

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DOUGLAS GRZEBIELUKA

**FORMAÇÃO CONTINUADA E A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CTS:
CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DA GEOGRAFIA ESCOLAR COM FOCO NA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

PONTA GROSSA

2024

DOUGLAS GRZEBIELUKA

**FORMAÇÃO CONTINUADA E A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CTS:
CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DA GEOGRAFIA ESCOLAR COM FOCO NA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**Continuing training and the perspective of CTS education: contributions to the
teaching of school Geography with a focus on scientific and technological
literacy**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Profa. Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

PONTA GROSSA

2024



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

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



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa



DOUGLAS GRZEBIELUKA

FORMAÇÃO CONTINUADA E A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CTS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DA GEOGRAFIA ESCOLAR COM FOCO NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

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

Data de aprovação: 23 de Agosto de 2024

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

Dr. Antonio Carlos Frasson, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Luis Mauricio Martins De Resende, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Luiz Alexandre Goncalves Cunha, Doutorado - Universidade Estadual de Ponta Grossa (Uepg)

Dra. Marquiana De Freitas Vilas Boas Gomes, Doutorado - Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 23/08/2024.

AGRADECIMENTOS

Meu profundo agradecimento a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho. Suas contribuições e apoio foram fundamentais para o sucesso deste projeto.

Agradeço a Deus. Sua orientação divina, sua graça e sua misericórdia foram a força motriz a cada passo desta jornada acadêmica. A Ele entrego meus mais profundos agradecimentos por todas as bênçãos concedidas durante a elaboração desta tese.

Estendo o meu agradecimento aos membros da minha família por estarem presentes em minha vida, ao meu pai *in memoriam*.

À minha orientadora, Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, expresso meu mais sincero agradecimento. Sua orientação sábia, seu apoio e seu comprometimento com a excelência acadêmica foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. Sou imensamente grato por sua paciência, dedicação e inspiração.

Aos membros da banca examinadora, Dra. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos, Dr. Antonio Carlos Frasson, Dr. Luiz Alexandre Goncalves Cunha e Dra. Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes, agradeço a avaliação cuidadosa deste trabalho e as valiosas contribuições elencadas na banca de qualificação. Suas sugestões e críticas construtivas foram extremamente enriquecedoras e contribuíram significativamente para a qualidade final desta tese.

Aos professores, colegas e amigos que contribuíram de alguma forma para esta pesquisa, agradeço o compartilhamento de conhecimento, as discussões inspiradoras e ambiente acadêmico estimulante que proporcionaram.

Por fim, agradeço de maneira especial a todos os participantes desta pesquisa, aos professores cursistas e aos alunos das turmas onde houve a aplicação dos planejamentos. Suas contribuições foram fundamentais para a realização deste estudo e para o avanço do conhecimento na área da pesquisa em questão.

A todos que de alguma forma fizeram parte desta jornada, meu mais sincero obrigado!

É preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une.
É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo, no sentido originário do termo complexus: o que é tecido junto (Morin, 2002, p. 89).

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo analisar em que medida um curso de Formação Continuada (FC) para professores de Geografia na perspectiva da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode contribuir com o ensino da Geografia Escolar em turmas regulares da educação básica, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). O estudo foi desenvolvido com dezesseis professores que se propuseram a participar da Formação Continuada, produzindo e aplicando os planejamentos na perspectiva da educação CTS. Esta pesquisa é classificada, quanto à natureza, como aplicada. As indagações levantadas no presente estudo serão analisadas a partir de procedimentos metodológicos de pesquisa que seguirão uma abordagem de dados qualitativa, por meio da metodologia da pesquisa-ação. Para a coleta dos dados, foram utilizadas técnicas como: questionários, via formulários do *Google Forms*, com questões abertas e fechadas; gravações de aulas; portfólios; relatórios; entrevistas gravadas via *Google Meet*; e planejamentos devidamente postados na plataforma *Google Classroom* e elaborados de acordo com os nove aspectos da perspectiva da educação CTS. Os dados obtidos no decorrer da Formação Continuada foram analisados com base na análise de conteúdo de Laurence Bardin, que é uma abordagem que transita entre a análise de conteúdo e a análise de discurso. Os principais resultados da pesquisa evidenciaram lacunas na formação e no conhecimento dos professores de Geografia no que diz respeito à perspectiva da educação CTS. A Formação Continuada, na perspectiva da educação CTS na prática pedagógica dos professores de Geografia, apresenta-se como possibilidade de abordar os desafios contemporâneos, os quais demandam soluções que envolvam não só o conhecimento geográfico, mas que, também, envolvam os conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais de forma integrada e mais abrangente. Essa abordagem permite preparar os alunos para se tornarem cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Durante a Formação Continuada, os professores puderam aprofundar o entendimento sobre as questões que se referem às interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, fato que culminou com o início do processo de ACT em sala de aula na Geografia Escolar. Como produto final, foi elaborado um e-book no qual constam as práticas pedagógicas resultantes do curso de Formação Continuada na perspectiva da educação CTS, subsidiando práticas e a disseminação do ensino da Geografia Escolar na perspectiva da educação CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica.

Palavras-chave: geografia escolar; Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); formação continuada de professores; educação básica; prática pedagógica; Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

ABSTRACT

The present study aimed to analyze to what extent a Continuing Training (CT) course for Geography teachers from the perspective of Science, Technology and Society (STS) education can contribute to the teaching of School Geography in regular basic education classes, State Public Network of Paraná, belonging to the Regional Education Center of Ponta Grossa, aiming at Scientific and Technological Literacy (STL). The study was developed with sixteen teachers who proposed to participate in continuing education, producing and applying plans from the perspective of STS education. This research is classified, in terms of nature, as applied. The questions raised in this study will be analyzed using methodological research procedures that will follow a qualitative data approach, through action research methodology. To collect data, techniques were used such as: questionnaires, via Google Forms, with open and closed questions; class recordings; portfolios; reports; interviews recorded via Google Meet; and plans duly posted on the Google Classroom platform and prepared according to the nine aspects of the STS education perspective. The data obtained during Continuing Training were analyzed based on Laurence Bardin content analysis, which is an approach that moves between content analysis and discourse analysis. The main results of the research highlighted gaps in the training and knowledge of Geography teachers with regard to the perspective of STS education. Continuing training, from the perspective of STS education in the pedagogical practice of Geography teachers, presents itself as a possibility to address contemporary challenges, which demand solutions that involve not only geographic knowledge, but also involve scientific knowledge, technological and social in an integrated and more comprehensive way. This approach prepares students to become critical and active citizens in society. During Continuing Training, teachers were able to deepen their understanding of issues relating to the interactions between science, technology and society, a fact that culminated in the beginning of the ACT process in the School Geography classroom. As a final product, an e-book was created containing the pedagogical practices resulting from the Continuing Training course from the perspective of STS education, supporting practices and the dissemination of the teaching of School Geography from the perspective of STS education, aiming at scientific and technological literacy.

Keywords: school geography; Science, Technology and Society (STS); continuing education of teachers; basic education; pedagogical practice; Scientific and Technological Literacy (STL).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo linear de desenvolvimento em relação aos estudos CTS em parte do Século XX	22
Figura 2 - Plataforma da formação continuada <i>Google Classroom</i>	114
Figura 3 - Plataforma da formação continuada - Organização das semanas ..	115
Figura 4 - Plataforma da formação continuada - Organização das semanas/material	115
Figura 5 - Aula via <i>Google Meet</i>	116
Figura 6 - Questionário - Diagnóstico inicial	117
Figura 7 - Folder de divulgação da Formação Continuada.....	119
Figura 8 - Ficha de inscrição na Formação Continuada	120
Figura 9 - Perfil do cursista	121
Figura 10 - Avaliação do curso	126
Figura 11 - Municípios do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa/PR.....	129
Figura 12 - <i>Word Cloud</i> (Nuvem de Palavras) Ciência	145
Figura 13 - <i>Word Cloud</i> (Nuvem de Palavras) Tecnologia	149
Figura 14 - <i>Word Cloud</i> (Nuvem de Palavras) Implicações da Ciência e da Tecnologia para a Sociedade	154
Figura 15 - Folders produzidos	171
Figura 16 - Carta 01 aos vereadores.....	183
Figura 17 - Carta 02 aos vereadores.....	184
Figura 18 - Carta 03 aos vereadores.....	185
Figura 19 - Carta 04 aos vereadores.....	186
Figura 20 - Apresentação das <i>Startups</i>	189
Figura 21 - Apresentação das <i>Startups</i>	190
Figura 22 - Apresentação das <i>Startups</i>	190
Figura 23 - Cartaz explicativo.....	196

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Mutirão de limpeza nos arredores da escola	167
Fotografia 2 - Mutirão de limpeza nos arredores da escola	167
Fotografia 3 - Panfleto de conscientização.....	168
Fotografia 4 - Feira de Ciências	174
Fotografia 5 - Palestra e debate	177
Fotografia 6 - Cisterna	180
Fotografia 7 - Conferência.....	189
Fotografia 8 - Palestra com a equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.....	193
Fotografia 9 - Palestra com a equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.....	193
Fotografia 10 - Produção de sabão em pedaço.....	198

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade dos cursistas	131
Gráfico 2 - Sexo dos cursistas	132
Gráfico 3 - Carga horária semanal dos professores cursistas.....	133
Gráfico 4 - Tempo de atuação como professor	134
Gráfico 5 - Vínculo dos professores cursistas com a Rede Estadual de Ensino	134
Gráfico 6 - Avaliação dos professores cursistas sobre sua Formação Inicial	135
Gráfico 7 - Frequência de participação em cursos pelos professores participantes da pesquisa	136

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os nove aspectos da abordagem CTS	38
Quadro 2 - Fases, etapas e programação da formação continuada	110
Quadro 3 - Planejamento das práticas pedagógicas	122
Quadro 4 - Temáticas escolhidas	123
Quadro 5 - Identificação dos participantes da pesquisa	130
Quadro 6 - Categorias e subcategorias de análise	140
Quadro 7 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P2.....	165
Quadro 8 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento dos professores P3 e P8	169
Quadro 9 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento dos professores P4 e P16.....	176
Quadro 10 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento dos professores P5, P11 e P12	178
Quadro 11 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P6.....	182
Quadro 12 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P7	188
Quadro 13 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P9.....	191
Quadro 14 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P13.....	195
Quadro 15 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P15.....	197
Quadro 16 - Conteúdo trabalhado na perspectiva da educação CTS.....	205

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NEM	Novo Ensino Médio
NRE/PG	Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PLACTS	Pensamento Latino Americano de Ciência-Tecnologia-Sociedade
PPGECT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
PROPPG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
QSC	Questões Sociocientíficas
SEED/PR	Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCUISV	Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS).....	20
2.1	O movimento CTS e seu histórico	20
2.2	Ciência.....	26
2.3	Tecnologia	27
2.4	Sociedade	28
2.5	Os estudos CTS.....	29
2.6	Objetivos do movimento CTS.....	30
2.7	Estudos CTS e suas vertentes	32
2.8	Possibilidades para se trabalhar a perspectiva da educação CTS	35
2.9	Os nove aspectos da abordagem CTS e suas contribuições no ensino e aprendizagem.....	37
2.10	Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).....	41
3	A GEOGRAFIA ESCOLAR.....	45
3.1	A Geografia Escolar e sua importância para a formação cidadã	45
3.2	O pensamento geográfico como objetivo da Geografia Escolar	48
3.3	Desafios para o ensino de Geografia Escolar.....	53
3.4	Os documentos norteadores e as perspectivas para o ensino da Geografia Escolar.....	59
3.5	Ensino de geografia e a perspectiva da educação CTS.....	66
4	FORMAÇÃO CONTINUADA	75
4.1	Formação continuada: conceitos e diretrizes.....	75
4.2	Trajetória da formação continuada de professores no Brasil - legislação	81
4.3	Formação continuada para os professores de Geografia	91
4.4	Formação continuada para professores de Geografia e a perspectiva da educação CTS no ensino da Geografia Escolar	97
5	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	103
5.1	Metodologia de trabalho	103
5.1.1	As fases da pesquisa no contexto da pesquisa-ação.....	108
5.2	Universo de pesquisa	128
5.3	Caracterização dos participantes da pesquisa.....	129
5.4	Documentos éticos	137

5.5	Coleta e análise de dados.....	138
6	FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE GEOGRAFIA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CTS: RESULTADOS E DISCUSSÕES	143
6.1	Perspectiva da educação CTS: conhecimentos prévios	144
6.2	Formação continuada na perspectiva da educação CTS: construção do conhecimento.....	157
6.3	O processo ensino/aprendizagem e o início da alfabetização científica e tecnológica	164
6.4	Professores em ação	201
6.4.1	Autoavaliação da FC pelos participantes	218
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	228
	REFERÊNCIAS.....	238
	APÊNDICE A - Projeto de Extensão.....	253
	APÊNDICE B - Questionário Diagnóstico Inicial	260
	APÊNDICE C - Roteiro para entrevista pós-Formação Continuada e pós-aplicação dos planos de aula com a perspectiva da educação CTS	264
	APÊNDICE D - Avaliação do curso	267
	APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV)	269
	APÊNDICE F - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	276
	APÊNDICE G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Consentimento para uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV)	280
	ANEXO A - Parecer Consubstanciado Do CEP Número: 4.580.767 De 09/03/2021	286
	ANEXO B - Termo de Concordância do NRE/PG para a Unidade Cedente	301

1 INTRODUÇÃO

A escola é um espaço de convivência e socialização, sendo uma instituição responsável por confrontar o diálogo entre conhecimentos sistematizados e aqueles que se desenvolvem no cotidiano popular. Ela tem por finalidade desenvolver um processo de ensino e aprendizagem capaz de formar cidadãos com competência para ler, compreender e expressar suas opiniões sobre diferentes assuntos, o que inclui os de ordem científica e tecnológica. Todavia, conseguir atingir esse objetivo tem sido uma tarefa cada vez mais complexa, devido aos diversos fatores, como os de dimensão social, cultural, política, histórica e econômica, que interferem no contexto escolar, e isso atinge os profissionais da educação (Niezer, 2017).

Nesse cenário, destaca-se a importância da Formação Continuada (FC) com enfoque na educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Fabri (2017) defende que a aproximação de publicações e conhecimentos na área CTS se dará através de cursos de Formação Continuada, quando os professores podem obter mais conhecimentos sobre esse tema, trocar experiências e discutir com os professores formadores (pesquisadores) possibilidades para desenvolver um trabalho escolar com esse intuito.

O potencial prático de formação de professores na interface universidade-escola vem sendo mais valorizado nas duas últimas décadas. Essa prática atende tanto às políticas públicas, que indicam e vêm cobrando essa necessidade, quanto às necessidades e interesses dos próprios professores e de escolas que buscam melhorar seus currículos de formação de novos professores e de educação das novas gerações de alunos nas escolas (Maldaner, 2016).

Por muito tempo houve defasagem na Formação Continuada de professores, muitas vezes, inexistente tanto em escolas de ensino fundamental e médio quanto em instituições de ensino superior. No entanto, é necessário que os professores continuem se aperfeiçoando a novas práticas inovadoras, que fujam do ensino tradicional, da aprendizagem passiva e fragmentada (Carvalho; Pérez, 2003).

A Formação Continuada dos professores é algo fundamental para a qualidade do ensino em qualquer disciplina. Na Geografia não é diferente. A formação inicial não aborda todas as temáticas do mundo atual. O professor precisa estar em constante atualização profissional, buscando novas oportunidades de ampliar seus conhecimentos de forma a aprimorar sua prática pedagógica.

Diante do exposto, discutir a temática Formação Continuada para professores de Geografia, abordando a perspectiva da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é importante.

Proporcionar o entendimento da educação CTS e sua relação com a sociedade é possibilitar a interferência na solução dos problemas humanos. Vinculada aos propósitos do sistema capitalista, a Ciência Moderna e a Tecnologia têm se caracterizado como instrumentos que definem respostas para satisfazer às necessidades de ordem ideológica, econômica e social (Bazzo, 2020).

O avanço tecnológico tem proporcionado mudanças na economia mundial, gerando um novo padrão de competitividade em que a capacidade de gerar inovações em intervalos de tempo cada vez menor é o que faz o diferencial competitivo para os países e as empresas. Assim sendo, a “[...] educação deverá contribuir para a autoformação do aluno, estimulando-o a assumir a condição humana, incentivando-o a viver de forma a se tornar um cidadão, que numa democracia, será definido por sua solidariedade e responsabilidade” (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007, p. 79).

Neste cenário, há que se repensar a prática de ensino nas salas de aula e o preparo dos docentes para articular o processo de ensino e aprendizagem, principalmente frente às inovações e novas tecnologias. Além disso, é preciso entender o processo de formação do sujeito crítico, a partir da associação do ensino com as novas tecnologias.

Formado em Licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) em 2004, e sempre questionador da minha prática pedagógica, procuro estar em constante atualização profissional participando de cursos de Formação Continuada e formação complementar (qualificação profissional), como pós-graduação, mestrado e, atualmente, doutorado. Sou pós-graduado em Educação Ambiental, Gestão Pública Educacional, Educação Especial Inclusiva e Educação a Distância com ênfase em formação de Tutores; Mestre em Gestão do Território pela UEPG, em 2010; e doutorando em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Atuo como professor do Quadro Próprio do Magistério da Secretaria de Estado de Educação do Paraná (SEED/PR), e sou concluinte do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) em 2015, que é um programa de Formação Continuada para os professores efetivos da rede estadual de educação.

No ano de 2020, tive a oportunidade de ingressar no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR, através da seleção para o programa de Pré-Doutorado. A seleção para este programa ocorreu através do edital de seleção 23/2019¹ da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) no ano de 2019.

Depois de admitido, o residente pré-doutoral, passava a contar com um supervisor acadêmico, o qual disponibilizava meios para a elaboração de um projeto de pesquisa que deve ser apresentado e defendido após seis meses da data de admissão. O residente pré-doutoral pode cursar disciplinas do programa escolhido ou de outros programas conveniados à UTFPR. Diante destas possibilidades, uma das minhas opções foi cursar a disciplina de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), ministrada pela professora Doutora Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos e pela professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, momento em que tive contato com os conhecimentos sobre a perspectiva da educação CTS.

Durante o curso desta disciplina tive a oportunidade de escrever o projeto inicial desta tese; o qual desde o início teve a orientação e supervisão da professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira.

O projeto surge em função dos questionamentos da minha prática docente, da minha formação inicial, da formação complementar e da Formação Continuada. Durante a graduação e nos cursos após a graduação não tive contato com a perspectiva da educação CTS, fato que fez com que eu seguisse uma prática pedagógica sem trabalhar essa perspectiva relacionada aos conteúdos abordados no contexto da Geografia Escolar.

A partir desta situação, percebi a necessidade de inserção da perspectiva da educação CTS nas práticas pedagógicas dos professores de Geografia, pois ela permite uma abordagem mais crítica e reflexiva dos conteúdos trabalhados. Isso proporciona aos alunos uma formação mais contextualizada e engajada à realidade socioambiental em que se encontram.

Diante deste contexto, a discussão que norteará a presente tese tem o problema centrado na seguinte questão: **Em que medida um curso de Formação Continuada na perspectiva da educação CTS, visando à Alfabetização Científica**

¹ Edital PROPPG 23/2019 Programa de pré-doutorado UTFPR: segue link do edital SEI/UTFPR - https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=1330598&id_orgao_publicacao=0

e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia que atuam em turmas da educação básica, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (NRE/PG)?

Essa pesquisa teve por objetivo geral: analisar em que medida um curso de Formação Continuada, na perspectiva da educação CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia que atuam em turmas da educação básica, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa.

Os objetivos específicos do estudo foram:

- Analisar as concepções prévias dos cursistas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT);
- Desenvolver uma Formação Continuada para os professores de Geografia tendo por base às dificuldades identificadas na análise das concepções prévias sobre CTS e ACT;
- Proporcionar aos cursistas da Formação Continuada subsídios teóricos e práticos para a aplicação de planejamentos na perspectiva da educação CTS visando à promoção da ACT;
- Elaborar planejamentos para o ensino da Geografia Escolar contemplando a perspectiva da educação CTS, visando à promoção da ACT;
- Analisar a aplicação dos planejamentos a fim de identificar as contribuições da Formação Continuada no contexto da Geografia Escolar e promoção da ACT;
- Realizar uma análise nas percepções dos cursistas sobre o desenvolvimento da Formação Continuada;
- Produzir um e-book no qual constem os planejamentos resultantes da Formação Continuada, subsidiando práticas e a disseminação do ensino da Geografia Escolar na perspectiva da educação CTS, visando à promoção da ACT.

Essa pesquisa justifica-se pelo fato de que se faz necessário pensar a Formação Continuada dos professores de Geografia, contemplando a perspectiva da

educação CTS. Por meio da Formação Continuada, proporcionam-se subsídios a esses professores, para que possam trabalhar no âmbito da Geografia Escolar, buscando desenvolver metodologias e oferecendo recursos que favoreçam um ensino mais contextualizado e integrado à realidade. Dessa forma, contribui-se para um ensino mais crítico e reflexivo, com vistas à promoção da ACT.

A presente pesquisa classifica-se como de natureza aplicada; com abordagem dos dados de forma qualitativa; cujos procedimentos técnicos estão amparados na pesquisa-ação. A análise dos dados obtidos fundamenta-se na análise de conteúdo de Laurence Bardin. Esses procedimentos serão aprofundados teoricamente e metodologicamente no capítulo referente ao delineamento metodológico.

A presente tese encontra-se estruturada de forma a proporcionar ao leitor uma leitura organizada e coerente das temáticas as quais serão apresentadas ao longo do texto. Para se alcançar este objetivo, foram definidos capítulos e tópicos específicos, cada qual trazendo a abordagem de um aspecto da pesquisa realizada. Os capítulos foram planejados com o intuito de apresentar informações que colaborem com a compreensão do tema, estabelecendo conexões de forma progressiva entre as partes componentes da tese que culminará na conclusão final.

O primeiro capítulo, intitulado “Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”, apresenta o movimento CTS, seu histórico, as definições de Ciência, Tecnologia e Sociedade; os estudos CTS, seus objetivos e suas vertentes; as formas para se trabalhar CTS no contexto escolar; os nove aspectos da abordagem CTS e suas contribuições no ensino e aprendizagem e; as questões referentes à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Os aportes teóricos deste capítulo tiveram embasamento nos seguintes autores: McKavanagh e Maher (1982); Cerezo (1988); Medina e Sanmartin (1990); Garcia; Cerezo e Lujan (1996); Santos e Mortimer (2000, 2001); Lorenzetti; Delizoicov (2001); Palacios *et al.* (2001; 2003); Delizoicov (2001, 2008); Cerezo (2002); Auler (2003); Cerezo *et al.* (2003); Chassot (2003); Cerezo e Aikenhead (2005); Auler e Delizoicov (2006); Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007); Von Linsingen (2007); Auler; Dalmolin e Fenalti (2009); Santos e Auler (2011); Sasseron; Carvalho (2011); Chrispino *et al.* (2013); Porto e Chapani (2013); Santos (2013); Bazzo; Pereira e Bazzo (2014); Marchesan e Kuhn (2016); Strieder *et al.* (2016); Bazzo (2020).

O segundo capítulo da pesquisa, intitulado “O papel da Geografia Escolar e sua importância para a formação cidadã” contextualiza questões metodológicas do ensino de Geografia; o papel da Geografia Escolar, objetivo e habilidades cognitivas; apresenta abordagens metodológicas da ciência geográfica; aponta os principais desafios do ensino de Geografia nas escolas; estabelece relação entre a Geografia Escolar e a perspectiva da educação CTS.

Este capítulo fundamenta-se teoricamente nas contribuições dos seguintes autores: Santos (1996); Cavalcanti (1998, 2002, 2005, 2010, 2011, 2012, 2019); Callai (1999, 2001, 2005, 2013); Castellar (1999, 2019); Kaercher (1999); Sacramento (2007); Vesentini (2008, 2020); Castellar e Moraes (2010); Nunes (2012); Moraes (2013); Castro; Soares; Quaresma (2015); Cabral; Cecim e Straforini (2017, 2018, 2021); Callai e Moraes (2017); Moraes e Castellar (2018); Santos e Fernandes (2018); Straforini (2018); Nascimento (2019); Cunha (2020); Fidelis e Sedano (2022); Campos e Nascimento Junior (2024).

O terceiro capítulo, intitulado “Formação Continuada (FC)”, contextualiza as questões referentes à FC, apresentando conceitos e diretrizes dos cursos de FC; delinea a trajetória histórica da legislação da FC no Brasil a qual contribui para entender seu objetivo frente à educação em nosso país; traça um apanhado dos principais aspectos da FC para os professores de Geografia; e analisa como se aborda a educação CTS na formação destes docentes.

Os autores a seguir serviram como base teórica para este capítulo são: Nóvoa (1992, 2001, 2002); Candau (1997); Libâneo (2004); Gatti (2008); Chimentão (2009); Imbernón (2009); Acevedo Diaz (2014); Saccomani e Coutinho (2015); Castro e Amorim (2015); Tedesco (2015); Galindo; Inforsato (2016); Reis e Ostetto (2018).

O quarto capítulo, intitulado “Delineamento Metodológico”, apresenta a metodologia de trabalho utilizada na presente tese. Inicia-se traçando as características metodológicas da pesquisa: aplicada, de abordagem qualitativa; justifica-se a seleção metodológica do modelo da pesquisa-ação como opção para alcançar os objetivos deste estudo. Neste capítulo são delineados os procedimentos metodológicos, o universo da pesquisa, os participantes da pesquisa, os documentos éticos, a técnica e a coleta de dados e a metodologia de análise dos dados coletados com a aplicação da FC.

As teorias abordadas neste capítulo têm como referência os seguintes autores: Lewin (1946); Thiollent (1947); Bardin (1977); Godoy (1995); Minayo (2002);

Richardson (2002); Streck (2003); Tripp (2005); Moreira e Caleffe (2008); Marconi e Lakatos (2012).

O quinto capítulo, intitulado “Formação Continuada: Resultados e discussões”, apresenta os resultados e discussões da pesquisa com base em categorias de análise organizadas pelo pesquisador. A análise destas categorias teve por base a fundamentação teórica da metodologia da análise de conteúdo de Laurence Bardin. Metodologia sistemática para a análise de dados qualitativos, objetivando a identificação de temas recorrentes e emergentes nos dados coletados, que facilitam a compreensão do fenômeno estudado.

No sexto capítulo, apresentam-se as considerações finais, as limitações e as implicações para futuras pesquisas. Os resultados são avaliados, reconhecem-se os desafios e restrições encontrados ao longo da pesquisa e são feitas recomendações para pesquisas futuras.

Finaliza-se a presente tese apresentando-se os apêndices e anexos, elementos fundamentais para se compreender a organização e validação dos resultados apresentados no decorrer deste estudo. Assim, o leitor pode acessar as informações que ajudaram na estruturação desta tese, facilitando a compreensão da temática abordada nesta pesquisa.

2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

O enfoque no futuro da humanidade é um ponto de essencial validação nas ciências, pois é preciso que tenham dimensões teóricas e práticas, fundando-se nas relações humanas e nas maneiras pelas quais são constituídas com a natureza. O capitalismo estabeleceu um valor capital para a produção científica e tecnológica, de modo que o conhecimento passou a ser categorizado e hierarquizado em sistemas de importância.

O avanço proporcionado pela Ciência e pela Tecnologia dificultou a vida humana em alguns aspectos e facilitou em outros, mas a um custo alto. Por meio das inovações científicas e tecnológicas, há desenvolvimento da medicina, das engenharias e de outras áreas diversas. Novos tratamentos estão surgindo e outros são desconsiderados por provarem-se ineficazes. É válido destacar que a educação CTS possui relevância ímpar nesse cenário, pois permite estabelecer novas formas de abordagem de um saber já constituído e ainda torná-lo didático mediante recurso de pesquisa.

Nesse contexto, o presente capítulo apresenta o movimento CTS, seu histórico, as definições de Ciência, Tecnologia e Sociedade; a educação CTS e seus objetivos, suas vertentes; as formas para se trabalhar CTS no contexto educacional; os nove aspectos da abordagem CTS e suas contribuições no ensino e aprendizagem e; finaliza-se a sessão com as questões referentes à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

2.1 O movimento CTS e seu histórico

Esses estudos sobre a educação CTS são iniciados no final da primeira metade do século XX, após a Segunda Grande Guerra, e objetivam efetivar a tomada de consciência coletiva para problemas de ordem ética, política e social, mediante ação cidadã em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico.

O movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é considerado um campo de trabalho interdisciplinar que busca compreender as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade explorando seus mecanismos e os efeitos nos diversos aspectos da vida humana. De acordo com Palacios *et al.* (2001, p. 125), o movimento também pode ser considerado crítico em relação à tradicional imagem essencialista

da Ciência e da Tecnologia; e de caráter interdisciplinar, trabalhando, por exemplo, a história da Ciência e da Tecnologia, e o conhecimento científico.

Os estudos CTS abordam a dimensão social da Ciência e da Tecnologia, no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica, que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança (Palacios *et al.*, 2001, p. 125).

Esse movimento tem sua origem por volta da década de 1960 e 1970, momento em que o mundo passava por grandes transformações no campo social, cultural, econômico, científico e tecnológico, apontando para a emergência do mundo moderno (Revolução Industrial e pós-Guerra).

Os estudos CTS emergem dos movimentos sociais que apresentam preocupações com armas nucleares e químicas e com o agravamento dos problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico. Preocupações tão presentes nos dias de hoje se pensarmos nas armas biológicas, químicas, nas ameaças de utilização de bombas atômicas por grandes líderes mundiais que detêm essa Tecnologia. Na atualidade, nove países possuem armas nucleares: Estados Unidos, Rússia, China, França, Coreia do Norte, Reino Unido, Índia, Paquistão e Israel.

Cerezo *et al.* (2003, p. 127) nos aponta que:

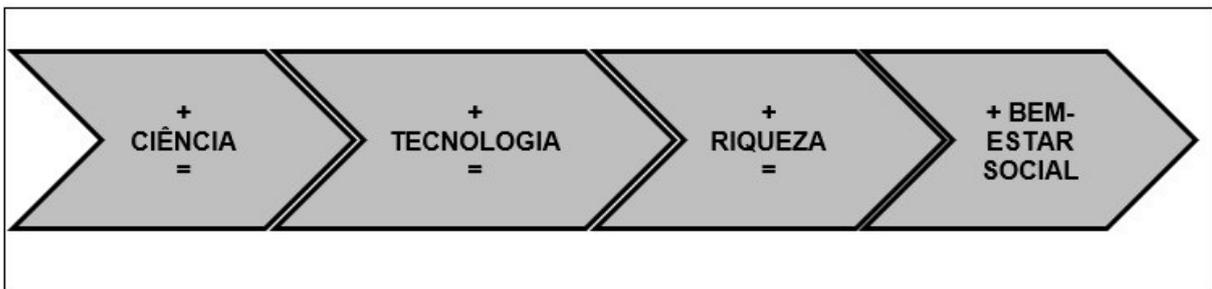
O desenvolvimento científico-tecnológico é um processo social conformado por fatores culturais, políticos e econômicos, além de epistêmicos; a mudança científico-tecnológica é um fator determinante principal que contribui para modelar nossas formas de vida e de ordenamento institucional; constitui um assunto público de primeira magnitude; compartilhamos um compromisso democrático básico; portanto, deveríamos promover a avaliação e controle social do desenvolvimento científico-tecnológico, o que significa construir as bases educativas para uma participação social formada, assim como criar os mecanismos institucionais para tornar possível tal participação.

É no contexto pós-Segunda Guerra que ganha popularidade a Tecocracia, definida como um governo focado em questões técnicas. De modo geral, as ações governamentais regulamentadas pela tecnocracia baseiam-se no controle dos meios de produção e na direção do poder político para que haja desenvolvimento econômico. O surgimento do movimento CTS ocorreu em resposta ao descontentamento com a abordagem das concepções tradicionais da Ciência e da Tecnologia (Garcia; Cerezo; Lujan, 1996).

O movimento CTS é decorrente de mudanças na forma de entender e regular a Ciência e a Tecnologia num contexto de insatisfação produzida nos países capitalistas do hemisfério norte; sobre os avanços econômicos, científicos e tecnológicos ocorridos no século XX. Sem maiores preocupações com a qualidade de vida da sociedade, assim emerge o movimento CTS (Cerezo, 1988).

Nesse contexto, há um grande interesse no ensino da dimensão social da Ciência e da Tecnologia. A concepção clássica das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, ainda presente amplamente em várias áreas do mundo acadêmico e na mídia, é uma concepção essencialista e triunfalista. Pela equação apresentada, a soma de Ciência e Tecnologia é igual à riqueza e bem-estar social, conforme representado na figura a seguir:

Figura 1 - Modelo linear de desenvolvimento em relação aos estudos CTS em parte do Século XX



Fonte: Adaptado de Cerezo (1988)

Na prática, esse modelo de desenvolvimento não seguia um comportamento linear e, no entanto, não levava ao bem-estar social esperado, fator que contribuiu para o surgimento de duras críticas de setores sociais e ambientalistas em reação ao modelo de desenvolvimento pregado na época. Auler e Delizoicov (2006, p. 4) destacam a necessidade de superação deste modelo, enfatizando a superação das decisões tecnocráticas, da perspectiva salvacionista e do determinismo tecnológico nas discussões que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Pinheiro, Silveira e Bazo (2007) referem-se às mudanças corridas no campo das pesquisas empíricas a partir da criação do movimento CTS:

O movimento CTS, com base em correntes de pesquisa empírica, na filosofia e sociologia, manifesta-se como resposta crítica às concepções clássicas, essencialistas e triunfalistas, no que diz respeito aos conceitos tradicionais da ciência, como responsável por produzir e acumular o conhecimento objetivo em relação ao mundo, e da tecnologia, associada à mera construção dos artefatos tecnológicos, sem se preocupar com as consequências sociais e ambientais.

Os problemas ambientais começam a ser observados de forma crítica. Neste cenário, houve o lançamento do livro “*Silent Spring*”, Primavera Silenciosa, obra escrita pela Bióloga americana Rachel Louise Carson, lançado no ano de 1962. Essa obra abria o debate a respeito do uso de pesticidas químicos sobre a fauna e flora, incluindo a degradação do solo, a contaminação da água e a morte de espécies de pássaros e peixes. Alertava o mundo a respeito dos danos causados pelo uso do DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), um inseticida prejudicial ao ser humano, aos animais e ao meio ambiente, argumentando que a sua aplicação indiscriminada poderia ter efeitos duradouros e perigosos à natureza e à vida humana. Este livro abre caminhos para as discussões e surgimento dos movimentos ambientalistas e questionava a confiança da humanidade no progresso tecnológico (Carson, 2010).

Outro livro marcante para o início dos estudos CTS é a obra do historiador e filósofo Thomas Kuhn: “A estrutura das revoluções científicas”, lançado em 1962. Neste livro, Kuhn argumenta que a Ciência não é um processo linear de acumulação de conhecimento, mas é caracterizada por períodos de mudanças revolucionárias. As revoluções científicas ocorrem quando os cientistas mudam suas crenças fundamentais sobre o mundo, o que resulta em mudanças radicais na compreensão da Ciência. Ele chama essas crenças fundamentais de “paradigmas”. Esta obra de Thomas Kuhn trouxe discussões marcantes para o contexto de ação e reflexão CTS, que consideram novos enfoques para a Ciência, contrapondo a visão tradicional, positivista e linear da ciência (Kuhn, 1987).

Com base nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, Garcia, Cerezo e Lujan (1996) apresentam três períodos de consolidação histórica do movimento CTS. O **primeiro período** se estabelece pós Guerra, pelo otimismo do progresso atribuído à Ciência e à Tecnologia. O **segundo período** prossegue até final de 1968, “em resposta crítica dos movimentos sociais e políticos aos primeiros desastres produzidos por uma Tecnologia fora do controle, contra a guerra do Vietnã e ao primeiro acidente nuclear grave”. E o **terceiro período** se inicia a partir da década de 1970, “como resposta social aos problemas decorrentes do progresso científico-tecnológico” (Garcia; Cerezo; Lujan, 1996).

Em seu surgimento, de acordo com Cerezo (1988), o movimento CTS apresenta a Ciência e a Tecnologia como processo “inerentemente social, em que os elementos não técnicos desempenham um papel decisivo em sua gênese e consolidação” (Cerezo, 1988, p. 44, tradução nossa). Na década de 1980, apesar dos

poucos estudos e das grandes inquietações conceituais, os estudiosos do enfoque CTS apontaram três amplos campos de atuação: o da investigação com base teórica; das políticas, na facilitação da participação pública sobre as questões de CT; e o campo educacional, objetivando a Alfabetização Científica e Tecnológica com viés holístico (Bazzo; Pereira; Bazzo, 2014).

Os estudos CTS, de acordo com Cerezo (2002, p. 9-10), assumem três direções: 1) No campo da pesquisa, os estudos CTS foram se adiantando como uma alternativa à reflexão tradicional em filosofia e sociologia da ciência, promovendo uma nova visão não essencialista e contextualizada da atividade científica como processo social; 2) No campo das políticas públicas, os estudos CTS têm defendido a regulamentação pública da Ciência e Tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a abertura dos processos de tomada de decisão em questões concernentes às políticas científico tecnológicas; 3) No campo da educação, esta nova imagem da Ciência e da Tecnologia na Sociedade se cristaliza no aparecimento, em numerosos países, de programas e materiais CTS em ensino secundário e universitário.

Sobre questões sociais e tecnológicas, Bazzo (2020, p. 142) faz um importante alerta:

É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer de que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas.

Cerezo *et al.* (2003) explica que o desenvolvimento científico-tecnológico é um processo social conformado por fatores culturais, políticos e econômicos, além de epistêmicos. Nessa concepção, a mudança científico-tecnológica é considerada um fator determinante que contribui para modelar estilos e formas de vida e de ordenamento institucional. Em síntese, “[...] deveríamos promover a avaliação e controle social do desenvolvimento científico-tecnológico, o que significa construir as bases educativas para uma participação social formada, assim como criar os mecanismos institucionais para tornar possível tal participação” (Garcia; Cerezo; Lujan, 1996, p. 227).

Cerezo *et al.* (2003) consideram que o aspecto mais inovador deste novo enfoque está na caracterização social dos fatores responsáveis pela mudança científica.

Propõe-se em geral entender a ciência-tecnologia não como um processo ou atividade autônoma que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo (resultante da aplicação de um método cognitivo e um código de conduta), mas sim como um processo ou produto inerentemente social onde os elementos não epistêmicos ou técnicos (por exemplo: valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas etc.) desempenham um papel decisivo na gênese e na consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos (Cerezo *et al.*, 2003, p. 126).

A Educação Tecnológica encaminha-se para a perspectiva da educação CTS, que, segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) vêm sendo muito difundida, principalmente, no ensino de Ciências, acentuando-se a partir de 1980. Os autores destacam que é importante lembrar que vários trabalhos sobre o tema vêm sendo desenvolvidos há algum tempo dentro de instituições escolares.

Os pressupostos da educação CTS se interceptam em vários pontos com os objetivos propostos na Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Ao conceber o currículo como uma organização conceitual com uma preocupação em temas sociais, procurando desenvolver atitudes que favoreçam o julgamento, mediante o estudo da Ciência voltado aos interesses sociais, que busca a compreensão das implicações sociais dos conhecimentos científico e tecnológico, a LDB entra em sintonia com o enfoque CTS.

O caráter interdisciplinar destacado na proposta da LDB configura-se no enfoque CTS, o qual enfatiza a quebra de fronteiras rígidas e excludentes entre os saberes. A busca de um ensino mais reflexivo e contextualizado está em sintonia com esse enfoque, que persegue também os objetivos de formar um cidadão crítico, capaz de interagir com a sociedade. Contudo, a utilização do enfoque CTS no Ensino Médio não se reduz somente a mudanças organizativas e de conteúdo curricular: alcança, também, a metodologia educativa. Ele parte do princípio no qual o objetivo do professor é promover uma atitude criativa e crítica, ao invés de conceber o ensino como um processo de transmissão de informações por meio de 'macetes' e de memorização. Para que se atinja este tipo de formação, será necessária uma nova postura perante os conteúdos a serem estudados, afinal, a pretensão do ensino CTS é buscar e incentivar a participação dos estudantes e minimizar a participação do professor (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007, p. 81).

De acordo com Santos (2013) o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) permanece ativo e pode ser recontextualizado em demandas da educação científica para que ela esteja comprometida com a formação da cidadania para a construção de uma sociedade justa e igualitária. O movimento CTS tem colaborado

para que a educação científica se consolide no propósito de formação para a cidadania.

O movimento CTS se caracteriza como um movimento social mais amplo de discussão pública sobre políticas de Ciência e Tecnologia (CT) e sobre os propósitos da tecnociência (Linsingen, 2007).

Apesar da expansão de publicações CTS, no presente século, esse movimento não tem tido a mesma projeção na literatura internacional. Algumas razões podem ser levantadas para justificar a redução do movimento no ambiente internacional. Certamente novos slogans têm surgido para a educação científica. No contexto global atual de mudanças climáticas já se fala em “letramento para mudanças científicas” (Santos, 2013).

Na educação científica, o movimento CTS assumiu como objetivos o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e o desenvolvimento de valores e posturas. Nos últimos anos, o movimento CTS na educação científica teve uma grande projeção com o desenvolvimento de atividades no ensino de Ciências nessa perspectiva (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

Para melhor compreender as relações CTS, é importante compreender os conceitos de Ciência, Tecnologia e Sociedade; pois estes termos possuem suas complexidades próprias e dinâmicas próprias que afetam e são afetadas por toda a dinâmica social. Estes conceitos serão abordados a seguir.

2.2 Ciência

Ciência, Tecnologia e Sociedade compõem uma tríade conceitual complexa. Em primeiro lugar, a divisão entre conhecimento científico e artefatos tecnológicos é pouco adequada, pois na configuração do primeiro, é necessário ter o segundo. Compreender a natureza da Ciência, seus métodos, objetivos e suas práticas, bem como as tecnologias e as inovações que emergem constantemente e seus impactos na sociedade é fundamental para compreender as interações que ocorrem no espaço e como essas moldam o mundo atual.

Assim sendo, de acordo com Palacios *et al.* (2003, p. 10) temos que:

O conhecimento e a compreensão científica da realidade e sua transformação tecnológica não são processos independentes e sucessivos, mas se entrelaçam em um tecido em que teorias e dados empíricos estão constantemente atrelados a procedimentos técnicos e artefatos. Mas, por outro lado, esse tecido tecnocientífico não existe fora do próprio contexto social em que conhecimento e artefatos são relevantes e adquirem valor. É difícil exagerar a importância da ciência no mundo de hoje. No entanto, para muitos, a ciência é algo ainda distante e um tanto difuso, que costuma ser identificada com notáveis descobertas científicas, ou com nomes de cientistas proeminentes.

A percepção pública da Ciência e da Tecnologia também é um pouco ambivalente. A proliferação de mensagens conflitantes de tipo otimista e catastrófico sobre o papel desse conhecimento nas sociedades atuais tem levado muitas pessoas a não terem muita clareza sobre o que é a Ciência e qual é o seu papel na sociedade. Soma-se a isso um estilo de política pública de Ciência incapaz de criar canais participativos que contribuam para o debate aberto sobre essas questões para favorecer sua apropriação pelas comunidades.

Santos e Mortimer (2001) ressaltam que os conteúdos dos currículos CTS apresentam uma abordagem de Ciência em sua dimensão ampla, em que são discutidos muitos outros aspectos além da natureza da investigação científica e do significado dos conceitos científicos. Tal abordagem de Ciências contribui também para aqueles que pretendem ingressar na carreira científica, que vão se deparar com um novo modo de produção que exige uma visão cada vez mais multidisciplinar e reflexiva das Ciências.

2.3 Tecnologia

A Tecnologia não pode ser considerada apenas uma aplicação neutra da Ciência ou um simples artefato tecnológico, como muitas vezes, intuitivamente, a associamos. Ela pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo. Atualmente, a Tecnologia está associada diretamente ao conhecimento científico de forma que, hoje, Tecnologia e Ciência são termos indissociáveis. Isso tem levado a uma confusão comum que é reduzir a Tecnologia à dimensão de Ciência aplicada (Santos; Mortimer, 2000).

A Tecnologia consiste em um conjunto de atividades humanas, associadas a sistemas de símbolos, instrumentos e máquinas, visando à construção de obras e à fabricação de produtos por meio de conhecimento sistematizado (Vargas, 1994).

Palacios *et al.* (2003, p. 34) apresentam uma conceituação sucinta de Tecnologia, a partir de seus componentes epistemológicos e sociais, e sua articulação com a natureza humana, a Tecnologia e a Ciência. Adicionalmente, a distinção entre Tecnologia, conhecimento tecnológico, mudança tecnológica e avaliação de Tecnologia nos permitirá complementar a visão geral que está sendo avaliada.

Para Palacios *et al.* (2003, p. 37):

A tecnologia poderia ser considerada como o conjunto de procedimentos que permitem a aplicação do conhecimento das ciências à produção industrial, deixando a técnica limitada aos tempos antes da utilização do conhecimento científico como base do desenvolvimento tecnológico industrial. Duas ideias básicas aparecem, portanto, nesta consideração habitual de a tecnologia. Em primeiro lugar, sua dependência de outros saberes, como o caso de ciência. Em segundo lugar, a utilidade da tecnologia expressa na natureza material de seus produtos.

No entanto, esta definição baseada na Ciência e utilidade puderam ser ampliadas e problematizadas à luz das reflexões que tentaram pensar a questão da Tecnologia. Conforme Palacios *et al.* (2003, p. 34), a alfabetização tecnológica implica uma reflexão explícita sobre os valores tecnológicos, a forma como são gerados e circulam nos diferentes contextos da sociedade, bem como nas diferentes práticas e saberes. Para isso, a análise interdisciplinar, sobretudo o debate organizado - entendido como o desenvolvimento de processos de discussão que implicam os diferentes atores e orçamentos argumentativos - busca legitimar posições avaliativas.

2.4 Sociedade

Vivemos em uma sociedade onde quase tudo ao nosso redor é, de alguma forma, resultado da Ciência e da Tecnologia. Nessa conjuntura, a sociedade tem um papel fundamental nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). É importante que a sociedade esteja ciente dos avanços tecnológicos e das descobertas científicas e compreenda suas implicações sociais, políticas e éticas. Concebida desse modo, a “sociedade é um sistema social” (Palacios *et al.*, 2003, p. 83), um todo interligado, e que:

A sociedade atual é uma sociedade que vive imersa em um mundo de onde praticamente tudo o que nos rodeia é de alguma maneira um produto da ciência e da tecnologia. Nesta sociedade se dá um fenômeno ubíquo que permite caracterizá-la: o risco. Os riscos que corremos estão associados com o uso de artefatos tecnocientíficos. Tal situação, e a magnitude e a natureza dos riscos que hoje devemos enfrentar, torna necessário o desenvolvimento de novos enfoques éticos como o 'princípio de responsabilidade' (Palacios *et al.*, 2003, p. 116).

Além disso, a sociedade deve ser capaz de participar ativamente nas motivações e na tomada de decisões sobre o uso da Ciência e da Tecnologia, para garantir que atendam às necessidades e valores da sociedade como um todo, de maneira responsável e ética. A educação na perspectiva CTS é fundamental para que a sociedade tenha esse papel ativo e crítico.

2.5 Os estudos CTS

Ao discorrer sobre os estudos CTS e sua ressignificação, assegura-se que existem vários slogans para a educação científica como: educação científica para a cidadania, educação científica humanística, educação científica para todos, ciência para a vida, educação para a cidadania planetária, educação para mudanças climáticas, CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade), CTSA (Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente), EA (Educação Ambiental), EDS (Educação para o Desenvolvimento Sustentável). Apesar de todos terem propósitos em comum, podem se diferenciar ideologicamente e estão atrelados a um contexto histórico e às “forças sociais atuantes” (Santos; Auler, 2011, p. 37-38).

Os estudos CTS definem hoje um campo de trabalho recente e heterogêneo, ainda que bem consolidado, de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e tecnologia, e de caráter interdisciplinar por concorrer em disciplinas como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança técnica. Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança (Palacios *et al.*, 2003, p. 125).

Santos e Mortimer (2001, p. 96) registram que os estudos CTS surgiram, então, em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a Ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A Ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas,

que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade.

A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a Ciência e a Tecnologia como processos sociais. Santos e Mortimer (2001, p. 96) complementam dizendo que:

Relacionados a esses movimentos, cresceram o interesse e o número de estudos sobre as consequências do uso da tecnologia e sobre os aspectos éticos do trabalho dos cientistas, como a sua participação em programas militares, a realização de experimentações na medicina, o desenvolvimento da biotecnologia. Esse conjunto de fatores possibilitou uma tomada de consciência, por parcelas cada vez mais amplas da população em relação aos problemas ambientais, éticos e de qualidade de vida.

A explicação para o referido ensino evidencia um caráter interdisciplinar cuja preocupação central são os aspectos sociais relativos às aplicações da Ciência e Tecnologia, que se vincula diretamente à formação da cidadania.

2.6 Objetivos do movimento CTS

Os objetivos do movimento CTS se edificam a partir de sua construção social e intelectual no decorrer do tempo. De modo geral, o movimento objetivou maior participação social para que decisões fossem tomadas em relação ao desenvolvimento tecnológico, da Ciência e da educação em uma relação mediada, qualitativa e com enfoque na redução das implicações sociais.

De acordo com Santos e Mortimer (2001, p. 95), o principal objetivo de currículos CTS é o letramento científico e tecnológico para que os alunos possam atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social.

Assim, quando se pretende incluir o enfoque CTS no contexto educacional, é importante que alguns objetivos sejam seguidos (Medina; Sanmartin, 1990):

- Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade;

- Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático;
- Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação;
- Promover a democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ele se difunda e se integre à atividade produtiva das comunidades de maneira crítica.

Ademais, o movimento objetiva trazer uma postura modificada da própria educação, com maior atenção para setores em que haja interação entre Ciência e Tecnologia. Auler (2003) aponta para um modelo de participação democrática em que os cidadãos poderiam realizar decisão de efetividade de uso tecnológico, no qual a decisão política seja levada em consideração para que os interesses desses sujeitos sejam preservados.

Tendo por base as afirmações de Medina e Sanmartín (1990) e Auler (2003) podemos dizer que os objetivos dos estudos CTS se edificam nos seguintes pilares:

- Promover a compreensão crítica da Ciência e da Tecnologia na sociedade;
- Fomentar a participação da sociedade na tomada de decisões sobre o uso da Ciência e da Tecnologia;
- Garantir que a Ciência e a Tecnologia atendam às necessidades e valores da sociedade como um todo;
- Desenvolver uma educação crítica e participativa em CTS;
- Fomentar a reflexão sobre as implicações sociais, políticas e éticas da Ciência e da Tecnologia;
- Sensibilizar a sociedade para a importância da responsabilidade social e ética na utilização da Ciência e da Tecnologia.

Os estudos CTS objetivam mudanças de uma educação tecnocrata, focada apenas em funções motoras do mundo do trabalho, desconexa, para uma educação mais libertadora, libertária e histórico-crítica. O fato de priorizar o desenvolvimento tecnológico não deixa em segundo plano fatores de mediação essenciais como: o professor-pesquisador; o uso de recursos na prática; a aproximação dos

conhecimentos com a realidade do aluno; dentre outras especificidades (Pinheiro, 2005).

Considerando o exposto, temos diferentes vertentes dos estudos CTS: o movimento europeu, o norte-americano e o latino-americano. As vertentes apresentam algumas particularidades tais questões podem ser observadas no tópico a seguir.

2.7 Estudos CTS e suas vertentes

Os estudos CTS apresentam três vertentes: a Norte-Americana, a Européia e o Pensamento Latino-Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS). De início, é importante considerar que cada uma dessas vertentes se estrutura mediante uma forma de história dominante, reconhecida como tal pela comunidade científica que, nesse caso, não se apresenta coesa e tampouco homogênea.

As estruturas e representações dessa história permeiam o campo do saber e permitem seu conhecimento parcial, mutilado e/ou geral. Mesmo assim, é fundamental conhecer tais informações para compreender como os estudos CTS se colocam enquanto campo nas vertentes existentes. As vertentes têm origens diferentes, mas se complementam em seu objetivo de tomadas de decisões.

- Vertente Norte-Americana

A vertente Norte-Americana enfoca os efeitos das inovações tecnológicas e como os produtos da Ciência e Tecnologia afetam a sociedade em suas diversas formas de vida. Teve seu desenvolvimento nos Estados Unidos, onde a Tecnologia é vista como um produto capaz de influenciar a dinâmica social, de forma que a Ciência é subordinada ao estudo do desenvolvimento tecnológico. Essa vertente recebeu influência de movimentos ambientalistas, pacifistas e vários grupos com conjecturas sociais.

Bazzo (2020, p. 206) aponta que a Vertente Norte-Americana:

[...] enfatiza as consequências sociais das inovações tecnológicas, sua influência sobre nossa forma de vida e nossas instituições. Aqui a tecnologia é entendida mais como produto. No modelo americano, a ciência tem sido objeto de uma reflexão post hoc, como um elemento subordinado ao estudo do desenvolvimento tecnológico. [...] a tradição americana, inclusive a desenvolvida nas universidades, tem uma posição mais prática e um importante caráter valorativo, o que implica presença de uma reflexão educativa ética, assim como um especial interesse na democratização dos processos de tomada de decisões em políticas tecnológicas e ambientais.

Na vertente Norte-Americana, percebe-se que os problemas apresentados possuem maior teor de produtividade, ela tem caráter de maior praticidade, é mais educativa, possui discussões éticas em relação à democratização de processos, possui tomada de decisão mais voltada para políticas tecnológicas relacionadas com o meio ambiente.

A principal característica da vertente Norte-Americana é destacar os impactos que as inovações tecnológicas podem trazer para a sociedade.

Da mesma maneira, essa vertente especifica como a Tecnologia pode influenciar direta e indiretamente a forma como as pessoas vivem o funcionamento das instituições. Diante disso, é importante considerar que os estudos CTS, na vertente Norte-Americana, se colocam como componente ideológico de percepção da realidade pós-inserção tecnológica (Bazzo, 2020).

Como breve exemplo, é possível citar a chegada, permanência e expansão das redes sociais no cotidiano de parte da população mundial. Assim, não é importante apenas estudar a Tecnologia e seus benefícios, mas seus impactos positivos e negativos, sua influência para as instituições e para as pessoas, seja na colaboração para melhoria da coletividade e da democracia, seja na apregoação do individualismo, reforço do capitalismo, do consumo e da autoridade (Bazzo, 2020).

A vertente Norte-Americana possui história voltada para a reconstrução de acordo com as estruturas de capital. Em outras palavras, valoriza-se a produção estrangeira enquanto capital social e intelectual, com citações longas de autores que não são estadunidenses; obras disponibilizadas apenas em idioma estrangeiro e acesso mais dificultoso.

- Vertente Europeia

A vertente Europeia surgiu principalmente no meio acadêmico e destaca a maneira como os aspectos sociais contribuem para o surgimento e a consolidação da Ciência e da Tecnologia. Investiga as influências da sociedade sobre o

desenvolvimento científico-tecnológico. Essa vertente enfatiza a Ciência na explicação da origem das teorias científicas e, conseqüentemente, no processo científico, deixando a Tecnologia em uma posição secundária (Bazzo, 2020).

A vertente Europeia diferencia-se por trazer antecedentes, ou seja, não foca nos impactos da mesma maneira como enfatiza os fatores que prenunciam a inserção tecnológica. Para essa vertente, entender os aspectos econômicos, políticos, sociais, ambientais, dentre outros, que influem sobre a chegada de um novo conhecimento ou Tecnologia, torna-se primordial para seu desenvolvimento em forma mais significativa. Bazzo (2020, p. 206) sintetiza dizendo que a Vertente Europeia: “[...] dá ênfase à dimensão social antecedente dos desenvolvimentos científico-tecnológicos. Centra-se principalmente no estudo das origens das teorias científicas e, portanto, na Ciência mais como processo”.

- O PLACTS

A vertente do Pensamento Latino-Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS) possui discussão inicial estabelecida no Brasil, a partir da década de 1960. O objetivo de seu surgimento era promover maior participação da sociedade nos processos de tomada de decisão, assim como o estabelecimento de orientação para a pesquisa tecnológica e científica e o uso de fontes energéticas paralelas, dentre outros. O PLACTS tratava a Ciência e Tecnologia como processos sociais com características específicas e dependentes do contexto em que são introduzidas, compartilhando, portanto, a perspectiva CTS de não-neutralidade e não-universalidade (Linsingen, 2007, p. 7).

O PLACTS surge a partir da vertente Norte-Americana e Europeia, como uma mescla de ambas. Isso porque a vertente Latino-Americana preocupa-se com a origem e com os impactos, enfatiza questões ambientais e possui avanço maior entre as décadas de 1980 e 1990. E da mesma forma como nas vertentes norte-americana e europeia o PLACTS preza pela não neutralidade científica, mas não alcança tal objetivo, já que essa imparcialidade é problemática científica de longa data (Delizoicov, 2008).

Para Delizoicov (2001), a obra de Paulo Freire e a Pedagogia Libertadora são essenciais para o PLACTS, pois, a partir dela, foi possível vislumbrar modelos educacionais mais palpáveis para os estudos CTS diante dos problemas latino-americanos, em um ambiente de mediação qualitativa. Além disso, a ótica trazida por

Freire permite questionamentos posteriores do determinismo tecnológico e do suposto salvacionismo de Ciência e Tecnologia.

Aliás, o conceito de participação nos estudos CTS, no PLACTS, também possui influência representativa de Paulo Freire. Ademais, o PLACTS entende a necessidade de valorizar os processos educacionais, avançar além da avaliação das produções existentes e superar a linearidade entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Também visa ao enfrentamento de problemas locais, o que é de fundamental importância para entendimento das demandas em comparação aos países desenvolvidos (Delizoicov, 2001).

Assim, percebe-se que os problemas são distintos, mas que existem similaridades e contribuições expressivas em cada uma das vertentes observadas. Além disso, os estudos CTS possuem abordagens contributivas para o ensino e para a aprendizagem, que podem aparecer de diferentes formas no contexto educacional. Tais aspectos serão abordados no tópico a seguir.

2.8 Possibilidades para se trabalhar a perspectiva da educação CTS

Existem três formas para se trabalhar a perspectiva da educação CTS no contexto educacional: o enxerto CTS; Ciência e Tecnologia vistos a partir da CTSO; CTS puro. São visões distintas de procedimentos de ensino possíveis de se utilizar no contexto educacional.

- Enxerto CTS

No enxerto, os estudos CTS são utilizados de forma esporádica ou pontual, para trazer exemplos do cotidiano ou para gerar atratividade sobre determinada gama de conhecimentos. Nos “enxertos CTS - mantém-se a estrutura disciplinar clássica e são enxertados temas específicos CTS nos conteúdos estudados rotineiramente” (Bazzo; Pereira; Bazzo, 2014, p. 68).

O enxerto incorpora assuntos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) ao currículo convencional das disciplinas, com o objetivo de torná-los mais atraentes, por meio da contextualização das relações CTS. Esse tipo de metodologia busca manter a estrutura da disciplina e seleciona os conteúdos científicos, de forma a manter eles inalterados, por isso é uma das mais comuns nas escolas.

O enxerto enfatiza, assim, os aspectos relativos ao conceito e se foca na base do saber com maior veemência, sem necessariamente destacar aspectos teóricos da

CTS ou discutir suas particularidades. Caso a aplicabilidade obedeça a processos técnicos e não obtiver contextualização adequada, a aprendizagem a respeito do CTS pode ficar comprometida (Porto; Chapani, 2013, p. 6).

Ademais, o enxerto é forma de trabalhar para se entender um tipo de prática e, ao mesmo tempo, verificar suas limitações face às outras modalidades.

- Ciência e Tecnologia por meio de CTS

Em relação ao tema da Ciência e Tecnologia por meio de CTS, é válido verificar que as temáticas de sala de aula são selecionadas a partir dos estudos CTS. A interdisciplinaridade e o multiprofissionalismo podem ser evidenciados nessa forma de trabalhar, o que permite um planejamento mais flexível e adaptável para o professor (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

De acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 76) ao se trabalhar Ciência e Tecnologia por meio de CTS “[...] os conteúdos científicos são estruturados a partir dos temas CTS. Essa estruturação pode acontecer em uma só disciplina, ou por meio de trabalhos multidisciplinares e interdisciplinares”.

Assim, a ação docente pode ser reforçada na disciplina que se leciona, mas também há possibilidade de aplicação dos saberes em outras áreas, com outros docentes, de maneira intercalada ou integrada. Nesse ponto, percebe-se maior proximidade com as teorias de Freire e Vygotsky; teóricos que enfatizam a utilização de temáticas do cotidiano, a investigação do aluno, a mediação e o sociointeracionismo (Melo *et al.*, 2020).

Portanto, os estudos CTS podem ser trabalhados de maneira mais didática por meio dessa forma de trabalhar, com maior qualidade e melhoria na aprendizagem.

- Programas puros de CTS

Na forma de trabalhar CTS puro, é válido considerar sua diferença em relação aos anteriores; como o próprio nome aponta, no CTS puro há maior ênfase para os estudos CTS e os conhecimentos científicos e tecnológicos são colocados em segundo plano, submetidos ao campo de ação (Melo *et al.*, 2020).

Porto e Chapani (2013, p. 8) destacam que:

A ênfase está na compreensão das relações CTS e, neste caso, os conteúdos científicos têm papel subordinado e secundarizado. Quando necessário esses conteúdos podem ser trazidos para uma compreensão mais ampla das relações CTS, mas não precisam ser necessariamente explicados.

Em outras palavras, nessa forma de trabalhar, o que importa são os estudos CTS, de maneira que os outros saberes se submetem e são minimizados nele. Aliás, esses conteúdos podem ser usados para explicar os estudos CTS e suas abordagens. Há menor vinculação dessa forma de trabalhar em sala de aula, já que o currículo não enfatiza o CTS na especificidade do saber em diretrizes.

O saber do aluno ainda é valorizado e os conhecimentos científicos e tecnológicos são ressaltados, mas dentro de uma subordinação maior ao campo. O processo crítico enfatizado nessa forma de trabalhar serve para compreender que a Ciência é capaz de solucionar e criar problemáticas e que se aproxima do cotidiano (Porto; Chapani, 2013, p. 8).

Nas três formas para se trabalhar os estudos CTS, o professor é o grande articulador para garantir a mobilização dos saberes, o desenvolvimento do processo e a realização de projetos, nos quais os alunos estabelecem conexões entre o conhecimento adquirido e o pretendido com a finalidade de resolver situações-problema, em consonância com suas condições intelectuais, emocionais e contextuais (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007, p. 77).

Assim, as três formas de trabalhar apresentam suas especificidades, limitações e potencialidades. Cada uma é ambientada em tempo e espaço específicos e possuem origens e enfoques de crítica. Apontar essas especificidades significa o aprimoramento do saber acadêmico e didático dos estudos CTS para melhoria da formação inicial e continuada, bem como da ação mediadora em sala de aula.

Em conjunção ao exposto, temos os nove aspectos da abordagem CTS, os quais contribuem para a prática pedagógica reflexiva e crítica, estes aspectos serão abordados no tópico seguinte.

2.9 Os nove aspectos da abordagem CTS e suas contribuições no ensino e aprendizagem

As linhas de ênfase dos estudos CTS se edificam a partir de nove aspectos complementares e implicitamente necessários para o funcionamento adequado dos processos práticos, pois elucidam aspectos teóricos conceituais e procedimentais

importantes. Segue Quadro 1 com os nove aspectos da abordagem dos estudos CTS de acordo com McKavanagh e Maher (1982):

Quadro 1 - Os nove aspectos da abordagem CTS

Aspectos	Esclarecimentos
1. Natureza da Ciência	Ciência é uma busca de conhecimento dentro de uma perspectiva social.
2. Natureza da Tecnologia	Tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia.
3. Natureza da Sociedade	A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas.
4. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
5. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	Tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo.
6. Efeito da Sociedade sobre a Ciência	Através de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
7. Efeito da Ciência sobre a Sociedade	Os desenvolvimentos de teorias científicas podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas.
8. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia	Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
9. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitara ou ampliará os progressos científicos.

Fonte: Adaptado de McKavanagh e Maher (1982, p. 72, tradução nossa)

O primeiro aspecto é a **natureza da Ciência**. Nela, efetua-se esclarecimento de definição da Ciência, vista como a busca pelo saber dentro de uma perspectiva de ordem social (Auler; Dalmolin; Fenalti, 2009). A natureza da Ciência enfoca processos epistemológicos, o que impacta a visão que os pesquisadores constroem do próprio saber e como edificam suas práticas mediante esse conhecimento referencial. A natureza da Ciência se expressa como fator primordial para que as relações com a Tecnologia e com a Sociedade se estabeleçam adequadamente, ao mesmo tempo, indagam a respeito de quais interesses e aspectos determinantes estão por detrás de padrões e normas estabelecidos pelos próprios cientistas, conflitando processos hegemônicos e não hegemônicos (Auler; Dalmolin; Fenalti, 2009).

O outro aspecto é a **natureza da Tecnologia**. Da mesma maneira, esse aspecto está diretamente vinculado à natureza do saber tecnológico e à utilização dos saberes científicos para resolução de problemáticas diferenciadas do cotidiano. Aliás, um dos pontos centrais para entendimento desse segundo aspecto parte do

pressuposto de que a Tecnologia sempre existiu na sociedade, desde que o homem surgiu (Auler; Dalmolin; Fenalti, 2009).

Portanto, desde a utilização de pedras para cortar objetos até a Internet, infere-se que cada uma das Tecnologias inventadas proporcionou alguma modificação social, mas nem todas se expressaram de maneira coletiva ou com benefício social. Diante disso, percebe-se que o desenvolvimento científico-tecnológico esteve atrelado a determinados grupos sociais e, muitas vezes, com o intento de soberania social e obtenção do lucro, bem como aos seus próprios interesses (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

O terceiro aspecto é a **natureza da Sociedade**. O conceito é amplo e ressalta a relevância de se pensar o corpo social como algo amplo e complexo. A Sociedade, nesse caso, é vista como uma instituição formada pelos seres humanos e que interage com os conhecimentos científicos e tecnológicos. Essa relação não é consciente, porque muitas das relações não são intencionais. Mas a Ciência e a Tecnologia, que são construções sociais, encontram na Sociedade o terreno para sua aplicabilidade e seu sentido de existência (Chispino *et al.*, 2013).

O quarto aspecto ressaltado é o **efeito da Ciência sobre a Tecnologia**. Nesse aspecto, importa salientar que a produção de novos saberes científicos estimula inovações tecnológicas (Chispino *et al.*, 2013).

O quinto aspecto aborda o **efeito da Tecnologia sobre a Sociedade**. Esse processo é importante porque permite refletir a respeito das alterações feitas pela Tecnologia no campo social e como ela impacta em uma realidade mais ampla. Como essa Tecnologia está disponível para uma população mais restrita (nem sempre é acessível para todos), é possível averiguar mudanças no estilo de vida desse grupo que usufrui da Tecnologia, seja nas atividades realizadas ou mesmo nos processos psicológicos relacionados (Chispino *et al.*, 2013).

Como exemplo, é possível citar que um determinado grupo, portador de uma Tecnologia específica, pode identificar-se de maneira separada dos outros, agindo com maior poder e autoritarismo sobre outrem. Da mesma forma, a Tecnologia pode agir em Sociedade na perspectiva contrária: de desfazer monopólios e trazer maior segurança, confiabilidade e acessibilidade, no que depende uma série de fatores (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

O aspecto seguinte é o **efeito da Sociedade sobre a Ciência**. Por ele, é preciso compreender que a Sociedade também influencia o saber científico. Uma das

formas de compreender esse aspecto é a identificação de investidores de conhecimento da Ciência, financiadores de projetos acadêmicos, dentre outros interessados (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

A partir desses sujeitos, o conhecimento científico passa a ser moldado mediante determinados interesses, que favorecem seus patrocinadores. Outra forma de interferência da Sociedade no conhecimento científico é a pressão dos grupos ante um fato novo. Como exemplo, é possível citar o cenário pandêmico da COVID-19 e a pressão por vacinas, que promoveu avanços na área em tempo curto (Strieder *et al.*, 2016).

O sétimo aspecto versa sobre o **efeito da Ciência sobre a Sociedade**. Isso porque o aprimoramento de teorias científicas e a fundamentação de pensamentos orientados na área podem modificar os pensamentos da Sociedade, influenciando a direção do tecido social e, ao mesmo tempo, da própria Ciência. Da mesma forma, a solução de muitos problemas pode ser trazida com a influência da Ciência sobre a Sociedade (Strieder *et al.*, 2016).

O oitavo aspecto é o **efeito da Sociedade sobre a Tecnologia**. Nesse ponto, frisa-se a necessidade de se pensar a respeito das pressões estatais e de instituições empresariais privadas para direcionar uma resolução de problema, o que pode significar a alteração de Tecnologia e, conseqüentemente, o favorecimento de determinados grupos (Strieder *et al.*, 2016).

Por fim, o último aspecto trata sobre o **efeito da Tecnologia sobre a Ciência**. Esse efeito pode ser esclarecido mediante a disponibilidade de material tecnológico para que o avanço da Ciência ocorra. Caso não haja Tecnologia suficiente, o pensamento científico também poderá ser limitado.

Diante desses aspectos, percebe-se que há uma interação significativa entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Pinheiro, 2005).

Estes aspectos da educação CTS ajudam a direcionar a prática docente conduzindo a uma ação de Alfabetização Científica e Tecnológica, colaborando para a construção do conhecimento do aluno, a fim de que ele possa ter uma tomada de decisão responsável no que diz respeito às questões de Ciência e Tecnologia no contexto da sociedade. A Alfabetização Científica e Tecnológica será explicada no tópico a seguir.

2.10 Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)

Atualmente, a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) está colocada como uma linha emergente na didática das Ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da Ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças inerentes a ela (Aguilar, 1999). Há aqueles que advogam que se devam procurar conhecimentos que estão no dia a dia.

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio. Sonhadoramente, ampliaria a proposta para incluir também, mesmo que isso possa causar arrepio em alguns, o ensino superior. Gostaria de ver essa inclusão privilegiada nas discussões que este texto possa desencadear (Chassot, 2003, p. 91).

Sobre a ACT, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 4) destacam:

Ela é uma atividade vitalícia. [...] partimos do pressuposto que a alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade.

Para Chassot (2003, p. 91), ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo. Por isso, considera a alfabetização científica um conjunto de conhecimentos que facilita aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem (Chassot, 2003, p. 94).

Por esta perspectiva, o ensino-aprendizagem passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, a investigação, o questionamento e a transformação. Emerge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando-se esse conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e sociedade. Isso decorre, segundo Chassot (2003), porque com o enfoque CTS, o trabalho em sala de aula passa a ter outra conotação.

Dessa forma temos que:

A pedagogia não é mais um instrumento de controle do professor sobre o aluno. Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstróem a estrutura do conhecimento (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007, p. 77).

Da mesma forma, registra-se o pensamento de Chassot (2003, p. 99) sobre a tomada de decisão por parte dos estudantes:

Parece que se fará uma alfabetização científica quando o ensino da ciência, em qualquer nível - e, ousadamente, incluo o ensino superior, e ainda, não sem parecer audacioso, a pós-graduação -, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento.

Quando o aluno aprende a lidar com método, a planejar e a executar pesquisa, a argumentar e contra-argumentar, a fundamentar com a autoridade do argumento, não está só “fazendo Ciência”, está igualmente construindo a cidadania que sabe pensar. Essa visão teria, ademais, a vantagem de se distanciar da expectativa do mercado, que teima em não levar em conta o desafio da formação cidadã (Demo, 2010, p. 54).

Em síntese, concebemos ACT ampliada como a busca da compreensão sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Em outros termos, o ensino de conceitos associado ao desvelamento de mitos vinculados à CT. Por sua vez, tal aspecto remete à discussão sobre a dinâmica de produção e apropriação do conhecimento científico-tecnológico (Auler; Delizoicov, 2001, p. 131).

O aspecto mais inovador deste novo enfoque se encontra na caracterização social dos fatores responsáveis pela mudança científica. Propõe-se, em geral, entender a Ciência e a Tecnologia não como um processo ou atividade autônoma que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo (resultante da aplicação de um método cognitivo e um código de conduta), mas sim como um processo ou produto inerentemente social em que os elementos não epistêmicos ou técnicos (por exemplo: valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas etc.) desempenham um papel decisivo na gênese e na consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos (Cerezo *et al.*, 2003, p. 126).

Para Aikenhead (2005), o ensino de Ciência e Tecnologia nas escolas, tradicionalmente, atende a um grupo de elite de estudantes. A Ciência Escolar tradicional tenta socializar os alunos em uma maneira científica de pensar e acreditar, embora apenas uma pequena minoria de alunos tenha sucesso em desenvolvimento de uma cosmovisão científica.

Miranda (2012) afirma que, a Ciência e a Tecnologia, com seus desenvolvimentos e influências nas dimensões humanas, social, cultural e econômica, passaram a ter suas naturezas, suas potencialidades e seus limites como objetos de debate. Diante disso, o ensino de Ciências, seguindo a perspectiva da educação CTS, aponta para objetivos que visam estabelecer relações entre os conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais no desenvolvimento de conteúdos escolares. O que se espera com esse ensino é contribuir para a geração de maior número de cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados na medida em que os estudantes são estimulados ao desenvolvimento de conhecimentos e competências que lhes possibilitem assumir um papel consciente e ativo na sociedade.

Segundo Santos (2011, p. 23), na educação científica, o movimento CTS assumiu como objetivos o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e de valores. Nas duas últimas décadas do século XX, o movimento CTS na educação científica teve uma grande projeção com o desenvolvimento de diversos projetos curriculares de ensino de Ciências nessa perspectiva.

Um campo de estudo que tem ocupado o espaço da pesquisa em ensino de Ciências, anteriormente desenvolvido no âmbito de CTS, é o de investigação sobre questões sociocientíficas. Embora a investigação sobre questões sociocientíficas tenha contribuído para o avanço de desenvolvimento de estratégias pedagógicas, isso não implica que esses estudos têm coberto toda a gama de aspectos contemplados nos estudos de CTS (Santos, 2011, p. 26-27),

Marchesan e Kuhn (2016, p. 120) destacam como desafio transcender este modelo de ensino cientificista e, concordando com Chassot (2003), ressaltam a dificuldade de conceber propostas de ensino de Ciências sem a inclusão dos aspectos sociais e pessoais dos estudantes. Sasseron e Carvalho (2011) igualmente destacam que, frente às novas perspectivas de ensino, emerge a necessidade de se repensar e reavaliar o ensino de Ciências desenvolvido na escola.

Assim como Chassot (2003), as autoras supracitadas propõem um ensino de Ciências “[...] capaz de fornecer subsídios para que os alunos reflitam sobre problemas que os afligem e busquem soluções e medidas cujas metas visem o futuro sustentável do planeta” (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 72).

Agregam-se a esses argumentos, as ideias de Lorenzetti e Delizoicov (2001) quanto à proposição de um ensino de Ciências para além da formação de futuros cientistas. Para os autores, faz-se necessário uma proposta de ensino com o objetivo de apresentar e discutir, cuidadosamente, os assuntos científicos com os alunos, a ponto de eles conseguirem compreender os seus significados e poderem aplicá-los a seu entendimento do mundo.

Os estudos CTS permanecem ativos e podem ser recontextualizados a demandas da educação científica para que ela esteja comprometida com a formação da cidadania para uma sociedade justa e igualitária. Assim sendo, emerge a necessidade de se trabalhar com a perspectiva da educação CTS no contexto da Geografia Escolar, essa temática será aprofundada no capítulo seguinte.

3 A GEOGRAFIA ESCOLAR

A Geografia Escolar estuda as relações entre sociedade e natureza, portanto, dispõe de conteúdos que estão presentes na vida de cada sujeito durante toda a sua jornada. No mundo globalizado e tecnológico, a aprendizagem geográfica ganha importância central e deve ser entendida como uma aprendizagem contínua e com significado para a vida dos alunos. O ensino deve centrar suas ações na busca dessa aprendizagem; e esta deve ter, como ponto básico, o conhecimento prévio dos próprios alunos (Santos *et al.*, 2014).

Neste sentido, este capítulo contextualiza a Geografia Escolar; o pensamento geográfico como objetivo de estudo da Geografia; as abordagens metodológicas; aponta os principais desafios do ensino deste componente curricular nas escolas; enumera os documentos norteadores e as perspectivas para o ensino da Geografia Escolar; bem como indica as relações entre a Geografia Escolar e a perspectiva da educação CTS.

3.1 A Geografia Escolar e sua importância para a formação cidadã

A Geografia Escolar desempenha um papel fundamental na formação cidadã dos indivíduos, fornecendo as bases necessárias para compreender e interagir de forma consciente com o mundo em que vivem. “A Geografia escolar possibilita aos alunos um pensamento crítico, buscando a construção da cidadania, de pensar seu lugar, seu espaço nacional, e seu espaço mundial e pensar a relação da luta entre classes” (Sacramento, 2007, p. 37).

Cavalcanti (2019, p. 41) aponta que:

A Geografia Escolar fica assim entendida como uma prática por meio da qual os conteúdos veiculados na academia são reconstruídos. Os temas de estudos são enfatizados, são abordados conforme a lógica dessa prática. Os professores mobilizam, de alguma maneira, os conhecimentos de suas fontes “acadêmicas”, porém o cotidiano da escola apresenta outra demanda de atuação, de estudo, de formação, que dependem de contextos específicos nos quais a própria escola, os professores, os alunos e suas famílias estão inseridos. Além disso, suas condições de formação e de atuação na escola impõem limites à articulação reflexiva e autônoma de conhecimentos que resultem em propostas consistentes.

Os professores, com sua formação acadêmica, enfrentam a realidade do contexto escolar, fato que demanda uma abordagem diferenciada. E essa abordagem precisa levar em consideração a realidade onde a escola encontra-se inserida, o

contexto específico da escola, que envolve professores, alunos e suas famílias. Entretanto, a formação acadêmica, muitas vezes, limita essa visão de contextualização, deixando o professor atrelado a propostas pedagógicas nem sempre condizentes com a realidade.

Estudar Geografia deve ser um movimento de colocar-nos diante do mundo, com um olhar que nos permite compreender a dinâmica dos lugares, suas paisagens, seus territórios, sua configuração territorial, seus sistemas locacionais etc. O estudo da Geografia, portanto, permite-nos compreendê-la a partir das relações sociais de produção, das ocupações e, por meio da leitura dos lugares, interpretar as espacialidades da organização do espaço geográfico. Isso significa potencializar um olhar diferente para as coisas, um olhar geográfico (Castellar, 2019, p. 10-11).

É necessária uma Geografia Escolar que vá além da reprodução de conteúdos acadêmicos, levando em consideração os desafios do contexto escolar. A Geografia Escolar precisa contribuir para a formação de cidadãos conscientes e atuantes na sociedade. Destaca-se a relevância do ensino de Geografia não apenas para o desenvolvimento de conhecimentos geográficos, mas também para a formação social e crítica dos alunos, preparando-os para compreender e intervir de forma reflexiva e ativa no mundo ao seu redor.

Os professores precisam adequar suas propostas de ensino de forma que atendam essas demandas e tornem o ensino com significado para seus alunos. Assim, a Geografia Escolar se revela não apenas como uma disciplina acadêmica, mas como uma ferramenta essencial para a formação de indivíduos atuantes e responsáveis em sua comunidade e no mundo. Neste sentido, Cavalcanti (2005, p. 72) aponta que:

Todo esse processo requer que a Geografia ensinada seja confrontada com a cultura geográfica do aluno, com a chamada geografia cotidiana, para que esse confronto/encontro possa resultar em processos de significação e ampliação da cultura do aluno.

O ensino da Geografia escolar requer a conexão dos conteúdos acadêmicos com as experiências vividas pelos alunos - geografia do cotidiano - para que eles consigam desenvolver uma aprendizagem com significado, ampliem sua visão de mundo e sua cultura. Ao fazer essa transposição, o professor oportunizará aos alunos, de forma prática, a aplicação do conhecimento, facilitando a compreensão do mundo ao seu redor.

A Geografia Escolar desempenha um papel crucial na formação de cidadãos conscientes e reflexivos, capazes de compreender e atuar no mundo de maneira responsável e informada. Nesse sentido, “[...] as aulas formuladas pelos professores de Geografia devem associar as experiências dos alunos e de suas realidades vividas, para que percebam a organização espacial da sociedade capitalista em que vivem” (Sacramento, 2007, p. 174).

Assim sendo, em seus estudos, Castellar e Moraes (2010) enfatizam a necessidade de superar o senso comum no ensino de Geografia, propondo situações de aprendizagem que partam do conhecimento prévio dos alunos, integrando conceitos científicos e a realidade vivida pelos estudantes.

Moraes e Castellar (2018, p. 428) destacam o uso das metodologias ativas, as metodologias que colocam os alunos em evidência no processo de construção do conhecimento, destacando metodologias como o ensino por investigação, o uso das tecnologias educacionais, do teatro, da aprendizagem baseada em problemas, as práticas de campo e as aulas cooperativas.

Cavalcanti (2019), por sua vez, aborda sobre a importância do pensamento geográfico na formação docente e na discussão sobre o ensino de Geografia, ressaltando a relevância social deste componente curricular.

Fidelis e Sedano (2022, p. 10) discutem a relação entre o desenvolvimento do pensamento geográfico e o ensino por investigação. Sugerem que essa abordagem didática pode contribuir significativamente para o ensino de Geografia, em que o aluno conseguirá construir seu conhecimento e desenvolver o pensamento geográfico.

Straforini (2018) aborda o ensino de Geografia como uma prática espacial de significação, defendendo que a disciplina escolar permite aos alunos compreenderem a espacialidade dos fenômenos e operarem conhecimentos geográficos em sua vida cotidiana.

Callai e Moraes (2017) argumentam que o conteúdo da Geografia contribui para compreender o mundo e seu dinamismo, e dá condições para que os alunos pensem e ajam, compreendendo as transformações constantes.

Pelas ideias elencadas, percebe-se que o ensino da Geografia Escolar transcende o senso comum, pois incorpora abordagens que integram o conhecimento prévio dos estudantes aos conceitos científicos da Geografia e à realidade vivenciada por eles. Neste ponto, destaca-se a importância da Formação Continuada dos professores para que ocorra um ensino que considere a relevância social da Geografia

Escolar no sentido de desenvolver o pensamento geográfico através de metodologias diversificadas.

O ensino da Geografia Escolar, desenvolvido como uma prática espacial com significado, proporciona aos alunos a possibilidade de compreensão da espacialidade dos fenômenos e aplicação dos conhecimentos geográficos em seu cotidiano, permitindo uma compreensão mais aprofundada e crítica do mundo e das suas constantes transformações. A Geografia é “[...] instrumento útil para ler e entender o mundo, para exercitar a cidadania e formar cidadãos” (Callai, 1999, p. 7). O Estudo da Geografia Escolar proporciona o desenvolvimento de uma compreensão mais aprofundada do mundo ao seu redor, preparando-os para serem cidadãos mais informados, críticos, e engajados na mudança social.

O conhecimento geográfico permite ao aluno/cidadão pensar “[...] ações e reações sobre o espaço com o intuito de transformá-lo de acordo com suas necessidades ou interesses” (Lopes, 2010, p. 88). Neste sentido, compreender o objetivo do ensino de Geografia Escolar é verificar como o pensamento geográfico é edificado, construído, desconstruído e reconstruído pelos professores e estudantes, tema que terá sua abordagem no próximo item.

3.2 O pensamento geográfico como objetivo da Geografia Escolar

A construção de um objetivo é parte da existência, manutenção e desenvolvimento de uma área do conhecimento. A Ciência Geográfica dá condições para aquisição de conhecimento, análise e reflexão do espaço geográfico e de suas diversas singularidades.

Entre os anos de 1990 e 2000, consolidou-se o objeto de estudo da Geografia - o espaço geográfico - como “[...] categoria de análise que permite apreender a espacialidade de fatos, fenômenos e acontecimentos, como parte da explicação da realidade entre o homem e o meio” (Cavalcanti, 2019, p. 31).

Assim, o espaço geográfico, como objeto de estudo da Geografia, possibilita o estudo das transformações e interações do espaço. Nesse sentido, Santos (1996, p. 51) afirma que:

O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá. No começo era a natureza selvagem, formada por objetos naturais, que ao longo da história vão sendo substituídos por objetos técnicos, mecanizados e, depois, cibernéticos, fazendo com que a natureza artificial tenda a funcionar como uma máquina.

Santos (2004) também diz ser importante reconhecer que o espaço evolui através do movimento da sociedade, por suas características e por seu funcionamento, pelo que o espaço oferece a alguns e recusa a outros, pela seleção de localização feita entre as atividades e entre os homens. É, portanto, o resultado de uma ação coletiva que reproduz as relações sociais.

Tendo o espaço geográfico como objeto de estudo da Geografia, temos que o objetivo da Geografia Escolar é desenvolver o pensamento geográfico, “[...] o qual é a capacidade geral de realizar a análise geográfica de fatos e fenômenos” (Cavalcanti, 2019, p. 64). O aluno precisa aprender a questionar sobre a disposição das coisas bem como sobre os significados deste ordenamento e suas consequências para entender as intencionalidades do mundo. Ele precisa aprender a pensar geograficamente sobre a sua realidade e a do mundo para compreendê-la.

Nesse cenário, o pensamento geográfico é parte fundamental da produção de sentidos para o ensino da Geografia Escolar. Esse pensamento não tem finalidade de ser definitivo, mas de trazer para o aluno o desenvolvimento do pensamento acerca do espaço geográfico e os conceitos implícitos. Callai (2013, p. 44) aponta:

[...] que a Geografia escolar deve desenvolver um pensamento espacial que se traduz em: olhar o mundo para compreender a nossa história e a nossa vida. A Educação Geográfica caracteriza-se, então, pela intenção de tornar significativos os conteúdos para compreensão da espacialidade, e isso pode acontecer por meio da análise geográfica, que exige o desenvolvimento de raciocínios espaciais.

Desenvolve-se o olhar do aluno, a partir do ponto de vista dele, de maneira que o pensamento geográfico não deve ser visto como um manual pronto. Ademais, o objetivo do pensamento geográfico não é de formar alunos geógrafos, mas de fazer com que o estudante possa construir um raciocínio geográfico sobre sua realidade (Castro; Soares; Quaresma, 2015).

Em consonância ao exposto, Cavalcanti (1998, p. 11) ressalta que:

O pensar geográfico contribui para a contextualização do próprio aluno como cidadão do mundo, ao contextualizar espacialmente os fenômenos, ao conhecer o mundo em que vive, desde a escala local à regional, nacional e mundial. O conhecimento geográfico é, pois, indispensável à formação de indivíduos participantes da vida social à medida que propicia o entendimento do espaço geográfico e do papel desse espaço nas práticas sociais.

No que diz respeito a essa racionalidade geográfica, cabe ressaltar que os propósitos do ensino de Geografia partem de vivências anteriores para vivências de aprendizagem futuras. Analisar os propósitos do ensino de Geografia na Educação Básica é percorrer a essência da disciplina na formação da Educação Básica.

Para Cavalcanti (2011), a Geografia Escolar possui tarefa de compreender a complexidade urbana. Para a autora a Ciência Geográfica visa à ampliação de suas temáticas e sua ênfase teórica, mas sem alteração em seu objeto de estudo, que é o espaço geográfico.

Kaercher (1999, p. 71) destaca que “[...] o objetivo da Geografia deva ser entender a Sociedade e suas contradições usando o espaço como categoria para tal entendimento”. A utilização do espaço nos permite analisar como ocorrem as interações sociais, políticas e econômicas, bem como analisar as desigualdades sociais e como tudo isso se articula nos diferentes territórios, facilitando a compreensão das múltiplas escalas de organização espacial, da escala local à global.

Para Callai (2005), o ensino da Geografia Escolar é essencial e sua aparição quantitativa e qualitativa deve se dar desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. A autora ainda destaca que o lugar pode ser uma possibilidade para construção da identidade e noção de pertencimento. Para que o professor consiga lecionar sobre uma Geografia que proporcione formação cidadã e conhecimento a respeito do espaço geográfico, faz-se necessária capacitação em dois momentos: a habilitação formal, que compreende os cursos de Licenciatura; e a continuada, na qual o profissional busca conhecimento por conta própria, produz material teórico, relata suas experiências e aprende com as de outros professores.

O professor de Geografia precisa estar constantemente em atualização, pois o estudo da Geografia é algo dinâmico, evolve a análise das interações entre as atividades humanas e o meio, e promove uma compreensão mais crítica da realidade.

Sobre isso, Castellar (2019, p. 10-11) argumenta que:

Estudar Geografia deve ser um movimento de colocar-nos diante do mundo, com um olhar que nos permite compreender a dinâmica dos lugares, suas paisagens, seus territórios, sua configuração territorial, seus sistemas locacionais etc. O estudo da Geografia, portanto, permite-nos compreendê-la a partir das relações sociais de produção, das ocupações e, por meio da leitura dos lugares, interpretar as espacialidades da organização do espaço geográfico. Isso significa potencializar um olhar diferente para as coisas, um olhar geográfico.

O ensino da Geografia deve levar o aluno a posicionar-se frente ao mundo, adotando uma visão de mundo que possibilite entender a complexidade dos lugares através das relações sociais de produção e organização do espaço. “A Geografia na escola não é qualquer forma de pensar. Cumpre uma função social decisiva porque é um conhecimento que possibilita compreender a realidade a partir dos lugares onde se vive” (Castellar, 2019, p. 13).

Para Almeida (1991), é preciso iniciar os estudos de Geografia desde cedo, com introdução à cartografia por intermédio de alfabetização geográfica. Além disso, o professor precisa utilizar componentes lúdicos e atrativos para construção de uma racionalidade geográfica desde os primeiros anos. Assim, a construção de um propósito, para o aluno, estaria em demonstrar como a Geografia impacta em sua vida, e esse exercício pode ser feito desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Vesentini (2020) já enfatiza que o propósito da Geografia está em sua relevância, que pode ser construída a partir de competências e habilidades, mediante inteligências múltiplas e no processo atitudinal. Para o pesquisador, o ensino não conteudista possui viés de autonomia e liberdade, pois não traz enraizamento de conhecimentos ou obrigatoriedade no trabalho de determinados assuntos. Assim, o papel da Geografia Escolar é de ênfase na democracia, na avaliação qualitativa, no enlace com o cotidiano e que ideais excessivamente conteudistas têm desviado o propósito da aprendizagem com significado para os alunos.

Cavalcanti (2012, p. 45) aponta que:

No ensino de Geografia, os objetos de conhecimento são os saberes escolares referentes ao espaço geográfico. São resultados da cultura geográfica elaborada cientificamente pela humanidade e considerada relevante para a formação do aluno. Propostas mais recentes desse ensino são pautadas na necessidade de trabalhar com os conteúdos escolares sistematizados de forma crítica, criativa, questionadora, buscando favorecer sua interação e seu confronto com outros saberes.

A partir dessas contribuições, reitera-se a necessidade de edificar um pensar geográfico que possa significar mobilidade, transformação da realidade e

conscientização de si e de outrem em uma sociedade marcada por rupturas e permanências. Assim sendo, o pensamento geográfico é um processo teórico e metodológico que relaciona Geografia e Pedagogia, com vistas ao aprimoramento intelectual do aluno e compreensão de processos geográficos locais e mundiais. “Analisar geograficamente a realidade consiste em comprometer-se a solucionar problemas” (Castellar, 2019, p. 15).

Cavalcanti (1998, p. 11) afirma que:

O pensar geográfico contribui para a contextualização do próprio aluno como cidadão do mundo, ao contextualizar espacialmente os fenômenos, ao conhecer o mundo em que vive, desde a escala local à regional, nacional e mundial. O conhecimento geográfico é, pois, indispensável à formação de indivíduos participantes da vida social à medida que propicia o entendimento do espaço geográfico e do papel desse espaço nas práticas sociais.

Assim sendo, o ensino de Geografia Escolar deve possibilitar aos estudantes que o senso comum seja transformado em senso científico, articular diferentes materiais com estratégias pedagógicas para gerar engajamento e motivação, dotar a área de maior significação e, principalmente, buscar o raciocínio geográfico (Morais *et al.*, 2016).

Porém, ainda que haja necessidade de aprimoramento da prática do pensamento geográfico, ainda se observa desvalorização da disciplina em relação a outras áreas. É o que afirma Nascimento (2019): muitos dos materiais didáticos são desconexos com a realidade de muitos estudantes, o que gera desinteresse e falta de propósito no estudo da Geografia.

O ensino tradicional, com avaliações escritas somativas e pontuais também é outro fator de problematização. Isso porque muitos professores acabam adotando metodologias tradicionais, baseadas na transmissão de conhecimentos, reprodução em caderno, leituras exaustivas e realização de atividades que também não possuem relação com o cotidiano do estudante (Nascimento, 2019).

Em muitos casos, as atividades são idênticas para turmas e alunos, o que não possibilita melhoria do raciocínio geográfico, já que as estratégias implementadas passam a ser padronizadas. Assim, a formação de um raciocínio geográfico se faz com a transformação das aulas de Geografia para que se tornem momentos agradáveis, o que envolve diretamente a motivação e competência docente. O professor precisa entender que seus alunos são criativos, curiosos e que possuem posicionamentos e interesses distintos. De acordo com Cavalcanti (1998, p. 24), “a

finalidade de ensinar Geografia para crianças e jovens deve ser justamente a de os ajudar a formar raciocínios e concepções mais articulados e aprofundados a respeito do espaço”.

Aproximar a escola da vida cotidiana ainda é desafiador, mas possível. Portanto, o desenvolvimento profissional dos professores de Geografia na promoção do raciocínio geográfico é de singular importância, assim como comprometimento posterior e uso de material didático conectado com as demandas dos alunos (Morais *et al.*, 2016).

Não se busca que o aluno seja o protagonista somente no espaço escolar, mas que seja um disseminador de boas práticas no contexto de sociedade. Além disso, a integração de temas que envolvem as relações complexas da modernidade, no currículo de Geografia, prepara os estudantes para enfrentar os desafios globais atuais e futuros.

O ensino da Geografia Escolar está exigindo esforços coletivos no sentido de uma atualização curricular, formação dos professores, investimentos em recursos e novas metodologias. Nesse contexto, destacam-se os desafios e as perspectivas para o ensino da Geografia Escolar, itens que serão abordados nos tópicos a seguir.

3.3 Desafios para o ensino de Geografia Escolar

Um dos grandes desafios do ensino da Geografia Escolar está em fazer esse componente curricular se tornar atrativo aos alunos, demonstrando a importância que a Geografia tem na compreensão do mundo e na possível busca por soluções dos problemas da sociedade. Para tanto, faz-se necessário aulas mais dinâmicas, com mais significado e que promovam a participação e engajamento dos alunos. Os conteúdos da Geografia Escolar precisam se conectar com as vivências, experiências e com as questões socioambientais que afligem a dinâmica da sociedade contemporânea e fazem parte da vida dos alunos.

Considerando o exposto, vale destacar que:

Desenvolver um trabalho em sala de aula pressupõe que o professor tenha uma postura de mediador, de atuar propondo problemas para que o aluno, a partir do seu conhecimento prévio, possa, no grupo, criar situações-problema e desafios, transformando o conhecimento de senso comum em conhecimento científico. Uma atuação que não leve em conta essas questões, está fadada a criar no aluno a desmotivação, porque não permite que ele aprenda (Castellar, 1999, p. 52).

O ensino da Geografia Escolar precisa estar atrelado à realidade dos alunos, desenvolvendo uma aprendizagem com significado. O grande desafio é tornar a aprendizagem mais concreta e mais real. O ensino dessa disciplina deve estar ligado à vida, ter presente a historicidade das vidas individuais e dos grupos sociais (Callai, 2001, p. 143).

Castellar (2019, p. 16) aponta o papel do professor de Geografia:

O professor de Geografia pode ser um provocador, um sujeito que pode resgatar a curiosidade a partir dos sentimentos que movem os estudantes; pode ser um agente que captura as necessidades e desejos internos e os externaliza, para que o mundo passe a fazer sentido e a vida tenha a possibilidade de melhorar.

Um dos grandes desafios da Geografia Escolar é: como desenvolver o pensamento geográfico com alunos? Pode-se citar situações em que se considere o uso de metodologias diversificada como leitura e interpretação de materiais jornalísticos, revistas, pesquisas, desenvolvimento de maquetes, em uma abordagem interdisciplinar em que se estimule leitura e interpretação não somente nas linguagens, mas também em outras áreas.

Neste contexto, Cavalcanti (2010, p. 7) aponta que:

A meta de formação de conceitos geográficos no ensino tem sido delineada desde a década de 1980, quando se explicitou uma compreensão de que ensinar Geografia não é ensinar um conjunto de conteúdos e temas, mas é, antes de tudo, ensinar um modo específico de pensar, de perceber a realidade. Trata-se de ensinar um modo de pensar geográfico, um olhar geográfico, um raciocínio geográfico. Esse modo de pensar tem sido estruturado historicamente por um conjunto de categorias, conceitos e teorias sobre o espaço e sobre a relação da sociedade com o espaço. Sendo assim, ensinar Geografia é ensinar, por meio de temas e conteúdos (fatos, fenômenos, informações), um modo de pensar geograficamente/espacialmente o mundo, o que requer desenvolver, ao longo dos anos do ensino fundamental, um pensamento conceitual.

O objetivo é de que o aluno se observe enquanto cidadão e que a escola seja o local que desperte nele este interesse. Sobre os desafios para o ensino de Geografia Escolar, segundo Cavalcanti (2002, p. 78): “[...] instrumentalizar o cidadão para a compreensão do espaço tal como hoje ele está produzido é o papel da escola e da Geografia no ensino”.

Entende-se, assim, que a Geografia e outros componentes curriculares possuem grande responsabilidade, a partir de suas abordagens metodológicas, na formação de um cidadão ativo na sociedade.

O conteúdo de Geografia, por ser essencialmente social e ter a ver com as coisas concretas da vida, que estão acontecendo e tem sua efetivação num espaço concreto aparente e visível, permite e encaminha o aluno a um aprendizado que faz parte da própria vida e como tal pode ser considerado em seu significado restrito e extrapolado para condição social da humanidade (Callai, 2001, p. 143).

Entende-se, então, que existem outros desafios no ensino de Geografia, além da necessidade de se apropriar de metodologias pedagógicas ativas e de incorporar novas tecnologias e abordagens críticas e relacionais. Isso envolve formar cidadãos conscientes e autônomos, capazes de compreender e transformar as desigualdades sociais presentes no espaço geográfico.

Outros desafios já conhecidos estão relacionados às dificuldades profissionais enfrentadas pelos professores, as quais envolvem desde a formação básica, a continuada, as condições dos contratos de trabalho, a falta de recursos suficientes para trabalhar a disciplina de forma eficaz, e a complexidade do mundo moderno.

As políticas públicas influenciam na vida do professor, as quais envolvem a:

[...] questão da formação do professor e de sua prática com base na concepção de profissional reflexivo, de formação contínua, de formação na escola, de valorização dos saberes práticos do professor. Essa mesma política também cobra competências do professor em termos de eficiência, de resultados traduzidos em indicadores das avaliações, a partir de parâmetros/padrões nacionalmente definidos pelo poder regulador do Estado. E os maus resultados são frequentemente atribuídos à precariedade do trabalho do professor. Nesse contexto, além de suas próprias demandas de formação contínua e de garantia de salário digno, são inúmeras as demandas colocadas ao professor em relação à comunidade escolar, ao estabelecido pelas normas vigentes, aos currículos oficiais, à escolha dos livros didáticos (Cavalcanti, 2010, p. 2).

A partir disso, faz-se necessário compreende-se que é essencial uma boa formação inicial e continuada para que os professores estejam mais preparados em definir estratégias didáticas que conectem o conteúdo da Geografia Escolar com a realidade vivida pelos alunos, promovendo a aprendizagem com mais significado.

Morais (2013, p. 263) defende que: “[...] para ensinar Geografia é preciso que o professor se encante e encante o aluno com uma práxis pedagógica que o faça descobrir e compreender a Geografia como ciência, arte e vida”. Faz-se necessário um professor que (re)signifique os conteúdos abordados em sala, que exerça o pensamento geográfico para que o aluno compreenda a importância daquele conteúdo para sua vida cotidiana, desenvolvendo a criticidade ao abordar temas da vida cotidiana.

Criticidade entendida como uma leitura do real - isto é, do espaço geográfico - que não omita as suas tensões e contradições, tal como fazia e faz a geografia tradicional, que ajude a esclarecer a espacialidade das relações de poder e de dominação. E engajamento visto como uma geografia não mais 'neutra' e sim comprometida com a justiça social, com a correção das desigualdades socioeconômicas e das disparidades regionais (Vesentini, 2004, p. 223).

Assim sendo, formação inicial e continuada dos professores ao longo da sua carreira é fator crucial para que possam superar esses desafios da Geografia Escolar; assim como oportunizar que os professores tenham acesso a estruturas adequadas e tempo suficiente para se dedicarem à profissão com entusiasmo. Para Castellar (2019, p. 3), “[...] a formação inicial dos licenciandos para os diferentes níveis de escolarização implica possibilitar que os futuros professores desenvolvam a autonomia, a criatividade e a criticidade”.

Sobre a Formação Continuada do professor de Geografia, Silva e Leite (2019, p. 28) apontam que:

A Formação Continuada pode favorecer a renovação do conhecimento geográfico trabalhado nos níveis fundamental e médio, permitindo aos professores transitarem com mais leveza e cientificidade nos temas geográficos contemporâneos dos séculos XX e XXI, e ampliar o conhecimento sobre a prática pedagógica da Geografia no nível básico do ensino, a partir da valorização dos saberes docentes e da reflexão sobre outros saberes.

É importante que o ensino da Geografia Escolar esteja adequado às novas condições impostas pela contemporaneidade, sem deixar de dar importância ao uso dos materiais didáticos impressos, incorporação de mapas atualizados e de diferentes temas, proposição de construção de trajetos e a identificação de pontos de referência. Isso torna o aprendizado mais interativo e conectado com o mundo real (Cabral; Cecim; Straforini, 2021).

A ideia destacada pelos autores remete a aproximar o mundo real ao cotidiano escolar do aluno, propondo estratégias metodológicas que, além do livro didático, utilizem informações que acontecem em tempo real e em escala local, à escala do estudante. Isso significa dizer que é possível abordar problemas globais e gerais presentes nos livros, em uma escala local, dando sentido ao que o estudante aprende.

Os desafios do ensino da Geografia Escolar continuam, alguns percebidos em outros tempos e que ainda permanecem atualmente. Um deles é a superação da Geografia Tradicional em sala de aula. A educação bancária; a estreita e exclusiva relação com o livro didático, sem ampliação de fontes ou abordagens; a memorização

de informações são alguns dos aspectos ainda não totalmente solucionados no ensino de Geografia. Sobre essa questão, Vesentini (2008, p. 16) faz importante contribuição apontando que:

[...] o ensino de geografia do século XXI, deve, portanto, ensinar - ou melhor, deixar o aluno descobrir - o mundo em que vivemos, com especial atenção para a globalização, deve se focar criticamente a questão ambiental e as relações sociedade / natureza, deve realizar constantemente estudos do meio e deve levar os educandos a interpretar textos, fotos, mapas, paisagens.

Os cursos de graduação e de Formação Continuada se modificaram ao longo do tempo, mas existem desafios a serem transpostos. Entre os desafios estão: a melhoria da qualidade do ensino nos primeiros anos do Ensino Fundamental, visto que a formação em Pedagogia não traz carga horária suficiente para domínio teórico e/ou prático do ensino de Geografia; a acessibilidade a recursos (sobretudo, na rede pública); e a qualificação profissional. Mesmo com todos esses desafios, faz-se necessário afirmar que o ensino de Geografia se modificou profundamente, quando comparado a contextos históricos anteriores.

Diante das questões apresentadas, Santos e Fernandes (2018, p. 11) afirmam que:

O ensino de Geografia torna-se cada vez mais relevante para explicar e compreender as contradições que são impostas na contemporaneidade, porque os conteúdos estão inseridos no cotidiano dos discentes, essa aproximação dos temas geográficos com o universo dos alunos é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, gerando no discente uma visão crítica e o posicionamento sobre as temáticas dessa área do conhecimento. Um ensino renovador baseado em uma Geografia construtivista pode fazer parte da prática docente e deve permanecer associado à busca incessante da Formação Continuada e a transformação no modo de ensinar.

A Geografia Escolar tem uma trajetória caracterizada por constantes evoluções, rupturas e adaptações às mudanças sociais e avanços dos métodos de pesquisa. Enquanto componente curricular, a Geografia tem contribuído para a compreensão e transformação do território brasileiro, contribuindo para a gestão do território e no enfrentamento dos problemas socioambientais que fazem parte da conjuntura do atual modelo de produção.

Os desafios em que a educação escolar contemporânea enfrenta, incluindo a necessidade de se trabalhar com contextos diversificados, exige dos professores tanto

conhecimentos teóricos sólidos quanto práticos que lhes permitam atuar nos diferentes sistemas de ensino, com destaque às escolas públicas.

Para Castellar e Moraes (2010), alguns desafios são urgentes e se destacam neste cenário tão complexo que se estabelece com a contemporaneidade, destacando-se os seguintes itens: falta de interesse dos alunos, falta de acesso aos recursos didáticos adequados para o trabalho (mais relacionado à infraestrutura do que à disponibilidade), formação inadequada dos professores e desafios relacionados à transposição didática com intuito de despertar o raciocínio geográfico.

Discutir os desafios contemporâneos enfrentados pela educação escolar - considerando a importância de uma formação sólida, tanto teórica quanto prática para os professores de Geografia - é fundamental para a compreensão dos caminhos a serem traçados para reduzir os desafios que lhes são impostos e pensar nas perspectivas para o ensino da Geografia Escolar.

Dessa forma, está posto um desafio fundamental a ser estudado: à formação do docente. Uma perspectiva para a resolução deste problema é o conhecimento dos documentos que norteiam o currículo da Geografia Escolar e a necessidade de Formação Continuada.

Na formação inicial dos professores, espera-se responsabilidade da universidade com os acadêmicos de licenciatura para os diferentes níveis de escolarização. Isso implica possibilitar aos futuros professores o desenvolvimento da autonomia, a criatividade e a criticidade (Cabral; Cecim; Straforini, 2021).

A realidade do aluno está relacionada à modernidade e novos tempos vivenciados. É fundamental compreender que “A noção de realidade e suas diferentes apreensões no campo do conhecimento científico e escolar configuram diferentes abordagens e relações de ensino-aprendizagem” (Cabral; Cecim; Straforini, 2021, p. 3).

A Geografia Escolar desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico e na compreensão do mundo em que vivemos. Segundo Santos (2002), a Geografia não se limita ao ensino de mapas e regiões, mas se estende à análise das relações humanas com o espaço geográfico, abordando temas como globalização, urbanização e questões ambientais.

Logo, esse processo de ressignificação dos conteúdos abordados em sala de aula, possibilita uma reflexão mais crítica do espaço que o estudante vivencia, ou seja, geram questionamentos sobre causas e possibilidades na resolução dos problemas

enfrentados por eles no cotidiano; “[...] as aulas formuladas pelos professores de Geografia devem associar as experiências dos alunos e de suas realidades vividas, para que percebam a organização espacial da sociedade capitalista em que vivem” (Sacramento, 2007, p. 174).

Essas reflexões contribuem para dar sentido ao que se defende nesta pesquisa até o momento: o ensino de Geografia precisa ter uma abordagem com mais significado e conectada com a realidade dos alunos e com as transformações do mundo moderno.

Portanto, ao contextualizar o papel da Geografia Escolar na perspectiva dos desafios da formação escolar, é essencial considerar a formação do professor como fundamental para promover um ensino que seja informativo e formador de pensamento crítico, capaz de preparar os alunos para os desafios do mundo contemporâneo.

Diante do cenário apresentado neste tópico, é preciso refletir sobre soluções que permeiam a formação do professor já que esta estaria diretamente relacionada à didática e ao desenvolvimento do aluno em sala de aula. Destaca-se a necessidade do desenvolvimento de metodologias que valorizem a participação e o protagonismo do aluno na sociedade. Além disso, como fator facilitador desse processo, a valorização e o reconhecimento da profissão de professor, daria a esse profissional a possibilidade de buscar uma formação mais qualificada com mais resultados em sua prática docente.

Diante das dificuldades elencadas, é preciso se questionar sobre as perspectivas para o ensino da Geografia Escolar e os caminhos que podem levar a uma compreensão dos problemas apontados. Considerando isso, documentos norteadores dos sistemas de ensino e as perspectivas para o ensino da Geografia Escolar serão foco de discussão no próximo item.

3.4 Os documentos norteadores e as perspectivas para o ensino da Geografia Escolar

É notória a concepção de que há a necessidade de uma Geografia Escolar que vá além da mera reprodução de conteúdo, que envolva os alunos de forma mais participativa na construção do conhecimento. Torna-se até redundante reafirmar esta ideia, porém é necessário atentar a este aspecto e relacioná-lo aos documentos que

norteiam o currículo da Geografia Escolar, neste caso, com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular).

Historicamente a educação no Brasil sempre esteve amparada em alguma lei ou documento norteador. Até o final de 1996, o Ensino Fundamental, no Brasil, seguia a estrutura estabelecida pela Lei Federal n. 5.692, de 1971, a qual fixava as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus. Contudo, após participações em conferências globais de educação e compromissos internacionais, o país reconheceu a necessidade de atualizar seus programas educativos. Com isso, foi instituída a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996), que expandiu as responsabilidades do governo com a educação, especialmente no Ensino Fundamental.

Essa legislação destacou o direito de cada cidadão à educação básica e estabeleceu diretrizes para orientar os currículos e conteúdos mínimos nas escolas. A LDB promoveu uma organização curricular flexível, permitindo que Estados e Municípios enriquecessem os currículos com conhecimentos variados, adequados às realidades locais. Nesse cenário, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), diretrizes para a educação nacional que complementam os sistemas de ensino. Segundo Rojo (2000), os PCNs representam um progresso significativo para as políticas educacionais do Brasil, combatendo o analfabetismo e promovendo uma cidadania crítica e consciente.

Os PCNs de Geografia foram documentos essenciais que orientaram o ensino da geografia no Brasil, mas é necessário que haja uma reflexão crítica sobre sua aplicação prática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Geografia representaram um marco na educação brasileira, que estabelece diretrizes para o ensino e aprendizagem da Geografia nas escolas em busca da formação de cidadãos capazes de compreender e atuar no mundo, considerando as complexidades das relações sociais e ambientais.

A ênfase dos PCN na observação, descrição, experimentação, analogia e síntese foram determinantes para que os alunos pudessem adquirir habilidade de explicar e compreender os processos de construção do espaço e dos diferentes tipos de paisagens e territórios (Brasil, 1998). No entanto, uma análise crítica dos PCNs pode revelar que, apesar de sua abordagem inovadora, impuseram-se desafios na sua implementação.

A crítica pode começar pela observação de que os PCNs, embora bem-intencionados, não levaram em conta a diversidade de contextos geográficos e sociais do Brasil. A Geografia, sendo uma Ciência que estuda o espaço vivido e percebido, deve ser ensinada de maneira que reflita as realidades locais dos alunos.

Para Brasil (1998), é fundamental que o professor valorize a vivência do aluno para que ele possa perceber que a Geografia faz parte do seu cotidiano e que os problemas socioambientais e econômicos podem ser abordados a fim de promover um estudo mais amplo de questões sociais, econômicas, políticas e ambientais relevantes.

Essas afirmações destacam a importância de uma abordagem pedagógica que seja relevante e contextualizada para os alunos. Os PCNs sugerem que o ensino de Geografia contemple conteúdos de diferentes dimensões: conceituais, procedimentais e atitudinais (Brasil, 1998). No entanto, a aplicação prática dessas diretrizes pode ser dificultada pela falta de recursos didáticos adequados ou pela formação insuficiente de professores em áreas menos desenvolvidas.

Os PCNs de Geografia buscaram nortear os professores sobre práticas pedagógicas que permitiam aos alunos construir compreensões novas e mais complexas sobre os lugares em que vivem. Contudo, a realidade é que muitas escolas, naquele momento, possuíam dificuldades para promover uma aprendizagem com mais significado, que conectasse o conteúdo geográfico com a vivência dos alunos. Naquele momento contextual, existia a persistência de métodos tradicionais de ensino, que valorizavam a memorização em detrimento da análise crítica e do pensamento reflexivo (Nunes, 2012).

Outro ponto de crítica era a necessidade de atualização constante dos PCNs, para que acompanhassem as mudanças sociais, econômicas e ambientais que ocorrem rapidamente. Além disso, há argumentos de que os PCNs reproduziam a ideia da dominação ideológica, ao invés de promover uma educação crítica e conectada com a vida cotidiana dos alunos. Outras críticas apontam para o caráter político-ideológico dos PCNs, considerando-os como uma imposição governamental alinhada com interesses neoliberais, que não atendiam às necessidades pluriculturais da sociedade brasileira e desconsideravam as diversidades socioeconômicas, regionais e culturais (Nunes, 2012).

Segundo Callai (2018), as diretrizes e documentos curriculares tendem a apresentar uma visão simplificada da sociedade, ignorando suas complexidades e

diversidades regionais. Essa abordagem pode transformar o currículo em um veículo de poder e ideologia, falhando em refletir as nuances da realidade vivenciada pelas diferentes comunidades. É essencial que tais programas sejam revisados e aprimorados para abraçar a heterogeneidade social e cultural, de tal forma que garanta uma educação mais inclusiva e representativa.

Outra contradição, presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), é inerente à ideia de fomentar a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos. A verdadeira autonomia e criticidade são inatingíveis sem desafiar as estruturas de poder dominantes, uma preocupação que os PCNs parecem não citar.

É importante reconhecer que existem diferentes interpretações dos PCNs e que, para alguns educadores, eles representam uma oportunidade de integrar questões relevantes da vida dos alunos ao currículo escolar, promovendo assim uma educação mais crítica e conectada com a realidade dos estudantes. De fato, para o momento, representou o que mais existia de libertador, porém, para a conjuntura atual, tornou-se ultrapassado. Como proposta a adequar as necessidades dos sistemas de ensino nos tempos atuais, toma forma a BNCC, a Base Nacional Comum Curricular (2017).

A BNCC estabelece diretrizes para a educação básica no Brasil e define as competências e habilidades que os estudantes devem desenvolver em todas as áreas do conhecimento, sendo referência na construção de currículos. A Geografia é estacada como componente curricular da área das Ciências Humanas.

A BNCC enfatiza a importante contribuição do ensino desse componente curricular como sendo um ensino que:

[...] favorece uma ampliação das perspectivas e, portanto, de variáveis, tanto do ponto de vista espacial quanto temporal. Isso permite aos alunos identificar, comparar e conhecer o mundo, os espaços e as paisagens com mais detalhes, complexidade e espírito crítico, criando condições adequadas para o conhecimento de outros lugares, sociedades e temporalidades históricas (Brasil, 2018, p. 356).

Tal abordagem contribui para que os alunos tenham uma compreensão mais detalhada do mundo em que vivem, proporciona um entendimento mais aprofundado dos lugares, das sociedades, modos de viver e períodos históricos, torna possível enriquecer o conhecimento geográfico e desenvolver habilidades críticas, permitindo a compreensão e interpretação das inter-relações que conduzem a dinâmica do espaço geográfico.

A BNCC destaca o importante papel da Geografia Escolar em “[...] desenvolver o pensamento espacial, estimulando o raciocínio geográfico para representar e interpretar o mundo em permanente transformação e relacionando componentes da sociedade e da natureza” (Brasil, 2017, p. 360). O desenvolvimento do pensamento espacial é fundamental para que os alunos consigam entender as complexas interações entre os elementos que constituem a dinâmica do espaço geográfico. Ao estimular o raciocínio geográfico, a Geografia Escolar proporciona aos alunos a possibilidade de analisar os fenômenos e compreender as mudanças sociais, econômicas, políticas e ambientais e reconhecer a existência de uma interdependência entre esses elementos em escala local ou global.

Entretanto, para que o ensino da Geografia Escolar cumpra com seu papel, destacam-se as competências específicas deste componente curricular para o Ensino Fundamental, que incluem, segundo Brasil (2017, p. 360):

1. Utilizar os conhecimentos geográficos para entender a interação sociedade/natureza e exercitar o interesse e o espírito de investigação e de resolução de problemas.
2. Estabelecer conexões entre diferentes temas do conhecimento geográfico, reconhecendo a importância dos objetos técnicos para a compreensão das formas como os seres humanos fazem uso dos recursos da natureza ao longo da história.
3. Desenvolver autonomia e senso crítico para compreensão e aplicação do raciocínio geográfico na análise da ocupação humana e produção do espaço, envolvendo os princípios de analogia, conexão, diferenciação, distribuição, extensão, localização e ordem.
4. Desenvolver o pensamento espacial, fazendo uso das linguagens cartográficas e iconográficas, de diferentes gêneros textuais e das geotecnologias para a resolução de problemas que envolvam informações geográficas.
5. Desenvolver e utilizar processos, práticas e procedimentos de investigação para compreender o mundo natural, social, econômico, político e o meio técnico-científico e informacional, avaliar ações e propor perguntas e soluções (inclusive tecnológicas) para questões que requerem conhecimentos científicos da Geografia.
6. Construir argumentos com base em informações geográficas, debater e defender ideias e pontos de vista que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito à biodiversidade e ao outro, sem preconceitos de qualquer natureza.
7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, propondo ações sobre as questões socioambientais, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

No Ensino Médio, de acordo com a BNCC, a Geografia integra a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, destacando as seguintes competências para o ensino desta área:

1. Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles, considerando diferentes pontos de vista e tomando decisões baseadas em argumentos e fontes de natureza científica.
2. Analisar a formação de territórios e fronteiras em diferentes tempos e espaços, mediante a compreensão das relações de poder que determinam as territorialidades e o papel geopolítico dos Estados-nações.
3. Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza (produção, distribuição e consumo) e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de alternativas que respeitem e promovam a consciência, a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global.
4. Analisar as relações de produção, capital e trabalho em diferentes territórios, contextos e culturas, discutindo o papel dessas relações na construção, consolidação e transformação das sociedades.
5. Identificar e combater as diversas formas de injustiça, preconceito e violência, adotando princípios éticos, democráticos, inclusivos e solidários, e respeitando os Direitos Humanos.
6. Participar do debate público de forma crítica, respeitando diferentes posições e fazendo escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (Brasil, 2017, p. 570).

A BNCC (Brasil, 2018) enfatiza a importância de compreender e utilizar conceitos de localização, distância, escala e conexão entre diferentes lugares; incentiva os alunos a questionarem e avaliarem criticamente as informações geográficas e suas fontes, o que está alinhado com o objetivo da Geografia Escolar de desenvolver habilidades de análise crítica. Destaca a importância de entender as complexidades das interações globais e seus impactos locais. Reconhece a importância da integração da Geografia com outras disciplinas para uma compreensão holística dos fenômenos.

Portanto, a BNCC e a Geografia Escolar compartilham muitos objetivos comuns e ambos enfatizam a importância de oportunizar aos alunos os meios necessários para navegar e influenciar o mundo de maneira responsável e informada.

A BNCC coloca como dever da Geografia, enquanto componente curricular, o de desenvolver competências e habilidades que promovam o raciocínio geográfico partindo da análise de uma situação geográfica, proporcionando aos alunos compreenderem a espacialidade do fenômeno, ao passo que se tornem capazes de solucionar os problemas oriundos da relação entre sociedade e natureza (Santos, 2023, p. 5).

Ao relacionar elementos da sociedade e da natureza, os alunos são desafiados a fazer reflexões sobre questões contemporâneas que envolvem o processo de urbanização, as desigualdades sociais, as mudanças climáticas, as políticas econômicas, sociais e territoriais, ampliando sua visão de mundo. Isso contribui para a formação de uma cidadania responsável e engajada na busca por soluções para os desafios do mundo contemporâneo.

Straforini (2018) tem contribuído para o debate educacional no Brasil, especialmente em relação ao que se apresenta na BNCC. Em seus estudos, Straforini (2018) enfatiza a importância do ensino de Geografia como uma prática que não apenas transmite conhecimento, mas também como uma ferramenta para a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Defende a ideia de que a Geografia Escolar deve possibilitar aos alunos a compreensão da espacialidade dos fenômenos, permitindo-lhes aplicar o conhecimento geográfico em suas vidas diárias e desenvolver práticas espaciais insurgentes. Straforini (2017) argumenta que a Geografia, como parte das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, é fundamental para que os estudantes desenvolvam uma compreensão holística e crítica do mundo em que vivem, alinhada com as necessidades do século XXI.

Campos e Nascimento Junior (2024, p. 12) argumentam que, no ensino de Geografia:

A prática pedagógica sempre exige parar, refletir, avaliar e criticar. E o momento oportuno de desenvolver esse exercício, sem dúvida, ocorre quando os processos de ensinar, aprender e praticar a educação são postos como elementos dos planos de desenvolvimento e das políticas públicas para educação.

Portanto, a educação escolar contemporânea, ao abraçar a complexidade de seu tempo, deve se comprometer com uma formação docente que seja reflexiva, crítica e adaptável. A capacitação dos futuros professores deve transcender o conhecimento teórico, englobando habilidades práticas que os habilitem a navegar e influenciar positivamente os diversos sistemas de ensino. Através de uma abordagem pedagógica renovada e consciente, que integre as nuances da modernidade e as

especificidades da Geografia, é possível vislumbrar um futuro em que os desafios se transformem em oportunidades para um ensino mais dinâmico, inclusivo e transformador.

E, em relação à BNCC e a Geografia Escolar no Brasil, pode-se dizer que compartilham muitos objetivos comuns, com ambos enfatizando a importância de subsidiar os alunos com as ferramentas necessárias para navegar e influenciar o mundo de maneira responsável e informada.

Essas perspectivas reforçam a visão da BNCC de uma educação que tenha mais significado e seja mais relevante para os estudantes, conectando os conteúdos geográficos com a realidade e as experiências dos alunos. Portanto, a implementação eficaz da BNCC em Geografia requer uma abordagem pedagógica que valorize a análise crítica, o pensamento espacial, a consciência global e a conexão interdisciplinar.

Ao estudar fenômenos geográficos como mudanças climáticas ou urbanização, os alunos podem explorar como a Ciência e a Tecnologia contribuem para esses fenômenos e como eles, por sua vez, afetam a sociedade. Isso está alinhado com as competências específicas de Geografia presentes na BNCC, que incluem o pensamento espacial, a análise crítica, a consciência global e a conexão interdisciplinar. Portanto, entende-se que a BNCC, o ensino da Geografia Escolar e a perspectiva da educação CTS estão inter-relacionados.

A perspectiva da educação CTS no contexto educacional é uma maneira de integrar a Ciência e a Tecnologia com as questões sociais, éticas, políticas e ambientais presentes na sociedade. No contexto do ensino da Geografia Escolar, a perspectiva da educação CTS pode ajudar os alunos a entenderem como a Geografia, a Ciência e a Tecnologia influenciam e são influenciadas pela sociedade, discussão que ganha destaque no próximo item.

3.5 Ensino de geografia e a perspectiva da educação CTS

A perspectiva da educação CTS é uma área de conhecimento que tem por objetivo aprofundar nosso entendimento do mundo que foi moldado pela humanidade (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

A Ciência e a Tecnologia, que antes eram atividades especializadas restritas a laboratórios e indústrias, agora estão entrelaçadas com a sociedade. Segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), uma das principais contribuições do movimento CTS

é a análise do mundo construído pela humanidade como um sistema integrado. Isso significa que a perspectiva da educação CTS não vê a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade como entidades separadas, mas como partes de um todo interconectado.

Por exemplo, a Ciência não é vista apenas como um conjunto de conhecimentos, mas também como uma atividade humana que é influenciada por e tem impacto na sociedade. Da mesma forma, a Tecnologia não é apenas um conjunto de ferramentas, mas também uma força que molda a sociedade e é moldada por ela (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

Ao analisar o mundo como um sistema integrado, a perspectiva da educação CTS ajuda a entender como a Ciência e a Tecnologia afetam a sociedade e como a sociedade, por sua vez, influencia a Ciência e a Tecnologia. Isso pode despertar reflexões valiosas sobre questões como a ética na Ciência, o impacto da Tecnologia na sociedade e o papel da educação científica e tecnológica, e tudo isso integrando discussões sobre a emergência de questões socioambientais.

O movimento CTS surgiu em meados do século XX, principalmente em países do hemisfério norte. Este movimento emergiu como uma resposta a uma crescente conscientização de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava levando, automaticamente, ao bem-estar social, quando parte da população começou a questionar o modelo tradicional/linear de progresso (Auler; Bazzo, 2001).

Os movimentos sociais que marcaram os anos 1960 e 1970, como manifestações pelos direitos civis e pelo meio ambiente, críticas ao consumismo exacerbado, movimentos contra as mudanças no trabalho acarretadas pela crescente automação nas fábricas, preocupações relativas à pesquisa genética e à utilização da energia nuclear, foram de suma importância para a busca de uma maior cultura de participação social nas decisões relativas à Ciência e Tecnologia (CT).

Auler e Bazzo (2001, p. 1) reforçam essa ideia nos seguintes aspectos:

Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico.

Esses movimentos expressavam o descontentamento e a crescente desconfiança da sociedade em relação a distintos problemas, dentre os quais aqueles ligados à CT. Concomitantemente a esses movimentos, na academia, foi consolidado

o campo de estudos em Ciência-Tecnologia-Sociedade. No campo da educação, este enfoque ocorreu de forma tardia.

Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2001), a perspectiva da educação CTS na educação tem como objetivo central favorecer a educação científica e tecnológica dos alunos, auxiliando-os a construir conhecimentos, habilidades e valores essenciais para que possam tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia. Para os autores, a utilização do enfoque CTS no ensino não se reduziria somente a mudanças organizativas e de conteúdo curricular, mas deveria alcançar também a esfera das metodologias de ensino.

Cunha (2020) defende que um caminho metodológico para se trabalhar com a perspectiva da educação CTS no ensino de Geografia é por meio do uso de metodologias ativas que possibilitam ao aluno assumir o papel de protagonismo no processo de aprendizagem. Segundo o autor, as metodologias ativas seriam capazes de unir currículo, aprendizagem e ativismo. Para ele, o professor é responsável em promover uma atitude criativa e crítica, ao invés de conceber o ensino como um processo de transmissão de conhecimento.

Cunha (2020, p. 119) destaca a:

[...] necessidade de uma inserção de metodologias que incentivem o aluno a pensar, refletir, criticar e ser o protagonista do processo; são as metodologias ativas que na educação básica ainda enfrentam barreiras, principalmente por conta da resistência da estrutura educacional e da formação docente.

O ensino na perspectiva da educação CTS é capaz de promover uma nova forma de trabalho com o currículo escolar, voltada a estimular o desenvolvimento de valores que orientem o ativismo na vida em sociedade de forma empenhada com os interesses coletivos, atuando também como uma forma metodológica inovadora e diferenciada. Entretanto, Cunha (2020, p. 120) destaca que, quando se trata do ensino da Geografia e a perspectiva da educação CTS: “O grande desafio presente nas abordagens atuais foi justamente incorporar a concepção de protagonismo nos alunos dentro do espaço escolar e de inserir nas propostas pedagógicas encaminhamentos que valorizem o ativismo”.

Percebe-se a necessidade da promoção de um ensino onde os alunos deixem de ser receptores passivos do conhecimento escolar e passem a ser agentes participantes ativos no desenvolvimento de suas habilidades e construção do seu conhecimento, fato que está atrelado à perspectiva da educação CTS.

Nas últimas décadas, a perspectiva da educação CTS tem sido objeto de discussão em pesquisas associadas ao ensino em cursos multidisciplinares, tanto no campo acadêmico, por meio de pesquisas teóricas e práticas, quanto nas possibilidades de sua aplicação em sala de aula nos diversos níveis de ensino, como sinalizado em documentos oficiais, tais como os PCNs e, atualmente, a BNCC (Cunha, 2020).

Portanto, a aplicação do enfoque CTS, visando à ACT na educação, envolve uma abordagem integrada que busca desenvolver uma compreensão crítica e reflexiva da Ciência e Tecnologia e suas interações com a sociedade. Isso é feito através da promoção de uma atitude criativa e crítica nos alunos, ao invés de simplesmente transmitir conhecimento.

De acordo com Moraes (2010, p. 232), no contexto da Geografia Escolar, temos que:

A alfabetização científica alinha-se com a construção da cidadania na medida em que uma alfabetização científica que tenha como preocupação a formação crítica do aluno implica uma visão de que a própria ciência e a construção do saber científico devem estar atreladas à realidade. Dessa forma, quanto mais próximos da realidade forem os problemas, mais estimulados estarão os alunos para resolvê-los, o que não significa que se deva tratar de problemas impossíveis, que podem desmotivar os alunos e criar uma barreira entre aluno e professor.

Alinhados com Moraes (2010), autores como Auler e Bazzo (2001), Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) e Cunha (2020) defendem que a perspectiva da educação CTS possibilita o despertar de cidadãos informados e engajados e que possam tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia. Considerando o posicionamento desses autores, é possível aplicar estes conhecimentos aos aspectos geográficos presentes no cotidiano.

A BNCC institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades de ensino no âmbito da Educação Básica. A Ciência e Tecnologia, como tema contemporâneo transversal, possibilitam uma análise espacial mais crítica e reflexiva de causas e consequências no que tange à modernidade. As bases da perspectiva da educação CTS desempenham um papel significativo na BNCC.

Especificamente com relação ao ensino de tecnologias, a BNCC da área de Ciências Humanas, área em que se encontra o componente curricular da Geografia, propõe o que prevê a perspectiva da educação CTS: a necessidade de que os

estudantes saibam usufruir conscientemente das tecnologias de modo a transformar o mundo contemporâneo, bem como respeitá-lo, ao mesmo tempo em que o submete às necessidades de seu tempo.

A BNCC da área de Ciências Humanas prevê que, no Ensino Médio, sejam enfatizadas as aprendizagens dos estudantes relativas ao desafio de dialogar com o Outro e com as novas tecnologias. Considerando que as novas tecnologias exercem influência, às vezes negativa, outras vezes positiva, no conjunto das relações sociais, é necessário assegurar aos estudantes a análise e o uso consciente e crítico dessas tecnologias, observando seus objetivos circunstanciais e suas finalidades a médio e longo prazo, explorando suas potencialidades e evidenciando seus limites na configuração do mundo contemporâneo. É necessário, ainda, que a Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas favoreça o protagonismo juvenil investindo para que os estudantes sejam capazes de mobilizar diferentes linguagens (textuais, imagéticas, artísticas, gestuais, digitais, tecnológicas, gráficas, cartográficas etc.), valorizar os trabalhos de campo (entrevistas, observações, consultas a acervos históricos etc.), recorrer a diferentes formas de registros e engajar-se em práticas cooperativas, para a formulação e resolução de problemas (Brasil, 2018, p. 562).

A BNCC (Brasil, 2018) busca ir além do conteúdo tradicional de sala de aula, sugerindo que o estudante desenvolva competências éticas, humanas e técnicas para ser capaz de refletir, analisar, comparar situações, além de utilizar o conhecimento na prática, por meio das tecnologias disponíveis. Isso está alinhado com os princípios da perspectiva da educação CTS, que enfatizam a importância de entender a Ciência e a Tecnologia dentro de um contexto social. Além disso, a BNCC também enfatiza a importância de desenvolver competências que estão alinhadas com os princípios CTS, como a capacidade de atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões e ser proativo.

Portanto, as bases da perspectiva da educação CTS estão alinhadas com a BNCC, fornecendo subsídios e orientações a respeito de como abordar a temática da Ciência e a Tecnologia nas escolas brasileiras, com o intuito de valorizar o ativismo socioambiental.

A compreensão do currículo de Geografia na BNCC é um aspecto fundamental para o desenvolvimento do pensamento geográfico. A BNCC estabelece as diretrizes e competências a serem desenvolvidas ao longo da educação básica, incluindo a Geografia, que deve promover a compreensão do espaço geográfico e suas interações com a sociedade (Cunha, 2020). Logo, entende-se que o currículo de Geografia deve abordar temas como cartografia, geopolítica, globalização e

sustentabilidade, promovendo uma visão crítica e reflexiva sobre as questões socioambientais e culturais.

Conclui-se que a Geografia, como qualquer outra disciplina, pode contemplar em seus estudos a perspectiva da educação CTS. A Geografia, considerando este movimento baseado nas discussões da CTS, aborda temas como a apropriação do espaço, as desigualdades socioespaciais, os impactos ambientais das tecnologias e a governança territorial, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de compreender e atuar de forma consciente nas transformações do espaço geográfico impulsionadas pela Ciência e Tecnologia (Cunha, 2020).

Por isso, entende-se que a integração entre Geografia e a perspectiva da educação CTS possibilita uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, favorecendo a compreensão das complexas relações entre o espaço geográfico, a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade na contemporaneidade.

Considerando a Geografia Escolar, as ideias de Cavalcanti (2012) e Cunha (2020), destacam as relações entre a abordagem em CTS e a Geografia Escolar. Para os autores, é possível integrar os princípios da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas práticas de ensino da Geografia Escolar, considerando o espaço geográfico, promovendo a reflexão crítica sobre as interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e meio ambiente.

Entende-se assim, que através da Geografia e da perspectiva da educação CTS, os educadores podem abordar temas como a apropriação do espaço, as desigualdades socioespaciais e os impactos ambientais das tecnologias, estimulando os alunos a compreenderem as complexas relações entre esses elementos. Ao promover esta abordagem contextualizada no ensino da Geografia Escolar, os professores contribuem para a formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de atuar de forma consciente nas transformações do espaço geográfico impulsionadas pela Ciência e Tecnologia. Assim, essa integração possibilita uma abordagem mais ampla e reflexiva sobre as questões socioambientais e culturais presentes na sociedade contemporânea, preparando os estudantes para compreender e atuar de maneira ética e responsável no mundo atual.

Em um aspecto mais específico da Geografia Escolar, Cunha (2020) destaca a integração da cartografia e da CTS no ensino de Geografia, considerando a importância das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e espaço geográfico

para uma formação mais crítica e reflexiva dos alunos. Segundo Cunha (2020), uma das possibilidades é considerar a cartografia como uma linguagem essencial na Geografia, buscando a integração da cartografia com o movimento CTS. Isso permitiria uma abordagem mais crítica e reflexiva no ensino, incentivando os alunos a compreenderem as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e espaço geográfico. Através dessa integração, os alunos são estimulados a refletir sobre as implicações sociais e ambientais das transformações no espaço, promovendo uma visão mais ampla e contextualizada do conhecimento geográfico.

Portanto, nas palavras do autor, a relação entre Geografia e CTS, utilizando-se da cartografia, destaca a importância de uma abordagem interdisciplinar que considera as interações complexas entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e espaço geográfico, visando a uma formação mais crítica e reflexiva dos alunos em relação às questões socioambientais e tecnológicas.

Dessa forma, compreende-se que a Geografia Escolar, como campo de estudo, tem a capacidade de integrar a perspectiva da educação CTS em suas práticas de ensino. De acordo com Castellar, Cavalcanti e Callai (2012), em seu livro “Didática da Geografia: aportes teóricos e metodológicos”, a Geografia Escolar contemporânea é vista como uma prática social situada. Isso significa que ela está intrinsecamente ligada ao contexto social, tecnológico e ambiental em que se insere.

Compreende-se, então, que a perspectiva da educação CTS, se encaixa perfeitamente neste contexto, pois permite que os alunos compreendam como a Ciência e a Tecnologia estão interligadas à sociedade e ao meio ambiente. Isso é relevante no mundo contemporâneo, onde a Ciência e a Tecnologia desempenham um papel cada vez mais importante na vida da sociedade.

No contexto educacional mais amplo, a perspectiva da educação CTS busca integrar a Ciência, a Tecnologia e as questões sociais, de maneira interdisciplinar, com o uso de metodologias ativas que possibilitam ao aluno ser protagonista de seu processo de aprendizagem (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007). Sendo assim, se considerar a perspectiva da educação CTS no ensino de Geografia, em um contexto educacional mais geral, é fundamental integrar os conhecimentos de outras disciplinas à compreensão do espaço geográfico, considerando aspectos sociais, científicas e tecnológicos.

A Geografia Escolar, que estuda as relações entre a sociedade, a natureza e o espaço territorial, desempenha um papel fundamental na análise das

transformações socioespaciais impulsionadas pela Ciência e Tecnologia. Em consonância, Moraes (2010, p. 204) aponta que:

As práticas e reflexões devem estar relacionadas não apenas ao conteúdo, mas à própria forma de se trabalhar com o ensino e aprendizagem, mostrando, por meio dessa prática, que os conhecimentos dos alunos acerca do que observam é realmente o ponto de partida e da organização da aula estruturada pelo professor, não sendo o professor o único detentor do saber científico. Tal caminho é essencial na construção da cidadania, pois ajuda na formação do aluno autônomo e colaborativo, necessitando constantemente da intervenção de outras pessoas no processo de aprendizagem.

Em suma, a integração da perspectiva da educação CTS no ensino de Geografia Escolar pode ser uma ferramenta eficaz para promover a reflexão crítica sobre as interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e meio ambiente. Por meio de abordagens que considerem questões de Alfabetização Científica e Tecnológica com metodologias pedagógicas ativas, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais profunda e significativa dessas interações, o que, por sua vez, pode contribuir para o exercício da cidadania e promoção da ACT no contexto da Geografia Escolar.

Na prática, isso significa que o aluno deve ser capaz de realizar as seguintes tarefas: separar o que é teoria daquilo que é evidência; selecionar problemas a serem solucionados; realizar uma pesquisa; reconhecer diferentes valores implícitos relacionados a suas tomadas de decisão; e confrontar as diferentes visões que lhes são apresentadas (Moraes, 2010, p. 35).

Considera-se que a integração da perspectiva da educação CTS no ensino da Geografia Escolar pode ser enriquecida com a inclusão de estratégias, como o uso da linguagem cartográfica e a interdisciplinaridade. Essas estratégias podem ajudar os alunos a desenvolverem uma compreensão mais profunda e significativa das interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e meio ambiente.

Portanto, a presença da abordagem em CTS na BNCC de Geografia, evidencia a importância de integrar as dimensões científicas, tecnológicas e sociais no ensino de Geografia, preparando os alunos para uma atuação mais consciente e participativa na sociedade contemporânea. A BNCC destaca a necessidade de desenvolver no aluno o raciocínio geográfico, a capacidade de compreender as complexidades espaciais contemporâneas e as interações entre sociedade e natureza. Além disso, a BNCC propõe a promoção de competências e habilidades que estimulem o aluno a ser atuante no espaço em que vive, enfrentando os desafios cotidianos de forma crítica e reflexiva.

Neste cenário geral das discussões elencadas, percebe-se a necessidade da atualização do professor, destacando-se importância da Formação Continuada para os professores de Geografia:

A formação continuada pode favorecer a renovação do conhecimento geográfico trabalhado nos níveis fundamental e médio, permitindo aos professores transitarem com mais leveza e cientificidade nos temas geográficos contemporâneos dos séculos XX e XXI, e ampliar o conhecimento sobre a prática pedagógica da Geografia no nível básico do ensino, a partir da valorização dos saberes docentes e da reflexão sobre outros saberes (Silva; Leite, 2019, p. 28).

A Geografia destaca-se como sendo um componente curricular dinâmico, que constantemente está incorporando novas descobertas e possibilitando novas interpretações sobre a dinâmica do espaço geográfico. A FC vem a contribuir com a ampliação do conhecimento na prática pedagógica do professor de Geografia, valorizando os saberes docentes já existentes e proporcionando uma reflexão crítica sobre novos conhecimentos, criando um ambiente mais reflexivo e atualizado. Assim sendo, destaca-se a importância da Formação Continuada dos professores de Geografia para que estejam preparados para enfrentar os desafios da prática em sala de aula, principalmente, no que diz respeito à perspectiva da educação CTS, assuntos que serão abordados no próximo capítulo.

4 FORMAÇÃO CONTINUADA

O processo de Formação Continuada (FC) dos professores é algo fundamental no cenário educacional, como forma de possibilitar um ensino eficiente e atualizado. A educação é uma área em constante desenvolvimento, sendo necessário que os professores estejam atentos às mudanças e atualizações para que possam ter uma prática docente mais condizente com o momento.

Os cursos de Formação Continuada permitem o aprimoramento das metodologias de ensino e das temáticas trabalhadas pelos professores, fatores que contribuem para a motivação e satisfação profissional, resultando em um maior comprometimento e engajamento em sua prática profissional.

Considerando o exposto, o presente capítulo abordará: a definição de Formação Continuada, os desafios e as perspectivas; os aspectos da legislação brasileira para a Formação Continuada, destacando o incentivo e a importância dada pelos órgãos governamentais; a importância da Formação Continuada para os professores de Geografia e a Formação Continuada na perspectiva da educação CTS em uma abordagem contextualizada com o cenário educacional da disciplina de Geografia.

4.1 Formação continuada: conceitos e diretrizes

Como a Formação Continuada pode ser definida? Existem diferentes respostas e procedimentos para se chegar a essa definição. Aliás, existem diferentes conclusões para compreender a Formação Continuada de professores ou de qualquer outra profissão, mediante suas especificidades filosóficas, sociológicas e culturais, assim como estruturais.

As pesquisas realizadas por Saccomani e Coutinho (2015) destacam que a Formação Continuada deve ser etapa fundamental da profissão docente, com viabilidade de manter e aprimorar práticas qualitativas e direcionadas para uma mediação mais eficaz dos conhecimentos. Para os pesquisadores, a Formação Continuada deve ser realizada por agentes externos, com capacidade de entendimento do tema em forma ampla e complexa, com didática para transmissão de saberes em forma e funções adequadas, assim como na potencial avaliação dos processos exercidos.

Formação Continuada é a:

Formação recebida por formandos já profissionalizados e com uma vida ativa, tendo por base a adaptação contínua a mudanças dos conhecimentos, das técnicas e das convicções de trabalho, o melhoramento das qualificações e, por conseguinte a sua promoção profissional e social (Pires, 1991, p. 143).

Gatti complementa com uma perspectiva mais ampla:

[...] sinalizamos que ora se restringe aos limites de cursos estruturados e formalizados oferecidos após a graduação, ou após ingresso no exercício do magistério, ora é tomado de modo amplo e genérico, como compreendendo qualquer tipo de atividade que venha a contribuir para o desempenho profissional - horas de trabalho coletivo na escola, reuniões pedagógicas, trocas cotidianas com os pares, participação na gestão escolar, congressos, seminários, cursos de diversas naturezas e formatos, oferecidos pelas Secretarias de Educação ou outras instituições para pessoal em exercício nos sistemas de ensino, relações profissionais virtuais, processos diversos, enfim tudo que possa oferecer ocasião de informação, reflexão, discussão e trocas que favoreçam o aprimoramento profissional, em qualquer de seus ângulos, em qualquer situação (Gatti, 2008, p. 57).

A Formação Continuada de professores tem sido entendida como um processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade profissional. O profissional deve estar sempre atualizado após sua formação inicial, com o objetivo de assegurar um ensino de melhor qualidade aos educandos. Segundo Libâneo (2004, p. 227):

O termo **formação continuada** vem acompanhado de outro, a **formação inicial**. A **formação inicial** refere-se ao ensino de conhecimentos teóricos e práticos destinados à formação profissional, completados por estágios. A **formação continuada** é o prolongamento da formação inicial, visando o aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e o desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional (grifo nosso).

Na opinião de Carvalho (2013), um dos maiores problemas encontrados na formação de professores para a educação básica é a discrepância entre sua formação geral, que inclui as bases filosóficas e epistemológicas da educação, e sua formação em áreas específicas, que dão sustentação ao trabalho em sala de aula. Fato é que, apesar de saberem o que seja ensinar e aprender para formar cidadãos, muitos desses educadores se sentem impotentes frente a um conteúdo como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cujo objetivo é permitir que os alunos entendam o mundo discutindo e compreendendo os fenômenos científicos e tecnológicos e suas relações sociais.

Nóvoa (2001, p. 12) destaca que:

O aprender contínuo é essencial em nossa profissão. Ele deve se concentrar em dois pilares: a própria pessoa do professor, como agente, e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente. Sem perder de vista que estamos passando de uma lógica que separava os diferentes tempos de formação, privilegiando claramente a inicial, para outra que percebe esse desenvolvimento como um processo. Aliás, é assim que deve ser mesmo. A formação é um ciclo que abrange a experiência do docente como aluno (educação de base), como aluno-mestre (graduação), como estagiário (práticas de supervisão), como iniciante (nos primeiros anos da profissão) e como titular (formação continuada). Esses momentos só serão formadores se forem objeto de um esforço de reflexão permanente.

Mas, para que realmente a Formação Continuada atinja seu objetivo, precisa ser significativa, passando a ser um dos pré-requisitos básicos para a transformação do professor, pois é por meio do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções que são possíveis mudanças em nível social. Fica mais difícil o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola (Chimentão, 2009, p. 3).

Nóvoa (1992, p. 27) reflete sobre a importância da Formação Continuada na carreira do professor:

A formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores, no quadro de uma autonomia contextualizada da profissão docente. Importa valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implementação das políticas educativas.

Cabe frisar que o professor também deve estimular a produção própria do aluno, pois, fazer relações do que está sendo explicado com a sua própria realidade, faz parte da construção do conhecimento. É quando se consegue relacionar o que está sendo posto e a sua realidade, criticando sobre o que pode ser melhorado, que se constrói o sujeito crítico. Assim, não será mais um ser passivo na transformação do espaço, mas um ser ativo naquele espaço ao qual ele está inserido.

O professor, nesse processo, passa a ser o parceiro de produção conceitual e prático do aluno, olhando de igual para igual, momento em que o autoritarismo dá espaço para a liderança que incentiva o sujeito a crescer intelectualmente. Com uma presença inspiradora, o professor induz esse tipo de comportamento, tendo o poder de motivar o aluno a conhecer e a produzir seus próprios conceitos. Com isso, é possível desenvolver seres capazes de pensar por si mesmo.

De acordo com Nóvoa (2002, p. 38), “a formação contínua deve contribuir para a mudança educacional e para a redefinição da profissão”. Essa linha de pensamento encontra-se em acordo com as diretrizes para a Formação Continuada dos professores, de modo a se pensar como algo essencial e com viabilidade de realização por diferentes sujeitos, todos qualificados na ação.

Para Reis e Ostetto (2018), os professores devem buscar formação a partir dos seus interesses, o que inclui aspectos de engajamento temático, motivação, liderança, assim como no formato da capacitação, que pode ser realizada mediante especialização lato senso, stricto senso ou cursos internos oferecidos na escola. Dessa maneira, ainda que seja realizada por profissional externo, o professor deve ser motivado para participação na Formação Continuada, de modo a constar seus benefícios no curto, médio e longo prazo.

Para Castro e Amorim (2015), a Formação Continuada se apresenta como exercício de direcionamento obrigatório ou voluntário, mas com possibilidade de ser feita com profissional externo qualificado para a função ou mesmo por compartilhamento de ideias entre pares, colegas de mesma ocupação laboral.

Esse processo descrito é de fundamental relevância, pois incide sobre a realização de uma formação pautada em estratégias distintas para cada situação, seja na mediação ou mesmo no compartilhamento de valores e práticas. No que tange à duração, também há elementos conceituais importantes a serem considerados na Formação Continuada.

Para Reis e Ostetto (2018), esse tipo de formação precisa ter periodicidade média, dependendo da temática e dos interesses envolvidos. Isso porque formações com curta duração podem não alcançar os objetivos de aprendizagem traçados. Da mesma maneira, formações excessivamente longas podem ser prejudiciais para a motivação laboral docente, o que pode gerar desinteresse e aprendizagem ineficaz.

Os espaços para se pensar e realizar a Formação Continuada também são elementos de fundamental consideração, pois a escola não deve ser vista como espaço exclusivo de reuniões e formações. Da mesma maneira, muitas capacitações podem ser feitas dentro do espaço escolar. Os proponentes da Formação Continuada precisam ter clareza dos processos a serem realizados e da escolha de um local que corrobore práticas de aprimoramento dos conhecimentos (Castro; Amorim, 2015).

As diretrizes curriculares gerais para Formação Continuada de professores envolvem diferentes aspectos, alguns dos quais podem ser mencionados nesse

estudo. Em relação aos objetivos, está a atuação em diferentes contextos de aprendizagem; a possibilidade de trabalho em espaços distintos; a utilização adequada dos tempos de aula; a didática de ensino; o processo avaliativo; o uso de ferramentas e procedimentos para mediação de estratégias. Estes são alguns dos elementos constituídos que permeiam as diretrizes curriculares da Formação Continuada de professores (Reis; Ostetto, 2018).

Outro ponto importante, que merece ser analisado, é o papel do professor frente à Formação Continuada. Esse sujeito não deve ser analisado em sua passividade, enquanto ouvinte do processo educacional pelo qual está sendo formado, mas na constituição de práticas mais ativas e metodologias capazes de gerar mobilização (Castro; Amorim, 2015).

Nesse ponto, além de compreender o conceito de Formação Continuada, cabe verificar como esse tipo de formação pode ser realizada. Segundo Domingues (2015), é essencial que a formação tenha elementos teóricos e práticos, e que o profissional formador possa perceber quais são as dificuldades dos professores e que sua intervenção seja qualitativa e direcionada.

Ademais, a Formação Continuada precisa ser edificada mediante bases sólidas e com tendências pedagógicas libertadoras ou crítico-reflexivas, o que corrobora para se pensar a melhoria do contexto de mediação do conhecimento na atividade docente, assim sendo, Candau (1997, p. 51) aponta que:

A problemática da formação continuada de professores adquire no momento atual especial relevância e destaque entre nós. A busca de construção da qualidade de ensino e de uma escola de primeiro e segundo graus comprometida com a formação para cidadania exigem necessariamente repensar a formação de professores, tanto no que se refere à formação inicial, como a formação continuada.

Nesse mesmo cenário, é importante que a Formação Continuada tenha concordância direta com a filosofia da escola, seus valores e formas de trabalho, desde que tais questões não sejam contrárias ao posicionamento pedagógico de transformação da realidade social pela educação. Outro fator de fundamental consideração se coloca na iminente necessidade de se pensar a formação em período adequado, que pode ser bimestral ou semestral (Domingues, 2015).

A realização de Formação Continuada semanal ou mensal, sem planejamento adequado, pode trazer resultados menos expressivos para o conhecimento e práticas dos professores, além de promover exaustão, em alguns casos. Os horários também

precisam ser planejados com antecedência, pois a realização de Formação Continuada em período posterior às aulas, em dias de semana, pode trazer menor capacidade de concentração e, conseqüentemente, uma formação com qualidade menos efetiva (Saccomani; Coutinho, 2015).

A Formação Continuada pode ser analisada mediante uma atividade que envolve processos distintos de atenção, seja na relação com a segurança e saúde, processos educacionais, sistemas avaliativos, situações adversas, currículo escolar. Essas são apenas algumas das temáticas relacionadas, mas é primordial que haja atenção não somente na realização da capacitação em tempo e espaço, mas nas dimensões do conteúdo a ser mediado (Saccomani; Coutinho, 2015).

Além disso, a Formação Continuada ainda precisa incorporar elementos relacionados com a BNCC, os PCNs e as Diretrizes Curriculares articuladas a cada disciplina, de modo a considerar a documentação oficial e promover mudanças que estejam condizentes com tais normatizações e orientações dadas aos professores. É válido ainda compreender que muitos professores estão há muitos anos em sala de aula, o que os distancia de um espaço acadêmico em renovação constante (Aguiar; Dourado, 2018).

Também há professores com formação recente que não viram aspectos relacionados a tendências pedagógicas ou metodologias ativas no ambiente universitário. Tal consideração implica verificar que o ambiente acadêmico pode preparar o discente de forma mais efetiva e integrada com as novas demandas, assim como pode enfatizar a Formação Continuada como parte primordial do processo, mudando a mentalidade para melhor aceitação dessa formação (Aguiar; Dourado, 2018).

Assim sendo temos que:

Os professores confrontam-se, com a necessidade de reconstruir a identidade profissional, a partir de uma interrogação sobre os saberes de que são portadores e sobre a definição autônoma de normas e de valores. A formação contínua pode desempenhar um papel decisivo nesse processo de produção de uma nova profissionalidade docente (Nóvoa, 2002, p. 51).

É importante que a Formação Continuada esteja inscrita em um cenário de inovações e oportunidades para os professores, o que trará maior motivação e engajamento. Porém, mesmo que a inovação e as oportunidades possam ser vistas por muitos capacitadores dessas formações, fazer o professor vislumbrar o potencial

dos saberes é importante para que sua presença e enfoque de aprendizagem sejam mais abrangentes (Aguiar; Dourado, 2018).

Portanto, a Formação Continuada se define como parte importante da vida docente e pode ser exercida de diferentes maneiras, mas com direcionamento para a melhoria da qualidade do trabalho docente em sala de aula e nas obrigações burocráticas. Nesse viés, a Formação Continuada se coloca não apenas como complementar da formação inicial na graduação, mas como um espaço de oportunidades para o professor desenvolver seu trabalho de modo mais satisfatório (Souza Filho; Menezes, 2021).

A Formação Continuada “[...] deveria fomentar o desenvolvimento pessoal, profissional e institucional do professor potencializando um trabalho colaborativo para transformar a prática” (Imbernón, 2009, p. 44).

Mesmo assim, é necessário compreender também alguns aspectos legislativos e teóricos da Formação Continuada em nosso país, de modo a refletir se as políticas públicas existentes e documentos estruturados são suficientes para maior acessibilidade do professor a conhecimentos específicos, focados na Ciência, nas novas tecnologias e no saber científico, conforme aponta o tópico a seguir.

4.2 Trajetória da formação continuada de professores no Brasil - legislação

Os processos de Formação Continuada constituem-se, historicamente, de trajetória marcada por rupturas e permanências, assim como acompanham os processos legislativos e políticos que envolvem a História da Educação no país. A profissão da docência estava, no período colonial, atrelada à formação jesuítica e religiosa, com intuito de promover a catequização dos indígenas, assim como o ensino da língua portuguesa e da aculturação promovida (André, 2015).

A contrarreforma promovida pela Igreja Católica, que constitui também a criação da Companhia de Jesus, trazia novamente os ideais de pobreza, castidade e obediência, mas frisava a necessidade de os jesuítas trazerem maior quantidade de fiéis para o reino, o que incluía a educação indígena. Com os holandeses, é introduzido modelo de educação protestante, que também se baseava nos ensinamentos das religiões (Galindo; Inforsato, 2016).

A profissão da docência passou por inúmeros percalços, assim como foi considerada por longo tempo como sendo informal e baseada nos ensinamentos básicos. No que tange às creches e pré-escolas, a formação inicial se dava em forma

quase exclusivamente feminina, com curso de magistério e experiência profissional (Galindo; Inforsato, 2016).

No entanto, havia precariedade de condições de trabalho, muitas escolas fecharam as portas por falta de alunos e parte dessas instituições era católica. A Formação Continuada do professor não era enfatizada até o final do século XIX, pois a pedagogia tradicional não priorizava uma formação humanizada ou focada no aluno. Inspirada em ideais positivistas e na escola metódica francesa, esse ideal de formação inicial como suficiente acompanhou outra nomenclatura ainda hoje conhecida: o notório saber (André, 2015).

Alguns professores eram sujeitos que tiveram oportunidade de estudar na Europa ou nos Estados Unidos e, quando vinham ao Brasil, podiam assumir cadeiras universitárias ou nos poucos colégios que existiam. É com a Escola Nova que os primeiros indícios de Formação Continuada começam a ser edificados (André, 2015).

Na Era Vargas, há maior interesse na formação do professor, o que inclui cursos de licenciaturas e pedagogia, mas ainda sem Formação Continuada relacionada. As preocupações mais efetivas com a educação passam a ser considerados somente após a década de 1970, quando há ampliação de vagas para muitas pessoas iniciarem, continuarem ou concluírem a etapa escolar (Oliveira, 2018).

A preocupação com a evasão de alunos e professores se estende para a década de 1980, ainda sem ênfase em Formação Continuada. A temática ganha espaço apenas na década de 1990, com a Conferência Mundial pela Educação, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Plano Decenal de Educação, promovido pelo Ministério da Educação (MEC), e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996 (Magalhães; Azevedo, 2015).

A LDB foi primordial para que houvesse alteração legislativa importante e atenção mais efetiva do poder público em favor da Formação Continuada de professores. Assim, aponta-se que os traços legislativos estão diretamente vinculados a um suporte internacional que oportunizou diálogos capazes de desenvolvimento do campo de estudo (Magalhães; Azevedo, 2015).

Uma primeira abordagem da LDB sobre a Formação Continuada pode ser observada em seu Artigo 13, reconhecendo como um direito e um dever dos profissionais da educação:

Art. 13. Os docentes incumbir-se-ão de:

V - ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao **desenvolvimento profissional** (Brasil, 1996, p. 12, grifo nosso).

Observa-se que o artigo 13, da LDB, enfatiza que a Formação Continuada deve ocorrer em serviço, com oferta de aprendizagem ao docente, junto aos seus colegas, para que tenha formação qualificada com auxílio de um mentor ou tutor, que tenha experiência e/ou seja qualificado, e que compartilhe conhecimentos para melhoria da formação dos professores envolvidos.

O ponto em questão direciona para uma oportunidade de aprendizagem, em forma obrigatória, com mentor especializado e com compartilhamento de ideias. Assim, o artigo aponta para a mediação qualitativa, com agentes externos capacitados e de maneira voluntária, salvo casos que envolvam medidas trabalhistas em relação a horas extras e outros compromissos (Casanova, 2015).

Ainda em relação aos aspectos legislativos e estruturais da Formação Continuada, além do texto do Artigo 13 da LDB, no Artigo 61 da mesma lei, define-se quem são os profissionais da educação habilitados para o trabalho, incluindo formação inicial, notório saber, complementação pedagógica e uma variada gama de experiências profissionais voltadas para o dinamismo da atenção dentro e fora de sala de aula (Brasil, 1996).

Art. 61. Consideram-se profissionais da educação escolar básica os que, nela estando em efetivo exercício e tendo sido formados em cursos reconhecidos, são:

I - professores habilitados em nível médio ou superior para a docência na educação infantil e nos ensinamentos fundamental e médio;

II - trabalhadores em educação portadores de diploma de pedagogia, com habilitação em administração, planejamento, supervisão, inspeção e orientação educacional, bem como com títulos de mestrado ou doutorado nas mesmas áreas;

III - trabalhadores em educação, portadores de diploma de curso técnico ou superior em área pedagógica ou afim;

IV - profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou das corporações privadas em que tenham atuado, exclusivamente para atender ao inciso V do caput do art. 36;

V - profissionais graduados que tenham feito complementação pedagógica, conforme disposto pelo Conselho Nacional de Educação (Brasil, 1996, não paginado).

Assim, a Formação Continuada pode existir e ser reconhecida se houver uma formação inicial reconhecida pela lei, mediante instituição de ensino superior cadastrada e regulamentada pelo ministério da educação.

No Artigo 62 da LDB, aponta-se também para a responsabilidade da Formação Continuada na educação pública, que deve ser conferida à União, Estados e Municípios, visando à qualidade e continuidade da formação do professor da educação básica:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal.

§ 1º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério.

§ 2º A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância (Brasil, 1996, não paginado).

Este artigo reforça a importância da Formação Continuada dos docentes para a construção de uma carreira sólida e de qualidade, estabelecendo que essa responsabilidade deva ser compartilhada entre as esferas de governo, de maneira a garantir cursos acessíveis e adequados aos professores.

Finalizando os artigos da LDB que se referem à Formação Continuada, temos o Artigo 62-A o qual dispõem que:

Art. 62-A. A formação dos profissionais a que se refere o inciso III do art. 61 far-se-á por meio de cursos de conteúdo técnico-pedagógico, em nível médio ou superior, incluindo habilitações tecnológicas.

Parágrafo 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, não paginado).

O inciso III do artigo 61, refere-se aos trabalhadores em educação portadores de diploma de curso técnico ou superior em área pedagógica ou afim. O Artigo 62-A está direcionado para o atendimento das demandas e possibilidades de trabalho, de modo que esses profissionais sejam capacitados adequadamente.

Outro item de destaque na legislação brasileira é a **Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014**, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Este plano tem vigência de dez anos a partir da sua publicação, em seu anexo de metas e estratégias, destaca-se a meta 16:

META 16: Formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino (Brasil, 2014, não paginado).

Essa meta é bastante significativa, pois destaca a importância de se oferecer oportunidades de cursos de Formação Continuada, garantindo a formação e a atualização dos profissionais que atuam na educação básica. Consideram-se as demandas locais para que sua formação possibilite melhorias na qualidade do ensino e ajude estes profissionais a trabalharem com os desafios diários da prática docente. Com investimentos na Formação Continuada dos professores, espera-se que os sistemas de ensino ofereçam uma educação com qualidade.

No contexto da legislação educacional brasileira, é essencial considerar a Resolução CNE/CP n. 1, de 2020, cujo texto dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui Base Nacional Comum para que essa formação de professores aconteça de maneira satisfatória (Brasil, 2020). Em seu contexto mais contemporâneo, essa Resolução, em seu artigo 4º, nos apresenta que a Formação Continuada:

[...] é entendida como componente essencial da sua profissionalização, na condição de agentes formativos de conhecimentos e culturas, bem como orientadores de seus educandos nas trilhas da aprendizagem, para a constituição de competências, visando o complexo desempenho da sua prática social e da qualificação para o trabalho (Brasil, 2020, não paginado).

Além do princípio de valorização docente que também aparece nas diretrizes para formação inicial, o documento em questão aponta para novas referências: um contexto educacional diferente do preconizado em 2002, assim como uma revisão de processos e conteúdos que considera dimensões técnicas e tecnológicas na produção do conhecimento. Este documento apresenta as competências gerais docentes, que são as seguintes:

1. Compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem, colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva.
2. Pesquisar, investigar, refletir, realizar análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas.
3. Valorizar e incentivar as diversas manifestações artísticas e culturais, tanto locais quanto mundiais, e a participação em práticas diversificadas da produção artístico-cultural para que o estudante possa ampliar seu repertório cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens - verbal, corporal, visual, sonora e digital - para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.
6. Valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem aperfeiçoamento profissional e eficácia e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com estas, desenvolver o autoconhecimento e o autocuidado nos estudantes.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza, para promover ambiente colaborativo nos locais de aprendizagem.
10. Agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores (Brasil, 2020, não paginado).

As competências expostas traçam o perfil de um professor engajado em sua prática docente, o qual compreende e utiliza os conhecimentos construídos ao longo da sua carreira. Pesquisa e reflete ao elaborar suas aulas. Constrói planejamentos expressivos, valorizando as diversas manifestações culturais, as tecnologias digitais, as expressões de linguagem, o conhecimento científico e tecnológico de forma ética e crítica. Este professor está em constante atualização profissional, valorizando sua

profissão, agindo com autonomia, empatia, responsabilidade e ética de forma a criar um ambiente de trabalho mais agradável e colaborativo.

A legislação apresentada enfatizou também referenciais curriculares e orientações para professores em formação inicial e continuada, com abrangência nacional com a intenção de promover maior padronização dos processos de formação, fato este que estaria em acordo com a LDB. A legislação brasileira apresenta uma sequência de documentos elaborados para estruturar diretrizes voltadas para a formação de professores em nível superior, nível médio, educação básica, educação profissional e ensino técnico, dentre outros (Silva; Nunes, 2020).

Esse movimento documental e legislativo, capaz de produzir tal normatização, foi fundamental para que houvesse avanços nos conhecimentos relacionados à Formação Continuada de professores para inúmeros cenários. No entanto, é fundamental estabelecer aproximação entre teoria e prática (Silva; Nunes, 2020).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais trazem considerações sobre a Formação Continuada, verificando que é necessária ao professor e que precisa estar alinhada com propostas curriculares anteriormente previstas. Nesse sentido, o planejamento é fundamental para melhoria da qualidade do trabalho (Silva; Nunes, 2020). Porém, é nítido considerar que o documento precisa ser atualizado e que a Formação Continuada tem exigido novas demandas, a melhoria de espaços e uma construção identitária do ser docente. Para além da dimensão legislativa, é essencial que as práticas sejam trabalhadas de modo singular, com oferta de atenção adequada aos processos e uma avaliação condizente com o método avaliativo. Sobre essa questão, Gatti (2008, p. 58) afirma que:

[...] muitas das iniciativas públicas de formação continuada no setor educacional adquiriram, então, a feição de programas compensatórios e não propriamente de atualização e aprofundamento em avanços do conhecimento, sendo realizados com a finalidade de suprir aspectos da má-formação anterior, alterando o propósito inicial dessa educação - posto nas discussões internacionais -, que seria o aprimoramento dos profissionais nos avanços, renovações e inovações de suas áreas [...].

Outro ponto que merece ser considerado é a Formação Continuada na visão da escola pública e na educação privada. Para Tedesco (2015), ainda que muitas escolas públicas tragam propostas de Formação Continuada, nem todos os professores aderem às suas especificações ou metodologias, o que traz menor participação na ação efetuada.

Nas escolas particulares, a Formação Continuada está ligada a um trabalho que envolve maior exigência, pois a estabilidade é menor. Diante dessas questões, os pesquisadores não apontam que a educação pública precisa aparelhar-se com modelos vindos da educação privada, mas que é importante defender a Formação Continuada na educação pública mediante suas exigências e possibilidades de trabalho (Tedesco, 2015).

Tal formação precisa incorporar medidas de historicidade, ludicidade, reflexão, interdisciplinaridade, avaliação qualificada de processos, dentre outras formas de atenção. Nesse sentido, não basta pensar apenas no aspecto legislativo e no fazer pedagógico da Formação Continuada, mas ampliar conscientização a respeito do que deve ser feito nas formações, como deve ser feito, o porquê, para quê, assim como os possíveis resultados e reflexões dessa ação em perspectivas futuras (Tedesco, 2015).

Além disso, é essencial considerar as perspectivas históricas e sociais que envolvem o conceito de Formação Continuada, na perspectiva do Direito. A LDB está pautada em conceitos jurídicos específicos e com elevada expressividade, como a proporcionalidade, a busca por equidade, a liberdade, a dignidade e a busca pela felicidade (Magalhães, 2019).

Em cada um desses elementos apresentados, nota-se que o trabalho precisa ser desenvolvido com garantias constitucionais para os professores, elevada atenção para o planejamento da formação e utilização de pessoas capacitadas para conduzirem essa formação. Diante disso, surge a problemática de qualificar sujeitos para promover formações qualitativas que não sejam parciais, reprodutoras de desigualdades ou focadas em filosofias e ideologias específicas (Magalhães, 2019).

A Formação Continuada precisa ser compreendida na interação entre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e as medidas posteriores do Ministério da Educação, no entendimento da lei e com as limitações e possibilidades existentes para realização do trabalho. Esse diálogo é permeado por rupturas e permanências, mas é necessário para articular as políticas públicas voltadas para a Formação Continuada de professores, na esfera pública ou privada (Magalhães, 2019).

Neste cenário, destacam-se os seguintes pareceres e resoluções a respeito da Formação Continuada dos professores na legislação brasileira:

- **Parecer CNE/CP n. 2/2015**, aprovado em 9 de junho de 2015 - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica (Brasil, 2015).

- **Resolução CNE/CP n. 2**, de 1º de julho de 2015 - Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada (Brasil, 2015).

- **Parecer CNE/CP n. 10/2017**, aprovado em 10 de maio de 2017 - Proposta de alteração do Art. 22, da Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a Formação Continuada (Brasil, 2017).

- **Resolução CNE/CP n. 1**, de 9 de agosto de 2017 - Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a Formação Continuada (Brasil, 2017).

- **Resolução CNE/CP n. 3**, de 3 de outubro de 2018 - Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a Formação Continuada (Brasil, 2018).

- **Parecer CNE/CP n. 7/2019**, aprovado em 4 de junho de 2019 - Alteração do prazo previsto no Art. 22 da Resolução CNE/CP n. 2, de 1º julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a Formação Continuada (Brasil, 2019).

- **Resolução CNE/CP n. 1**, de 2 de julho de 2019 - Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a Formação Continuada (Brasil, 2019).

- **Parecer CNE/CP n. 14/2020**, aprovado em 10 de julho de 2020 - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação

Básica e Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada) (Brasil, 2020).

- **Resolução CNE/CP n. 1**, de 27 de outubro de 2020 - Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada) (Brasil, 2020).

Toda a legislação (Pareceres e Resoluções)² acima citada faz parte de políticas públicas as quais têm por objetivo promover o desenvolvimento dos docentes, aprimorando suas competências e habilidades como forma de garantir um ensino com mais qualidade. São políticas públicas que incentivam e motivam a participação dos professores em programas de atualização profissional, os quais propiciam um contato com as novas tecnologias educacionais, novas metodologias e novas tendências no contexto educacional, que promovem reflexões sobre a prática pedagógica e uma possível melhoria no ambiente escolar. Isso proporciona um ensino mais significativo e eficiente para os estudantes. Complementando essa ideia, Imbernón (2015, p. 79) defende que:

[...] a formação permanente dos docentes, tanto a proposta pelas administrações como por outras instâncias ou pelos próprios professores, conseguiu uma função essencial para a melhora da profissão, uma vez que torna-se necessário assumir novas competências profissionais inexistentes no início do século XX, como, por exemplo, capacidade de processamento da informação, capacidade de gerar conhecimento pedagógico nas escolas, capacidade de fazer pesquisa-ação, análise e reflexão crítica sobre o que se faz, capacidades reflexivas para interpretar, compreender e refletir sobre o ensino e a realidade social de forma comunitária, trabalhar com seus iguais e com a comunidade, realizar orientação e diagnóstico de problemas de aprendizagem diante da diversidade dos alunos, tomar decisões racionais sobre o que se deve ensinar, criar avaliações de processos e reformulações de projetos de trabalho, sociais e educativos, dentre muitas outras capacidades que antes não eram necessárias na profissão docente e que, hoje em dia, tornam-se imprescindíveis.

Outro ponto de fundamental importância se dá, justamente, na legislação que rege essas políticas públicas educacionais. Mesmo que a quantidade de recursos teorizados seja adequada para o atendimento às demandas docentes, muitos conceitos e práticas não são trabalhados por falta de pessoal, de interesse ou mesmo

² Estes documentos encontram-se disponíveis em sua totalidade em: <http://portal.mec.gov.br/pet/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12861-formacao-superior-para-a-docencia-na-educacao-basica>

na falta de recursos que deveriam ser destinados aos professores em formação (Giroto, 2017).

Essas políticas públicas precisam ser mais bem trabalhadas em um contexto em que a educação pode ser ferramenta de mudança ou continuidade, de ruptura ou permanência, em um sistema capitalista cada vez mais individualizado e agressivo para as parcelas menos favorecidas da população. A formação cidadã também pode compreender aspectos relacionados à educação científica e tecnológica, atrelada a processos sociais problematizados na sociedade contemporânea (Nacarato, 2016).

Nesse viés, a Formação Continuada pode ser elemento de resistência perante um ensino que se efetiva teoricamente como transformador, mas que ainda se prende a alguns tradicionalismos, como no caso da organização de filas, atividades realizadas em livro, uso de quadro negro e a própria dinâmica de tempos e espaços que assemelham a escola a espaços prisionais ou de trabalho (Nacarato, 2016).

Porém, para que as mudanças possam ser obtidas e consolidadas, é singular que haja melhoria da Formação Continuada, seja para que o professor tenha maior motivação em participar ou mesmo para que sejam estruturadas práticas mais integradas à sala de aula. Diante dessas considerações, entender essas articulações com outros saberes é uma forma de aprimorar o trabalho realizado (Nacarato, 2016).

Entendemos que a educação CTS se coloca como fundamental na Formação Continuada para além dos aspectos legislativos. Isso sem desvalorizar o texto das leis brasileiras que se referem à FC mas, compreendendo mudanças, limitações e possibilidades de trabalho de maneira que o professor possa desenvolver um trabalho significativo, com melhor engajamento de ação, conforme pode ser observado no tópico a seguir.

4.3 Formação continuada para os professores de Geografia

A Formação Continuada de professores de Geografia está contemplada nas políticas educacionais que permeiam tal especialização de conhecimentos, da mesma maneira como está consolidada nas formas como essa formação se define e se coloca perante os professores. Segundo Martins Junior e Martins (2021), é singular que a formação de professores de Geografia esteja relacionada aos conteúdos trabalhados em sala de aula, mas que também estejam apontados nas maneiras pelas quais esses conhecimentos são enfatizados.

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Geografia do Paraná apontam a importância da Formação Continuada do professor, de modo que este seja estimulado a desempenhar também papel de pensador e pesquisador, participando de grupos de estudo, simpósio de Geografia, pesquisando e produzindo nos projetos de Formação Continuada (Paraná, 2008).

Assim, a Formação Continuada é importante porque a articulação entre conhecimentos científicos e pedagógicos precisa ser feita na conjunção com teorias da aprendizagem capazes de nortear a ação docente em torno de determinados pontos de origem e de avaliação daqueles saberes selecionados. A formação de professores também precisa considerar a atuação desse sujeito na escola, pois os recursos disponibilizados, as ferramentas usadas, os conhecimentos sobre si mesmo e sobre a disciplina e os alunos, também são elementos para se compreender a formação docente, seja na graduação ou mesmo nas especializações acadêmicas ou profissionais existentes (Martins Junior; Martins, 2021).

Segundo Batista, David e Feltrin (2019) é essencial considerar que as políticas públicas para formação docente não são suficientes para estruturar práticas mais adequadas e integradas com outros saberes, como a educação CTS. Da mesma maneira, os autores consideram que a articulação da formação com os componentes curriculares do ensino de Geografia ainda é falha. As vivências profissionais passam a ser enraizadas em rotinas nas quais o professor chega até a sala de aula, transmite o conteúdo com utilização de livro didático ou uso de quadro negro, faz revisões de conhecimento antes das avaliações e utiliza-se de atividades escritas com valores em nota.

É essencial considerar que as próprias Secretarias de Educação concebem o sistema numérico de notas como soberano, o que justifica, para muitas escolas, um trabalho focado na obtenção de notas classificatórias e somativas. No entanto, para o professor de Geografia, tal exercício mecanizado não produz reflexão ou mesmo uma práxis educacional, o que traz exigência de uma formação docente satisfatória e capaz de engajar esses professores para trazerem formas e funções do conhecimento com maior qualidade e direcionamento (Batista; David; Feltrin, 2019).

Diante deste contexto, faz-se necessário pensar uma Formação Continuada, para os professores de Geografia, articulada com a realidade que se apresenta “[...] pois entendemos que o ensino de Geografia e a educação geográfica têm implicações (in)diretas nas dinâmicas territoriais e ambientais as quais precisam ser

compreendidas em profundidade pela Geografia” (Batista; David; Feltrin, 2019, p. 2-3).

Os mesmos autores afirmam que:

No que tange à formação de professores de Geografia, em especial, destacamos a necessidade de profissionais comprometidos com o entendimento das categorias de análise dessa ciência (espaço geográfico, paisagem, lugar, região e território) e de sua transposição didática crítica. O professor de Geografia não pode e não deve se abster das discussões sobre a relação sociedade e natureza e do aprofundamento das temáticas que perpassam pela organização do espaço, pois é dessa relação dialética e, também, complexa que nasce a ciência mãe da Geografia Escolar (Batista; David; Feltrin, 2019, p. 12).

Entretanto, a ocorrência dessas formações se dá, em geral, por meio de reuniões escolares, com professores de outras áreas envolvidas em conjunto, além de temáticas mais generalistas. Grande parte das capacitações se constitui de palestras e oficinas, muitas delas com pouca ou nenhuma participação ativa dos professores, o que significa haver maior tempo sentados e como ouvintes. Em muitos casos, essas capacitações externam apenas o que o professor deve fazer, mas não enfatiza ferramentas práticas de auxílio ou mesmo busca entender algumas de suas demandas (Magalhães Junior; Tomanik, 2013).

Dessa maneira, as formações continuadas existentes nem sempre são direcionadas ao intuito de melhorar a qualidade das aulas ou discutir aspectos pontuais dos conteúdos. Palestrantes externos à escola podem ser convidados, trabalhos de estágio podem envolver capacitações dadas por acadêmicos ou mesmo reuniões pedagógicas com finalidade descentralizada podem ser realizadas. Todos esses pontos são de importante reflexão, porque revelam que a instituição escolar realiza capacitações docentes mediante Formação Continuada, mas sem enfoque específico nas disciplinas (Magalhães Junior; Tomanik, 2013).

Além disso, Salvador (2018) considera que as políticas de formação docente, como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), ofertado aos acadêmicos dos cursos de Licenciatura, a Residência Pedagógica (atuação do acadêmico em sala de aula) e a Formação Continuada (após a graduação) se colocam como parte de uma estratégia didático-pedagógica, que se torna capaz de instrumentalizar as práticas posteriores, quando esses acadêmicos estiverem no campo de estudo, na sala de aula.

A Formação Continuada de professores em Geografia precisa ser verificada na produção de uma consciência focada nas proposições curriculares, mas também na necessidade de fortalecer uma práxis educacional transformadora e engajadora do aluno e do professor. A mediação dos saberes em Geografia precisa compreender o entendimento das disparidades regionais, das desigualdades, da diversidade geográfica existente e da proximidade dos conhecimentos acadêmicos com conceitos de cidadania, focados não somente no mundo do trabalho, mas também na prática social (Salvador, 2018).

Batista, David e Feltrin (2019, p. 12) apontam que:

É necessário que o professor de geografia tenha acesso a uma formação docente reflexiva, problematizadora, consciente, multicultural, articulada com a realidade de cada canto deste imenso e plural país que é o Brasil. [...] as formações continuadas para Geografia precisam compreender a fluidez e hibridização desta área do conhecimento para, assim, dar conta de contribuir efetivamente com os docentes dessa disciplina escolar.

Para Giroto (2017), os professores de Geografia que conseguem se articular nos processos de formação, entendendo seu papel social frente ao trabalho realizado e se posicionar diante de um currículo pautado em saberes e práticas, instituições e sujeitos, são capazes de trazer respostas para os desafios do dia a dia. Dentre os temas mais abordados nas formações continuadas estão a relação entre a disciplina e a BNCC, o currículo escolar, a didática de ensino e o uso de ferramentas e tecnologias.

A Formação Continuada de professores de Geografia precisa priorizar também a formação do cidadão que conhece sua realidade regional e que é capaz de se mobilizar para agir em favor de si e do coletivo. Da mesma maneira, a formação do professor de Geografia pode estar diretamente associada com o entendimento do aluno a respeito das relações de poder e de formas possíveis para redução das desigualdades sociais e entendimento das diferenças (Giroto, 2017).

Nesse ponto, o professor de Geografia em Formação Continuada precisa reforçar os saberes descritos no campo acadêmico, no momento de sua formação inicial, mas também compreender os usos dos seus conhecimentos em uma realidade mais ampla no contexto do Ensino Fundamental ou Médio. É singular reconhecer que as formações continuadas para cada perfil e público precisam ser distintas, já que as metodologias indicadas para o Ensino Fundamental podem ser diferenciadas em relação ao Ensino Médio ou mesmo para a Educação Superior (Giroto, 2017).

Para Cavalcanti (2011), a Formação Continuada de professores de Geografia está colocada em um contexto de problemática edificação, principalmente por ocasião dos projetos educacionais relacionados à sociedade capitalista. De modo mais abrangente, a educação é amplamente discutida no projeto capitalista para expansão de ideias e práticas que mantenham e fortaleçam esse sistema econômico.

No entanto, a formação de professores de Geografia prioriza a crítica às desigualdades sociais e à formação cidadã, o que, de alguma forma, traz confronto para o sistema educacional tradicional (Cavalcanti, 2011).

A partir desse ponto, reitera-se que houve um interesse governamental na redução da carga horária da disciplina de Geografia, o que pode ser explicado no Novo Ensino Médio. A área foi desdobrada entre a Formação Geral Básica e os Itinerários Formativos (Nascimento Neto; Oliveira, 2021).

A nova configuração do Ensino Médio em si não deve ser vista como avanço, porque tal aumento precisa ser efetivado ante os princípios constitucionais da igualdade e da proporcionalidade, algo que é ignorado na medida em questão. Outro ponto polêmico da regulamentação do Novo Ensino Médio (NEM) é a aprovação do notório saber como parte da docência em áreas em que não haja especialista (Nascimento Neto; Oliveira, 2021).

Tal colocação promove a inserção de profissionais sem capacitação teórica ou técnica, sem conhecimento epistemológico e com potencial de didática reduzido. Ainda que a intenção seja de promover maior quantidade de profissionais em áreas sem tanta abrangência, o texto abre margens para que a precarização do ensino seja ainda maior. Na Geografia, a redução da disciplina se coloca também no fato de os Itinerários Formativos serem opcionais em muitas escolas, dividindo o público e diminuindo a incidência potencial do conhecimento (Nascimento Neto; Oliveira, 2021).

Em relação à Formação Continuada, reitera-se que muitos professores da disciplina apresentaram dificuldades com tais itinerários, pois eram específicos em demasia ou tinham informações em falta. Assim, o projeto de priorizar algumas áreas e precarizar outras se mostra evidente, já que a dimensão crítica do saber foi minimizada e considerou-se uma formação adequada mediante a aquisição de conhecimento em Matemática e Língua Portuguesa (Martins Junior; Martins, 2021).

Não se rejeita a importância dessas áreas, mas se enfatiza que todas são importantes e que, em conjunto, comungam para uma formação transformadora e libertadora. Assim, o ensino de Geografia pode trazer benefícios para os professores

em formação, mas também para que haja aprendizagem para ser passada aos estudantes por intermédio de mediação qualitativa e transformação da realidade local.

Neste aspecto, Rosa (2014, p. 70) ressaltam que:

Uma questão que se levanta na formação continuada do professor de geografia é se essa disciplina conseguirá se apetrechar para dar resposta, em tempo útil, às necessidades que surgem sobre a criação de novas metodologias e novos procedimentos para o cotidiano escolar, para tornar esse saber mais do que um amálgama de informações desconexas, mas sim instrumento para a luta por um espaço social mais justo. Portanto, a Geografia correrá sério risco de o cidadão comum, entre outros aspectos, não a considerar entre as ciências relevantes para a Sociedade de Informação, ficando assim, remetida para contributos marginais específicos, com todas as penalizações que isso implicaria quer para a Geografia quer, sobretudo, para a sociedade.

A formação do professor de Geografia precisa ser capaz de fazer com que esse profissional dê conta de criar novas metodologias e procedimentos no cotidiano da vida escolar, o que o coloca em potencial de inovação necessária. A falta de busca de caminhos para uma explicação a respeito da sua importância social pode trazer, perante uma educação capitalista e excludente, ainda mais desvalorização da disciplina (Rosa, 2014).

A Formação Continuada pode auxiliar na melhoria da prática pedagógica do professor de Geografia. É primordial que a disciplina, através desse profissional, continue sendo apontada como uma Ciência de relevância para a expansão dos conhecimentos e práticas, diante da sociedade da informação. Nesse ponto, Rosa (2014) reitera: a utilização de ferramentas digitais pode oportunizar aos alunos uma aprendizagem mais significativa e integrada, um engajamento mais sólido e, para os professores, maior motivação e domínio de instrumentos capazes de promover aprendizagens significativas dentro dos respectivos contextos de atuação.

A formação deve ser transformadora da compreensão dos fenômenos educativos, das atitudes do professor, devendo se considerar também os procedimentos pelos quais os educadores se apropriam e constroem seus conhecimentos. O professor no atual contexto deve ir muito além do seu curso de formação inicial, que é insuficiente diante a demanda que a sociedade vem impondo. De fato, não é mais possível ministrar aulas somente com o que foi aprendido na graduação (Ferreira, 2016, p. 10).

A Formação Continuada do professor de Geografia também precisa abranger conhecimentos interdisciplinares. De modo geral, a interdisciplinaridade pode ser construída em inúmeras áreas do conhecimento com pesquisas que variam em recortes, expressão e representação da realidade. É importante que essa formação

seja pensada de maneira singular, principalmente pela coordenação pedagógica das escolas, pois é mediante planejamento que as disciplinas, como no caso em questão, a Geografia, pode ter mais tempo e espaço para discussões de temáticas que sejam relevantes dentro dos campos de conhecimento (Salvador, 2018).

Em relação à Formação Continuada para o professor de Geografia, ainda é essencial considerar a perspectiva da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) como fator que pode propiciar a este profissional uma melhor abordagem dos conteúdos propostos e a educação CTS. Tal articulação precisa ser debatida e utilizada em sala de aula de modo qualitativo, o que significa haver necessidade de esforço docente para alcance de tal finalidade. A Formação Continuada do professor de Geografia atrelada à educação CTS pode ser verificada no tópico a seguir.

4.4 Formação continuada para professores de Geografia e a perspectiva da educação CTS no ensino da Geografia Escolar

A perspectiva da educação CTS vem sendo cada vez mais valorizada como forma de proporcionar um ensino crítico e reflexivo na formação do cidadão. Entretanto, os cursos de Formação Continuada em educação CTS ainda se encontram escassos entre profissionais que atuam com o componente curricular da Geografia.

Na prática pedagógica, a perspectiva da educação CTS procura abandonar concepções tradicionais de ensino e adota uma nova forma de compreender a produção do conhecimento, desmistificando o pensamento positivista/tradicional de que a Ciência e Tecnologia são neutras. Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) corroboram com as seguintes palavras:

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).

É válido destacar que a educação CTS possui relevância na prática pedagógica, pois ela permite estabelecer novas formas de abordagem de um saber já constituído e ainda torná-lo didático mediante recurso de pesquisa. Objetiva efetivar a

tomada de consciência coletiva para problemas de ordem ética, política e social, mediante ação cidadã.

Acevedo Diaz (2014, p. 35-36) expõe que o ensino orientado para CTS pode:

- Incrementar la comprensión de los conocimientos científicos y tecnológicos, así como sus relaciones y diferencias, con el propósito de atraer más alumnado hacia las actividades profesionales relacionadas con la ciencia y la tecnología.
- Potenciar los valores propios de la ciencia y la tecnología para poder entender mejor lo que éstas pueden aportar a la sociedad, prestando también especial atención a los aspectos éticos necesarios para su uso más responsable.
- Desarrollar las capacidades de los estudiantes para hacer posible una mayor comprensión de los impactos sociales de la ciencia y, sobre todo, de la tecnología, permitiendo así su participación efectiva como ciudadanos en la sociedad civil. Este punto de vista es, sin duda, el que tiene mayor interés en una educación obligatoria y democrática para todas las personas.

Assim sendo, destaca-se a importância e a relevância acadêmica e científica da presente pesquisa, a qual tem por objetivo analisar em que medida um curso de Formação Continuada para professores de Geografia na perspectiva da educação CTS, visando como a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia que atuam em turmas regulares da educação básica.

A Formação Continuada é central nesse processo. É relevante considerar que, com capacitação adequada, torna-se possível a melhoria da qualidade de ensino. A relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade precisa ser pensada mediante a contribuição dessas áreas para a formação de uma mentalidade expansiva, que reconhece as mudanças científicas e tecnológicas decorridas no contexto da globalização e que precisa preocupar-se com uma articulação mais favorável entre teoria e prática. Na formação de professores, principalmente na graduação, torna-se fundamental que o trabalho realizado se pautar na dinâmica da educação CTS, porém não é o que ocorre nas práticas em sala de aula e nem nos contextos dos cursos de Formação Continuada.

No que concerne à formação de professores com a abordagem na educação CTS, Leite (2017) ressalta a importância de capacitar os professores para que eles possam desenvolver uma visão crítica e reflexiva no que diz respeito às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

[...] em todas essas situações de investigação, parte-se de temáticas sociocientíficas, tendo em vista os possíveis diálogos produzidos entre o espaço escolar e não escolar, isto é, os arranjos socioeconômicos e socioculturais, locais e regionais, perpassando por aspectos tecnológicos, sociocientíficas, socioeconômicas, socioculturais e socioambientais (Leite, 2017, p. 32).

No que se refere às questões sociocientíficas e tecnológicas (QSCT) Prsybyciem, Silveira e Miquelin (2021) enfatizam a importância da inserção da dimensão tecnológica e do ativismo sociocientífico e tecnológico no ensino de Ciências. Essa inclusão se faz necessária tendo em vista a problematização das tecnologias, a suposta neutralidade da Ciência e da Tecnologia e o modelo de desenvolvimento linear. As questões sociocientíficas e tecnológicas apresentam papel fundamental no processo de Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes, potencializando o ativismo sociocientífico e tecnológico, bem como nas discussões que favoreçam construção de cidadãos ativos e responsáveis, proporcionando maior participação social nos processos decisórios.

[...] as QSCT envolvem conhecimentos científicos e tecnológicos fundamentais para a compreensão dessas questões, da não neutralidade da CT e para uma maior participação social em processos decisórios. Todavia, observamos, muitas vezes, que, nas discussões na literatura no Ensino de Ciências e no próprio campo CTS, uma grande ênfase é dada à dimensão científica e pouca atenção (ou quase nenhuma) à dimensão tecnológica (Prsybyciem; Silveira; Miquelin, 2021, p. 4).

É necessário que os docentes estejam preparados para abordar estas temáticas com seus alunos, estimulando a reflexão, a curiosidade, a criatividade e a capacidade de resolver problemas que envolvem a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Acevedo Diaz (2014, p. 37) apresenta algumas características do professor que trabalha com a educação CTS:

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 curriculum y la propia programación.*
3. *Proporcionan un 'clima' afectivamente acogedor e intelectualmente estimulante, destinado a promover*
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.

A Formação Continuada em CTS não pode ser pensada apenas em sua execução, ou seja, na realização final do ato de capacitar. Isso porque é essencial também verificar o planejamento da formação, as ideias a serem trazidas, as dinâmicas e formas didáticas de interação e os materiais e recursos a serem utilizados. Além disso, é importante considerar também a especificidade do público, aspectos de criticidade e leitura avaliativa do material e a própria avaliação da Formação Continuada, visando compreender se os objetivos foram alcançados ou não.

Os estudos de Cardozo (2019, p. 149) remetem ao fato de que:

Os resultados apontam para uma necessidade maior de trabalho com os professores sobre CTS, pois são eles um dos elos nesse processo contínuo da aquisição de conhecimento pelos alunos em um ambiente escolar, e nesse sentido, a compreensão, apropriação e aprofundamento da temática se faz necessária.

Ao professor de Geografia, cabe compreender e utilizar-se de uma educação científica e tecnológica que promova a ACT. O ensino de Geografia tem se modificado expressivamente nos últimos dois séculos. De uma área voltada exclusivamente para a descrição, com imparcialidade de ação, ao processo histórico constituído por novas possibilidades de pesquisa que agregaram novas abordagens para as Ciências, que se tornam mais integradas, interdisciplinares, críticas e reflexivas.

Acevedo Diaz (2014, p. 38) apresenta algumas estratégias metodológicas para o ensino e aprendizagem com a abordagem na educação CTS:

- 1. Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones.*
- 2. Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos.*
- 3. Realización de trabajos prácticos de campo.*
- 4. Juegos de simulación y de 'roles' (role-playing).*
- 5. Participación en foros y debates.*
- 6. Presencia de especialistas en el aula, que pueden ser padres y madres de la comunidad educativa.*

7. *Visitas a fábricas y empresas, exposiciones y museos científico-técnicos, complejos de interés científico y tecnológico, parques tecnológicos, etc.*
8. *Breves períodos de formación en empresas y centros de trabajo.*
9. *Implicación y actuación civil activa en la comunidad.*

Percebe-se que o ensino descritivo e exclusivamente baseado no livro didático se tornou mais dinâmico, dialogado, respeitador das diferenças, reflexivo, agregador de conhecimentos do cotidiano, dentre outras possibilidades. Assim, a implementação de conceitos ligados à educação CTS em sala de aula faz parte de uma educação pautada em conceitos científicos, em uma nova relação do professor com o conhecimento e também na própria formação, já que alguns currículos disciplinares na Educação Superior, em cursos de Bacharelado ou Licenciatura em Geografia, amparam-se na compreensão de processos tecnológicos, no uso de ferramentas digitais e em uma interação com softwares diversos, as geotecnologias.

Nesse ponto, o professor de Geografia pode buscar Formação Continuada para suprir saberes não consolidados na graduação, para compreender as necessidades de um contexto educacional cuja exigência de interlocução com a educação CTS seja significativa, assim como pode buscar o aperfeiçoamento da própria ação. Em todos esses aspectos, é singular que a educação CTS figure como parte da Formação Continuada dos professores de Geografia.

En efecto, la perspectiva CTS permite ir más allá del mero conocimiento académico de la ciencia y la tecnología, preocupándose por los problemas sociales relacionados con lo científico y lo tecnológico, favoreciendo la construcción de actitudes, valores y normas de conducta en relación con estas cuestiones y atendiendo a la formación del alumnado para tomar decisiones con fundamento y actuar responsablemente - individual y colectivamente - en la sociedad civil (Acevedo Diaz, 2014, p. 36).

Dessa maneira, a Formação Continuada proposta no presente estudo busca estabelecer um diálogo entre os conteúdos trabalhados pela Geografia Escolar e a educação CTS. Objetiva instrumentalizar os professores para que o ensino de Geografia seja enfatizado em dimensões mais amplas e dinâmicas, com maior potencial de engajamento dos alunos para o entendimento dos conceitos, processos e formas de edificação do saber geográfico.

A Formação Continuada, com base na educação CTS, visa estimular uma reflexão crítica na prática docente, promovendo a (re)construção constante da identidade pessoal e profissional dos professores. Ela enfatiza a necessidade de

investir no indivíduo e promover o conhecimento por meio da experiência (Niezer, 2017).

Fabri (2017, p. 184) complementa essa ideia afirmando que:

É preciso que o professor compreenda o enfoque CTS como uma atitude, postura, escolha epistemológica que orientará sua prática pedagógica, criando o hábito nos alunos para se pensar criticamente. Essa escolha epistemológica precisa estar clara para que na realização do trabalho o aluno venha a perceber que existem situações contraditórias, multidimensões que estão envolvidas na problemática e requerem um posicionamento crítico.

A Formação Continuada é uma forma eficaz de promover conhecimentos mais significativos a respeito de como a prática pedagógica deve ser articulada com a educação CTS. Ela precisa ser amparada em elementos de maior qualidade, o que envolve métodos, materiais, manuais de orientação, criação de atividades, avaliações das aprendizagens, dentre outros elementos que o professor coordenador da Formação Continuada considere necessário. A validade dessa Formação Continuada, no entanto, precisa ser pensada no cotidiano da sala de aula, de modo que o professor de Geografia sempre esteja buscando a aproximação dos conteúdos curriculares trabalhados, com a educação CTS, visando à ACT.

Por fim, com o até aqui exposto, cabe agora explicar como será desenvolvida a metodologia dessa pesquisa, direcionada à Formação Continuada dos professores de Geografia, tendo a proposta da perspectiva da educação CTS, visando à ACT em turmas da educação básica.

5 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

No presente capítulo, apresentamos o delineamento metodológico da presente pesquisa. Trata-se de uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, justificando a seleção metodológica pelo modelo da pesquisa-ação como opção para alcançar os objetivos deste estudo.

Serão delineados os procedimentos, o universo da pesquisa, os participantes da pesquisa, os documentos éticos, a técnica e a coleta de dados. Evidencia-se a aplicação prática desta pesquisa em consonância com o estudo teórico previamente realizado e a forma como serão analisados os dados coletados.

A partir destes procedimentos, será possível traçar um panorama mais claro do contexto da pesquisa e das características dos envolvidos, permitindo uma análise mais precisa e fundamentada para atingir os objetivos da pesquisa.

5.1 Metodologia de trabalho

A presente pesquisa visa analisar em que medida um curso de formação continuada, na perspectiva da educação CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia que atuam em turmas da educação básica, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (NRE/PG).

É uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa dos dados, tem procedimentos técnicos amparados na pesquisa-ação, os dados obtidos foram submetidos à análise de conteúdo. Estes procedimentos serão aprofundados teoricamente e metodologicamente a seguir.

Esta pesquisa foi devidamente submetida à aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), sendo aprovada pelo Parecer Consubstanciado do CEP Número: 4.580.767 de 09/03/2021 (Anexo A).

Esta pesquisa é classificada, quanto à natureza, como aplicada, pois “possui a intenção de resolver um problema e desenvolver um novo processo ou produto” (Moreira; Caleffe, 2008, p. 71). Com essa pesquisa científica, pretende-se gerar conhecimentos que podem ser aplicados na prática, buscando resolver o problema em questão.

A problemática da presente tese é: Em que medida um curso de Formação Continuada na perspectiva da educação CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia que atuam em turmas da educação básica, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (NRE/PG)?

Marconi e Lakatos (2012, p. 6) destacam que a pesquisa aplicada “Como o próprio nome indica, caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente, na solução de problemas que ocorrem na realidade”. Assim sendo, a Formação Continuada contextualiza conhecimentos teóricos na perspectiva da educação CTS em turmas da Educação básica, buscando responder à problemática da pesquisa e gerar um conjunto de práticas aplicáveis em sala de aula.

Richardson (2002) defende que a pesquisa aplicada pode ser conceituada como o tipo de estudo no qual o objetivo central é a geração de conhecimento para intermediação prática e local, de modo que haja solução de problemas do cotidiano e que as pessoas de uma determinada comunidade possam ter melhoria da qualidade de vida. A pesquisa aplicada busca respostas a situações formuladas por “clientes, atores sociais ou instituições” (Thiollent, 1947, p. 36).

Diante de suas necessidades e validações, a pesquisa aplicada ainda pode contribuir para que medidas hipotéticas supostamente inovadoras sejam testadas e até mesmo refutadas, dependendo do local e ser aplicado e do contexto apresentado na situação-problema. Ademais, sua importância é ímpar para o cenário das pesquisas e oferta de informações válidas para resolução de problemas.

Quanto à abordagem a pesquisa, é qualitativa, a qual corresponde a questões particulares e trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Qualquer investigação social deveria contemplar uma característica básica de seu objeto, que é o aspecto qualitativo (Minayo, 2002).

É descritiva e interpretativa, na qual os dados obtidos são transpostos nos resultados da pesquisa (Vilela, 2003). Ocupa espaço significativo para estudos de fenômenos e processos históricos e sociais no contexto local, regional, nacional e internacional. É descritiva e a palavra escrita ocupa lugar de destaque nessa

abordagem, desempenhando um papel fundamental no processo de obtenção dos dados e na disseminação dos resultados.

Visando à compreensão ampla do fenômeno que está sendo estudado, considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser examinados. O ambiente e as pessoas nele inseridas devem ser olhados holisticamente: não são reduzidos a variáveis, mas observados como um todo (Godoy, 1995, p. 6).

Os pesquisadores qualitativos, de acordo com Godoy (1995), estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados ou produto. O interesse desses investigadores está em verificar como determinado fenômeno se manifesta nas atividades, procedimentos e interações diárias. “Não é possível compreender o comportamento humano sem a compreensão do quadro referencial (estrutura) dentro do qual os indivíduos interpretam seus pensamentos, sentimentos e ações” (Godoy, 1995, p. 7).

Algumas características básicas identificam os estudos denominados ‘qualitativos’. Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando ‘captar’ o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno (Godoy, 1995, p. 21).

De maneira mais generalizada, uma pesquisa qualitativa pode ser definida mediante a qualidade das informações prestadas e da profundidade pela qual os conhecimentos são veiculados. Nesse sentido, o pesquisador precisa ir a campo para buscar as informações, coletar os dados e perceber quais aspectos mais ressaltam na análise e reflexão, assim como verificar quais itens não são mencionados ou aparecem em menor quantidade (Severino, 2007).

Nesta pesquisa, a abordagem qualitativa enfatizará a compreensão mais profunda e mais detalhada do processo da FC, bem como dos contextos em que as aplicações dos planejamentos ocorreram, e dos resultados alcançados. Essa compreensão mais detalhada será alcançada através de uma análise de dados qualitativos como planejamentos, entrevistas, portfólios, observações, entrevistas e registros - materiais de análise que permitem uma exploração contextualizada e aprofundada da temática da FC, identificando novas perspectivas e insights sobre o objeto de estudo.

Quanto aos procedimentos técnicos, a presente pesquisa se caracteriza como pesquisa-ação, associando teoria e prática. No caso do presente estudo, há a associação da Formação Continuada e a aplicação das práticas pedagógicas com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na disciplina de Geografia em turmas da Educação Básica.

A pesquisa se dará na forma de pesquisa-ação, pois, como explica Tripp (2005), trata-se de uma tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada com o objetivo de aprimorar a prática. No contexto desta pesquisa, a prática pedagógica dos professores de Geografia será aprimorada com a educação CTS, buscando alcançar maior criticidade aos conteúdos desta disciplina, um aprendizado efetivo entre os alunos e o ativismo em situações cotidianas que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Segundo Tripp (2005, p. 445):

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.

Afinal, quando se educa pela pesquisa é possível construir, trabalhar com métodos construtivistas. O método mais eficiente para se construir é conhecendo, e para conhecer é necessário pesquisar. Em aulas assim direcionadas, possibilita-se a crítica construtiva sobre o assunto (Tripp, 2005).

A pesquisa-ação possui significativa abrangência. Atribui-se sua menção inicial ao trabalho realizado por Lewin (1946), mas é possível que sua reformulação e adaptação a novos cenários tenham sido estabelecidas em trabalhos posteriores, como os de Deshler e Ewart (1995).

Apesar de já ter sido largamente utilizada em outros campos do saber, a pesquisa-ação é enfática e prática na área educacional. Constitui-se como estratégia para que haja desenvolvimento de professores e pesquisadores e para que novas metodologias possam ser adotadas em sala de aula, gerando aprendizagem e resultados mais expressivos na motivação estudantil para o conhecimento científico, artístico e filosófico (Tripp, 2005).

Nesse contexto, a pesquisa-ação é adequada para nossa pesquisa, pois foi desenvolvida uma Formação Continuada para os professores de Geografia que atuam na educação básica na perspectiva da educação CTS, a fim de contribuir com a prática

pedagógica dos participantes. A pesquisa-ação permitiu o desenvolvimento de uma ação colaborativa entre o pesquisador e os professores de Geografia, participantes da pesquisa. Os professores foram incentivados a refletir sobre sua prática docente, objetivando realizar mudanças em suas aulas com base no conteúdo trabalhado na FC, desenvolvendo práticas pedagógicas mais efetivas, reflexivas, críticas e contextualizadas com a educação CTS.

Thiollent (1947, p. 5) destaca que a pesquisa-ação “[...] está associada a diversas formas de ação coletiva que é orientada em função da resolução de problemas ou de objetivos de transformação”.

A pesquisa-ação 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 problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 1947, p. 10).

Neste contexto, surgiram pesquisadores que tratam da técnica da pesquisa-ação como sendo aspecto ideal para se conduzir uma pesquisa em conjunto com a ação, enquanto outras se pautavam no desenvolvimento profissional do professor para o engajamento e oportunidade de aprendizagem dos seus alunos (Tripp, 2005).

Moreira e Caleffe (2008) apontam três possibilidades para a realização de uma pesquisa-ação no campo educacional:

A **primeira** é a realizada por um professor quando ele sente a necessidade de mudanças em sua prática e busca orientações teóricas e práticas que possam ser integradas ao seu trabalho. A **segunda** é desenvolvida por um grupo de professores que pode ou não ser orientado por um pesquisador externo. A **terceira** ocorre quando um ou mais professores trabalham conjuntamente com um ou mais pesquisadores, em uma ‘relação sustentada, com outras partes interessadas como orientadores e patrocinadores’ (Moreira; Caleffe, 2008, p. 92, grifo nosso).

De acordo com as possibilidades apresentadas por Moreira e Caleffe (2008), a presente pesquisa se encaixa na **terceira** possibilidade mencionada. Na FC, houve uma relação sustentada, em que um grupo de professores trabalhou em conjunto com o pesquisador durante da FC e implementando seus conhecimentos na elaboração e aplicação dos planejamentos na perspectiva da educação CTS. O pesquisador atuou como orientador e colaborador no desenvolvimento dos planejamentos, trabalhando diretamente com os participantes da pesquisa - os professores - com a finalidade de ajustar os planejamentos propostos para que a aplicação ocorresse de forma satisfatória e apresentasse bons resultados.

A pesquisa-ação também pode ser definida a partir de seu caráter de crítica social e emancipação dos valores tradicionais da sociedade capitalista, o que a coloca num viés ideológico possível. Vale lembrar que todas essas tendências de se pensar essa modalidade de pesquisa pairam sobre diferentes pesquisadores e formas de uso da metodologia, assim como uma trajetória histórica de estudos que pode ser permeada por rupturas e permanências (Thiollent, 1947, p. 11).

Uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação. Além disso, é preciso que a ação seja uma ação trivial, o que quer dizer uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida.

A pesquisa-ação pode ter um viés ativista, segundo Thiollent (1947), mas não é por isso que preferencialmente sua visão de coleta e análise dos dados se colocará dessa maneira.

5.1.1 As fases da pesquisa no contexto da pesquisa-ação

A pesquisa-ação também possui quatro fases para percepção da investigação-ação, que são: **planejar** a melhoria da prática, **agir** para implementar melhoria da prática, **monitorar e descrever** os efeitos da ação e **avaliar** os resultados da ação (Tripp, 2005, p. 446).

Thiollent (1947) destaca que a organização da pesquisa-ação envolve um planejamento altamente flexível, o qual não adere uma sequência de fases rígidas. Para ilustrar esse ponto, o autor nos traz uma lista de temas, entretanto enfatiza que essa lista é parcialmente ordenada no tempo, pois ela pode ser influenciada pela dinamicidade e interação do grupo, concretizada em constantes ajustes e revisões.

A organização da pesquisa-ação segue as seguintes fases: fase exploratória, definição do tema de pesquisa, definição do problema, a teoria, as hipóteses, o seminário, o campo de observação/amostragem, a coleta de dados, a aprendizagem, o saber formal/informal, o plano de ação e a divulgação dos resultados (Thiollent, 1947, p. 48-72). Essas fases formam um ciclo que pode ser repetido várias vezes, permitindo que a pesquisa-ação seja uma abordagem flexível e adaptável para a resolução de diferentes problemas em diferentes contextos.

Assim sendo, para se atingir os objetivos propostos, a presente pesquisa foi dividida nas quatro fases conforme Tripp (2005) e etapas distintas, bem como nas

fases de acordo com Thiollent (1947), conforme o Quadro 2. Essa estruturação permitiu uma abordagem sistemática para a coleta e posterior análise dos dados, visando a um processo coerente de forma a garantir a qualidade da pesquisa em questão.

Quadro 2 - Fases, etapas e programação da formação continuada

FASES TRIPP, 2005	ETAPA	ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA THOLLENT, 1947	DATA	AÇÃO/TEMÁTICA e/ou CONTEÚDO	RESPONSÁVEL e ENVOLVIDOS	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	LOCAL	CARGA HORÁRIA
PLANEJAR	1ª ETAPA	FASES E EXPERIMENTAÇÃO	01/02 até 28/02/22	- Diagnóstico inicial - Planejamento da FC	- Coordenadores	-Google Forms -Livros -Periódicos		
			01/03 até 10/03/22	- Divulgação e inscrições	- Coordenadores - NRE/PG	-Google Forms	On-line	
		-SEMINÁRIO -TOMADA DE DECISÃO -COLETA DE DADOS	14/03/22	- Apresentação do curso	- Coordenadores - Cursistas	-Google Meet -Google Forms	On-line	4 horas
AGIR	2ª ETAPA	- APRENDIZAGEM - SABER FORMAL/SABER INFORMAL - PLANO DE AÇÃO	21/03/2022	Introdução à Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS;	- Coordenadores - Cursistas	-Google Meet -Google Forms	On-line	4 horas
			28/03/2022	Introdução à Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS;	- Coordenadores - Cursistas - Convidada: Profa. Dra. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos	-Google Meet -Google Forms	On-line	4horas
			04/04/2022	Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT;	- Coordenadores - Cursistas - Convidada Profa. Dra. Fabiane Fabri	-Google Meet -Google Forms	On-line	4 horas
			11/04/2022	Educação Especial e a perspectiva da educação CTS;	- Coordenador - Cursistas - Convidada: Profa. Ms. Rejane Fernandes da Silva Vier	-Google Meet -Google Forms	On-line	4 horas

MONITORAR E DESCREVER	3ª ETAPA	18/04/2022	Educação CTS no ensino de Geografia;	- Coordenadores - Cursistas - Convidada: Profa. Dra. Franciely Ribeiro dos Santos	- <i>Google Meet</i> - <i>Google Forms</i>	On-line	4 horas
		25/04/2022	Educação Ambiental e a perspectiva da educação CTS;	- Coordenadores - Cursistas - Convidada: Profa. Msc. Priscila Sirigate Aplewicz	- <i>Google Meet</i> - <i>Google Forms</i>	On-line	4 horas
		02/05/2022	Prática de campo, tecnologias educacionais e a perspectiva da educação CTS;	- Coordenadores - Cursistas - Convidada Profa. Msc. Rúbia Freitas Pinheiro	- <i>Google Meet</i> - <i>Google Forms</i>	On-line	4 horas
		09/05/2022	Tecnologias Educacionais;	- Coordenadores - Cursistas - Convidados: Profa. Msc. Fernanda Machinski Sugimura Prof. Msc. Luís Guilherme Gonçalves Cunha Prof. Msc. Marcos Antonio Queiroz	- <i>Google Meet</i> - <i>Google Forms</i>	On-line	8 horas
		16/05 até 30/05/22	Planejamento de atividades;	- Coordenadores - Cursistas	- <i>Google Meet</i> - <i>Google Forms</i> - <i>Google Classroom</i>	On-line	20 horas
	16/05 até 30/05/22	Produção de materiais;	- Coordenadores - Cursistas	- <i>Google Meet</i> - <i>Google Forms</i> - <i>Google Classroom</i>	Escola	20 horas	

	4ª ETAPA		01/06 até 15/06/22	Aplicação em sala;	- Cursistas - Alunos das turmas selecionadas para aplicação	- <i>Google Forms</i> - <i>Google Classroom</i>	Escola	5 horas
			16/06 até 30/06/22	Registros das observações realizadas durante a aplicação das atividades;	Cursistas	- <i>Google Forms</i> - <i>Google Classroom</i>	Escola	5 horas
	5ª ETAPA		16/06 até 30/06/22	<i>Feedback</i> após aplicação/roda de conversa e entrevistas individuais com os cursistas;	- Coordenadores - Cursistas	- <i>Google Meet</i> - <i>Google Forms</i>	On-line	5 horas
			16/06 até 30/06/22	Avaliação da Formação Continuada por parte dos cursistas	- Coordenadores - Cursistas	- <i>Google Forms</i>	On-line	5 horas
AVALIAR	6ª ETAPA	DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS	30/06/22 em diante	- Verificação se os objetivos da pesquisa foram atingidos; - Avaliar os resultados atingidos; - Identificar os impactos da intervenção realizada - Escrever sobre a realidade estudada - Elaborar o e-book com as práticas pedagógicas para o ensino da Geografia Escolar dentro da perspectiva da educação CTS	- Coordenadores			

Fonte: Autoria própria (2024)

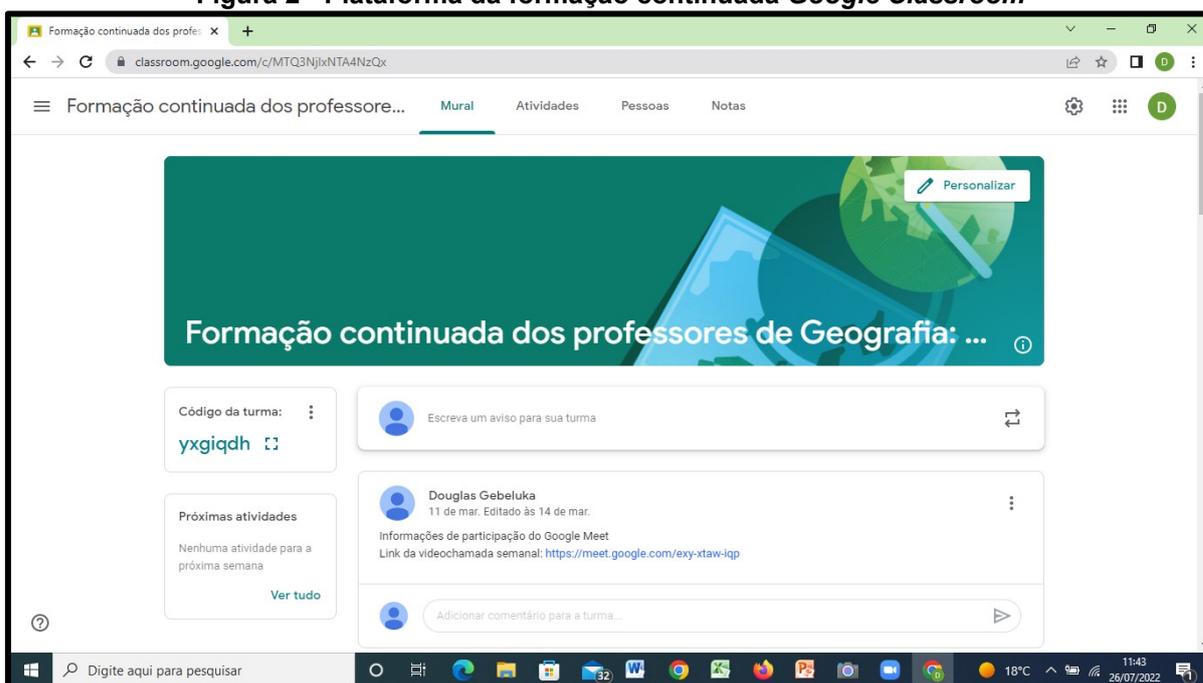
A FC foi realizada em parceria entre UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), a qual aprovou o Projeto de Extensão (Apêndice A), a SEED/PR (Secretaria de Estado da Educação e Esporte do Paraná) e NRE/PG (Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa).

SEED/PR e NRE/PG viabilizaram a execução do curso para fins de pesquisa, liberando a divulgação entre os professores e a aplicação dos planejamentos na perspectiva da educação CTS nas turmas do Ensino Fundamental ou Médio, nos colégios da rede estadual de educação do Paraná, pertencentes à área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa.

Para realização e aplicação deste curso, foi solicitada para a representante legal do NRE/PG a devida autorização através do “Termo de Concordância do NRE/PG para a Unidade Cedente”, o qual foi assinado pela Coordenadora do Setor de Articulações Acadêmicas e pela Chefia do NRE/PG (Anexo B).

A Formação continuada teve como suporte a plataforma *Google Classroom*, também chamada Google Sala de Aula, que é uma plataforma central de ensino e aprendizagem, a qual disponibiliza ferramentas que favorecem a interação e construção de documentos em tempo real, bem como a comunicação frente a frente via *Google Meet*.

A plataforma *Google Classroom* é uma opção bastante flexível, que permite aos cursistas acessarem e compartilharem informações a partir de qualquer dispositivo conectado à internet. Conta com recursos de avaliação de desempenho, permitido ao professor acompanhar de perto o desempenho de cada aluno. A título de ilustração, segue a Figura 2, a qual esboça a plataforma da FC no *Google Classroom/Google sala de aula*.

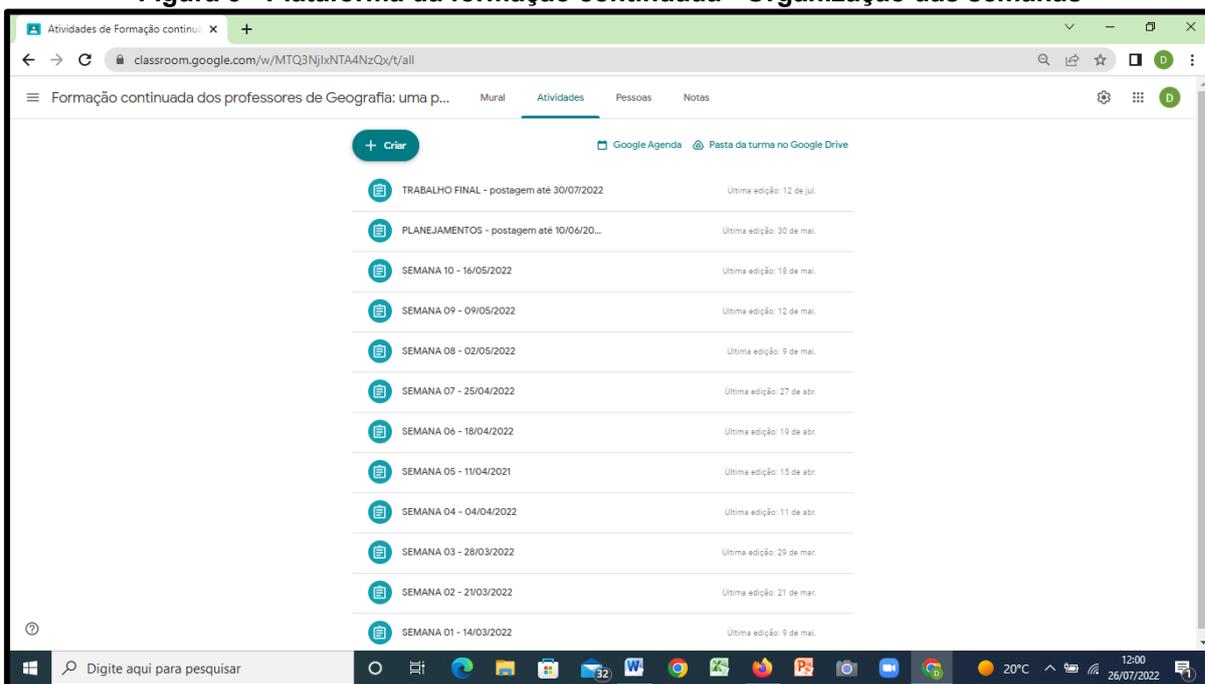
Figura 2 - Plataforma da formação continuada *Google Classroom*

Fonte: Autoria própria (2024)

Os encontros ocorreram semanalmente, nas segundas-feiras. Ao todo foram 10 encontros obrigatórios, que ocorriam das 19:00 até 22:00 horas. Estes encontros foram conduzidos pelos pesquisadores e contavam com a participação de professores convidados. Para tornar as aulas mais dinâmicas e fornecer uma sólida base teórica aos cursistas, foram selecionados professores pesquisadores com vasto conhecimento, experiência acadêmica e profissional na área de atuação e com capacidade de transmitir o conhecimento de forma clara e eficiente aos cursistas. Além disso, estes professores pesquisadores trazem consigo uma perspectiva pedagógica e prática atualizada sobre as tendências e avanços mais recentes no campo de estudo em questão - CTS e ensino de Geografia - enriquecendo mais a experiência educacional de cada participante.

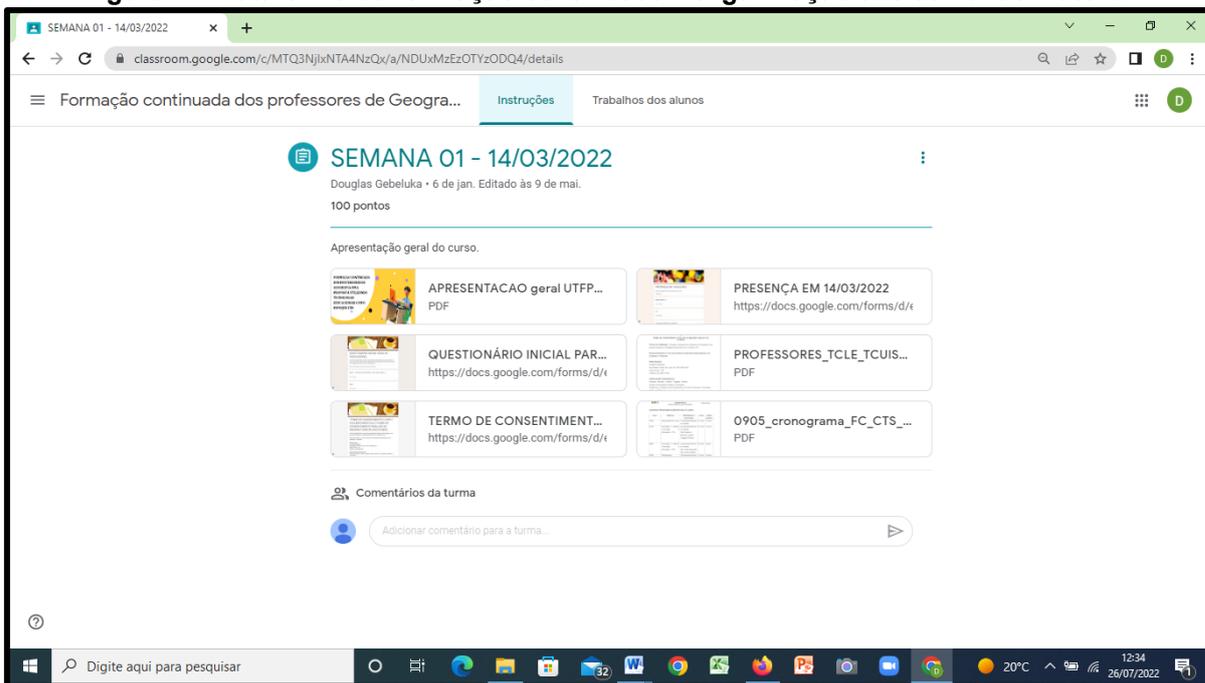
Todas as aulas do curso contaram com materiais de apoio ao conteúdo trabalhado, os quais estavam devidamente organizados na plataforma de estudos no *Google Classroom*. Dentre os materiais, destacam-se slides, artigos, vídeos e sugestões de livros e de sites. Estes materiais foram disponibilizados pelos coordenadores e pelos respectivos professores pesquisadores convidados de cada aula. Os conteúdos e materiais estavam separados por semana conforme se pode observar nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 - Plataforma da formação continuada - Organização das semanas



Fonte: Autoria própria (2024)

Figura 4 - Plataforma da formação continuada - Organização das semanas/material



Fonte: Autoria própria (2024)

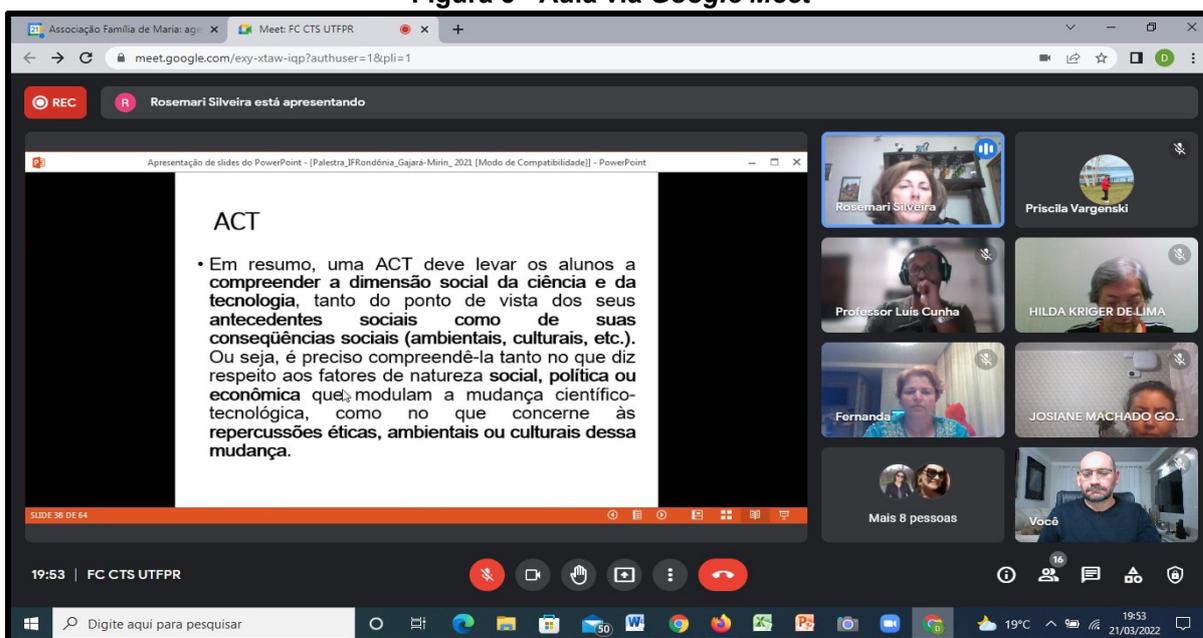
As aulas da Formação Continuada foram realizadas via *Google Meet*, pois o curso foi planejado no ano de 2021, momento em que se vivia o isolamento social e que as aulas presenciais estavam suspensas no Brasil. Mundialmente se enfrentava a fase crítica da pandemia da COVID-19 (Coronavirus), que é uma infecção respiratória provocada pela Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2). Em

março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como uma pandemia pela alta taxa de transmissão do vírus e sua propagação em nível mundial.

No dia 11 de março de 2020, o diretor geral da Organização Mundial da Saúde, Tedros Adhanom Ghebreyesus, além de denominar a situação mundial com uma pandemia, emitiu um alerta a todos os governantes e à população: “Os países devem adotar uma abordagem envolvendo todo o governo e toda a sociedade, construída em torno de uma estratégia integral e combinada para prevenir infecções, salvar vidas e minimizar o impacto” (OPAS, 2020).

Diante do contexto de pandemia, o Comitê de ética da UTFPR solicitou uma proposta de aplicação da Formação Continuada de acordo com o que se vivia no momento. As universidades haviam adotado o modelo remoto de ensino, com transmissões das aulas em tempo real, em que professores e alunos se comunicavam através de plataformas. O *Google Meet* foi a plataforma mais usada para aulas síncronas. Assim, os pesquisadores optaram por essa ferramenta para a realização das aulas e encontros da Formação Continuada, pois facilitava a transmissão das aulas, bem como a gravação para posterior análise. A Figura 5 ilustra uma das aulas da FC via *Google Meet*.

Figura 5 - Aula via Google Meet



Fonte: Autoria própria (2024)

No que se refere às etapas da pesquisa, conforme organização apresentada no Quadro 2, segue detalhamento das ações desenvolvidas:

- **1ª etapa:** se constituiu pelo **diagnóstico inicial**, pela **problematização e planejamento** da FC; pela **divulgação e inscrições**; e, posteriormente, pela apresentação da FC, bem como da **aplicação** do questionário inicial de identificação dos cursistas com o objetivo de traçar o perfil dos participantes.

O **diagnóstico inicial** foi realizado com a disponibilização de um formulário do *Google Forms* (Figura 6), com o objetivo de verificar as concepções prévias de cada cursista sobre a educação CTS, identificando lacunas na formação inicial em relação à temática em questão. As questões que fizeram parte do diagnóstico inicial constam no Apêndice B - Questionário Diagnóstico Inicial. A partir desse diagnóstico inicial, foi possível coletar informações que colaboraram para a definição e organização dos temas que seriam trabalhados nos encontros da FC. Isso ajudou a criar uma abordagem mais personalizada de acordo com as necessidades apresentadas pelo grupo, visando oferecer subsídios para a elaboração de planejamentos que contemplassem uma efetiva educação CTS.

Figura 6 - Questionário - Diagnóstico inicial

The image shows a Google Forms interface for a diagnostic questionnaire. At the top, there's a header with a decorative image of a notebook, pens, and a coffee cup. Below this, the title of the form is 'QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO INICIAL SOBRE CTS - PROFESSORES DE GEOGRAFIA'. A short introductory text follows: 'O presente questionário deverá ser preenchido pelos professores participantes do curso: "Formação continuada dos professores de Geografia com o enfoque CTS".' The form is divided into sections. The first section is titled 'PARTE 1 - IDENTIFICAÇÃO/FORMAÇÃO - SEU NOME COMPLETO' and contains a 'Texto de resposta longa' (long text) input field. The second section is titled 'IDADE' and contains a 'Texto de resposta curta' (short text) input field. The interface includes standard Google Forms navigation buttons like 'Enviar' (Send) and 'Perguntas' (Questions).

Fonte: Autoria própria (2024)

Esse questionário diagnóstico inicial foi respondido por 23 (vinte e três) professores de Geografia que atuam em turmas da educação básica. Com base nas respostas coletadas, os coordenadores elaboraram o **planejamento** da FC, que teve

por base as indagações do pesquisador a respeito do ensino de Geografia e a educação CTS e as respostas apresentadas pelos professores que responderam ao questionário diagnóstico inicial.

Outro fator que contribuiu para a elaboração da problemática da presente tese foram os questionamentos do pesquisador que são resultantes da sua formação inicial, da formação complementar, dos cursos de FC e da sua prática pedagógica. Em nenhum destes momentos de sua formação, o pesquisador teve contato com a perspectiva da educação CTS, fato que o fez seguir uma prática pedagógica sem o devido enfoque desta abordagem.

A mesma situação foi detectada nas respostas dos professores que responderam ao questionário diagnóstico inicial: uma formação com falhas no que diz respeito à perspectiva da educação CTS e uma prática pedagógica que não contempla a educação CTS.

A partir deste contexto, o pesquisador percebeu a necessidade de inserir a perspectiva da educação CTS nas práticas pedagógicas dos professores de Geografia, pois ela permite uma abordagem mais crítica e reflexiva dos conteúdos trabalhados. Essa abordagem proporciona aos alunos uma formação mais contextualizada e engajada com a realidade social em que eles se encontram.

Nesta etapa, foi definida a **problemática** do estudo, tendo seu problema centrado na seguinte questão: em que medida um curso de FC na perspectiva da educação CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia que atuam em turmas da educação básica, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa?

Tendo por base à problemática, o objetivo geral e os específicos, foram organizados os conteúdos previstos na FC, sendo que foram avaliadas quais temáticas teriam que ter uma maior ênfase para que se respondesse à problemática do estudo e se atingissem os objetivos da FC.

O conteúdo programático abarcou os seguintes temas:

- Introdução à Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS;
- Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT;
- Educação Ambiental e a educação CTS;
- Educação Especial e a educação CTS;

- Educação CTS no ensino de Geografia;
- Tecnologias Educacionais;
- Prática de campo, tecnologias educacionais e a educação CTS;
- Planejamento de atividades.

Logo após a conclusão do planejamento da FC, partiu-se para a etapa de divulgação, a qual foi feita por meio de folder digital (Figura 7), o qual foi disponibilizado no e-mail oficial das instituições de ensino pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa e nos grupos de *whatsapp* dos professores de Geografia.

Figura 7 - Folder de divulgação da Formação Continuada



Fonte: Autoria própria (2024)

No folder de divulgação, havia um link que direcionava para um formulário do Google para que os interessados efetivassem sua inscrição. Este formulário pode ser observado na Figura 8, a qual apresenta uma captura de tela do mesmo. No formulário, encontravam-se informações básicas sobre o curso, como: data de início, carga horária prevista, dias e horários das aulas, e coletava informações pessoais como: nome, contato telefônico, e-mail, data de nascimento, idade, escola em que trabalha e turmas de atuação.

Figura 8 - Ficha de inscrição na Formação Continuada

The image shows a Google Forms interface for a registration form. The browser address bar shows the URL: docs.google.com/forms/d/1qpU_gk7rM7_ciVpLpPSiexEOPYtvVotefAJsmyn10/edit?pli=1. The form title is 'INSCRIÇÃO - FORMAÇÃO CONTINUADA - UTFPR'. The form content is as follows:

INSCRIÇÃO - FORMAÇÃO CONTINUADA - UTFPR

FICHA DE INSCRIÇÃO

"FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE GEOGRAFIA COM O ENFOQUE CTS - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE"

A UTFPR convida os professores de Geografia do Ensino Médio, dos Colégios Estaduais Pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa, para participarem do curso de Formação Continuada intitulado "Formação continuada dos professores de Geografia com o enfoque CTS", o qual será ministrado pelos professores: Doutora Rosemari Monteiro Castillo Foglietto Silveira, pelo Doutorando Douglas Grzebieluka e professores convidados.

Serão disponibilizadas 30 vagas, os candidatos serão selecionados de acordo com o tempo de serviço na Rede Estadual, havendo empate, participará o de maior idade.

O curso não terá nenhum custo.
 Inscrições: até o dia 10/03/2022.
 Início do curso: 14/03/2022.
 Local: On-line via Google Meet e atividades via Google Classroom.
 Horário: das 19 até 21 horas.
 Encontros semanais
 Ao término do curso será emitido um certificado de 100 horas pela UTFPR aos concluintes.

Fonte: Autoria própria (2024)

A etapa de **apresentação** da Formação Continuada constituiu-se da apresentação da dinâmica do curso, dos conteúdos que seriam trabalhados, do tempo de duração, de como estariam organizadas as aulas, os conteúdos que seriam trabalhados, as atividades que seriam realizadas, as atividades que os participantes teriam que planejar e aplicar e como ocorreria o processo de certificação.

No mesmo encontro foi disponibilizado o formulário Perfil do Cursista, conforme ilustra a Figura 9, com o objetivo de se estabelecer o perfil do professor participante da FC. Essa informação colaborou para a organização das atividades semanais e de que tipos de materiais seriam disponibilizados ao longo da FC, permitindo a personalização do conteúdo e das atividades propostas. A utilização deste instrumento contribuiu para a organização e sucesso tanto da FC quanto de seus participantes. Os dados coletados neste formulário serão apresentados e analisados no item caracterização dos participantes da pesquisa.

Figura 9 - Perfil do cursista

2 PERFIL DO CURSISTA - Formulário

docs.google.com/forms/d/1TFxXFLSbXjeSYHwn7dXYQa-By-pZreoVGo-dk4_alQM/edit

2 PERFIL DO CURSISTA

Perguntas Respostas 22 Configurações

PERFIL DO CURSISTA

O presente questionário deverá ser preenchido pelos professores participantes do curso: "Formação continuada dos professores de Geografia com o enfoque CTS".

PARTE 1 - IDENTIFICAÇÃO/FORMAÇÃO - SEU NOME COMPLETO

Texto de resposta longa

IDADE

Texto de resposta curta

Pesquisar

14°C 22:31 03/04/2023

Fonte: Autoria própria (2024)

- **2ª etapa:** se constitui pelos **encontros** realizados via *Google Meet*, contando com a organização e coordenação dos pesquisadores e com a participação de professores convidados os quais apresentavam formação e conhecimento técnico específico em cada temática trabalhada nos encontros.

Os encontros iniciais tiveram por objetivo apresentar aos cursistas conteúdos relacionados à CTS, ACT. Na sequência, entrou em debate o ensino de Geografia, a Educação Ambiental, as práticas de campo, passando para as tecnologias educacionais e finalizando com as orientações sobre os planejamentos.

As temáticas trabalhadas nesta etapa e que deram embasamento teórico para o desenvolvimento da próxima etapa foram as seguintes:

- Introdução à Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS;
- Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT;
- Educação Especial e educação CTS;
- Educação CTS no ensino de Geografia;
- Educação Ambiental e a educação CTS;
- Prática de campo, tecnologias educacionais e a educação CTS;
- Tecnologias Educacionais;
- Planejamento no ensino de Geografia na perspectiva da educação CTS.

- **3ª etapa:** constituiu-se pela elaboração dos **Planejamentos**. Após a realização dos encontros teóricos os cursistas partiram para a etapa do planejamento das práticas pedagógicas com enfoque CTS pelos cursistas. Com base nos conhecimentos adquiridos durante os encontros teóricos, os participantes foram incentivados a desenvolver planejamentos das aulas que explorassem a relação entre os conteúdos estudados e a educação CTS, de modo a promover uma educação mais contextualizada e crítica.

Nesta etapa, eles puderam criar planejamentos para aplicar na prática os conceitos e habilidades apreendidas com a orientação e supervisão do pesquisador Douglas Grzebieluka e da Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, os quais ministraram um encontro embasando teoricamente a importância de um bom planejamento. Na sequência, acompanharam toda a etapa elaboração dos planejamentos e replanejamentos, verificando, sugerindo e alterando pontos necessários a uma aplicação em que o cursista pudesse obter êxito nas reflexões sobre as implicações sociais da Ciência e da Tecnologia que ele estaria conduzindo.

Os cursistas contaram com um modelo prévio de planejamento (Quadro 3) como forma de facilitar a elaboração das suas aulas. Neste modelo de planejamento, constava o direcionamento metodológico para os nove (9) aspectos da abordagem CTS baseados nos conhecimentos de Mackavanagh e Maher (1982).

Quadro 3 - Planejamento das práticas pedagógicas

PLANEJAMENTO DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
PROFESSOR(A):
SÉRIE/TURMA:
COLÉGIO:
DURAÇÃO EM HORA/AULA: 4 horas/aula
CONTEÚDO: qual tema vai ser trabalhado?
QUESTÃO SÓCIOTÉCNICA: qual problema social pretendemos problematizar/despertar o ativismo?
HABILIDADES: citar qual habilidade de acordo com os códigos da BNCC
META DA AULA: o que você pretende ensinar?
OBJETIVOS: ao final da aula o aluno deverá ser capaz de que? - Geral: - Específicos:
CONHECIMENTOS PRÉVIOS: o que o aluno precisa saber ou conhecer previamente?
ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS: como você pretende desenvolver sua aula?
RECURSOS: o que você pretende usar de materiais? - Recursos tecnológicos:

- Recursos materiais:	
REFLEXÕES COM BASE NOS 9 ASPECTOS DA ABORDAGEM CTS	
ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA Quais questionamentos ou atividades serão lançados para a turma?
Natureza da Ciência	
Natureza da Tecnologia	
Natureza da Sociedade	
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	
Efeito da Sociedade na Tecnologia	
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	
Fonte: Mackavanagh e Maher (1982).	
AValiação: descrever como será o processo de avaliação.	
REFERÊNCIAS: referenciar o material utilizado (livros, revistas, sites e outros).	
CONCLUSÕES/PERCEPÇÕES DOCENTE: preencher durante ou após a aplicação do planejamento.	

Fonte: Autoria própria (2024)

Os cursistas tiveram liberdade para escolher as temáticas que considerassem mais adequadas ao momento em que se abordaria a conteúdo na perspectiva da educação CTS totalizando quatro horas/aula. O pesquisador deu essa liberdade de escolha dos temas, pois não queria alterar a ordem dos conteúdos previstos nos planejamentos anuais de cada professor. Segue o Quadro 4 com as temáticas escolhidas e trabalhadas pelos professores cursistas.

Quadro 4 - Temáticas escolhidas

Temática	Professor	Turma de aplicação	Número de alunos participantes
Aquecimento Global e Efeito Estufa	P1	8º ANO/EF	29
Questão ambiental: Rompimento da Barragem de Brumadinho em Minas Gerais: causas e consequências	P2	8º ANO/EF	31
O espaço rural e as atividades agropecuárias no Brasil e no Paraná	P3 e P8	1ª SÉRIE/NEM	57
O uso da internet: <i>cyberbullying</i>	P4 e P16	2º SÉRIE/EM	79
Urbanização	P6	2º SÉRIE/EM	36
Meio Ambiente, Tecnologias e Desenvolvimento Sustentável	P7	1º SÉRIE/NEM	35
Problemas Socioambientais Urbanos	P9	2º ANO/EM	33
Movimentos Migratórios	P10	8ª ANO/EF	29
Sustentabilidade socioambiental	P5, P11 e P12	3º SÉRIE/EM	29
O descarte correto das máscaras utilizadas como prevenção contra o COVID-19, aumentando os problemas ambientais.	P13	7º ANO/EF	30

Industrialização do Espaço Geográfico	P14	EJA/EM	16
Meio Ambiente: poluição do solo	P15	8º ANO/EF	28
TOTAL DE ALUNOS ENVOLVIDOS NA APLICAÇÃO			432

Fonte: Aatoria própria (2024)

Durante a organização dos planejamentos, os professores cursistas contaram com o apoio dos pesquisadores responsáveis pela FC, os quais atuaram como orientadores, mediadores e facilitadores neste momento de planejar. Os pesquisadores se dispuseram a dar orientações, esclarecer dúvidas, sugerir materiais sobre os planejamentos propostos.

Ao todo, foram produzidos doze (12) planejamentos pelos professores cursistas, sendo que houve a produção em dupla de dois (2) planejamentos e uma (1) produção em trio. Dezesesseis (16) professores aplicaram em diferentes turmas, abrangendo o Ensino Fundamental Anos Finais, Ensino Médio e turmas do Novo Ensino Médio. Um total de quatrocentos e trinta e dois (432) alunos participaram, conforme especificado no Quadro 4.

Os planejamentos foram validados pelos pesquisadores, os quais fizeram sugestões e correções, como forma de complementar as reflexões CTS. Nesta etapa, os pesquisadores chamaram todo o grupo de cursista para uma roda de conversa e troca de conhecimentos a respeito dos planejamentos. A abordagem metodológica da pesquisa-ação, neste contexto de FC, permitiu a colaboração entre os professores cursistas quando compartilharam ideias, experiências e estratégias didáticas. Esses fatores contribuíram para o enriquecimento da FC como um todo, principalmente no planejamento dos planos de aulas consistentes e devidamente alinhados a proposta da FC.

Após os planejamentos estarem devidamente corrigidos, complementados, reorganizados e validados por profissionais qualificados e com conhecimento em CTS, eles foram liberados para aplicação.

- **4ª etapa:** constituiu-se pela **aplicação** das práticas pedagógicas elaboradas com enfoque CTS. Nesta etapa, os cursistas puderam mostrar seus conhecimentos adquiridos ao longo do curso, bem como aplicar as diferentes estratégias elaboradas para que houvesse momentos de reflexão na perspectiva da educação CTS junto aos seus alunos. Momento de fortalecer a formação prática dos cursistas, permitindo o desenvolvimento de práticas pedagógicas no ensino de Geografia com a perspectiva da educação CTS.

Com base no desenvolvimento das aulas, os professores foram conversando com os pesquisadores, muitas vezes solicitando orientações sobre dúvidas que surgiam ou para tratar de alterações ou complementações que seriam realizadas no planejamento, alterações ou complementações que viriam a contribuir com o desenvolvimento de uma prática exitosa e para que resultados fossem alcançados.

Durante a etapa de aplicação, todos os professores tiveram suporte técnico do pesquisador. Entretanto, o mesmo acompanhou in loco a aplicação dos professores P2, da dupla P4 e P16 e do grupo composto por P5, P11 e P12. Ou seja, o pesquisador esteve presente nas aulas para observar e orientar o desenvolvimento das atividades propostas. O suporte técnico oferecido pelo pesquisador incluiu desde o esclarecimento de dúvidas pontuais à sugestão de estratégias e recursos pedagógicos adicionais. A presença teve como objetivo assegurar a qualidade da implementação e fornecer um *Feedback* mais detalhado e individualizado aos professores cursistas confiando no sucesso da implementação das práticas na perspectiva da educação CTS.

- **5ª etapa:** constituiu-se pelo ***Feedback, rodas de conversa, entrevistas e avaliação da Formação Continuada***. Momento em que os cursistas tiveram a oportunidade de relatar como foi o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas na perspectiva da educação CTS. Relataram as dificuldades encontradas, as facilidades e como foi a participação dos alunos mediante a apresentação de uma nova metodologia de trabalho envolvendo a perspectiva da educação CTS. Nos relatos, considerou-se que os conteúdos, antes, eram trabalhados de forma simplória e isolada, sem aprofundamento ou análise mais crítica, ou seja, sem grandes reflexões por parte dos alunos. Algumas questões direcionaram essa etapa as quais seguem no Apêndice C - Roteiro para entrevista pós-Formação Continuada e pós-aplicação dos planos de aula com a perspectiva da educação CTS.

Nesta etapa, os cursistas tiveram a oportunidade de relatar os resultados alcançados nas práticas desenvolvidas. Estes resultados serão analisados, no próximo capítulo, objetivando a interpretação dos dados apresentados e resultados obtidos.

Finalizando, oportunizou-se a **avaliação** da Formação Continuada com questões apresentadas aos cursistas via *Google Forms* (Figura 10). Esse foi o momento em que cada cursista pode avaliar sua participação no curso bem como o curso em sua totalidade (o modelo via *Google Meet*, as aulas, a participação dos

professores convidados, as temáticas apresentadas, as orientações dos coordenadores do curso, os materiais disponibilizados, bem como sua participação e desenvolvimento individual no decorrer da formação). O modelo de avaliação consta nos apêndices (Apêndice D).

Figura 10 - Avaliação do curso

Fonte: Autoria própria (2024)

- **6ª etapa:** momento de verificação se os objetivos da pesquisa foram atingidos; de avaliar os resultados atingidos; de identificar os impactos da intervenção realizada; momento de escrever sobre a realidade estudada e finalizar elaborando o e-book com as práticas pedagógicas para o ensino de Geografia com enfoque CTS, visando orientar novas práticas no contexto desta disciplina.

No que diz respeito ao processo de certificação aos participantes da Formação Continuada, ela ocorreu para os cursistas que obtiveram 100% (cem por cento) de aproveitamento do curso e que participaram ativamente nas fases da pesquisa. Estes cursistas participaram de todos os encontros semanais; realizaram e aplicaram seus planejamentos; apresentaram suas anotações das observações realizadas durante as aulas; participaram da roda de conversa; da entrevista final via *Google Meet* e realizaram a avaliação do curso.

As fases de uma pesquisa-ação são cíclicas, o que significa haver uma circularidade infinita em torno delas, afinal, melhorar a prática e ter de avaliar o

processo futuramente e descrever os efeitos da ação pode ser algo investigado tanto na atividade anterior à mudança quanto em sua posteridade (THIOLLENT, 1947).

A solução de problemas que pode ser encontrada pelo pesquisador no decorrer do estudo pode ser efetivada em qualquer uma dessas fases. Mas, no processo de investigação, é preciso considerar também a aprendizagem-ação, a prática reflexiva e o projeto-ação, assim como a aprendizagem experimental e a avaliação-ação.

Segundo Deshler e Ewart (1995), é singular que os objetivos e circunstâncias de pesquisa, traçadas pelo pesquisador na elaboração do projeto, sejam condizentes com um tipo de pesquisa-ação. Caso contrário, poderá haver conflito metodológico e todo o percurso de estudo poderá ser prejudicado. A pesquisa-ação possui onze características básicas, que são: inovação, continuidade, proatividade estratégica, participação, intervenção, problematização, deliberação, documentação, compreensão, disseminação e pragmatismo.

Porém, ainda que essas características apareçam nos estudos em questão, os autores salientam que o fato de sua colocação não significa necessariamente que será uma pesquisa-ação. É essencial que outros elementos metodológicos estejam em conjunto para que a modalidade de pesquisa seja estruturada de modo adequado.

Da mesma maneira, é essencial que a pesquisa-ação seja contínua e não tenha repetição, que a prática seja proativa e se edifique em torno da mudança, que haja modificação ou reforço de rotinas adequadas, que as experiências e vivências dos participantes sejam vislumbradas dentro de suas particularidades e não como ações de anormalidade ou equívoco, dentre outros aspectos a serem considerados (Tripp, 2005).

Na pesquisa-ação, a aplicação da ferramenta precisa ter funcionamento atestado, o que significa que, para haver continuidade dos estudos em outras localidades e com outros públicos, é fundamental que os resultados tenham sido verificados em diferentes instâncias, passando pelos critérios científicos de comprovação e avaliação por pares. Desse modo, é importante considerar a validade da Pesquisa-Ação para o campo educacional, assim como sua abrangência e qualidade (Tripp, 2005).

5.2 Universo de pesquisa

O universo de pesquisa dentro da metodologia da pesquisa-ação é o contexto em que o problema ocorre, sendo esse o foco da pesquisa. A metodologia da pesquisa-ação envolve ativamente pesquisadores e participantes na identificação e resolução da problemática, motivo pelo qual é considerada uma forma de democratização da pesquisa. O universo da pesquisa-ação “é constituído pelo conjunto de pessoas ou organizações envolvidas em uma dada situação que se deseja modificar, seja em termos de comportamentos, práticas, condições sociais ou outras” (Thiollent, 1947, p. 15).

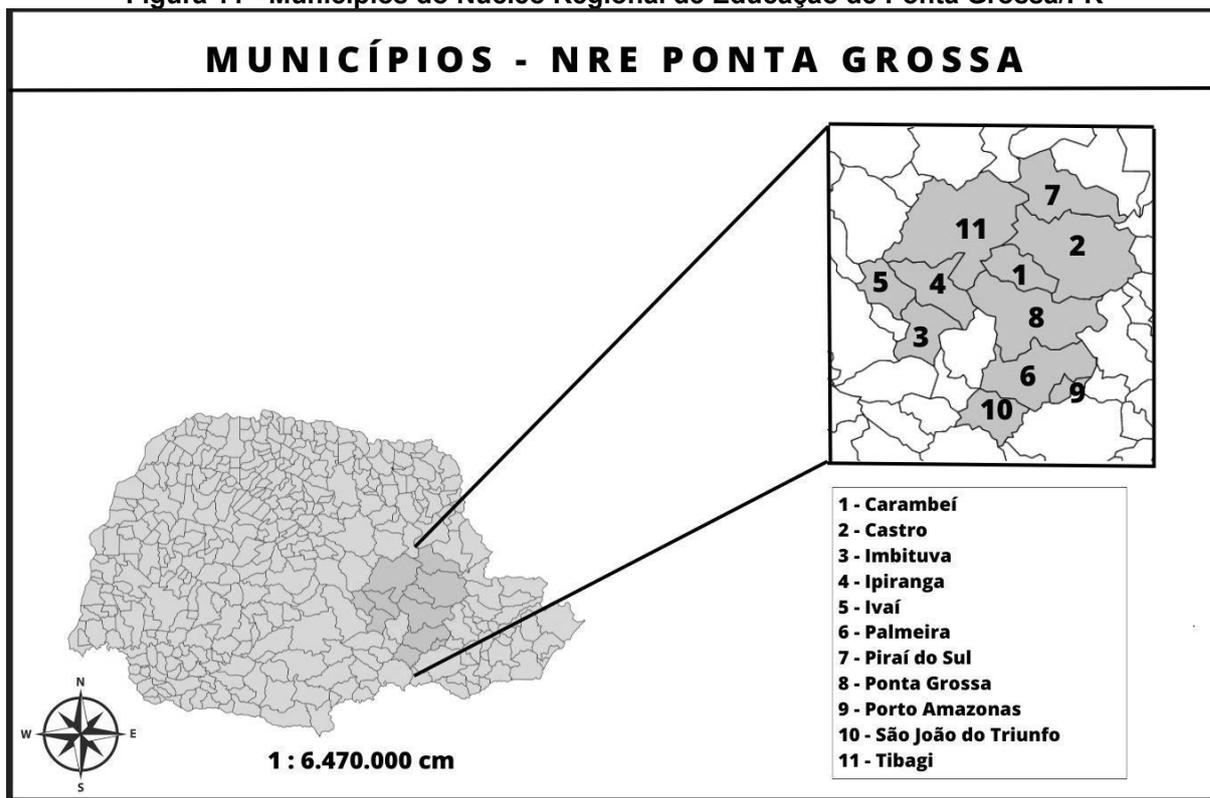
O curso de Formação Continuada foi realizado em parceria entre UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), a qual aprovou o projeto de extensão (Apêndice A), a SEED/PR (Secretaria de Estado da Educação e Esporte do Paraná) e NRE/PG.

SEED/PR e NRE/PG viabilizaram a execução do curso para fins de pesquisa, liberando a divulgação entre os professores e a aplicação das práticas pedagógicas com a perspectiva da educação CTS, nas turmas do Ensino Fundamental ou Médio, nos colégios da rede estadual do Paraná, pertencentes à área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa.

Para realização e aplicação deste curso, foi solicitada para a representante legal do NRE/PG a devida autorização através do “Termo de Concordância do NRE/PG para a Unidade Cedente”, o qual foi assinado pela Coordenadora do Setor de Articulações Acadêmicas e pela Chefia do NRE/PG (Anexo B).

O curso foi divulgado para todos os professores de Geografia, que atuam nas escolas da rede estadual de educação do Paraná, da região de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (NRE/PG), totalizando 257 (duzentos e cinquenta e sete) professores concursados para esse componente curricular. Este Núcleo Regional de Educação abrange os municípios de Ponta Grossa, Carambeí, Castro, Piraí do Sul, Tibagi, Ipiranga, Imbituva, Ivaí, Palmeira, São João do Triunfo e Porto Amazonas, conforme ilustra a Figura 11:

Figura 11 - Municípios do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa/PR



Fonte: Autoria própria (2024)

Ao todo, foram recebidas 25 (vinte e cinco) inscrições. Destes 25 professores que fizeram suas inscrições, temos que 22 (vinte e dois) participaram do primeiro encontro. Dos 22 participantes, temos que concluíram o curso 16 (dezesesseis) professores cursistas, os quais participaram das atividades atingindo 100% (cem por cento) de aproveitamento, participaram de todas as etapas previstas na FC.

Ressalta-se que todos atuam como professores de Geografia em escolas da rede estadual do Paraná, em turmas da educação básica - Ensino Fundamental Anos Finais, Ensino Médio e Novo Ensino Médio. A diversidade no nível de atuação e as constantes mudanças de turmas que ocorrem anualmente entre os professores, reforçam a importância da participação do professor em cursos de FC, com o objetivo de aprimorar suas práticas nos diferentes contextos de atuação.

5.3 Caracterização dos participantes da pesquisa

Kurt Lewin (1946) considera os participantes da pesquisa-ação como “participantes da ação”, os quais estão envolvidos em todas as etapas da pesquisa. Para Thiollent (1947), os sujeitos da pesquisa-ação são os “atores sociais”, os quais são corresponsáveis pelas transformações advindas da pesquisa e da sua

intervenção. Para Streck (2003), os sujeitos da pesquisa-ação têm “poder de decisão e ação”, eles influenciam o curso das ações e propõem mudanças.

Os sujeitos de uma pesquisa-ação são os parceiros que se envolvem ativamente na investigação e intervenção. Eles são de grande relevância para a metodologia da pesquisa-ação, pois através deles consegue-se obter informações a respeito do problema, das perspectivas e necessidades que levarão a uma possível contribuição para a resolução do problema. São elementos imprescindíveis para a implementação das práticas, das possíveis mudanças e/ou alterações e para avaliar os resultados da proposta de intervenção. Os sujeitos participam ativamente das etapas da pesquisa-ação (Lewin, 1946; Thiollent, 1947; Streck, 2003).

Diante do exposto, para se definir o perfil dos participantes desta pesquisa, no caso o - **professor participante da Formação Continuada** - optou-se por aplicar um questionário via *Google Forms*. O qual estava disponibilizado para cada participante, na plataforma de curso - *Google Classroom* - nos materiais do primeiro encontro, para que os cursistas registrassem suas repostas. Esse questionário buscava coletar informações pessoais e dados sobre a formação acadêmica dos participantes da FC. A seguir, serão apresentados os dados iniciais que caracterizam os sujeitos participantes da pesquisa.

De acordo com o formulário disponibilizado, a primeira questão se referia à identificação do participante. Entretanto, por questões éticas, os nomes serão mantidos em sigilo. Como forma de garantir a integridade dos professores participantes da Formação Continuada, eles serão identificados conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Identificação dos participantes da pesquisa

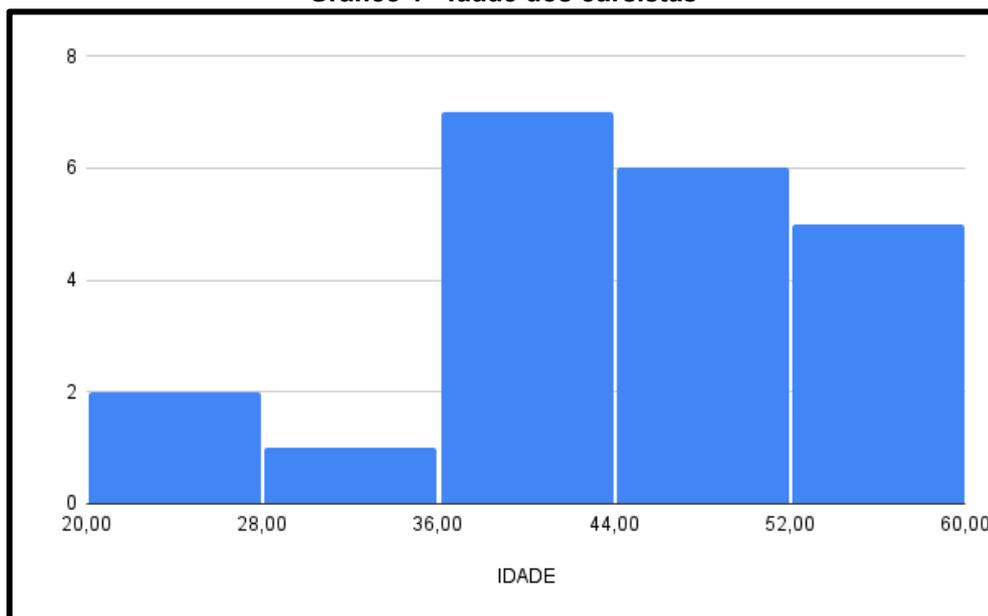
Colégio	Município	Identificação
C.E. Dom Carlos Eduardo	Imbituva	P1
C.E. Edson Pietrobelli	Ponta Grossa	P2
C.E. Fabiana Pimentel	Castro	P3
C.E. Professor Colares	Ponta Grossa	P4
C.E. Maria Aparecida Nisgoski	Castro	P5
C.E. Dr. Claudino dos Santos	Ipiranga	P6
C.E. Meneleu de Almeida Torres	Ponta Grossa	P7
C.E. Fabiana Pimentel	Castro	P8
C.E. José Elias da Rocha	Ponta Grossa	P9
C.E. Padre Cirilo	Imbituva	P10
C.E. Baldomero Bittecourt Taques	Tibagi	P11

SEED PR	Curitiba	P12
C.E. José Gomes do Amaral	Ponta Grossa	P12
C.E. Amálio Pinheiro	Ponta Grossa	P14
C.E. David Carneiro	Palmeira	P15
NRE/PG - C.E. Professor Colares	Ponta Grossa	P16

Fonte: Autoria própria (2024)

A segunda questão se referia à idade dos participantes. De acordo com análise do Gráfico 1 a seguir, percebe-se que a maior parte dos participantes da Formação Continuada possui entre 36 e 44 anos de idade. A análise destes dados foi importante para o planejamento das atividades da Formação Continuada, uma vez que é necessário levar em consideração as características e as necessidades dos participantes em função de sua faixa etária. A Análise da idade dos cursistas contribuiu para o planejamento de uma FC mais adequada e personalizada.

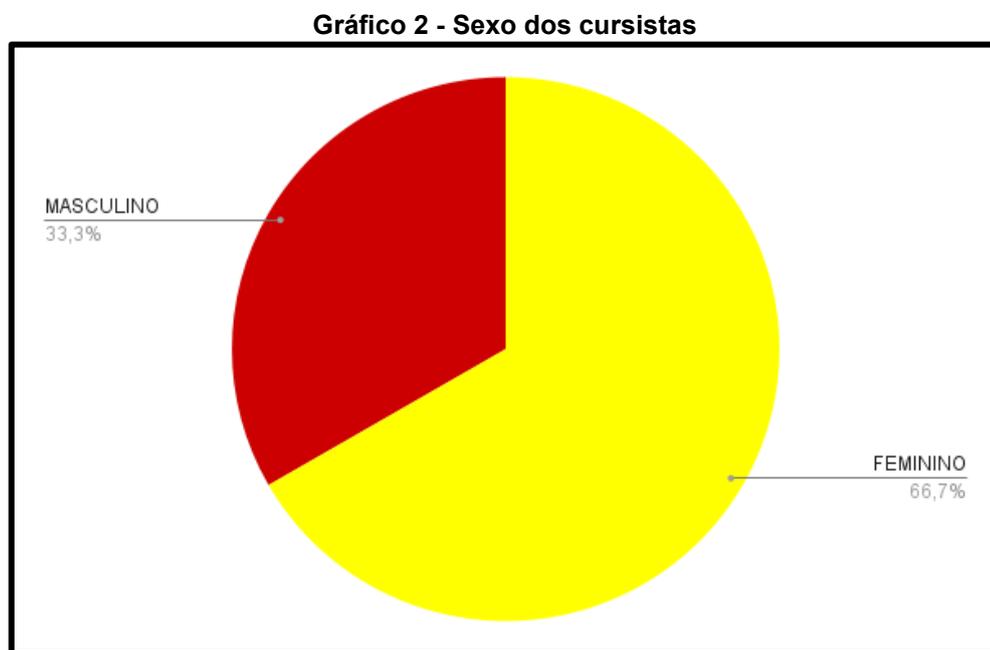
Gráfico 1 - Idade dos cursistas



Fonte: Autoria própria (2024)

A terceira questão se referia ao sexo dos participantes. Percebe-se que a maior participação na Formação Continuada é do grupo de professoras (sexo feminino), totalizando 66,7% do total de concluintes. A porcentagem de professores do sexo masculino é de 33,3% (Gráfico 2). A análise desses dados foi importante para o planejamento da Formação Continuada, pois indicou possíveis conflitos de interesse, necessidades e expectativas entre homens e mulheres em relação ao tema

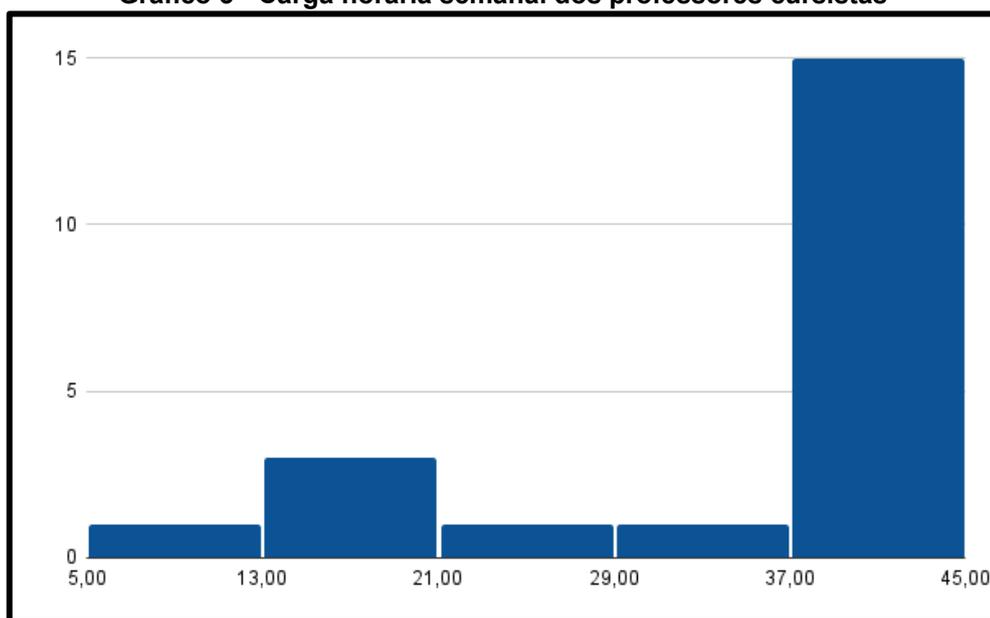
da formação. Com essa análise, pode-se observar que a predominância de interesses por temáticas de cunho social.



Fonte: Autoria própria (2024)

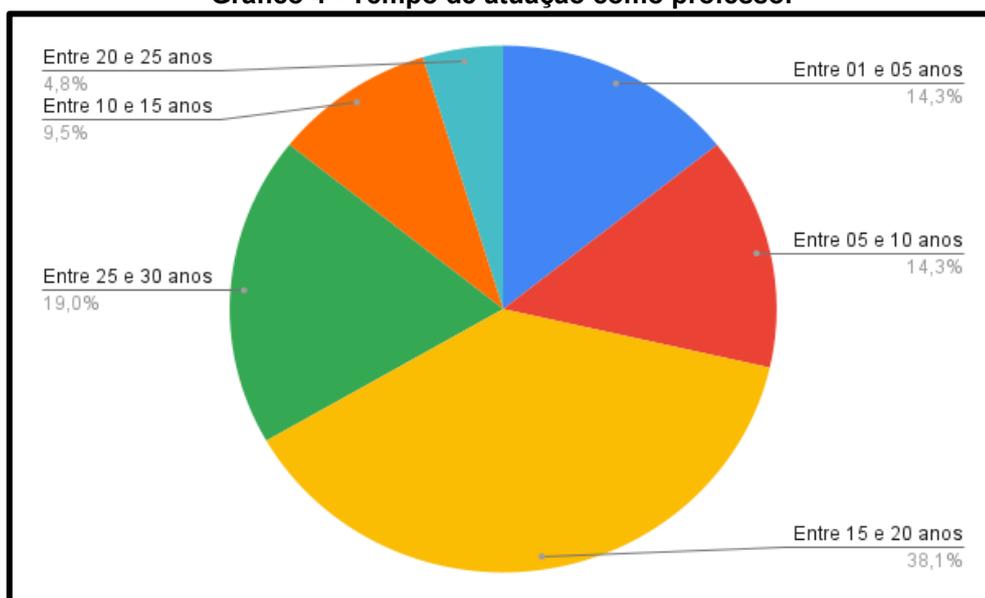
A quarta questão se referia à formação inicial, a graduação. Todos os inscritos possuem o diploma de Licenciatura em Geografia e a graduação foi cursada em universidade pública. Estes dados nos deram a base sobre a formação inicial, fator determinante na construção das práticas pedagógicas. A formação em Licenciatura em Geografia nos indicou que todos os participantes têm uma base teórica sólida em relação aos conhecimentos geográficos. O fato de que todos cursaram em universidade pública nos indicou uma formação mais voltada para a pesquisa e para e reflexão crítica sobre a prática docente, o que contribuiu no momento do planejamento das práticas pedagógicas com enfoque CTS.

A quinta questão se referia à carga horária semanal de trabalho dos participantes. Analisando o Gráfico 3, a seguir, percebe-se que a maioria dos cursistas trabalha entre 37 e 45 horas aulas semanais. Essa análise se fez fundamental na organização das propostas de atividades da Formação Continuada. Elas foram planejadas de forma a contemplar as necessidades e disponibilidades de todos os participantes, independente da carga horária semanal desses professores.

Gráfico 3 - Carga horária semanal dos professores cursistas

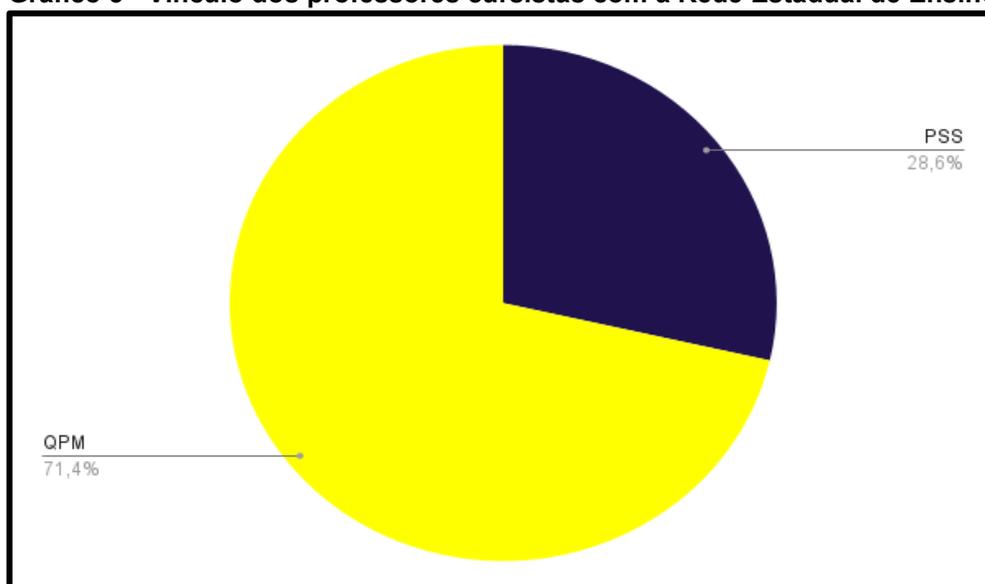
Fonte: Autoria própria (2024)

A sexta questão se referia ao tempo de atuação dos participantes como professor na educação básica. Analisando o Gráfico 4, percebe-se que a maioria dos participantes da Formação Continuada tem um tempo de serviço entre 15 e 20 anos, o equivalente a 38,1% dos participantes. Entretanto, percebe-se um equilíbrio entre os que possuem de 01 a 05 anos de trabalho e os que possuem de 05 a 10 anos e uma parcela significativa dos cursistas com um tempo de serviço entre 25 e 30 anos de tempo de serviço. Com essa análise, percebe-se que, independentemente do tempo de atuação, os professores continuam buscando formação ao longo da carreira.

Gráfico 4 - Tempo de atuação como professor

Fonte: Autoria própria (2024)

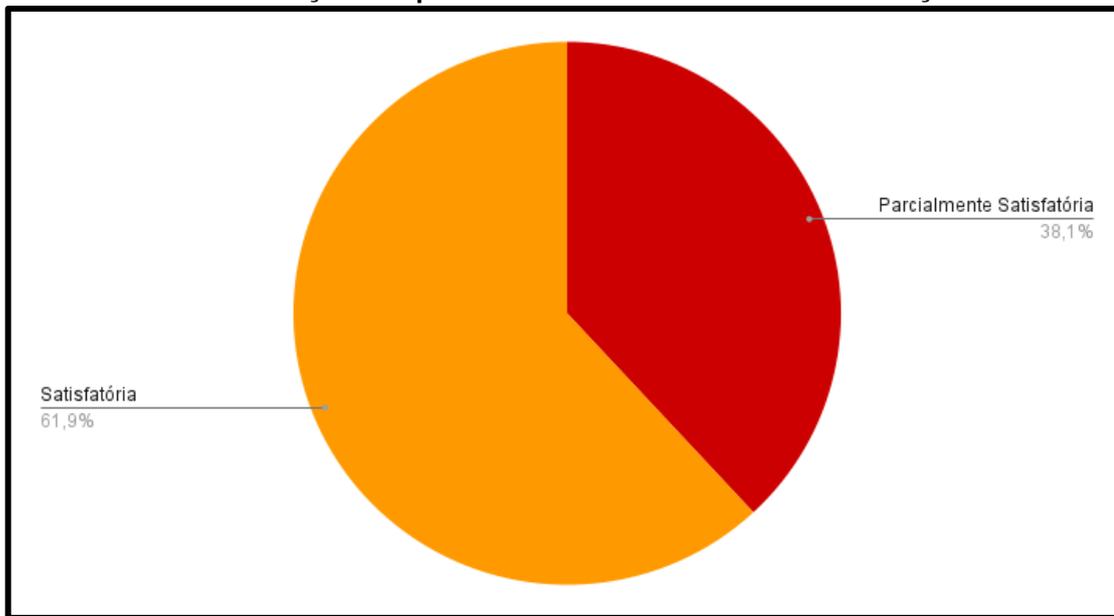
A sétima questão se referia ao vínculo que os cursistas mantêm com a rede estadual de ensino. Analisando o Gráfico 5 a seguir, percebe-se que a maior parte dos professores faz parte do Quadro Próprio do Magistério do Paraná (QPM), totalizando 71,4% dos cursistas; estes possuem estabilidade e um plano de carreira. Os outros 28,6% correspondem aos professores contratados pelo Processo Seletivo Simplificado (PSS), contratos precários, pois não possuem estabilidade e evolução na carreira.

Gráfico 5 - Vínculo dos professores cursistas com a Rede Estadual de Ensino

Fonte: Autoria própria (2024)

Na oitava questão, os cursistas foram questionados sobre como eles avaliavam a sua formação inicial quanto aos subsídios necessários para a docência. Percebe-se que 61,9% consideram sua formação satisfatória, e uma parcela de 38,1% considera sua formação parcialmente satisfatória, conforme Gráfico 6:

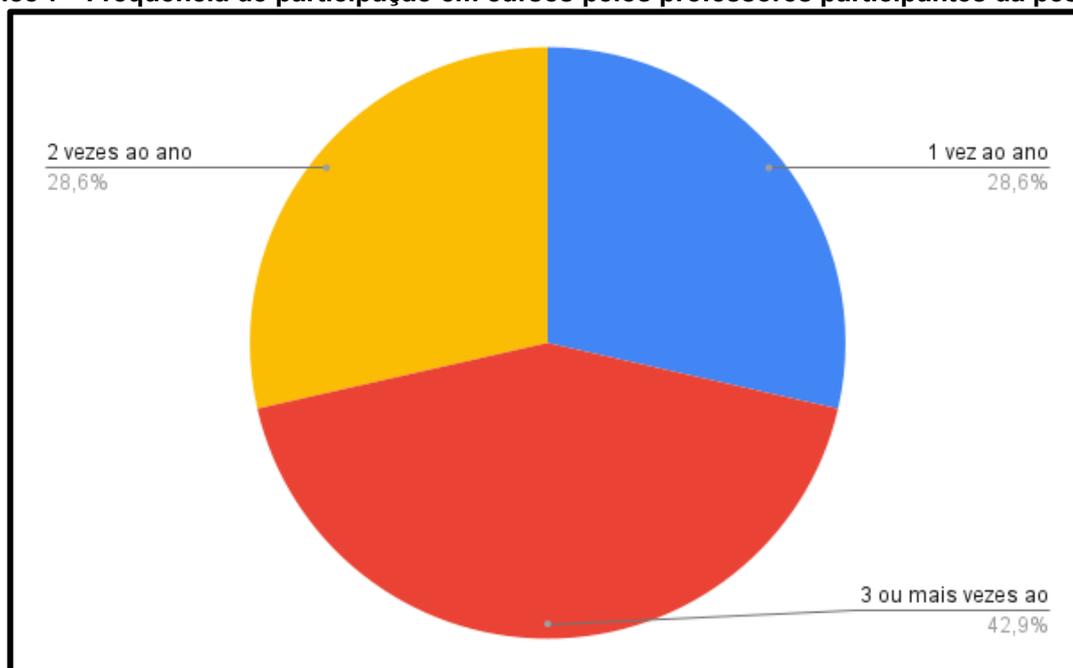
Gráfico 6 - Avaliação dos professores cursistas sobre sua Formação Inicial



Fonte: Autoria própria (2024)

A nona questão se referia à participação em cursos de Formação Continuada. Nessa resposta obteve-se que 100% dos cursistas buscam participar de cursos desta modalidade de formação. A análise desta questão nos aponta para professores comprometidos em continuar se aperfeiçoando em suas habilidades e conhecimentos, buscando constantes atualizações na área de atuação.

Seguindo as questões apresentadas aos cursistas, a décima questão se referia à frequência com que os cursistas participavam dos cursos de Formação Continuada propiciados pela SEED/PR (Secretaria de Estado da Educação e Esporte do Paraná). Em análise ao gráfico abaixo (Gráfico 7) percebe-se que 42,9% dos cursistas participam de 3 (três) cursos por ano; sendo que a participação em 1 (um) ou 2 (dois) cursos por ano ficou igualada na porcentagem de 28,6%.

Gráfico 7 - Frequência de participação em cursos pelos professores participantes da pesquisa

Fonte: Autoria própria (2024)

A décima primeira questão estava direcionada a saber se os cursos que são frequentados estão relacionados diretamente a sua área de atuação. A resposta de 100% dos cursistas foi sim, que os cursos são específicos da área de Geografia.

Finalizando o bloco das questões sobre a formação, a décima segunda questionava os cursistas sobre sua participação em cursos ou grupos de estudos ofertados pela SEED/PR ou de outra instituição e qual era o curso frequentado. A respostas de 100% dos cursistas foi de que participam e que, no momento, estão inscritos nos cursos do programa “Formadores em Ação”. Essa proposta de formação se trata de “[...] ações descentralizadas que ocorrem nas escolas e têm como proposta a promoção da Formação Continuada através de oficinas que abordam conteúdos curriculares e específicos da demanda regional” (Paraná, 2022).

O diagnóstico inicial proporcionou o planejamento da Formação Continuada mais estilizada, mais condizente com as necessidades dos professores cursistas. Permitiu identificar as lacunas no conhecimento sobre a perspectiva da educação CTS, quais habilidades deveriam ser desenvolvidas e os desafios práticos que os professores cursistas enfrentam no dia a dia em sua prática docente. A partir da análise do diagnóstico inicial foi possível planejar conteúdos e atividades mais personalizadas, focadas nas particularidades do grupo, desenvolvendo uma abordagem mais interativa, aplicada ao contexto real da sala de aula. Garantindo uma

formação para promover a reflexão crítica e a aplicabilidade na prática docente, de forma a fortalecer a formação do professor de maneira contínua e com significado.

5.4 Documentos éticos

Para o desenvolvimento de um estudo envolvendo seres humanos faz-se necessário submeter o projeto de pesquisa à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o qual o qual constitui-se de um colegiado que tem por objetivo avaliar e aprovar projetos de pesquisa que envolvem seres humanos ou dados referentes à saúde.

O CEP analisa e aprova projetos de pesquisa que são submetidos eletronicamente através da Plataforma Brasil. Essa é uma plataforma criada pelo Governo Federal com o objetivo de agilizar e simplificar o processo de submissão, avaliação, aprovação e acompanhamento dos projetos que envolvem seres humanos, garantindo que eles sejam desenvolvidos de acordo com os princípios éticos e legais aplicáveis à pesquisa e garantam a ética e a segurança dos participantes. O pesquisador tem a responsabilidade de atualizar os dados e enviar relatórios referentes ao bom andamento da pesquisa (Brasil, 2023; UTFPR, 2023).

No contexto desta pesquisa e seguindo as orientações do Comitê de Ética da UTFPR, no primeiro encontro da FC, foi disponibilizado para preenchimento dos cursistas o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV). Estes documentos estão disponíveis na seção dos apêndices (Apêndice E) e foram necessários frente à anuência da participação na pesquisa e liberação para o uso de imagem e som por parte dos pesquisadores no momento de análise dos dados coletados e divulgação dos resultados da pesquisa.

Estes termos significam a liberação para a participação na pesquisa, bem como a disponibilização de uso da imagem e voz para as etapas de análise e disponibilização dos resultados da pesquisa, respeitando as diretrizes estabelecidas pelo Comitê de Ética e garantindo o anonimato e a confidencialidade dos participantes, conforme previsto na legislação vigente.

5.5 Coleta e análise de dados

A coleta dos dados obtidos durante a presente pesquisa contou com técnicas diversas como: gravações das aulas, portfólios, relatórios, questionários via formulários do Google com questões abertas e fechadas, bem como entrevistas gravadas via *Google Meet* e planejamentos devidamente postados na plataforma *Google Classroom* e elaborados de acordo com os 9 (nove) aspectos da abordagem dos estudos CTS de acordo com McKavanagh e Maher (1982).

Os dados obtidos no decorrer da Formação Continuada com enfoque CTS são analisados com base na análise de conteúdo, que é uma abordagem que transita entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, a qual se define como sendo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permita a interferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 1977, p. 42).

Esse conjunto de técnicas, utilizadas para analisar o conteúdo, tem como objetivo descrever objetivamente o conteúdo e identificar indicadores que possam fornecer informações sobre as condições em que esses conteúdos foram produzidos e/ou recebidos. Estes indicadores podem ser quantitativos ou não e podem ser usados para inferir variáveis relacionadas à produção ou recepção de mensagens. É um método sistemático e objetivo de análise de conteúdo, criado para obter *insights* sobre as circunstâncias em que o conteúdo foi criado e/ou recebido (Bardin, 1977).

A análise de conteúdo de Bardin é uma técnica de pesquisa que envolve uma análise objetiva e sistemática de mensagens, com o objetivo de identificar padrões, temas e significados subjacentes. Essa análise de conteúdo se divide em três etapas: **pré-análise**, a **exploração do material** e o **tratamento dos resultados** obtidos (Bardin, 1977, p. 95-10).

Em síntese, na etapa da **pré-análise**, é realizada a organização, a categorização e a definição do corpus de análise. É uma etapa fundamental para o sucesso da análise do conteúdo, pois uma leitura atenta do material permite ao pesquisador organizar os dados coletados, estabelecer categorias e/ou definir unidades de análise, os critérios de inclusão e exclusão de material e a técnica de análise (Bardin, 1977).

A etapa de **exploração do material**, a segunda etapa da análise de conteúdo de acordo com Bardin (1977) é a fase em que se realiza uma leitura aprofundada do material coletado, buscando identificar significados e características dos elementos presentes no material. É o momento em que se aplicam técnicas de codificação, classificação e tabulação dos dados coletados no decorrer da pesquisa, momento de verificar as categorias emergentes. O pesquisador deve estar atento aos detalhes, ao contexto e às peculiaridades que se encontram nos materiais. Ao final da fase de exploração do material, o pesquisador precisa estar com uma compreensão mais profunda do conteúdo analisado e das categorias emergentes. Essa compreensão facilitará a etapa seguinte da análise de conteúdo, o tratamento dos resultados (categorização).

Na etapa do **tratamento dos resultados**, a última etapa do processo de análise de conteúdo proposto por Bardin (1977), é o momento em que o pesquisador interpreta os dados, identifica as relações entre as categorias e faz deduções sobre os significados subjacentes às mensagens. Permite ao pesquisador interpretar os resultados obtidos e verificar se eles correspondem aos objetivos da pesquisa. Nesta etapa, o pesquisador explica a relação entre os resultados e os objetivos da pesquisa.

A partir da proposta de Bardin (1977) é possível realizar uma análise temática do conteúdo, identificando os principais temas e significados presentes no material em estudo. Esse processo de análise envolve o rigor na interpretação dos dados coletados, levando em consideração o contexto e as condições em que o material foi produzido em dado momento. Faz-se necessário manter o rigor na utilização da análise de conteúdo, de forma a superar a incerteza e identificar o que está sendo questionado. Dessa forma, o conteúdo pode ser amplamente conhecido pelo grande público ou delimitado apenas pelos envolvidos diretamente no processo, o que depende do lugar social e dos sujeitos relacionados.

Com base nessa contextualização da análise de conteúdo, é que a presente tese propõe analisar se os objetivos propostos no projeto inicial foram alcançados no decorrer das etapas de desenvolvimento da pesquisa. Para isso, os dados coletados serão analisados e discutidos de acordo com as etapas e categorias constantes no Quadro 6, buscando descrever, refletir e interpretar sobre os mesmos a partir da análise de conteúdo de Bardin (1977).

Quadro 6 - Categorias e subcategorias de análise

CATEGORIA	SUBCATEGORIA
1 - Perspectiva da educação CTS: conhecimentos prévios	<ul style="list-style-type: none"> - Concepção de Ciência - Concepção de Tecnologia - Implicações da Ciência e da Tecnologia para a sociedade - Conhecimentos relacionados à perspectiva da educação CTS
2 - Formação Continuada na perspectiva da educação CTS: construção do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - Evolução do conhecimento dos cursistas e do entendimento da perspectiva da educação CTS
3 - O processo ensino/aprendizagem e o início da Alfabetização Científica e Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - Análise dos planejamentos
4 - Professores em ação	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade em ministrar aulas com a perspectiva da Educação CTS. - Utilização do livro didático na disciplina de Geografia - Seria o livro didático suficiente para atingir os objetivos curriculares na perspectiva da Educação CTS? - Conteúdos trabalhados na perspectiva da educação CTS - Participação dos alunos nas práticas pedagógicas no contexto da educação CTS. - Diferenças notadas na aprendizagem dos alunos quando os conteúdos são trabalhados na perspectiva da educação CTS. - Concepções iniciais dos alunos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. - A prática na perspectiva da educação CTS foi produtiva? - Repetição a aplicação do atual planejamento. - Trabalho na perspectiva da educação CTS com outros conteúdos. - Início da ACT. - Avaliação da FC pelos participantes.

Fonte: Autoria própria (2024)

Ainda de acordo com o trabalho de Bardin (1977), é importante para delimitar a análise de conteúdo a partir de dois pontos cruciais da abordagem: a **unidade de registo** e a **unidade de contexto**.

As **unidades de registo** podem ser definidas como as menores partes do conteúdo, de maneira que as categorias levantadas incluem informações mais pontuais e detalhadas. Os registros das unidades podem estar relacionados com os sujeitos, objetos, práticas e mensagens, em aspectos nos quais ambos podem se cruzar ou que haja interesse das partes em ponto em comum. “A unidade de registo - É a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade base, visando à categorização e a contagem frequencial” (Bardin, 1977, p. 104).

Bardin (1977) destaca que uma unidade de registo possui significação que precisa de codificação e que se refere a uma unidade de base, que se objetiva na categorização, com natureza diversificada e múltiplas dimensões.

Diante dessas considerações, observa-se que as unidades de registo são pequenas frações do conhecimento estruturado e que convergem em pontos específicos da análise, de modo que os pesquisadores, ao se utilizarem da metodologia em questão, efetuem seleção de pontos da fonte em que haja repetição temática, com opiniões convergentes ou divergentes.

A **unidade de contexto** se coloca como parte integrante da metodologia de Bardin (1977) e contribui para que haja efetivo entendimento dos sentidos, de modo a codificar as unidades de registo, dando a ele o sentido original. O contexto permite que a unidade de registo seja compreensível e a coloca em um todo complexo e amplo capaz de envolver o texto e o pretexto.

“A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar as unidades de registo e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões são ótimas para que se possa compreender a significação exacta da unidade de registo” (Bardin, 1977, p. 107).

Em relação à unidade de contexto, vale destacar que implementa processos de ordem mais geral, com temas que podem ser desdobrados em registros, cujo conteúdo pode ser mais bem esclarecido e trabalhado. A união entre as unidades de registo e contexto formam a análise de conteúdo em suas tipologias.

Da mesma maneira, Bardin (1977) reitera que métodos quantitativos e métodos qualitativos podem ser associados às unidades de registo e de contexto. Em outras palavras, é possível que diferentes interlocutores repitam o mesmo tema por diversas vezes ou que um único sujeito traga detalhes do mesmo tema. O que importa é traçar a análise que merece relevância dentro da pesquisa em questão.

Para estabelecer esses critérios, é importante que o pesquisador entenda a leitura como algo flutuante, o que significa haver um primeiro contato com os documentos, verificar hipóteses e objetivos, analisar as premissas e teorias envolvidas e construir os indicadores para que haja efetiva orientação da interpretação dos dados presentes no material. Por esses aspectos, a análise de Bardin (1977) diferencia-se da teoria das representações ou da análise de discurso, enfatizada por Ferreira (2000), Franco (2020) ou Marques e Marques (2021).

Não tão focada no discurso, mas em seu conteúdo, as unidades de registo e as unidades de contexto permitem maior diálogo para compreensão das entrelinhas, assim como determinam diversas formas de olhar para o cenário problematizado, com intuito de responder perguntas de partida e alcançar os objetivos traçados. Sua contribuição é ímpar para entendimento do conteúdo.

Considerando a explanação referente ao delineamento metodológico da presente pesquisa, caracterização do universo e dos participantes da pesquisa, o próximo capítulo apresentará os resultados e as discussões de acordo com as categorias de análise contempladas no Quadro 6 o qual foi apresentado anteriormente. Estas categorias estão atreladas ao desenvolvimento e aplicação da FC na perspectiva da educação CTS.

Como produto final desta pesquisa foi elaborado um e-book no qual constam as práticas pedagógicas resultantes do curso de Formação Continuada na perspectiva da educação CTS, subsidiando práticas e a disseminação do ensino de Geografia na perspectiva da educação CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

6 FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE GEOGRAFIA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CTS: RESULTADOS E DISCUSSÕES

A perspectiva da educação CTS busca promover o ensino com uma abordagem crítica e reflexiva com viés ativista, considerando os impactos da Ciência e da Tecnologia na sociedade. O presente capítulo apresentará os resultados e discussões do curso de Formação Continuada (FC) com a perspectiva da educação CTS visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e suas contribuições para a prática pedagógica dos professores de Geografia.

As discussões deste capítulo foram organizadas por categorias de análise de acordo com a análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin (1977). Esse método de análise de conteúdo, conforme detalhamento no capítulo intitulado “Delineamento Metodológico”, permite uma estruturação organizada das discussões e análise dos resultados, facilitando a interpretação e a compreensão dos resultados obtidos na FC.

A FC teve como objetivo dar subsídios aos professores participantes para que eles pudessem aprofundar seus conhecimentos acerca da perspectiva da educação CTS em suas práticas pedagógicas, visando à formação de cidadãos conscientes, responsáveis, reflexivos, críticos e ativos no meio onde vivem.

Os resultados que serão apresentados incluem reflexões dos professores participantes no que se refere às mudanças em suas práticas após a FC e após a aplicação, em sala de aula, dos planejamentos elaborados de acordo com a perspectiva da educação CTS. Nos resultados, será apresentada a avaliação da FC, bem como sua efetividade no que diz respeito aos subsídios para se trabalhar na perspectiva da educação CTS no ensino da Geografia Escolar. As discussões ainda englobam as possibilidades de ampliação e aprimoramento da FC, e a importância da perspectiva da educação CTS para uma formação integral dos estudantes da educação básica.

Ao todo, foram 16 (dezesseis) professores concluintes da FC, os quais foram convidados a desenvolverem planejamentos para serem aplicados com seus alunos no contexto da Geografia Escolar. Foram elaborados 12 (doze) planejamentos. Dois planejamentos foram organizados e aplicados em duplas entre P3 e P8, e entre P4 e P16; um planejamento foi realizado e aplicado em trio, entre P5, P11 e P12. Estes profissionais, que trabalharam em dupla ou trio, trabalhavam na mesma escola e tinha séries em comum.

6.1 Perspectiva da educação CTS: conhecimentos prévios

Os cursos de Formação Continuada (FC) têm se tornando importante ferramenta para o aperfeiçoamento e atualização profissional dos professores. Entretanto, ao se depararem com temáticas complexas como a perspectiva da educação CTS, os cursistas acabam enfrentando dificuldades em compreender a inter-relação entre estes conceitos e suas relações e implicações na sociedade contemporânea.

A complexidade inerente à temática da educação CTS, envolve complexos processos de assimilação dos conteúdos, uma abordagem pedagógica adequada que promova uma cultura de reflexão, diálogo e ativismo. Dessa forma, torna-se fundamental compreender as concepções que os cursistas tinham no início da FC e suas dificuldades relacionadas à temática em questão - a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Compreender as concepções prévias dos cursistas foi um passo essencial para que se pudesse planejar e adaptar os conteúdos da FC, promovendo uma abordagem mais adequada para a construção do conhecimento. Foi relevante explorar os conhecimentos prévios dos cursistas, para se conhecer as suas dificuldades para compreenderem os conceitos da educação CTS.

Iniciamos analisando a concepção de ciência dos participantes da pesquisa. Essa concepção desempenha papel fundamental na compreensão e exploração do nosso mundo, bem como na busca por respostas que permeiam o desenvolvimento da sociedade. Seguem as respostas apresentadas pelos cursistas ao serem questionados sobre o que é Ciência:

P1 - Ciência seria o conhecimento ou prática buscando novos conhecimentos ou os aprimorando;

P2 - É o conhecimento que procura compreender os fenômenos de uma determinada natureza seja social ou física, a fim de aprimorá-lo;

P3 - Algo que precisamos comprovar, testar, experimentar, comparar para só assim se chegar a alguma conclusão, partindo do princípio: o que era verdade hoje, pode não ser amanhã;

P4 - Conhecimentos adquiridos, que podem ser comprovados;

P5 - Um conjunto de teorias, métodos e técnicas. O conhecimento elaborado a partir do estudo, da pesquisa, da prática, mas que é questionável;

P6 - É a busca do conhecimento para desvendar um enigma, uma curiosidade ou a solução para uma necessidade;

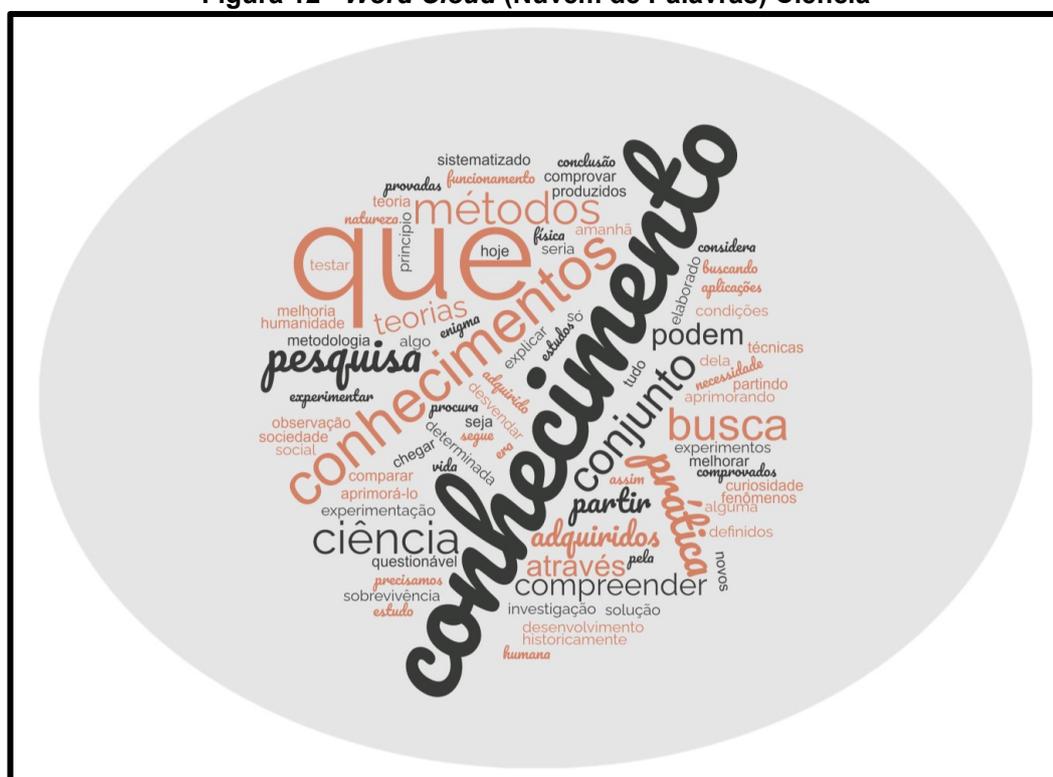
P7 - É o conjunto de conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade;

P8 - Pesquisa, métodos, investigação...

- P9 - Conhecimento adquirido e sistematizado a partir de métodos bem definidos que considera teoria, pesquisa e prática;
 P10 – Conhecimento;
 P11 - Os experimentos e aplicações;
 P12 - Ciência é o conhecimento que busca melhorar as condições de vida da sociedade;
 P13 - Ciência é um conhecimento que busca compreender e explicar o funcionamento de tudo;
 P14 - Através dela as teorias podem ser provadas;
 P15 - Conjunto de conhecimentos que são adquiridos através de observação e experimentação segue uma metodologia;
 P16 - E o desenvolvimento de estudos pra melhoria da sobrevivência humana.

Para analisar as respostas apresentadas pelos cursistas, produzimos uma nuvem de palavras através do *Word Cloud* (Figura 12), uma tecnologia educacional que nos permite verificar a representação visual da frequência e da importância de uma determinada palavra em um certo contexto. Isso ajudou a identificar os termos mais citados, proporcionando uma visão geral e facilitando a interpretação das respostas.

Figura 12 - *Word Cloud* (Nuvem de Palavras) Ciência



Autoria própria (2024)

Ao gerar a nuvem de palavras com as respostas dos cursistas sobre a concepção de Ciência, observa-se o destaque para a palavra “**conhecimento**” citado

na resposta de P1, P2, P4, P5, P6, P7, P9, P10, P12, P13 e P15; seguido das palavras **métodos** (P5, P8 e P9), **pesquisa** (P5, P8 e P9) e **prática** (P1, P5 e P9). Isso remete à ideia de que o conhecimento desempenha papel fundamental nas pesquisas, na prática e na compreensão da Ciência, refletindo a relação entre Ciência, pesquisa, prática e conhecimento. A Ciência é a aquisição e aplicação do conhecimento. O conhecimento é a base sobre a qual a Ciência é construída, buscando aquisição e aplicação do conhecimento, desempenhando um papel fundamental na expansão do entendimento do mundo e na busca da resolução de problemas mais complexos que afligem a sociedade.

Dessa maneira, percebe-se que as respostas dos professores que participaram da pesquisa ressaltam o conhecimento científico em sua seriedade e potencialidade de comprovação. Da mesma forma, verificam uma Ciência a partir da experimentação e observação, em forma empirista, racionalista ou na combinação entre ambos os aspectos.

Das respostas apresentadas nenhuma expressa explicitamente o determinismo tecnológico, entretanto percebe-se nas respostas de P12 e P16 a ênfase na busca pelo conhecimento para contemplar o desenvolvimento da sociedade, sugerindo uma visão mais otimista da Ciência no desenvolvimento social.

A visão otimista é própria daqueles que defendem incondicionalmente a tecnologia e que usam como argumentos que a tecnologia é garantia de bem-estar para os seres humanos, desobrigando-os do trabalho pesado, e é considerada como necessidade fundamental para o progresso e o desenvolvimento, e como curso natural do desenvolvimento e do progresso científico (Silveira; Bazzo, 2005, p. 8).

Percebe-se que o argumento principal em torno da visão otimista é de que a Ciência e a Tecnologia são a base para garantir o bem-estar da sociedade, que a Tecnologia é uma necessidade fundamental para os avanços do desenvolvimento da sociedade, sendo considerada como peça fundamental do progresso científico e tecnológico.

As respostas de P6, P12 e P16 apresentam uma visão mais salvacionista, colocando a Ciência como a força propulsora para a melhoria das condições de vida. Essa visão destaca os benefícios da Ciência e a da Tecnologia, expondo:

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 à solução em mais e mais CT, está secundarizando as relações sociais em que essa CT são concebidas e utilizadas (Auler; Delizoicov, 2006, p. 343).

Entretanto, faz-se necessário considerar e analisar de forma crítica as implicações sociais, éticas e ambientais da Ciência em seu desenvolvimento e seu uso. É necessário um equilíbrio entre as inovações científicas, a responsabilidade e o desenvolvimento social, como forma de garantir que os avanços científicos contribuam em longo prazo para o bem-estar da sociedade.

P3, P5 e P11 apresentam uma visão um pouco mais ampliada de questionamentos sobre o papel da Ciência e da Tecnologia quando destacam que os resultados da Ciência podem ser questionáveis e o que é verdade hoje pode não ser amanhã, indicando um conhecimento e uma compreensão mais crítica da realidade. A perspectiva ampliada “[...] busca a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)” (Auler; Delizoicov, 2001, p. 122).

P8, P9 e P13 apresentam uma visão relacionada ao modelo das decisões tecnocráticas. Onde P8 e P13 destacam a questão da pesquisa, do método e da investigação indicando uma abordagem mais técnica para o conhecimento. Entretanto, P9 apresenta uma visão mais equilibrada, destacando elementos de questionamento e de considerações teóricas, pesquisa e prática.

A perspectiva tecnocrática refere-se a uma visão de mundo que praticamente não deixa espaço para a democracia nas decisões que afetam a tecnologia, considerando que essa está presa a uma visão de progresso, de resolução de problemas que exclui ambiguidades (Auler; Delizoicov, 2001, p. 124).

A perspectiva tecnocrática limita o papel da participação popular nas tomadas de decisões. Ela pressupõe que as decisões devem ser tomadas por especialistas do meio científico, valorizando o conhecimento técnico. É criticada por reduzir a complexidade das questões éticas, sociais, políticas e ambientais associadas à Ciência e à Tecnologia. Essa perspectiva assume a postura de que o progresso é linear e objetivo, buscando resolver os problemas de maneira direta, sem considerar as diversas questões que estão envolvidas no processo de desenvolvimento. A perspectiva tecnocrática minimiza ou até mesmo ignora as questões socioambientais e as relacionadas à igualdade social, que tendem a ser afetadas pelo avanço da

Ciência e da Tecnologia por meio da distribuição dos recursos e aparatos tecnológicos.

As concepções variam amplamente, pois refletem uma diversidade de experiências e bagagens individuais dos cursistas. Seis cursistas apresentam uma visão simplista da Ciência (P1, P2, P4, P10, P14 e P15), percebendo-a apenas como um conjunto de fatos e teorias estanques, sem compreender a Ciência e sua relação com a sociedade. Por vezes, apresentam uma visão da Ciência como algo distante, inacessível, sem perceber a presença cotidiana e sua inter-relação com a sociedade. Não reconhecem a influência da Ciência nas questões éticas e morais que permeiam a contexto social. Os conceitos retratados são válidos para perceber as contribuições do campo da Geografia e a forma como uma parcela dos professores deste componente curricular pensam a Ciência.

Essas visões diversificadas refletem a natureza multifacetada e a dinâmica da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, o que evidencia a complexidade inerente ao processo de construção do conhecimento científico e tecnológico. Esse conhecimento envolve, não apenas a busca por avanços e soluções, mas também as implicações, sociais, éticas e ambientais.

Dessa forma, fica evidente a importância de um diálogo que promova uma compreensão cada vez mais do todo, da interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, reconhecendo que esses elementos são moldados por contextos culturais, históricos e sociais específicos de cada momento vivenciado.

Seguindo a análise, passamos para a **concepção de Tecnologia**, a qual está ligada ao conceito de Ciência, desempenhando papel fundamental na aplicação prática do conhecimento científico. Seguem as respostas dos cursistas ao serem questionados sobre sua concepção de Tecnologia:

- P1 - Fruto da junção da ciência e da engenharia facilita as comunicações, impulsiona as inovações e desenvolvimento;
- P2 - Corresponde ao conjunto de equipamentos associados aos sistemas de gerenciamento que buscam desenvolver sistemas e processos que moldam a sociedade;
- P3 - Trata-se das técnicas que utilizamos que facilitam o nosso fazer;
- P4 - Ferramenta para aprimorar a técnica;
- P5 - Um produto da ciência. O produto da ciência e das técnicas. Ao mesmo tempo, percebo como recursos que subsidiam o desenvolvimento da ciência e da sociedade;
- P6 - São as descobertas ou aperfeiçoamento criados pela ciência;
- P7 - São meios que auxiliam, facilitam o desenvolvimento de ações nos mais variados campos do conhecimento;

e P16); seguidas das palavras **técnicas** (P3, P4, P5, P11 e P16), **ciência** (P1, P5, P6 e P9), **sociedade** (P2, P5 e P15), **processos** (P2, P9 e P14) e **produtos** (P5 e P9). O destaque para a palavra desenvolvimento está relacionado ao desenvolvimento dos processos, da Ciência, da técnica e dos produtos que impulsionam o desenvolvimento da sociedade. Isso leva ao entendimento de que a Tecnologia não é estática, ela está em constante aprimoramento para atender as necessidades e mudanças da sociedade. Ela influencia no crescimento econômico, nas condições de vida e no desenvolvimento de setores como da infraestrutura, da educação e da saúde.

No mundo atual, a tecnologia tem se apresentado como o principal fator de progresso e de desenvolvimento. No paradigma vigente, ela é assumida como um bem social e, juntamente com a ciência, é o meio para a agregação de valores aos mais diversos produtos, tornando-se chave para a competitividade estratégica e para o desenvolvimento social e econômico de uma região (Silveira; Bazzo, 2005, p. 1).

Em uma análise mais individualizada das respostas apresentadas, temos que P1, P2, P7, P9, P14 e P15 apresentam uma visão mais relacionada ao determinismo tecnológico, onde a Tecnologia é tida como força que impulsiona o desenvolvimento e a inovação, desempenhando importante papel na transformação da sociedade.

[...] o determinismo tecnológico consiste numa forma sutil de negar as potencialidades e a relevância da ação humana, exercendo o efeito de um 'mito paralisante'. Com a aceitação passiva dos 'milagres' da tecnologia, com a adesão ao sonho consumista, a humanidade, como um todo, está perdendo a chance de moldar o futuro (Auler; Delizoicov, 2006, p. 342).

Tendo por base essa ideia, entende-se que o progresso tecnológico determina o curso da história humana, tendo a Tecnologia como uma força autônoma que conduz o desenvolvimento da sociedade, desconsiderando o papel criativo e ativo do ser humano neste desenvolvimento. O determinismo tecnológico faz com que a sociedade perca seu poder de proatividade e de influenciar as decisões sobre Ciência e Tecnologia, negligenciando questões que envolvem o impacto social, ambiental e ético dessas inovações. Assim, a Tecnologia é fruto da junção entre Ciência e engenharia - um conjunto de equipamentos ou técnicas - e resulta como produto da Ciência ou da inovação e da necessidade.

O conceito de Tecnologia, na fala da maioria - 09 (nove) dos participantes da pesquisa (P1, P5, P6, P7, P9, P10, P14, P15 e P16) - aparece em forma de uma visão reduzida, como produto da Ciência ou apenas equipamentos e recursos existentes, sem notar sua usabilidade. Destaca-se a perspectiva "salvacionista" da Tecnologia,

pois ressaltam os benefícios da Tecnologia e sua contribuição para o desenvolvimento da Ciência e da sociedade. A Tecnologia é vista como benéfica, que vem para melhorar a vida da população, que seria a solução dos problemas e impulsionaria o progresso da sociedade. Essa visão é fruto da visão tradicionalista/positivista da Ciência e da Tecnologia.

Para Auler e Delizoicov (2001, p. 122) a visão reduzida:

[...] 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 visão reduzida apresenta uma abordagem simplista das interações entre Ciência e Tecnologia, que não reconhece as complexidades envolvidas na produção do conhecimento científico/tecnológico, apresenta a Ciência e a Tecnologia de forma isolada, desconsiderando o contexto social, cultural e político onde são produzidos. Por essa visão, desconsidera-se que Ciência e Tecnologia não são neutras, que elas são produtos da sociedade e refletem as ambições, os poderes dos indivíduos ou instituições e que estão envolvidas em seu processo de criação.

A noção de neutralidade da Ciência e da Tecnologia é equivocada, sua produção não é imparcial, e sim influenciada por fatores como financiamentos, grandes corporações, pressões culturais e políticas e fatores que agem em certos contextos sociais.

A perspectiva salvacionista corrobora a crença de que as inovações tecnológicas estão associadas ao avanço da sociedade, ao seu desenvolvimento, que o bem-estar social está ligado à incessante criação de novas tecnologias (Oliveira, 2023, p. 351).

A perspectiva salvacionista, embora tenha impulsionado melhorias para a sociedade, ela requer uma análise crítica. Os impactos da Tecnologia podem variar amplamente, afetando os grupos sociais de diversas formas. É importante considerar não só o potencial positivo do desenvolvimento tecnológico, mas também os desafios, as responsabilidades éticas e o impacto social e ambiental que estão associados ao desenvolvimento e implantação das tecnologias no contexto social.

Seguindo a análise, temos respostas que endossam o modelo das decisões tecnocráticas. As respostas de P2, P5, P7, P9, P14 e P15 destacam a importância da

Tecnologia no gerenciamento de sistemas e processos, sugerindo uma abordagem mais técnica e especializada para resolver problemas e moldar a sociedade. Sobre o modelo de decisões tecnocráticas destaca-se que é um:

Modelo decisório justificado pela crença na possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. O expert (especialista/técnico) pode solucionar os problemas 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. Em síntese, a tecnocracia garante a eficácia deste esquema. Porém, este somente funciona se a ação humana puder ser neutralizada, se as relações sociais em que CT são produzidas e utilizadas forem desconsideradas (Auler; Delizoicov, 2006, p. 341).

Fundamenta na tomada de decisões com base na crença de que cientistas podem resolver os problemas sociais de forma eficiente e imparcial, de tal forma que cada problema tem uma solução adequada. Por esse viés, os conflitos ideológicos ou de interesses devem ser eliminados. A tecnocracia é vista como parte das estruturas que garantem a eficácia desse modelo de desenvolvimento. No entanto, ela só pode funcionar se a ação humana for neutralizada e se as relações sociais envolvidas na Ciência e Tecnologia forem ignoradas.

No geral, as respostas apresentadas sobre o conceito prévio de Tecnologia dos cursistas apresenta uma fala positiva, otimista em relação à Tecnologia, destacando seu papel no desenvolvimento da sociedade. Entretanto, falta o entendimento sobre os desafios sociais, éticos e ambientais que estão associados aos avanços científicos e tecnológicos.

Compreender as concepções prévias dos cursistas nos permite refletir sobre o que eles entendem sobre as implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade, as questões éticas, políticas, sociais e ambientais, verificando qual papel desempenham na promoção da ACT. Investigar visões e perspectivas que os cidadãos apresentam sobre essas implicações, facilita a identificação de potencialidades, lacunas no conhecimento, preconceitos e visões equivocadas. Fato que pode afetar a compreensão das inter-relações em Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas consequências.

Neste sentido, a análise segue buscando compreender a visão dos cursistas a respeito de quais as **implicações da Ciência e da Tecnologia para a sociedade**. Seguem as respostas:

P1 - A ciência necessita de tecnologia para armazenamento de dados, amostras. Já na sociedade se tornou nosso meio de comunicação.

P2 - Na sociedade atual muitos ainda têm não acesso as tecnologias ou se têm, não sabem utilizar.

P3 - Tem como papel, estimular a criatividade e o desenvolvimento do pensamento científico, é uma aliada no processo educativo e pode levar a uma transformação social.

P4 - Entendo que a tecnologia veio para ajudar, somar, aprimorar a ciência e a sociedade.

P5 - As tecnologias colaboram para o desenvolvimento da ciência. Para a sociedade, mudaram nossa percepção de tempo, espaço e relações humanas. Aos que têm acesso aos seus benefícios, agilidade no acesso e compartilhamento de informações/conhecimentos, na aquisição de serviços e produtos, na comunicação, além de conforto e praticidade.

P6 - Transformações nas aplicações práticas e avanços na produção e/ou na forma de analisar os temas da vida.

P7 - A tecnologia tem que ter função social na sua aplicação tanto para a ciência quanto para a sociedade.

P8 - Tema amplo, mas resumidamente podemos destacar pontos positivos e negativos; facilita, agiliza e transforma rapidamente espaços, culturas e mentes.

P9 - A tecnologia é produto do processo de produção científica e quando se relaciona às questões sociais faz-se necessário compreender que a sociedade se utiliza desses conhecimentos produzidos para resolver diversos problemas.

P10 - Capacitação ao uso correto e qualidade de vida.

P11 - A Ciência e Tecnologia podem trazer benefícios para a sociedade, mas também podem apresentar alguns problemas ao longo do tempo, como o descarte correto dos aparelhos eletrônicos o descarte correto das máscaras de proteção.

P12 - Quanto mais à ciência e a tecnologia se desenvolvem mais benefícios surgem para a sociedade.

P13 - A CTS está presente em nosso cotidiano, pois culmina em uma Educação Científica muito importante hoje. Apresenta implicações sociais, econômicas, políticas e culturais. Traz a compreensão de mundo, questionando e se posicionando frente às realidades.

P14 - Preocupante quando o uso é feito sem obedecer à legislação.

P15 - Com o uso da tecnologia eu posso chegar a resultados mais precisos, ter maior compilação de dados, a tecnologia pode tornar a vida da sociedade muito mais fácil ou muito mais difícil, depende da forma que é empregada. A tecnologia precisa estar aliada ao conhecimento e ao bom senso.

P 16 - A tecnologia implica em facilitar a ação reduzir custos, tempo e ampliação de possibilidades de se desenvolver o conhecimento humano na forma de se realizar algo.

Tomando por base essas respostas, foi organizada uma nuvem de palavras (Figura 14) buscando identificar a principal temática em destaque afim de proporcionar uma análise mais direcionada e conclusiva.

critérios que buscam satisfazer interesses e prioridades e que, em determinadas situações, podem se tornar conflitantes no tempo e no espaço. A Ciência e a Tecnologia não são atividades isoladas e sim um complexo de processos influenciados por diversos fatores.

Sobre a visão a respeito das implicações da Ciência e da Tecnologia para a sociedade, destacam-se respostas que apresentam que a Ciência precisa da Tecnologia, ou mesmo que os recursos tecnológicos somam com a Ciência, em uma criação de relações de dependência entre ambas (P1, P5, P6, P7, P9, P11, P13 e P15).

Outro ponto observado se coloca na temática da presença da Ciência e da Tecnologia no cotidiano da sociedade com suas implicações éticas, sociais, culturais, ambientais e econômicas. Há preocupação quando o uso se efetiva de maneira ilegal (P14).

Em outras respostas, a Ciência e a Tecnologia são colocadas como facilitadoras da vida humana (P3, P4, P5, P9, P10, P12, P16 e P18), processo que se vincula ao determinismo tecnológico que “[...] é definido pela capacidade da tecnologia em controlar a sociedade e produzir mudanças sociais” (Oliveira, 2023, p. 350); e a perspectiva salvacionista da Ciência e da Tecnologia que “[...] legitima a ideia de que ambas levam necessariamente ao progresso da sociedade e de que o bem-estar dela está condicionado à criação de mais Ciência e Tecnologia” (Oliveira, 2023, p. 350). Porém a análise deve ocorrer de forma aprofundada, pois ambas podem trazer benefícios e, em muitas situações, podem ocasionar barreiras para boa parte da população, caso ela não tenha acesso ou não domine os recursos oferecidos.

Prsybyciem, Silveira e Miquelin (2021, p. 129-130) destacam que:

O desenvolvimento de mais CT não significa menos desigualdade social, menos fome, menos desemprego e, também, não quer dizer que as relações de trabalho vão melhorar e que teremos mais justiça social. Pelo contrário, muitas vezes, as desigualdades sociais podem aumentar com esse processo.

O desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia não garante a redução das desigualdades sociais ou o aumento da justiça social. Esse desenvolvimento apresenta benefícios, entretanto, nem tudo se apresentará como melhorias na condição social das pessoas. Destaca-se a necessidade de políticas públicas adequadas para garantir distribuição e acesso de forma justa aos benefícios que as inovações da Ciência e da Tecnologia podem trazer para a sociedade.

Torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007, p. 72).

É urgente que a população tenha acesso às informações sobre desenvolvimento científico e tecnológico. Precisa estar informada sobre as descobertas e avanços, de modo que possa entender o que está acontecendo no mundo. Neste contexto, destaca-se a resposta de P14 a qual expressa preocupação quanto ao uso sem obedecer à legislação. A população precisa participar da avaliação e da tomada de decisão destes avanços que afetam o meio ambiente, tendo capacidade de julgar e influenciar nas decisões que afetam seu modo de viver.

As respostas apresentadas neste item evidenciam uma variedade de perspectivas em relação à Ciência e à Tecnologia, muitas delas alinhadas aos mitos e outras que destacam os desafios e as preocupações éticas, sociais e ambientais, demonstrando uma preocupação mais crítica da realidade.

A sociedade precisa começar a questionar os impactos da Ciência e da Tecnologia ao seu entorno, percebendo que nem sempre os benefícios atingem a maioria. Muitas vezes o que ocorre é que os benefícios atendem aos interesses da classe dominante. Precisamos que os avanços criem benefícios para todos e não apenas para alguns privilegiados.

Outro questionamento lançando aos cursistas neste diagnóstico inicial diz respeito aos **conhecimentos relacionados à perspectiva da educação CTS**. Apenas quatro cursistas (P7, P9, P13 e P16) afirmaram que tinham conhecimento e que já tinham participado de cursos de FC. Cinco cursistas (P2, P5, P8, P10 e P12) responderam que já tinham ouvido falar sobre, mas afirmam não ter base teórica sólida, nem conhecimento suficiente para participar de um debate ou dar explicações sobre o tema. Surpreendentemente, sete cursistas (P1, P3, P4, P6, P11, P14 e P15) responderam que não tinham conhecimento e nunca ouviram falar sobre a temática em questão. Com estas respostas, verifica-se que é de suma importância abordar essa lacuna de conhecimento, promovendo um entendimento mais abrangente da perspectiva da educação CTS entre os participantes da FC para que suas práticas educacionais sejam enriquecidas e as discussões ampliadas.

A partir das análises realizadas até aqui, é possível identificar possíveis lacunas conceituais e equivocadas, além de perceber como essas visões podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem dentro da perspectiva da educação CTS. Esta situação, quando não questionada ou problematizada, pode levar a interpretações equivocadas sobre o impacto da Ciência e da Tecnologia no desenvolvimento da sociedade como um todo. É fundamental proporcionar um espaço para que os cursistas expressem suas concepções, compartilhem suas experiências, permitindo assim um diálogo enriquecedor entre seus pares; “[...] é imprescindível organizar programas de desenvolvimento profissional em serviço dos docentes” (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007, p. 81).

Ao constatar os conceitos prévios dos cursistas, a FC pode ser direcionada a desmistificar conceitos errôneos, aprofundando conceitos com embasamento científico, ampliando e fomentando uma visão mais ampla e crítica sobre a complexa interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Considerando isso, os cursistas tiveram base para estruturar suas atividades de forma mais abrangente, promovendo uma abordagem mais contextualizada e aberta ao debate, o que facilitou a compreensão e apropriação dos conceitos CTS e início da ACT.

6.2 Formação continuada na perspectiva da educação CTS: construção do conhecimento

A Formação Continuada teve por objetivo embasar os participantes com conhecimentos teóricos e práticos a educação CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) em salas de aula de turmas regulares da educação básica.

Contemplar discussões sobre os currículos relacionadas à perspectiva da educação CTS, implica abordar novas perspectivas sobre cidadania, participação e controle social, progresso científico e tecnológico tendo por base a situação socioeconômica, a política, a cultura e as questões ambientais do contexto em análise.

Desde a década de sessenta, currículos de ensino de ciências com ênfase em CTS - ciência, tecnologia e sociedade - vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro. Tais currículos apresentam como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social (Santos, Mortimer, 2000, p. 1).

Nesta conjunção, destaca-se a importância de a FC abordar a educação CTS, pois, assim, os professores terão embasamento para trabalhar com essa temática que

ganha destaque no cenário mundial. Isso oportuniza que os professores sejam capacitados para que não ocorra apenas a transmissão do conhecimento, mas também, para que eles possam desenvolver outras habilidades em seus alunos, preparando-os para enfrentar e analisar os desafios da atualidade de forma crítica e ativa.

No início da FC, os professores apresentaram uma visão limitada e simplista da perspectiva da educação CTS, apontando a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade apenas como parte do processo educativo, alheios às implicações sociais e éticas.

Durante a FC, foi oportunizado aos professores vivenciar uma jornada transformadora e enriquecedora de maneira a ampliar, gradativamente, o conhecimento e o entendimento sobre a educação CTS. As aulas ministradas ofereceram embasamento teórico, propiciando a abertura de novas perspectivas de ensino. As concepções prévias foram desafiadas e estimulou-se os cursistas a uma reflexão crítica sobre a interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, pilares para o desenvolvimento humano.

A evolução do conhecimento dos cursistas e do entendimento da educação CTS pode ser apreciada nas falas apresentadas abaixo, as quais refletem um progresso dos cursistas no entendimento dos conceitos ao longo do curso. Esse fato que evidencia não apenas a assimilação do conteúdo, mas também o desenvolvimento da capacidade de análise crítica e da aplicação prática dos conceitos e temas abordados:

P1 - Ciência e a tecnologia incorporam questões éticas e sociais criando paradoxos, visto que temos a tecnologia, mas não garantimos o acesso a todos, bem como, não há a reflexão e análise científica na sociedade como um todo pela inexistência de uma alfabetização científica. Portanto, para promover a CTS, como uma postura filosófica e não uma metodologia é necessário alcançar uma visão construtivista de ensino, de modo que o aluno passe a integrar o processo de ensino como protagonista. Dessa forma, a educação CTS fornece os subsídios para que se possa compreender a sociedade por meio das interações entre tecnologia e ciência.

P2 - CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), faz uma crítica em relação como Ciência e Tecnologia que produz riqueza podem contribuir com o bem-estar social. Atualmente a Ciência e Tecnologia não levam em consideração os impactos sociais. A ciência e a tecnologia não podem ser vistas como neutra, mas sim associada às questões sociais, ambientais, éticas entre outras. A sociedade moderna, associada à Ciência e Tecnologia, criam produtos que por si só não analisa o antes o durante e o depois. Exemplo: a produção de carros elétricos, uma forma sustentável em relação à substituição do uso de combustíveis fósseis, por outro lado deixa de pensar no que fazer com as baterias que serão descartáveis. Outro fato a ser analisado é como a produção de alimentos que hoje com o uso da Ciência e Tecnologia produz

muito e em pouco tempo daria para alimentar toda a população mundial, mas por que ainda existe a fome no mundo. Nesse contexto, deve-se pensar em tecnologia e ciência de forma universal não apenas focados aos cientistas, mas permitir a integração com várias áreas do conhecimento, pensar no desenvolvimento econômico, mas também nos riscos, que através de certas decisões podem colocar a sociedade em risco. Essas decisões devem ser mais conscientes e devem ser debatidas pela sociedade.

P3 - A nossa tendência é ter uma visão linear e positivista da Ciência e Tecnologia, não levando em conta as questões sociais e ambientais, o que recai no erro de considerarmos a ciência e a tecnologia como neutras. Sendo que na realidade as mesmas exercem influência tanto positiva quanto negativa. Destaca-se também a questão da universalização da Ciência e Tecnologia, a importância de uma formação integradora e interdisciplinar, ou seja, Ciência e Tecnologia não competem apenas à física, química, biologia... Mas sim a todas disciplinas. Para tanto a alfabetização em CT constitui-se num processo que visa nossa participação, pois ao promovermos reflexões, promovemos a alfabetização em CT. Portanto, Ciência, Tecnologia e Sociedade trata-se de uma postura epistemológica perante o ensino, e esta faz pleno uso das metodologias ativas - que levam o aluno a construir seu conhecimento, a tomar ação e ter um ativismo, dessa forma levando as pessoas a sentirem-se cada vez mais responsáveis, e assim participando do debate e da tomada de decisões.

P4 - Ciência, Tecnologia e Sociedade, proporcionam uma reflexão sobre as interações entre estes elementos e a sua importância na sociedade. Não basta mostrar o problema para o aluno, devemos instigá-lo a procurar uma solução; mostrar o que pode ser feito para melhorar a qualidade de vida da população. E neste contexto demonstrar como aproveitar das tecnologias.

P6 - CTS é uma postura filosófica, lançando mão de instrumentos que buscam significar o conteúdo para a vida do estudante e levá-lo a melhorar seu ambiente, buscar soluções para o seu cotidiano, se transformando em uma pessoa proativa, que percebe as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico. A CTS deve influenciar os estudantes a analisarem o mundo construído como um todo integrado, de forma crítica. É um movimento de debate que pode modificar a sociedade positivamente, contextualizando o conteúdo e destacando os autores envolvidos e que podem tomar as decisões.

P8 - Tecnologia e ciência não são áreas neutras, mas sim cheias de intencionalidades. Desta maneira não devem ser deixadas apenas para o uso de cientistas e políticos. É necessário discutir sua importância, necessidade e acesso, bem como seus impactos ambientais e sociais para a sociedade, o que muitas vezes é deixado de lado devido ao seu alto custo. Sendo assim a educação tem um papel importante na compreensão da dimensão social da ciência e da tecnologia. De forma interdisciplinar, através de metodologias ativas que promovam a discussão e consequente formação de opiniões, a fim de que o aluno produza seu conhecimento e esteja preparado para participar de decisões, em diferentes situações que possam afetar sua vida - ativismo fundamentado.

P9 - Em CTS discute-se a questão dos mitos e principalmente a questão da inexistência da neutralidade nas discussões que envolvem a Ciência e Tecnologia e que as relações de ambas com a sociedade envolvem discussões socioambientais urgentes.

P11 - Ciência e Tecnologia não são neutras, elas têm intencionalidades perante a sociedade.

P13 - A utilização das tecnologias é vista pela sociedade como um grande avanço, principalmente para algumas ciências, como por exemplo, a medicina. CTS nos faz refletir e debater sobre tudo que envolve a construção de uma sociedade mais ativa e responsável, principalmente nas questões que envolvem o Meio Ambiente. A ciência não é neutra e nem algo absoluto, as descobertas são imensas em meio a tecnologias e seus usos, mas em relação ao meio ambiente, e ao lixo produzido pela sociedade ainda não

existem soluções plausíveis, por exemplo. Vivemos uma era de democratização de tomada de decisões e de fortalecimento da ciência e da tecnologia. A importância de grupos de estudo fortalece a necessidade de um envolvimento maior da sociedade, partindo da capacitação de educadores, levando a discussão para as salas de aula, discutindo sobre os atuais problemas e possíveis soluções.

P15 - Ciência, Tecnologia e Sociedade é um campo do conhecimento relativamente novo, que estuda as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade em suas múltiplas influências. Em alguns países esta abordagem é utilizada junto aos estudos de ciência com os alunos na Educação Básica. Os estudos na área da CTS se baseiam na ideia de que a ciência e a tecnologia são as duas forças mais potente enquanto ferramentas de transformação em grande escala no mundo contemporâneo. Reconhecer essa interdependência e como a sociedade se ajusta para manipular e controlar de acordo com os próprios interesses é um desafio gerador de conflitos. É interessante e importante essa temática de estudo quando passamos por um período sombrio em relação ao negacionismo da ciência, uma sociedade que está imersa na tecnologia, na ciência e, no entanto, se diz incrédula na mesma.

A FC permitiu aos cursistas uma imersão em uma abordagem abrangente, revelando que a Ciência e Tecnologia são moldadas em contextos culturais, políticos, econômicos, sociais e ambientais atendendo interesses do capital. Os debates, durante as aulas da FC, fizeram emergir questões como a responsabilidade dos cientistas e tecnólogos diante das suas descobertas perante a sociedade, numa perspectiva que busca compreender as interações em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), associando o ensino de conceitos à problematização dos mitos da Ciência e da Tecnologia (Auler; Delizoicov, 2001, p. 122).

Nessa concepção, a realidade é concebida de forma dinâmica, reforçando a mudança. O ser humano, como um sujeito histórico. O aprendizado deve estar intimamente associado à compreensão crítica da situação real vivida pelo educando (Auler; Delizoicov, 2001, p. 129).

Ao longo dos encontros da FC, percebeu-se a apreensão de que as transformações tecnológicas e científicas têm impactos nas relações sociais, no meio ambiente e na forma como que a sociedade se estrutura.

A compreensão de que a Ciência e a Tecnologia não são neutras e que carregam valores, interesses e consequências, impulsionou os professores a reavaliar sua abordagem em sala de aula e a buscarem promover um ensino mais contextualizado, voltado à formação de cidadãos conscientes, críticos e ativos nas decisões sociais.

As aulas da FC estimularam a análise dos dilemas éticos e morais decorrentes dos avanços da Ciência e da Tecnologia. Os professores perceberam que, além de

ensinar os conteúdos básicos da disciplina, é fundamental ter uma abordagem em que apareçam as questões éticas, e que ocorram discussões sobre o impacto na vida das pessoas e no futuro da humanidade. Essa perspectiva permite aos professores, juntamente com os alunos, a desenvolverem uma postura ética, reflexiva e responsável perante os avanços da Ciência e da Tecnologia e seus impactos na sociedade.

Nas aplicações dos planejamentos, emergiu a questão do debate interdisciplinar como fator que contribuiu para explorar as conexões entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Os professores começaram a perceber a importância de integrar diferentes áreas do conhecimento para que ocorra a compreensão dos problemas contemporâneos e, com base em reflexão, chegue-se a soluções compatíveis para a resolução destes problemas.

A FC ampliou a visão dos professores sobre as questões sobre CTS. O embasamento teórico e os debates durante as aulas favoreceram o ambiente para a construção do conhecimento com uma abordagem mais contextualizada e engajada. Sobre isso, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 81) argumentam:

Para que se atinja este tipo de formação, será necessária uma nova postura perante os conteúdos a serem estudados, afinal, a pretensão do ensino CTS é buscar e incentivar a participação dos estudantes e minimizar a participação do professor.

Neste cenário, percebeu-se que os professores estavam mais preparados a motivar e inspirar seus alunos a explorarem a dinâmica entre Ciência, Tecnologia e Sociedade de forma crítica, consciente, responsável e engajada com os desafios e possibilidades de buscar alternativas para os problemas que se apresentam na conjuntura da atual sociedade.

Com essa visão do conhecimento mais ampliada sobre CTS, os professores passaram a construir seus planejamentos dentro da perspectiva da educação CTS. Para o direcionamento das discussões em sala de aula, a questão sociocientífica é abordada à luz dos nove aspectos da abordagem CTS (Mckavanagh; Maher, 1982):

- Natureza da Ciência;
- Natureza da Tecnologia;
- Natureza da Sociedade;
- Efeito da Ciência sobre a Tecnologia;

- Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade;
- Efeito da Sociedade sobre a Ciência;
- Efeito da Ciência sobre a Sociedade;
- Efeito da Sociedade na Tecnologia;
- Efeito da Tecnologia sobre a Ciência.

A questão sociocientífica apresenta-se como uma problemática ou um tema que envolve as complexas interações entre os aspectos sociais, científicos e tecnológicos. Está relacionada à aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos no contexto social, abordando temas que têm impacto direto na vida das pessoas, comunidades, grupos de pessoas ou no mundo em geral.

A abordagem pedagógica, por meio de questões sociocientíficas, no contexto das salas de aula, pode proporcionar:

[...] diferentes pontos de vista, que poderão ser problematizados mediante argumentos coletivamente construídos, com encaminhamentos de possíveis respostas a problemas sociais relativos à ciência e à tecnologia. Esse diálogo cria condições para a difusão de valores assumidos como fundamentais ao interesse social, aos direitos e aos deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática (Santos, 2007, p. 6).

A questão sociocientífica aborda dilemas éticos, políticos, culturais, econômicos, sociais, tecnológicos e científicos; sendo necessário considerar essas diversas perspectivas, o impacto causado e suas implicações sociais. A análise e as discussões podem levar à tomada de decisões e à mudança social. De acordo com Ríos *et al.* (2016, p. 34):

Las CSC³ permiten utilizar asuntos de actualidad para evidenciar aspectos específicos que involucran capacidades ciudadanas que permitan cultivar el interés en una sociedad mejor. Los contenidos aprendidos deben permitirles a los estudiantes interpretar datos y determinar caminos para la solución de problemas.

As questões sociocientíficas destacam-se como ferramentas no processo de ensino para o desenvolvimento de habilidades e participação social, buscado promover o interesse do aluno por uma sociedade melhor. Trabalhando com temas contemporâneos, essas questões possibilitam aos alunos a exploração e a compreensão de aspectos relacionados à interação entre os elementos da tríade

³ CSC - Cuestiones Sociocientíficas = questões sociocientíficas.

Ciência, Tecnologia e Sociedade, tais como questões ambientais, éticas e políticas. O conteúdo estudado não se limita ao mero repasse de informações por parte dos professores e a absorção por parte dos alunos, mas capacita-os a interpretar dados, a fazer a análise crítica de situações complexas da sociedade e propor soluções reais. Assim, tem-se a consolidação da formação de cidadãos ativos e conscientes, despertando no aluno o ativismo social.

Desse modo, destacam-se os nove aspectos da abordagem CTS de McKavanagh e Maher (1982), os quais fornecem uma estrutura abrangente para a abordagem, discussão e compreensão das questões sociocientíficas. Por meio desses aspectos tem-se uma lente multifacetada, a qual permite realizar uma análise mais aprimorada das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Isso facilita a aquisição do conhecimento por parte dos alunos e promove aprofundamento na compreensão dos desafios contemporâneos, desenvolvendo habilidades críticas, como a avaliação de evidências e a consideração da possibilidade de diversas perspectivas e caminhos na tomada de decisão.

Quando se trata de um ensino pautado na perspectiva da educação CTS, os aspectos enfatizados por McKavanagh e Maher enriquecem o processo educacional, proporcionando aos alunos não apenas interpretar dados e identificar problemas, mas colaboram para a busca de soluções sociais responsáveis e sustentáveis.

Os aspectos da abordagem CTS de McKavanagh e Maher ajudaram os participantes da Formação Continuada a direcionarem as reflexões realizadas em sala de aula com os alunos das turmas selecionadas Formação Continuada. Esses aspectos constituem uma estrutura conceitual que visa incorporar a relação CTS de forma contextualizada e crítica, permitindo uma abordagem mais contextualizada e alinhada aos desafios da sociedade contemporânea e ao processo educacional.

Ao aplicarem seus planejamentos na perspectiva da educação CTS, os professores fornecem subsídios aos seus alunos para compreenderem criticamente a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Proporcionaram aos alunos a formação de cidadãos conscientes, críticos, responsáveis, aptos para a tomada de decisão e preparados para atuar na realidade em que se encontram inseridos. Dessa maneira, iniciou-se aí um processo de Alfabetização Científica e Tecnológica conforme será destacado no próximo item.

6.3 O processo ensino/aprendizagem e o início da alfabetização científica e tecnológica

Da análise dos planejamentos elaborados pelos professores participantes da pesquisa, foi possível perceber que, em todos os planejamentos, foram promovidas reflexões CTS envolvendo os mitos da neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo, o determinismo científico e tecnológico e a tecnocracia.

Os planejamentos visaram possibilitar aos alunos discussões a partir de questões sociocientíficas e tecnológicas (QSCT) para que percebessem que o desenvolvimento pode trazer impactos sociais e ambientais. Através de situações vivenciadas em sua realidade local, os alunos puderam problematizar refletir, discutir e realizar ações em prol de melhorias da situação apontada como problema.

Nessa conjunção de reflexões a partir da perspectiva da educação CTS:

[...] o ensino-aprendizagem passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emerge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando-se esse conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e sociedade (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007, p. 77).

Ocorre uma mudança de perspectiva relativa ao ensino tradicional. Ao invés de ocorrer apenas a transmissão do conhecimento, o processo ensino e aprendizagem passa a ser visto como oportunidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, de tal maneira que ele questione a capacidade de transformar a realidade. O aluno fica mais motivado quando está envolvido na resolução de problemas que são relevantes para no seu dia a dia. Ele expande seu conhecimento para seu contexto social quando ocorre o engajamento na busca de melhorias na sociedade. O ensino torna-se mais prático, relevante e direcionado para a busca de soluções para problemas reais. Os alunos passam a ser agentes de mudança em suas comunidades.

Entretanto, nem todos os planejamentos evidenciaram o início de um processo de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), em que os alunos passam a refletir sobre as interações entre Ciência e Tecnologia e suas consequências para a sociedade e passam a ser agentes ativos do processo de transformação da realidade vivenciada, o ativismo científico. P1, P10 e P14 não chegaram a esse ponto de desenvolvimento com seus alunos.

Os planejamentos de P2, P3 e P8, P4 e P16, P5 e P6, P7, P9, P11 e P12, P13 e P15 evidenciaram o início de um processo de ACT. Essa percepção é corroborada pelos relatos dos professores que desenvolveram suas práticas dentro da perspectiva da educação CTS. Eles relatam ter percebido maior engajamento dos alunos nas atividades desenvolvidas e ações propostas e, também, pelas evidências visuais apresentadas.

É interessante observar a receptividade e o comprometimento dos alunos que se envolveram ativamente com os conteúdos trabalhados na perspectiva da educação CTS, refletindo sobre os impactos sociais e trilhando um caminho de participação e transformação na sociedade. Esse é um sinal esperançoso de que se inicia um processo de ACT integrado ao processo ensino e aprendizagem.

No que diz respeito aos planejamentos, a temática trabalhada por P2 partiu de uma QSCT, a qual teve a questão ambiental como foco, com destaque ao acidente ocorrido em Brumadinho com os rejeitos de minério da Vale. Teve sua metodologia baseada na apresentação de imagens e vídeos de como funcionava a barragem de rejeitos que a mineradora Vale utilizava em Brumadinho. Contou também com a realização de pesquisas no Google Earth, produção de notícia de jornal, maquetes, roda de conversa tendo por objetivo propor soluções para a questão sociocientífica, cujo questionamento era: como os resíduos (lixo) são geridos no cotidiano dos alunos. As discussões foram encaminhadas seguindo os nove aspectos da perspectiva da educação CTS (Quadro 7).

Quadro 7 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P2

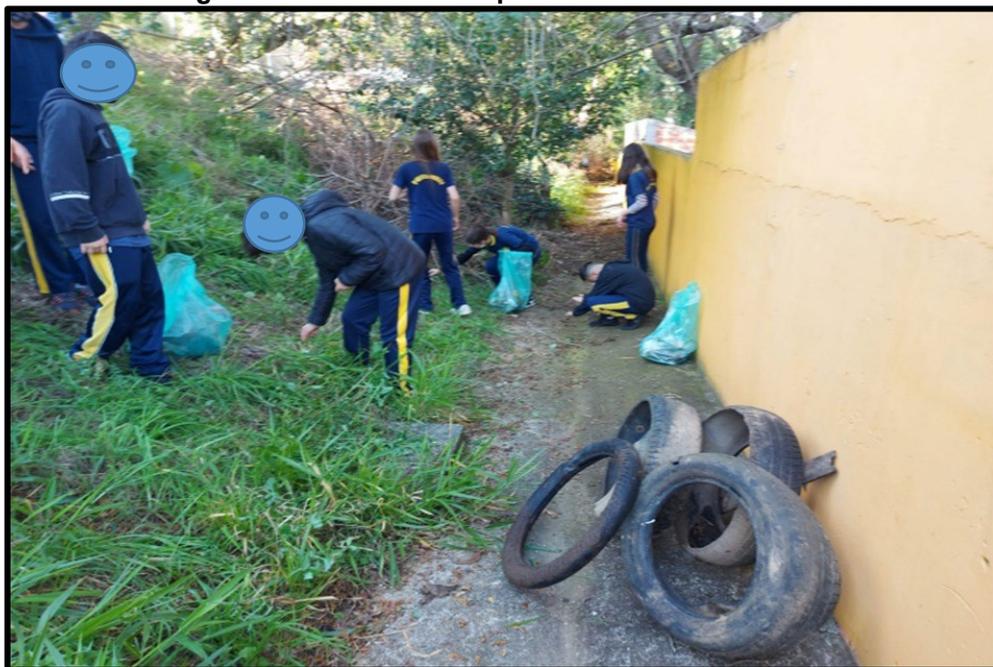
ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> Dialogar se os riscos de acidentes foram levados em consideração. O uso da tecnologia no momento no processo de construção da barragem levou em consideração o interesse social e a proteção ambiental do entorno ou foi apenas considerado o lucro e o poder econômico? Entender as causas e consequências do desenvolvimento científico e tecnológico que não estão atreladas às fábricas e às mineradoras, mas integradas no mundo construído por seres humanos (desmistificar que a Ciência e Tecnologia são apenas benéficas). A crítica vem em torno de que a ciência não é neutra, ou seja, pensar em Ciência e Tecnologia de forma universal não apenas nos legados dos cientistas; mas permitir uma integração entre várias áreas do conhecimento pensando no desenvolvimento econômico, mas também nos riscos, que por sua vez acabam colocando a sociedade em risco (como aconteceu com a tragédia de Brumadinho), as decisões devem ser mais conscientes e devem ser debatidas com a sociedade.
Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> Com a produção da maquete será feita a abordagem da tecnologia empregada na construção da barragem. Levando para uma reflexão e questionamento se a empresa mineradora pensou nos riscos (sociais e ambientais)? Os órgãos fiscalizadores fizeram a parte deles em relação

	à fiscalização? A população residente na cidade de Brumadinho foi consultada ou até mesmo informada dos possíveis riscos do rompimento?
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Discussões a respeito da barragem como fonte de renda para a comunidade residente ao redor.
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Discussões a respeito da construção da barragem.
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Debate sobre as Implicações da barragem para a sociedade local.
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • A formação de renda e os impactos da barragem para a comunidade local.
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Consequências e interferências da barragem e seus resíduos para a saúde da população local.
Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • A responsabilidade de cada um de nós a respeito dos problemas ambientais e a conscientização sobre os recursos naturais e sua escassez e as possibilidades de reaproveitar parte do que utilizamos.
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de técnicas de segurança que ajudem a minimizar riscos de catástrofes locais e pouco impacto ambiental.
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Debate sobre os questionamentos: O acidente causado pelo rompimento da Barragem de Brumadinho poderia ser evitado? Como a ciência e a tecnologia poderiam ter contribuído para evitar o acidente? Foi pensando na segurança social e ambiental do entorno da Barragem?

Fonte: P2 (2022)

Nas discussões, os alunos apontaram os problemas relacionados à realidade local, destacando os problemas ambientais que envolvem o entorno da escola, citando questões relacionadas à poluição do ar, da água, do solo e as questões relacionadas ao lixo. Ao se trabalhar com estes temas na perspectiva da educação CTS no ensino da Geografia Escolar, percebe-se o desenvolvimento de uma compreensão mais aprofundada das interações entre Ciência, tecnologia e a sociedade. Ao promover discussões, também se gera conhecimentos mais aprofundados e um cidadão mais engajado pela busca de soluções sustentáveis para o meio onde vivem. Assim sendo, partiu dos alunos a proposta de um mutirão para limpeza nos arredores da escola (Fotografia 1 e 2) e a montagem de um panfleto de conscientização (Fotografia 3) que foi entregue aos moradores do bairro onde a escola encontra-se inserida.

Fotografia 1 - Mutirão de limpeza nos arredores da escola



Fonte: P2 (2022)

Fotografia 2 - Mutirão de limpeza nos arredores da escola



Fonte: P2 (2022)

Fotografia 3 - Panfleto de conscientização



Fonte: P2 (2022)

A produção do folheto objetivava a conscientização ambiental como forma de promover a correta disposição dos resíduos nas lixeiras distribuídas pela escola, tendo como lema inspirador: “Vamos cuidar do nosso ambiente escolar”.

Ações como a produção do folheto e o mutirão de limpeza buscaram engajar todos os membros da comunidade escolar sobre a responsabilidade e a importância da preservação ambiental. Pequenas ações, sejam individuais ou coletivas, podem fazer a diferença na preservação ambiental e evitar danos maiores ao meio ambiente. Isso contribui para a convivência em um ambiente mais limpo, saudável e sustentável no ambiente escolar, criando um ambiente propício à aprendizagem e ao bem-estar de todos.

Todos os alunos da turma em que houve a aplicação do planejamento, estiveram envolvidos no desenvolvimento das ações práticas, interagindo com as etapas da pesquisa e produções. E partir desse associando e identificando uma problemática presente no contexto escolar, a questão dos lixos, despertando para uma educação ambiental e cuidados com espaço escolar (P2, 2023).

É possível perceber que a ACT se fez presente, pois aguçou-se o senso crítico e houve um despertar para o conhecimento, e assim, foi promovida uma aprendizagem significativa, por meio de práticas sociais e do ativismo científico e tecnológico (Prsybyciem; Silveira; Miquelin, 2021).

É importante levar os alunos a compreenderem que as decisões devem ser tomadas de forma coletiva, debatidas com a sociedade, porque a aplicação de uma técnica ou tecnologia, muitas vezes, é pensada e criada apenas por cientistas. Deve-

se refletir que a Ciência e Tecnologia não são neutras, ou seja, deve-se levar em consideração consequências do produto ou Tecnologia que está sendo produzido e concretizado. “[...] a ciência é trazida ao mundo do estudante numa base de necessidade de saber, em vez de seguir a expectativa convencional de que o estudante deve entrar no mundo da ciência para adotar a visão de um cientista” (Aikenhead, 2009, p. 22).

Nesta perspectiva de ensino, percebe-se que temos uma abordagem diferenciada em relação ao ensino tradicional. A Ciência é ensinada atendendo os interesses dos alunos. O ensino é planejado de forma a mostrar como a ciência é importante para resolver problemas da vida real. Entendida assim, ela pode ser ensinada de forma mais atraente, permitindo a exploração de conceitos científicos, sem necessariamente adotar a postura de um cientista. Isso torna o processo ensino aprendizagem cada vez com mais significado e prático.

As participantes P3 e P8 trabalharam com o uso de metodologias ativas, promovendo debates e o uso de tecnologias educacionais, como Mentimeter e Wordwall, levando os alunos a refletirem sobre o espaço rural e as atividades agropecuárias no Brasil e no Paraná. A ação foi com vistas a buscar um entendimento da QSCT que busca responder: como resolver a escassez hídrica no campo? Teve as discussões direcionadas pelas questões baseadas nos aspectos da abordagem CTS (Quadro 8):

Quadro 8 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento dos professores P3 e P8

ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • A pesquisa científica está voltada aos interesses da sustentabilidade ambiental? • Destacar que a ciência não é neutra, e pode exercer influência tanto positiva quanto negativa. Que há interesses econômicos, políticos por trás das decisões agrícolas, salientar sobre os mitos da neutralidade científica e tecnológica (superioridade sobre outros conhecimentos, salvacionismo, tecnocracia, determinismo tecnológico).
Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Por que alguns sistemas agrários fazem uso de pouca tecnologia? É uma questão de opção? O que é tecnologia? • Que tipo de tecnologia vem sendo desenvolvida para resolver a escassez de água no campo?
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Debate produção Agropecuária no Brasil e Paraná, destacar o viés da agricultura familiar, muito importante em nossa região e mesmo colégio (merenda). • Que tipo de incentivo há ao agricultor? Principalmente no que se refere ao poder público.
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Debate - Situação Problema: Uso da água na agricultura. • Como a ciência tem contribuído para o desenvolvimento de tecnologias que ajudem a minimizar a escassez de água no campo?

Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> Soluções sustentáveis referente ao uso da água.
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> Soluções sustentáveis referente ao uso da água. Cisternas, Barraginhas, Conservação de Nascentes. Trabalho de pesquisa em grupo: Impactos ambientais gerados pela agropecuária.
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> Soluções sustentáveis referente ao uso da água. Conservação do solo.
Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> Quem são os beneficiados pelas novas tecnologias no campo? Como ocorre o acesso à tecnologia no Agronegócio e na Agricultura Familiar?
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> As tecnologias criadas para minimizar impactos relacionados à questão da água no campo são acessíveis a todos?

Fonte: P3 e P8 (2022)

Com base nas discussões, foi dada sequência ao planejamento com a produção de infográficos, os quais se tornaram folders informativos, maquetes e culminaram com a realização de uma Feira de Ciências.

Com base nas inúmeras reflexões e debates sobre a importância da agropecuária, impactos causados pela mesma, bem como o uso da água nesse setor da economia, os alunos foram desafiados a pesquisarem e elaborarem um infográfico, a fim de propor 'soluções para a escassez hídrica no campo', tomando como base a pesquisa bibliográfica, *online*, reportagens do Globo rural e EMBRAPA. Foram apontadas as seguintes alternativas: construção de barraginhas, cisternas, proteção das matas ciliares e nascentes, sistema agroflorestal e agropastoril, plantio direto e terraceamento, irrigação de salvamento e programa produtor de águas. Com base nestas propostas, os alunos produziram maquetes e realizaram uma Feira de Ciências aberta para a comunidade a fim de mostrar os problemas da escassez de água no campo e as possíveis soluções para os agricultores (P3 e P8, 2023).

Seguem alguns materiais produzidos a partir das discussões e ações propostas pelos alunos, resultantes das reflexões conduzidas pelas docentes dentro da perspectiva da educação CTS na disciplina de Geografia. Estes materiais são evidências do início de um processo de ACT, pois revelam ações pensadas e desenvolvidas pelos alunos, os quais buscaram alternativas para resolver um problema do seu contexto social e apresentam para a comunidade local a fim de conscientizar e realizar a mudança de atitude nestas pessoas. Seguem folders produzidos (Figura 15) e a mostra da realização da Feira de Ciências (Fotografia 4).

Figura 15 - Folders produzidos

CISTERNAS NA AGRICULTURA



ONDE SURTIU

Vem de uma cultura milenar de armazenar a água da chuva ou água de poço em uma caixa d'água que recebe o nome de cisterna. A água da chuva é captada por calhas e dutos do telhado e/ou pisos enchendo a cisterna.



O QUE É?

Reservatório artificial para o reuso de Águas pluviais, que permite além dos benefícios relacionados a preservação e abastecimento em regiões de difícil acesso e também proporciona a redução dos efeitos negativos da chuva



OS TIPOS DE CISTERNAS

A **cisternas de alvenaria** : que é considerado um dos maiores reservatórios. Além de exposto a superfície, ele tem um enorme espaço no subsolo.
cisterna de fibra: é um pouco falha em alguns aspectos de proteção podendo facilitar o surgimento de micro-organismos.



CUIDADOS COM A ÁGUA DE CISTERNAS

Mesmo com o grande sistemas de filtragem as águas obtidas pela cisternas não são boas para consumo pode trazer problemas estomacais e o desenvolvimento de doenças graves



VANTAGENS

Uma das principais vantagens da cisterna é a possibilidade de redução de até 50% dos gastos em água potável na residência ou propriedade, economia garantida através do reuso da água, uma via extremamente sustentável



CURIOSIDADES

- Criadores de Santa Catarina, onde há muitas granjas de porcos e aves, estão investindo na captação da água da chuva. A ordem é guardar quando sobra, para ter quando falta.
- Entre 2003 e 2020, foram mais de 1 milhão de cisternas construídas nos 1.262 municípios do Semiárido brasileiro.



IRRIGAÇÃO

Há indícios que a irrigação já era utilizada no Egito em meados de 6.000 a.C. as margens do rio Nilo; na Mesopotâmia, nas margens dos rios Tigre e Eufrates por volta de 4.000 a.C.; na China em 3.000 a.C.; na Índia a irrigação era utilizada por volta de 2.500 a.C.. Na América do Sul e no México as civilizações Incas e Maias já desenvolviam a irrigação há mais de 2.000 anos. Nos Estados Unidos a irrigação já era praticada pelos índios da região sudoeste, por volta de 100 a.C..

Tipos de irrigação

Conheça os tipos de irrigação
Área irrigada no Brasil é de 5,3 milhões de hectares.



Irrigação superficial
 Possui baixo custo de energia e uma potencialização da fotossíntese nos solos mais úmidos devido ao reflexo na água. É ideal para solos com declive.



Irrigação subterrânea
 Método que se adapta a diferentes tipos de solo. Há facilidade na aplicação de fertilizantes com a irrigação, porém diminui a profundidade das raízes.



Irrigação aspersão
 Permite um elevado controle da lâmina de irrigação e a aplicação de fertilizantes com a irrigação. Pode ser prejudicado pelo vento pois depende da altura e possui elevados custos iniciais e de energia.



Irrigação localizada
 Tem um menor consumo de água e energia e adaptável a qualquer tipo de topografia. Também proporciona alta performance de fertilização.

POR QUE IRRIGAR?

A baixa disponibilidade de água ou a irregularidade de chuvas são os principais fatores que levam o produtor a adotar técnicas de irrigação.

IRRIGAÇÃO E ECONOMIA DE ÁGUA

Para realizar, ao mesmo tempo, a irrigação e a economia de água, é preciso conhecer e aplicar os métodos mais eficientes na utilização sustentável dos recursos hídricos.

USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA

Uso da água na agricultura (%)

Região	Porcentagem (%)
Europa	12,4%
América do Norte	38,7%
América Latina e Caribe	70,7%
África	84,1%
Oriente Médio	87,6%

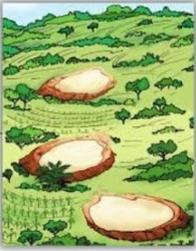
Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nations

Utilização da Irrigação - Brasil - 2006/2017

Estado	2006 (ha)	2017 (ha)
Paraná	1.100.000	1.200.000
Santa Catarina	800.000	900.000
Paraná	1.100.000	1.200.000

BARRAGINHAS

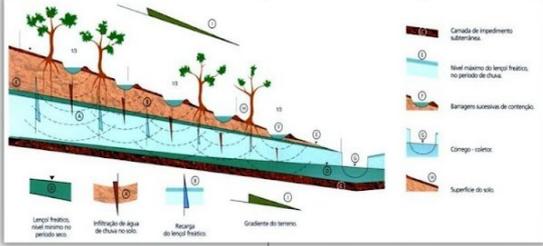
AS BARRAGINHAS SÃO PEQUENOS RESERVATÓRIOS QUE POSSUEM A FORMA DE SACIA, CONSTRUÍDOS NOS TERRENOS, OU SEJA, É UMA ÁREA ESCAVADA QUE TEM COMO PRINCIPAL FUNÇÃO A CONTENÇÃO DAS ENXURRADAS, POR MEIO DA COLETA DA ÁGUA QUE ESCOIA EM EXCESSO EM PROPRIEDADES RURAIS OU ESTRADAS VICINAIS E A RECARGA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA



SÃO PEQUENAS BACIAS ESCAVADAS NO SOLO COM DIÂMETRO DE ATÉ 20 METROS, TENDO DE 8 A 10 METROS DE RAIO E RAMPAS SUAVES. SÃO CONSTRUÍDAS DISPERSAS NAS PROPRIEDADES COM A FUNÇÃO DE CAPTAR ENXURRADAS, CONTROLANDO EROSIÕES E PROPORCIONANDO A INFILTRAÇÃO DA ÁGUA DAS CHUVAS NO TERRENO



COMO FUNCIONAM AS BARRAGINHAS?

LOCALIZAÇÃO DOS PROJETOS



Projeto Produtor de Água

FELIPE, ERICK, JOSÉ GABRIEL E WILLIAN

PRODUTOR DE ÁGUAS

Práticas conservacionistas:

1- reflorestamento da nascente



2- vegetação nativa se desenvolvendo



3- sociedade desfruta desse serviço



4- produtores e produtoras rurais são reconhecidos pelos serviços ambientais prestados na sociedade






Terraceamento

Uma técnica agrícola plantio elaborado para a contestação de erosões causadas pelo escoamento das águas em áreas de vertentes.



Conservação da água.



Cerceamento da água para evitar que animais e pessoas pisem



O que é o PSA?

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento econômico que, seguindo o princípio "protetor-recebedor", recompensa e incentiva aqueles que provêm serviços ambientais, melhorando a rentabilidade das atividades de proteção e uso sustentável de recursos naturais.

Quanto ganha um produtor de água?

Os valores atualmente variam entre R\$ 120,00 e R\$ 800 por hectare ambiental prestado. As fontes pagadoras mais comuns são prefeituras e empresas de saneamento.

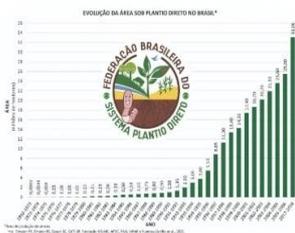
Eliziane, João Pedro, Márcio, Rômulo

Plantio direto



ORIGEM: O CONCEITO DE PLANTIO DIRETO NOS EUA FOI INTRODUZIDO NOS ANOS 60, SENDO QUE NO BRASIL O SISTEMA PLANTIO DIRETO (SPD) SURTIU NA DÉCADA DE 70, NO RIO GRANDE DO SUL E NO PARANÁ, PRINCIPALMENTE NAS REGIÕES DE CASTRO E PONTA GROSSA.

QUAIS OS BENEFÍCIOS ?
O PLANTIO DIRETO TRAZ BENEFÍCIOS TAIS COMO: A MAIOR RETENÇÃO DE ÁGUA E FACILIDADE DE INFILTRAÇÃO NO SOLO, REDUÇÃO DA EROSIÃO E PERDA DE NUTRIENTES. DESSE MODO, O SPD CONTRIBUI MUITO PARA A FERTILIDADE DO SOLO E, ASSIM, PARA O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE.



BRENDA, LETÍCIA
MARIA L., RAIANE

Manutenção de Áreas Florestais



Porquê é importante proteger as florestas?

As florestas fornecem água potável para mais de 33% das maiores cidades do mundo. A qualidade deste recurso, primordial para a saúde e o desenvolvimento rural e urbano, está vinculada com a gestão florestal. As nascentes também, é de extrema importância a proteção.



Condução da regeneração natural (Deixar a mata crescer sozinha)

Para que a floresta se forme com esta técnica é preciso:
•Parar de produzir na área, proteger da entrada de animais e fazer outras ações que permitam o crescimento das árvores nativas. Ou seja, deixar que as árvores nativas nasçam e cresçam (não roçar).

Para essa técnica funcionar, precisa ter uma mata nativa por perto para as sementes das árvores e outras plantas chegarem até o lugar que precisa recuperar:s



Importância das árvores na comunidade rural.

Além de produzir frutas, castanhas, óleos, madeira, carvão, mourão de cerca, as árvores podem também proteger as lavouras do vento forte, melhora o clima para os animais, fornece sombra para o gado e alivia a temperatura da granja.

Sistema florestal

Agrofloresta ou sistema agroflorestal é um sistema que reúne as culturas de importância agrônômica em consórcio com a plantas que integram a floresta. Um sistema agroflorestal é um sistema de plantio de alimentos que é sustentável e ainda faz a recuperação vegetal e do solo.

Sibele, Elias, Luan e Diego.

REPOSIÇÃO DA MATA CILIAR!

O que é mata ciliar?

↓

É a cobertura vegetal, que ficam as margens de rios, lagos e represas.




Importância

↓

A mata ciliar tem várias funções, proteger o ambiente aquático da erosão do solo. Impedir que o solo das margens caia na água, cause assoreamento e evita que as enxurradas levem produtos tóxicos e outros poluentes na água. Contribui com a quantidade e qualidade de água

Você sabe o que é ASSOREAMENTO?

A mata ciliar protege o solo da erosão.

O rio está sendo assoreado.

...e como as MATAS CILIARES o impedem?

A mata ciliar evita que as enxurradas levem produtos tóxicos e outros poluentes na água.

As raízes seguram a terra.

O rio permanece limpo.



Legislação

↓

GOVERNO DO PARANÁ

Lei nº 4.771/65

Áreas de Preservação Permanente

Artigo 2º



MATA CILIAR

iAP SEMA

Fonte: P3 e P8 (2022)

Fotografia 4 - Feira de Ciências



Fonte: P3 e P8 (2022)

Os materiais apresentados refletem o engajamento dos alunos nas atividades desenvolvidas na Geografia Escolar, bem como a aplicação de conceitos da

perspectiva da educação CTS para promover uma compreensão crítica e contextualizada de um problema que aflige a comunidade local. Os alunos tiveram a oportunidade de chegarem à conclusão de que é possível conciliar o desenvolvimento com a preservação ambiental, aliado ao uso das tecnologias no campo.

Com essas ações, percebe-se que se iniciou um processo de ACT, em que os alunos atuaram ativamente em sua comunidade em prol da resolução de problemas que afetam a dinâmica local. “A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida” (Chassot, 2003, p. 91).

O planejamento de P4 e P16 parte da QSCT que enfatiza o uso da internet, questionando: como resolver ou minimizar as questões do abuso no uso das redes sociais por parte dos adolescentes envolvendo o *cyberbullying*? Desenvolvem uma metodologia baseada na apresentação de vídeos, discussões e troca de ideias, as quais estavam direcionadas de acordo com os aspectos da abordagem CTS com as seguintes reflexões e questionamentos (Quadro 9):

Quadro 9 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento dos professores P4 e P16

ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre a ciência não ser pronta e acabada, ser incerta, sofrer interferência do homem. • A ciência e as novas tecnologias digitais. • Cyberbullying. • Que interesses econômicos, políticos, há por trás das decisões. • Falar dos mitos da neutralidade científica e tecnológica (superioridade sobre outros conhecimentos, salvacionismo, tecnocracia, determinismo tecnológico) - tanto em relação à ciência como à tecnologia.
Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Comentar sobre a natureza do conhecimento tecnológico: se é neutro, objetivo, determinista. • Comentar sobre os mitos da tecnologia.
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar as leis que amparam as vítimas do cyberbullying; • Identificar possíveis casos de cyberbullying
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • O desenvolvimento científico contribui para que ocorram práticas de cyberbullying no contexto das tecnologias digitais
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Na nossa sociedade você considera que a ciência e a tecnologia agem como aliadas? • Como a tecnologia é importante à sociedade atual? • Todas as pessoas têm o mesmo acesso à tecnologia? • Quem são, normalmente, os beneficiários das tecnologias?
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • O desenvolvimento científico na área das telecomunicações é influenciado pela sociedade? De que maneira? • O governo brasileiro investe na pesquisa científica?
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Você acredita que o desenvolvimento científico pode ser mais rápido eficaz e mais barato? • O governo brasileiro investe na pesquisa científica?
Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as pessoas têm o mesmo acesso à tecnologia? • Quem são, normalmente, os beneficiários das tecnologias?
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • A demanda por tecnologias digitais tem estimulado o seu desenvolvimento e também de aparelhos mais potentes e ágeis para atrair os usuários? • Redes sociais - atualizações dos aplicativos. • O uso de tecnologias só tem contribuído para o desenvolvimento do homem, aproximando o mundo e disseminando conhecimento. Estamos vivendo uma época que nunca foi vivida pela sociedade quanto ao acesso a conhecimento, e o comportamento humano não deve ser diferente no meio virtual, pois a internet não é uma terra sem lei. A partir do momento que sabemos dos nossos direitos e deveres também estamos cientes das sanções que podemos sofrer. O compartilhamento de ideias e conhecimentos podem nos apresentar as mais variadas soluções de problemas o que torna o mundo cada vez mais harmonioso.

Fonte: P4 e P16 (2022)

Seguindo os trabalhos, foi realizada uma palestra e a condução de um debate em que os alunos tinham que apresentar propostas de trabalho com forma de minimizar o problema em questão (Fotografia 5). A prática culminou com a produção de cartazes de conscientização sobre os diversos tipos de discriminação e preconceito, os quais foram apresentados para toda a escola e, posteriormente, colocados em exposição.

Fotografia 5 - Palestra e debate

Fonte: P4 e P16 (2022)

A iniciativa dos alunos de produzir materiais de conscientização sobre preconceito e discriminação após discussões, com os encaminhamentos metodológicos na perspectiva da educação CTS, sem dúvida, é um passo importante em direção à promoção da ACT. Os materiais produzidos demonstraram que os alunos estavam integrando conhecimentos científicos e tecnológicos com questões sociais relevantes. Eles estavam aplicando o que aprenderam sobre as implicações do uso da Tecnologia - a internet - para a sociedade, especialmente em situações de *cyberbullying*, do preconceito e da discriminação.

Acreditamos que se iniciou um processo de ACT, porém será apenas o início, devendo ser um processo contínuo e interdisciplinar, o qual cumpre com as novas orientações da BNCC ao valorizar o protagonismo juvenil. Num primeiro momento, foi solicitado aos alunos que preenchessem um formulário com questões referentes ao *cyberbullying*, o uso da internet e das mídias sociais (P4 e P16, 2023).

A ACT vai além da simples compreensão de fatos e conceitos científicos. Ela envolve a capacidade de compreender como a Ciência e as tecnologias impactam em nossa sociedade, no meio ambiente, na cultura, na ética e no cenário político, além de desenvolver habilidades analíticas e críticas para avaliar informações e tomar decisões. Com essa forma de aprender, os alunos estão se tornando cidadãos mais informados e capacitados para lidar com os desafios tecnológicos contemporâneos de maneira ética e responsável, integrando conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais de maneira prática e aplicada para o benefício da sociedade.

Para Chassot (2003, p. 99), a ACT se dará a partir do momento em que a educação:

[...] contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento.

Após as reflexões sobre as implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade ocorridas durante o desenvolvimento das atividades, espera-se que os alunos consigam desenvolver práticas cidadãs no uso das tecnologias, principalmente nas redes sociais, e consigam conviver em um ambiente de harmonia, cooperação e respeito com todos.

O planejamento de P5, P11 e P12 abordou questões relacionadas à problemática ambiental da água, tendo como QSCT o seguinte questionamento: como a construção de cisternas pode contribuir para minimizar problemas ambientais? As discussões foram guiadas pelos nove aspectos da abordagem CTS com os seguintes questionamentos (Quadro 10):

Quadro 10 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento dos professores P5, P11 e P12

ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Como o método científico se reproduz nos conhecimentos para a produção das informações de jornais e produção e tabelas/gráficos? • Como o conhecimento científico contribuiu para o desenvolvimento de formas alternativas de produção de energia e maneiras de economizar água como no caso de cisternas? • Os mitos da neutralidade científica e tecnológica, os interesses que envolvem a ciência e a tecnologia.
Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • A cisterna como tecnologia para a captação de água e posterior uso.
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • O uso dos recursos hídricos, energia e os impactos socioambientais da maneira como estes usos são realizados.
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Como os estudos desenvolvidos permitiram o desenvolvimento da cisterna e de novas formas de produzir energia?
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • A criação da cisterna como objeto a impactar o uso dos recursos hídricos com intuito de resolver um problema local.
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Como a demanda por recursos hídricos impulsionou os estudos para a resolução dos problemas?
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • O conhecimento científico contribui para resolver problemas sociais? A análise dos interesses da produção científica perante o uso dos recursos da natureza.

Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • A demanda social pelo uso de inovações para a resolução dos problemas da água e de energia.
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • A demanda por novas tecnologias que resolvam problemas impulsiona os estudos científicos. Neste caso, a necessidade pela cisterna produziu conhecimentos para a construção e uso da mesma na escola.

Fonte: P5, P11 e P12 (2022)

Os professores utilizaram como metodologia a rotação das estações, que é uma estratégia de ensino inovadora, a qual promove a aprendizagem envolvente e ativa em sala de aula. Buscaram explorar questões complexas no que diz respeito à problemática da água, no contexto da perspectiva da educação CTS, permitindo aos alunos um aprofundamento da temática em diferentes perspectivas de acordo com os nove aspectos da abordagem CTS.

Trabalhar CTS por meio da rotação das estações foi uma prática bem recebida pelos alunos e produtiva, os quais participaram ativamente, mantiveram-se atentos, debatendo, pesquisando e trabalhando em grupo. A organização das estações favoreceu a compreensão crítica das relações entre ciência, tecnologia e a sociedade, levando os alunos a pensarem e agir, chegando à construção da cisterna na escola (P5, P11 e P12, 2022).

Em um primeiro momento, os alunos se envolveram em pesquisas sobre a escassez da água e as implicações sociais e ambientais desse problema. Os estudantes aprenderam sobre a Tecnologia da coleta da água da chuva, os processos de engenharia envolvidos na construção de uma cisterna e os aspectos legais relacionados ao uso das cisternas. Na sequência, envolveram-se em debates sobre como a falta de acesso à água potável afeta a qualidade de vida das pessoas. Discutiram em busca de soluções sustentáveis para minimizar os problemas da escassez de água, chegando à máxima da construção de uma cisterna (Fotografia 6).

Fotografia 6 - Cisterna



Fonte: P11 (2024)

A construção da cisterna contou com o apoio dos pais de alguns alunos e de recursos financeiros disponibilizados pelo Governo Federal, pois a estrutura da base da cisterna dependia de um planejamento técnico e de materiais sólidos. O esforço conjunto, entre escola, alunos e pais foi fundamental para o desenvolvimento da ação da construção da cisterna, bem como para garantir a eficácia e a durabilidade do sistema. O resultado foi o adequado armazenamento da água em benefício da comunidade escolar.

Essa metodologia impactou de forma positiva nas atividades desenvolvidas através da realização do projeto de construção de uma cisterna no ambiente da escola. Um projeto prático, que trabalhou com um problema real que afeta os membros da comunidade escolar. A construção da cisterna promoveu uma aprendizagem com mais significado e apresentou benefícios tangíveis para a escola e para a comunidade escolar em geral.

A construção da cisterna na escola, como parte da prática do ensino de CTS, teve potencial de iniciar o processo de Alfabetização Científica e Tecnológica. O interessante que a ideia da construção da cisterna no ambiente da escola partiu dos alunos durante a prática da rotação das estações. Acreditamos que realmente chegamos ao início da ACT, pois a partir das discussões eles entram propondo uma ação que vem a contribuir com o problema da escassez d'água, uma ação ainda pequena, mas que pode se estender para as propriedades ou localidades onde eles moram, gerando um bem-estar e contribuindo para redução dos problemas ambientais (P11, 2023).

A cisterna oferece benefícios duradouros, servindo de fonte de água para a escola, reduzindo a dependência da água potável para a limpeza da escola, bem como fazendo com que a escola se torne um exemplo para a comunidade. Promoveu-se a conscientização sobre a importância de se pensar em alternativas sustentáveis no que diz respeito aos recursos hídricos.

Para transformar a realidade, visando à emancipação, é preciso ousar, desafiar as concepções dominantes, nas quais perpetuam a miséria, a injustiça e a desigualdade. Nesse sentido, uma ação educacional que pretende avançar para além da racionalidade técnica, não pode limitar-se a olhar para a relação educação e sociedade de forma não problemática, como se a escola estivesse aí apenas para transmitir saberes acumulados e formar mão-de-obra 'qualificada' (Bastos, 2000, p. 25).

A transformação da realidade vai ocorrer a partir do momento em que o aluno adquire conhecimento, que ele se torna capaz de atuar na realidade em que ele se encontra, aplicando seu conhecimento para resolver problemas locais que, muitas vezes, são o tão sonhado desenvolvimento sustentável. A capacidade de aplicar conhecimento no dia a dia, na prática, fortalece o indivíduo e desencadeia um processo transformador em seu entorno, fato que impulsiona o progresso e a construção de um futuro promissor.

O planejamento de P6 trabalhou com a temática da urbanização, utilizando como metodologia a aula expositiva, com apresentação de imagens e questionamentos por parte das professoras, bem como a realização de exercícios de fixação direcionados pelos nove aspectos da abordagem CTS (Quadro 11):

Quadro 11 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P6

ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Como a ciência favorece a urbanização? • Os principais fatores desencadeadores da urbanização no Brasil? • Interesses econômicos e políticos? • Mito da neutralidade científica e tecnológica (superioridade sobre outros conhecimentos, salvacionismo, tecnocracia, determinismo tecnológico) - Tanto em relação à ciência como à tecnologia.
Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Como a tecnologia interferiu na urbanização?
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Quais as transformações que levaram as pessoas a deixarem o campo e irem morar nas cidades? • Quais transformações na sociedade ocorreram por causa do processo de urbanização? • Interesses econômicos e políticos. • Mito da neutralidade científica e tecnológica (superioridade sobre outros conhecimentos, salvacionismo, tecnocracia, determinismo tecnológico) - Tanto em relação à ciência como à tecnologia.
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • De que forma a ciência influenciou a tecnologia e promoveu a intensificação da urbanização?
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • De que forma a sociedade utiliza a tecnologia para modificar o meio em que vive?
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Como a sociedade impulsiona a ciência?
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Como a ciência pode promover melhor qualidade de vida à sociedade?
Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • A sociedade possui influência no desenvolvimento de novas tecnologias? De que forma?
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Como a tecnologia pode influenciar na ciência? E o que isso influencia na urbanização?

Fonte: P6 (2022)

Na busca por responder a QSCT que procura minimizar os problemas socioambientais urbanos como falta de moradia digna e mobilidade urbana, após todos os debates sobre a problemática em questão, foi decidido pelos alunos que eles escreveriam cartas aos vereadores do município solicitando providências para solucionar os problemas apresentados (Figuras 16, 17, 18 e 19).

Figura 16 - Carta 01 aos vereadores

Spiranga, 06 de julho de 2022.

Excelentíssimos vereadores:

Nós, alunos do segundo ano-Turma A - do Colégio Estadual Dr. Claudine dos Santos, viemos por meio desta relatar problemas existentes nos bairros vivenciados, a fim de solucionar tais situações encontradas.

Por conseguinte, é notável a necessidade de asfaltamento nas ruas dependentes do bairro Bombrado, uma vez que os moradores sofrem com a poeira e o barro formado após as chuvas. Além de mais, requeremos mais sinalização nas ruas do bairro Centro, sendo isso grande requisito pelos moradores. Por fim, demandamos maior policiamento no bairro Olaria, sendo imprescindível maior segurança em uma área com grande número com casa de festas.

Ademais, reiteramos os pedidos acima citados para uma cidade com melhor qualidade de vida e desenvolvida.

Atenciosamente,

Fonte: P6 (2022)

Figura 17 - Carta 02 aos vereadores

Ipiranga, 6 de julho de 2022

Prezados Senhores Vereadores,

Vemos através dessa carta, informar-lhes sobre alguns problemas em comum em nossos bairros (Ipiranga II; Santo Antonio; Mutirão I; Centro; Tiro de Banco).

Inicialmente falaremos sobre as lombadas, das exageradas quantidades que acabam dificultando o trânsito e a falta de sinalização nas ruas.

E nos bairros onde não tem asfalto, tem muitas reclamações sobre a poeira que sobe de asfalto na direção, afeta a saúde dos moradores e também dificulta a passagem de veículos em dias chuvosos, prejudicando estudantes que dependem de transporte público.

Pedimos encarecidamente para que se possível ocorram melhorias, essas necessárias para o bem de todos.

Atenciosamente alunos do 2A.

Figura 18 - Carta 03 aos vereadores

Nome: Felipe, Sergio, João Pedro e Wiler 2º G
 Ilustríssimos Vereadores.

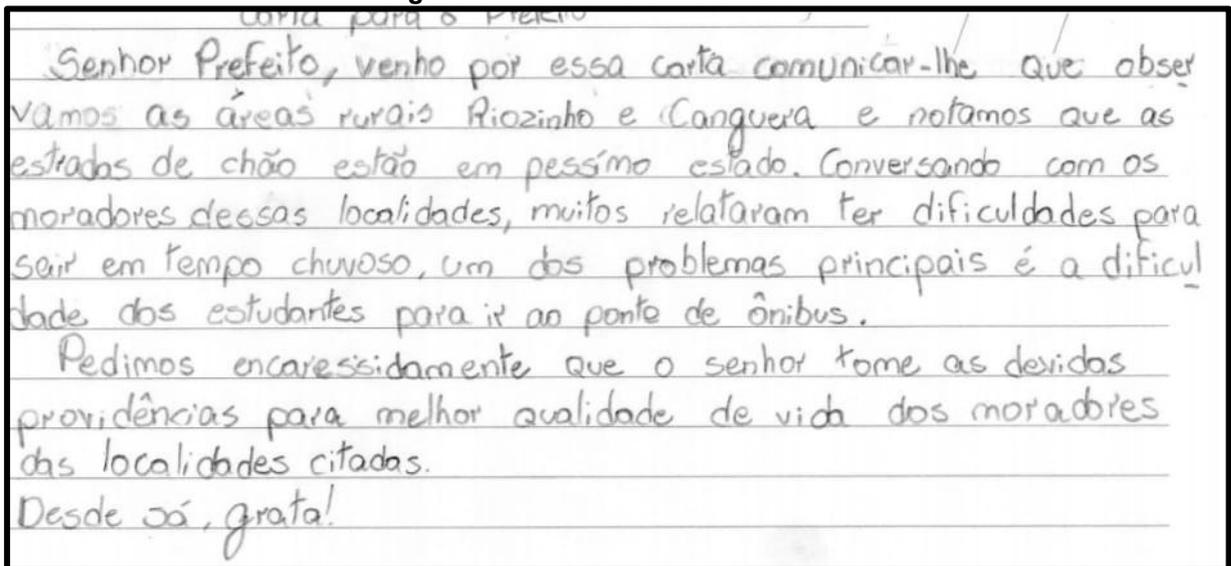
Olá, eu sou Felipe representante do meu grupo, e por meio desta carta vimos dar algumas sugestões e fazer algumas reclamações sobre nossos bairros e nossa cidade.

Dando exemplos de bairros diferentes podemos diferenciar os problemas uns dos outros, não vou especificar nossos bairros mas pode-se dizer que o maior problema de nossos bairros são pela falta de ruas boas, com pelo menos ascalhos colocados por elas seria uma possível solução que seria mais prática, rápida e barata. Existem problemas com preços de produtos e existem também problemas com os lixos pois são poucos caminhões que fazem a coleta. 06/07/22

Assinado:

Fonte: P6 (2022)

Figura 19 - Carta 04 aos vereadores



Fonte: P6 (2022)

Com a aplicação deste conteúdo, foi possível despertar muitas discussões e reflexões sobre os motivos do crescimento das cidades, da qualidade de vida dos cidadãos e como é possível a intervenção da sociedade nesse processo. Incentivou-se o desenvolvimento de pesquisas científicas e novas tecnologias que venham a contribuir com a melhoria na qualidade de vida dos cidadãos que habitam no campo.

Os estudantes conseguiram detectar os principais problemas dos seus locais de moradia e elaborar uma solicitação coerente aos vereadores, que será entregue em data futura, eles perceberam que estão exercendo cidadania e buscando um direito a um melhor atendimento público (P6, 2023).

Este estudo, dentro da perspectiva da educação CTS, apresenta uma abordagem a qual integra conceitos relacionados à urbanização, o crescimento e o desenvolvimento das áreas urbanas, buscando explorar as complexas interações entre Ciência, Tecnologia e a Sociedade. Também foram considerados os impactos e as implicações éticas da interação entre estes elementos.

O direcionamento deste estudo, cuja temática foi urbanização, tem como foco entender como a Ciência e a Tecnologia influem nas decisões políticas relacionadas ao desenvolvimento e à qualidade de vida nas áreas urbanas.

Os participantes decidiram agir de forma prática para promover melhorias nas condições de vida das pessoas que vivem nas localidades do interior do município em estudo. Optaram por escrever cartas aos vereadores, os quais são representantes eleitos para legislar e tomar decisões em nível municipal. Estas cartas objetivaram

expressar as preocupações dos alunos e solicitar medidas que possam contribuir para a melhoria da qualidade de vida e infraestrutura em localidades do campo.

Aikenhead (1994) argumenta que, ao se trabalhar com a perspectiva da educação CTS no contexto escolar, são oferecidos benefícios tangíveis e consistentes para os alunos. Ao trabalhar com a ACT, estimula-se o interesse dos alunos pela Ciência, contribuindo com o pensamento crítico e com a capacidade de tomada de decisões que possam contribuir com a melhoria da sociedade.

As cartas produzidas apresentam informações sobre questões específicas relacionadas à infraestrutura local e que requerem a atenção do poder público. Influenciar as decisões políticas locais para promover melhorias significativas nas áreas elencadas como prioridade foi o objetivo dos alunos. O envolvimento ativo dos alunos é uma das características da perspectiva da educação CTS. Ao escrever cartas e encaminhar para os representantes do poder público, os alunos estão participando do processo de análise, pesquisa, reflexão, conscientização e ação, resultando mudanças reais e positivas em suas comunidades.

P7 analisou o tema do meio ambiente, tecnologias e desenvolvimento sustentável. A QSCT deste planejamento buscava encontrar soluções para a minimização dos impactos ambientais no contexto do colégio ou no bairro onde a escola encontra-se localizada. Sua metodologia esteve focada na aprendizagem baseada em projetos.

A turma esteve dividida em grupos. Cada grupo representava um país fictício, sendo que cada grupo deveria criar uma startup⁴, identificando um impacto ambiental negativo e apresentando uma solução inovadora possível de ser aplicada. Como parte das atividades, ocorreu a realização de uma palestra com o supervisor de uma empresa multinacional e a realização de uma conferência onde seriam apresentadas as propostas de minimização dos impactos ambientais detectados pelos alunos.

As discussões foram direcionadas pelos nove aspectos da abordagem CTS com os seguintes questionamentos e reflexões (Quadro 12):

⁴ Startup é uma empresa jovem e inovadora, focada em criar um modelo de negócio escalável, oferecendo soluções para desafios específicos.

Quadro 12 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P7

ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Debater o fato de haver tantas pesquisas científicas nas últimas 4 décadas alertando sobre os impactos ambientais negativos, como o caso das mudanças climáticas estarem distantes do conhecimento popular e, no atual estágio de desenvolvimento tecnológico da humanidade, sendo negada por setores da sociedade como determinados segmentos políticos e/ou religiosos os quais possuem interesses vinculados aos aspectos econômicos e políticos. • A politização partidária da ciência e da tecnologia como instrumentos de suposta ideologia reforça a ideia do mito da neutralidade científica criando dúvidas e contradições nas argumentações tanto a favor quanto contra a legitimidade da Ciência e Tecnologia.
Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre os significados dos conhecimentos tecnológicos e seus posicionamentos como neutralidade, objetividade, possibilista, determinista, salvacionista, ou seja, abordar sobre a questão dos mitos. Que soluções tecnológicas poderão surgir para cada impacto ambiental selecionado e qual as relações das tecnologias com a estrutura de uma startup?
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Qual o posicionamento das instituições públicas, privadas, organizações da sociedade civil, população em geral e em especial da escola enquanto instituição pública voltada para a educação e, conseqüente, formação do cidadão diante das crises ambientais?
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • O que promove o direcionamento do conhecimento e desenvolvimento de tecnologias para solucionar os impactos ambientais negativos? Quais as áreas do conhecimento com maior contribuição para tal objetivo?
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • As tecnologias disponíveis na área ambiental são suficientes para apresentarem soluções viáveis para as diferentes crises ambientais? Nas suas pesquisas as tecnologias referenciadas apresentam resultados significativos e aplicáveis? A tecnologia proposta por sua Startup pode ser aplicada atualmente ou futuramente?
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • O desenvolvimento científico tem atendido as demandas dos problemas ambientais a serem enfrentados ou as tecnologias têm criado mais problemas ao meio ambiente do que soluções? Quais as relações do modo de vida das sociedades com o meio ambiente? Quem mais se beneficia do desenvolvimento tecnológico?
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • O desenvolvimento científico serve a sociedade de maneira geral? Pode ser mais rápido, eficaz e mais barato? Atende os interesses de resoluções dos problemas básicos da sociedade?
Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Quais setores da sociedade são responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico? Estas tecnologias atendem as demandas da sociedade mais necessitada? Serve principalmente aos interesses corporativos ou da sociedade como um todo?
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • As tecnologias desenvolvidas na área ambiental atendem às demandas de serem ambientalmente corretas, economicamente viáveis e socialmente justas?

Fonte: P7 (2022)

As atividades desenvolvidas ao longo das aulas planejadas culminaram com a Conferência (Fotografia 7) em que foram apresentadas 31 Startups de 31 países fictícios. O evento seguiu um roteiro formal, com a composição da mesa de trabalhos, palestra de abertura e, na sequência, com a apresentação de trabalhos. Foram apresentadas as Startups (Figuras 20, 21 e 22) e cada qual teve seu tempo para falar o

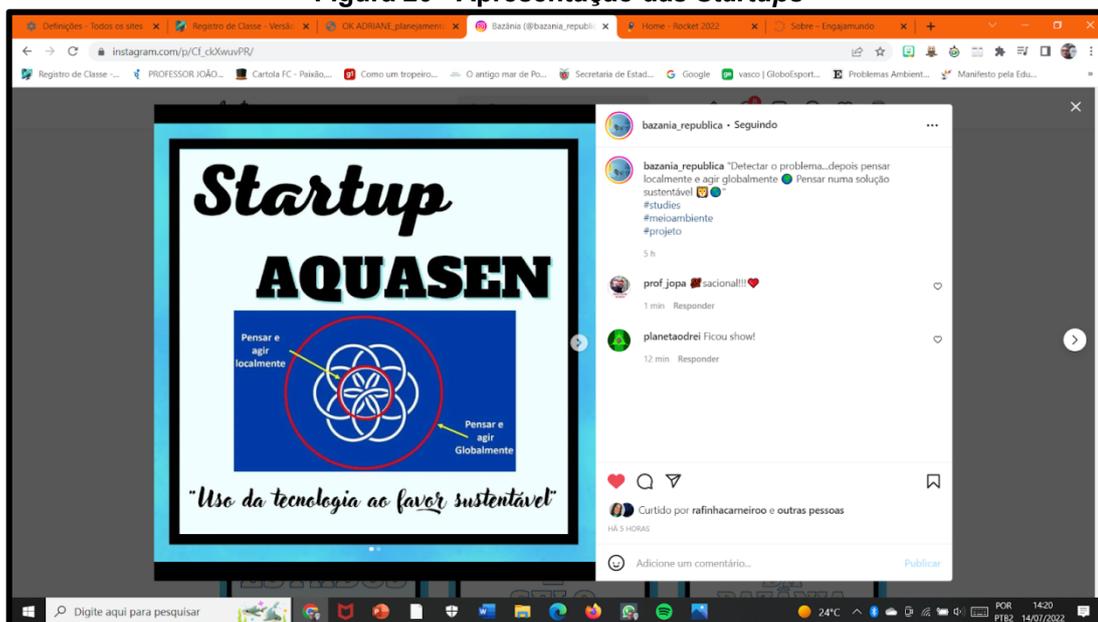
nome, o lema, o problema ambiental identificado e a solução encontrada para cada um dos problemas elencados.

Fotografia 7 - Conferência



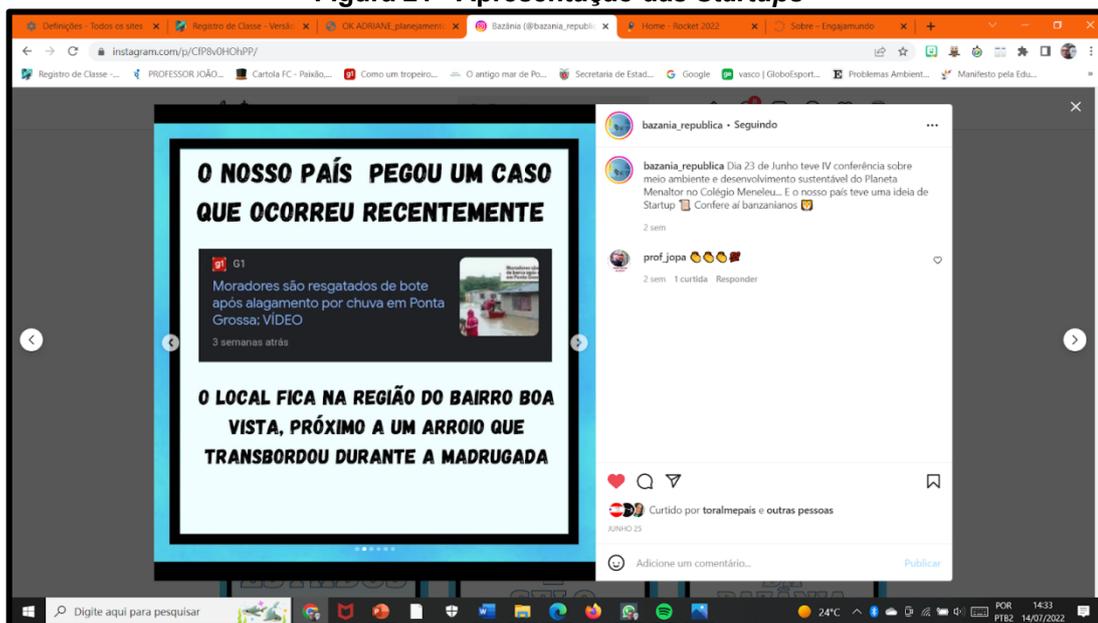
Fonte: P7 (2022)

Figura 20 - Apresentação das Startups



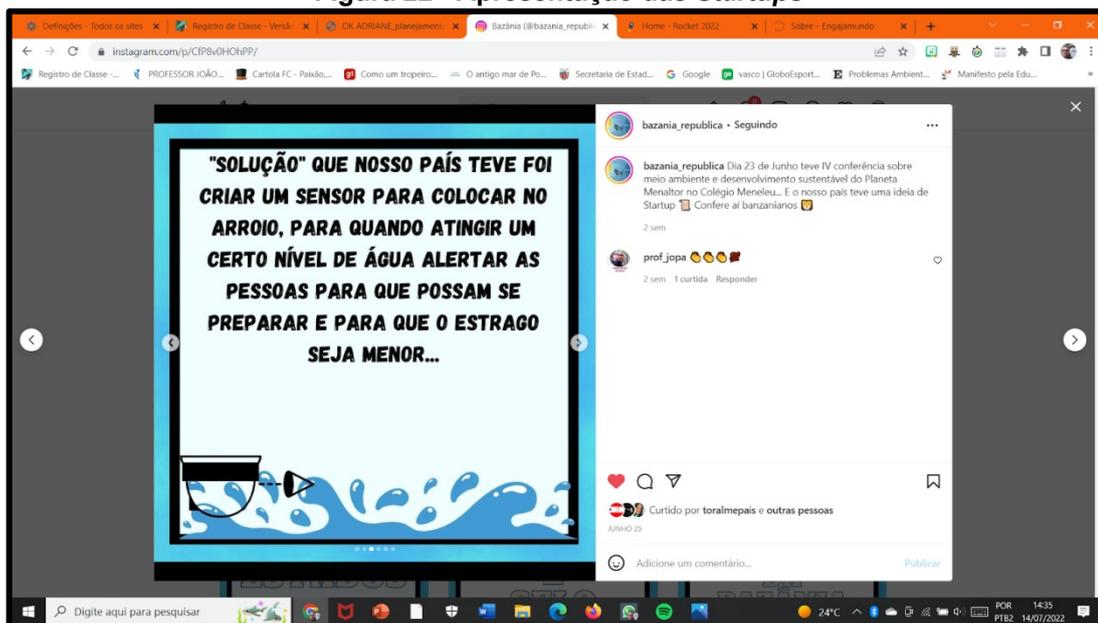
Fonte: P7 (2022)

Figura 21 - Apresentação das Startups



Fonte: P7 (2022)

Figura 22 - Apresentação das Startups



Fonte: P7 (2022)

Destaca-se que as atividades não foram encerradas com o término do planejamento, eles deram continuidade e seguiram sendo realizadas ao longo de todo o ano letivo, fundamentadas na aprendizagem baseada em projetos. O “Projeto Planeta Menaltor - Pensar e Agir Localmente para Pensar e Agir Globalmente” foi tomado como articulador das ações. Essa proposta vem ao encontro dos objetivos da perspectiva da educação CTS e encaminha para um processo de ACT.

Pela própria proposta em desenvolver uma *Startup*, a educação CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade e a chamada Alfabetização Científica naturalmente foram inseridas nos fatores que compõem tal atividade, visto que as Startups têm como essência propor a inovação e o uso de tecnologias para novos modelos de negócios e de empreendedorismo (P7, 2023).

O foco principal desta proposta foi promover a aproximação dos alunos com a questão da inovação, da Ciência e das Tecnologias. Fato que foi alcançado e registrado pelas apresentações em sala de aula e publicações dos resultados das Startups nas redes sociais. Ao longo de todo o processo, identificou-se o envolvimento de todos no trabalho coletivo, buscando, propondo e desenvolvendo ações que proporcionaram uma aprendizagem colaborativa e o início de uma ACT.

O mais significativo foi o exercício de cada grupo desenvolveu, identificando um problema ambiental negativo e propondo uma solução a partir de dinâmicas que extrapolam o cotidiano e as metodologias tradicionais de sala de aula. Criaram uma atmosfera de comprometimento com a questão ambiental e social e promoveram o pensamento crítico com fundamentação científica.

O participante P9 analisou os problemas socioambientais urbanos, utilizando-se de aula expositiva, apresentando gráficos e tabelas sobre o crescimento urbano do país. Utilizou uma música para problematizar a temática em questão, propondo um questionário o qual os alunos deveriam aplicar a alguns moradores do bairro onde a escola está localizada. O objetivo era que os alunos descobrissem as principais mudanças ocorridas ao longo do tempo. As discussões e os trabalhos realizados foram guiados pelos nove aspectos da abordagem CTS com os seguintes direcionamentos (Quadro 13):

Quadro 13 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P9

ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Como o método científico se reproduz nos aspectos relacionados à contagem da população? • Como o conhecimento científico contribuiu para que as construções se aprimorassem e os materiais produzidos suportam a pressão em construções cada vez maiores? • Como se dá a produção do conhecimento a respeito das questões ambientais? • Buscar compreender sobre a busca por soluções que atinjam positivamente ou negativamente a população e os interesses. • Trabalhar os mitos da CT.

Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Como o uso dos aparatos tecnológicos usados pelos alunos contribui para que se aproximem das análises dos problemas? • Como o uso dos recursos educacionais digitais em sala contribui para “descobrir” informações a respeito de um problema e como foi possível desenvolver estes recursos? • Como o desenvolvimento da tecnologia impacta a mudança socioambiental do território estudado? • Identificar os interesses envolvidos na criação desses novos recursos.
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Por meio da identificação dos atores envolvidos no espaço, descobrir os interesses que envolvem cada aspecto registrado. • Identificar aspectos culturais presentes nos atores que estão próximos aos problemas e distantes dos aspectos retratados na pesquisa.
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Como os estudos desenvolvidos permitiram a mudança no espaço geográfico estudado?
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Como a tecnologia empregada nas máquinas puderam alterar o espaço geográfico e como essas mudanças estão afetando as pessoas? • A relação entre o trabalho e o uso da tecnologia. Compreensão de como era realizado o trabalho antigamente e como é realizado atualmente.
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Como a demanda da população impulsiona os estudos para o desenvolvimento de conhecimento com objetivo de melhorar o espaço ou atingir objetivos de grupos específicos.
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Como o conhecimento científico contribui para a manutenção dos espaços e da compreensão das mudanças que estão ocorrendo no espaço geográfico.
Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Os padrões culturais de uso podem contribuir para direcionar a implementação de recursos tecnológicos presentes, como por exemplo, mirantes, ciclovias, espaços de contemplação, calçadas, lombadas, espaços de lazer.
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Como a necessidade de novas criações para melhorar e atender interesses dos grupos sociais pode estimular o desenvolvimento de conhecimento, com intuito de resolver problemas.

Fonte: P9 (2022)

Na sequência, para que fossem problematizadas as respostas obtidas pelos alunos com a aplicação dos questionários, foi passado o documentário: “A história das coisas”. Os alunos participaram de uma palestra com equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Fotografias 8 e 9). A QSCT deste planejamento esteve centrada nas questões políticas e científicas que permeiam a infraestrutura da cidade.

Fotografia 8 - Palestra com a equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Fonte: P9 (2022)

Fotografia 9 - Palestra com a equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Fonte: P9 (2022)

Durante as discussões, os alunos foram protagonistas da construção do seu conhecimento, participaram ativamente de todas as etapas, refletindo e propondo ações para a melhoria na região ao entorno da escola. Demonstraram comprometimento e engajamento na busca de soluções que impactem de forma positiva na comunidade local, contribuindo para a melhoria em diversos aspectos do meio ambiente ao redor da escola: infraestrutura local, promoção da sustentabilidade ambiental, desenvolvimento de espaços comunitários, estímulo à educação e cultura, fomento ao empreendedorismo local e melhoria na qualidade de vida dos membros da comunidade.

Nesse viés, observa-se que as propostas devem ser avaliadas continuamente, adaptadas conforme a necessidade e implantadas de forma colaborativa, envolvendo os interessados para garantir um impacto positivo e sustentável na comunidade.

Realizar um planejamento e a aplicação considerando um trabalho que valorize questões de ciência e tecnologia em foco não é uma tarefa fácil. Esta abordagem demanda um conhecimento muito profundo dos conceitos ligados à ciência, tecnologia e alfabetização científica e tecnológica. Se considerar a ciência geográfica, que já destaca as discussões socioambientais, tendo o espaço geográfico como objeto, é possível integrar estas questões de forma facilitada (P9, 2023).

Os alunos realizaram reflexões histórico-geográficas sobre o espaço de vivência como: análises do antes, depois, do que mudou, do que permanece igual e sobre as relações existentes entre Ciência, Tecnologia e a Sociedade e o espaço analisado. A partir das reflexões, foi possível identificar aspectos particulares nos depoimentos colhidos em formulário a respeito das intenções de intervir no meio. Considera-se, neste caso, que observações propositivas, mesmo sem ter realizado intervenções, já são suficientes para dizer que houve uma mudança no paradigma da relação com o meio e o início de um processo de ACT nesta turma.

O debate destaca-se como importante ferramenta dentro da perspectiva da educação CTS com a finalidade de promover a ACT, pois promove a compreensão e a aplicação do pensamento crítico, especialmente, quando se trata de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia. Os debates contribuem com a promoção do pensamento crítico, com o aprofundamento do conhecimento, com o aprimoramento das expressões orais e escritas, com o estímulo ao engajamento e com o desenvolvimento de habilidades de participação e colaboração.

Vale ressaltar que o debate, quando se trata de um processo de ACT, deve ser complementado com outras estratégias de ensino, tais como as atividades práticas que possam levar o aluno ao ativismo científico e tecnológico em prol das causas estudadas.

P13 trabalhou com a temática do descarte das máscaras de proteção contra a COVID-19, tendo como QSCT o questionamento: como reduzir o impacto deste descarte no meio ambiente? Com encaminhamento metodológico focado em estabelecer as relações CTS por meio da metodologia ativa da sala de aula invertida

na disciplina de Geografia, os trabalhos foram conduzidos pelos nove aspectos da abordagem CTS com os seguintes direcionamentos (Quadro 14):

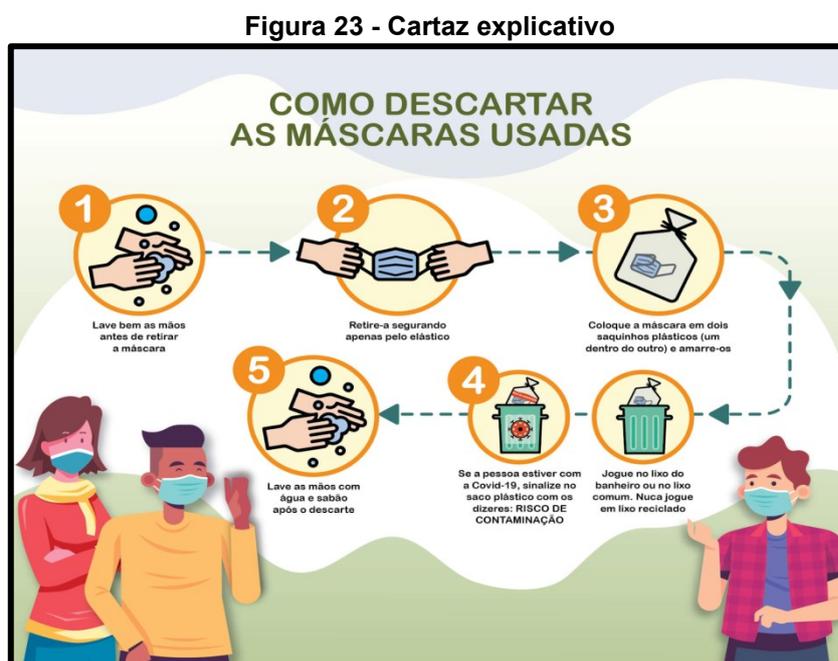
Quadro 14 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P13

ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir que a ciência não está pronta e acabada; • Que há interesses econômicos, políticos por trás das decisões. falar dos mitos da neutralidade científica e tecnológica (superioridade sobre outros conhecimentos, salvacionismo, tecnocracia, determinismo tecnológico), tanto em relação à ciência como à tecnologia; • Gestão de resíduos sólidos urbanos, 5Rs; • As pesquisas científicas atendem todos os aspectos? • As pesquisas científicas minimizam os impactos ambientais? • A produção de novos produtos e equipamentos é constante? • <u>As pesquisas científicas estão sempre pensando no bem social?</u>
Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Falar sobre a natureza do conhecimento tecnológico, que não é algo neutro, quais mitos se relacionam? • É utilizada tecnologia para a produção das máscaras? • <u>Quais as soluções sobre os impactos relacionados?</u>
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Qual o papel das políticas públicas, empresas privadas, associações, pesquisadores e a escola?
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Quais as relações das tecnologias e dos conhecimentos científicos desenvolvidos? • O conhecimento científico sobre a forma de propagação do vírus da covid-19 influenciou o uso de máscaras?
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • O uso de máscaras ajudou a diminuir a contaminação pelo vírus SARS COV 19. Todavia o material com que as máscaras são produzidas varia. O seu descarte incorreto pode causar problemas sociais e ambientais. • O desenvolvimento tecnológico para a sociedade. • De que forma a sociedade, a ciência e a tecnologia podem agir a favor da contribuição dos cuidados com o meio ambiente? • Quais os pontos que favorecem a sociedade e o meio ambiente? • Todos têm acesso?
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • As indústrias investem em pesquisa para diminuir os impactos ambientais? • A sociedade pode influenciar no desenvolvimento científico, quais as maneiras?
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • A ciência traz benefícios para a sociedade? • O desenvolvimento científico pode ser rápido, eficaz e sem custos? • Existem interesses por trás das vendas de máscaras? Quais? • Será que ainda precisamos usar máscaras? • <u>Como minimizar os problemas socioambientais do uso das máscaras?</u>
Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Quem são os beneficiados com a tecnologia, como isso atinge o meio ambiente? • O desenvolvimento tecnológico beneficia as pessoas, as empresas, visam lucros e isso beneficia o Meio Ambiente?
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Novos produtos surgem para se tornarem melhores e sustentáveis?

Fonte: P13 (2022)

A professora iniciou a aula com questionamentos a respeito do impacto ambiental do descarte das máscaras, dando sequência com a apresentação de um vídeo que relata os impactos deste descarte no meio ambiente. Em seguida, os alunos

partem para uma atividade “mão na massa” em que eles buscaram alternativas e produziram um quadro com os apontamentos de como minimizar esse problema. Confeccionaram cartazes, para exposição na instituição, com o intuito de sensibilizar estudantes para o descarte correto, colocaram lixeiras com cartazes explicativos espalhados pela escola (Figura 23). Por fim, produziram vídeos curtos e *podcasts* para serem enviados para os grupos de *whatsapp* da escola com a finalidade de divulgar e conscientizar os alunos e seus parentes.



Fonte: P13 (2022)

O desenvolvimento do trabalho aconteceu em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, proporcionando uma aprendizagem dentro da perspectiva da educação CTS através da temática ambiental sobre o descarte correto das máscaras utilizadas como prevenção contra o COVID-19, iniciando um processo de ACT.

Os estudantes interagiram e participaram ativamente da proposta, associando o problema local a uma realidade global, sensibilizaram a instituição escolar para um problema recente. O trabalho gerou uma aprendizagem crítica e significativa das questões ambientais envolvidas pelo uso e descarte correto das máscaras, promovendo práticas sociais, como o envio de vídeos e *podcasts* aos grupos de *whatsapp*.

A aprendizagem é contínua e, a cada novo desafio, os estudantes devem se questionar sobre a interação da Ciência, da Tecnologia e da sociedade e suas possíveis consequências, pensando em uma maneira sustentável de conduzir suas ações (P13).

Concluindo os planejamentos, temos o de P15, que trabalhou com as questões da poluição do solo, tendo como QSCT a seguinte indagação: como reduzir o impacto da poluição com o descarte indevido do óleo de cozinha no solo? A busca por respostas para essa questão foi direcionada pelos nove aspectos da abordagem CTS com os seguintes questionamentos e reflexões (Quadro 15):

Quadro 15 - Aspectos da abordagem CTS do planejamento do professor P15

ASPECTOS	ABORDAGEM METODOLÓGICA
Natureza da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • A ciência pode resolver problemas ambientais? • Existe imparcialidade na ciência? Quais as teorias denotam em torno desse questionamento?
Natureza da Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Como a tecnologia pode ajudar nas questões socioambientais?
Natureza da Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Como a sociedade (empresas, associações, cidadão comuns, organizações não governamentais) podem ajudar?
Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de formas de reaproveitamento
Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • De que maneira a tecnologia pode auxiliar a sociedade na resolução dos problemas ambientais?
Efeito da Sociedade sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do consumo do óleo devido à conscientização por parte da comunidade/sociedade. • Análise no impacto que a utilização de óleo pode causar ao ser humano e ao meio ambiente. • A sociedade tem reivindicado por produtos mais saudáveis, e como isso tem impactado no desenvolvimento científico, na indústria?
Efeito da Ciência sobre a Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Consequências da utilização do óleo de cozinha para a saúde das pessoas que consomem produtos dos quais se utilizam de óleo.
Efeito da Sociedade na Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Busca por formas de reaproveitamento de resíduos (produção do sabão). • Desenvolvimento de produtos com menos óleo. • A questão da transgenia.
Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de produtos biodegradáveis ou que possam ser reaproveitados, reutilizados ou de baixo impacto no meio ambiente.

Fonte: P15 (2022)

Os encaminhamentos metodológicos se basearam na apresentação de vídeos, debates, pesquisas que procuraram apresentar as causas, consequências e as possíveis soluções, culminando com o desenvolvimento de um produto biodegradável, utilizando-se do reaproveitamento de materiais. Inspirada na maiêutica socrática, dentro das possíveis soluções propostas pelos alunos, foi conduzida a produção de sabão em pedaço para uso doméstico (Fotografia 10).

Fotografia 10 - Produção de sabão em pedaço

Fonte: P15 (2022)

Uma verdadeira atividade “mão na massa”, que dá início a um processo de ACT. Atividade que, quando replicada pelos alunos em suas casas, ajudará de forma significativa na redução da poluição do solo em suas comunidades. Essa ação contribui para a geração de um ambiente mais saudável e com pessoas mais conscientes, promovendo a disseminação de práticas sustentáveis em larga escala. Cria-se uma verdadeira mudança cultural em que a conscientização ambiental e a responsabilidade coletiva se tornam pilares para a preservação do meio ambiente e para a construção de um futuro mais sustentável para todos.

Durante a explanação sobre o conteúdo e as questões levantadas sob os aspectos da perspectiva da educação CTS, eles responderam com considerações distintas. Por vezes, no decorrer das falas, foram feitas mediações para conduzir o tema e aproximar as reflexões dos objetivos elencados. Ao serem questionados sobre as possíveis ações para as questões ambientais presentes em nosso cotidiano, foram surgindo várias sugestões, dentre elas, a produção de sabão com o aproveitamento do óleo de cozinha usado. Outro aspecto que acho importante ressaltar é que durante as explicações e posteriores discussões sobre a questão do uso do óleo com a classe, eles concluíram que a melhor forma de se proteger o solo, é reduzindo o consumo de óleo, pois além das causas ambientais, também tem as questões da saúde, que também foram citadas em nossas discussões. (P15, 2023).

A perspectiva da educação CTS desempenha papel fundamental no processo da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), proporcionando aos alunos uma

compreensão mais ampla e crítica das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. A ACT não se limita à transmissão dos acontecimentos científicos, mas engloba a capacidade de compreender e a analisar as questões tecnocientíficas de maneira ética e contextualizada com os desafios da sociedade contemporânea.

O professor que pretende iniciar um processo de ACT, tendo por base a perspectiva da educação CTS, deve conduzir suas aulas de forma a adotar uma abordagem pedagógica que estimule a compreensão crítica e contextualizada das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Os contextos históricos, culturais, sociais e éticos ajudam os alunos a perceberem que a Ciência e a Tecnologia não existem isoladamente, mas que são modeladas por fatores humanos e sociais. Essa concepção permite uma compreensão mais aprofundada das aplicações bem como as implicações da Ciência e da Tecnologia no contexto em que a vida ocorre.

Neste sentido, Oliveira (2023, p. 350) aponta que:

O efetivo desenvolvimento educacional brasileiro depende de uma visão transformadora que caminhe da base para o topo, utilizando teoria e prática para atingir uma nova consciência de professores e alunos que se utilize dos avanços técnicos, institucionais e civilizatórios para superar o atraso e construir as bases para o desenvolvimento.

A perspectiva da educação CTS incentiva os alunos a pesquisarem, questionar e refletir sobre Ciência e Tecnologia, de forma a não aceitar apenas informações de forma passiva. Encorajando os educandos a analisarem criticamente as evidências, desenvolvem-se habilidades de pensamento crítico e de resolução de problemas em que são consideradas diferentes perspectivas e avaliam-se os resultados e decisões tecnocientíficas. Ao envolver os alunos como participantes ativos nas discussões, ele é capacitado para a tomada de decisão e para a participação em debates sobre temas relevantes para a sociedade, que promovam o controle social e o ativismo científico.

A perspectiva da educação CTS contribui para um processo de ACT mais profundo: possibilitou aos alunos a compreensão de conceitos científicos e tecnológicos; eles desenvolveram habilidades essenciais para transitar de forma crítica e informada no mundo tecnocientífico; tornaram-se capazes de analisar questões complexas que exploram as interconexões entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; exploraram desafios multifacetados de maneira mais abrangente.

É preciso que o professor compreenda o enfoque CTS como uma atitude, postura, escolha epistemológica que orientará sua prática pedagógica, criando o hábito nos alunos para se pensar criticamente. Essa escolha epistemológica precisa estar clara para que na realização do trabalho o aluno venha a perceber que existem situações contraditórias, multidimensões que estão envolvidas na problemática e requerem um posicionamento crítico (Fabri, 2017, p. 184).

Aos alunos é favorecida a tomada de decisões, em que avaliam evidências e considerando as implicações éticas e as diferentes perspectivas de se analisar os fatos antes de se formar opiniões sobre as questões tecnocientíficas. Engajando-se em um diálogo crítico entre os estudantes, o professor promove discussões construtivas, capacitando para que expressem suas opiniões, ouvindo pontos de vista diferentes e construindo argumentos fundamentados. Mediante suas percepções, os alunos conseguiram compreender como as inovações tecnológicas são moldadas e moldam a sociedade.

Ao promover debates públicos sobre questões tecnocientíficas e influenciando políticas públicas, contribuindo para a formação de uma sociedade mais ética e responsável, a Geografia Escolar propicia uma educação para a cidadania. Abordada dessa forma, essa disciplina prepara as futuras gerações para as demandas do mercado de trabalho, em que as habilidades de análise crítica, resolução de problemas e pensamento ético estão sendo cada vez mais valorizadas.

Embora P1, P10 e P14 tenham se comprometido a desenvolver planejamentos bem estruturados no contexto da perspectiva da educação CTS, percebeu-se que tiveram dificuldades em iniciar um processo de ACT com seus alunos. Ressalta-se que os planejamentos, resultantes da FC, passaram por um momento de análise crítica por parte dos professores cursistas e pelos colegas que participaram da FC, propiciando um momento de reflexão e posterior reestruturação das ações que seriam desenvolvidas durante a aplicação.

Mesmo que tenham trabalhado com metodologias ativas, promovendo debates e discussões sobre as QSCT envolvendo problemas sociais e ambientais, não conseguiram despertar o aluno para a tomada de decisões e para um engajamento ativista.

As estratégias pedagógicas utilizadas pelos participantes foram cuidadosamente estruturadas com o objetivo de promover a conscientização dos estudantes sobre a interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, buscando o despertar de uma postura crítica e engajada diante dos desafios contemporâneos.

Entretanto, apesar dos esforços, os alunos não demonstraram o nível de envolvimento desejado para que se atingisse um nível de pensamento transformador e de atuação como agentes de mudança no contexto em que vivem.

Uma possível explicação para essa lacuna pode estar relacionada à necessidade de aprimoramento das estratégias de ensino e à sensibilização dos estudantes para a importância da sua participação ativa na sociedade. Talvez seja fundamental incluir práticas mais “mão na massa”, experiências práticas e conexões mais evidentes entre os temas discutidos em sala de aula e a realidade vivida pelos alunos. Para que isso ocorra, destaca-se a importância da capacitação dos professores como ponto de atenção, tendo em vista que a formação é a base para aplicação de práticas mais consistentes e que proporcionem melhores resultados.

É necessário subsidiar os professores para um ensino de Ciências mais efetivo, com formações que não se restrinjam a um espaço curto de tempo. Todos os professores precisam estar se refazendo e reconstruindo ao longo de sua carreira profissional por meio de formações continuadas (Fabri, 2017 p. 184).

Além disso, é fundamental fortalecer o diálogo entre os educadores e os educandos, promovendo um ambiente inclusivo, onde as vozes dos estudantes sejam ouvidas e respeitadas e usadas como fonte para a construção do conhecimento formal. Essa abordagem pode estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de consciência das questões sociais, facilitando a tomada de decisões e o despertar do aluno ativista e a efetivação do processo de ACT tão desejada.

6.4 Professores em ação

Analisar os dados resultantes da avaliação de um curso de FC para professores é de fundamental importância, pois contribui para a melhoria dos processos e garante resultados cada vez mais satisfatórios. O *Feedback* coletado é um instrumento cujo papel é o de ajudar no ajuste de metodologias ou abordagens realizadas e de conteúdo. Ele facilita a identificação dos pontos de fragilidade e os pontos fortes que contribuem para melhorias em futuras ofertas da FC.

Essa análise proporciona verificar o impacto da FC no contexto escolar de aplicação, permitindo a análise dos resultados obtidos pelos participantes, durante a execução da proposta. Pode-se perceber o nível de satisfação dos cursistas em relação aos conhecimentos adquiridos e aplicados.

É o momento em que os organizadores conseguem perceber as necessidades dos participantes, o que ficou falho, a lacuna no conhecimento. Logo, contribui com adaptações que possam melhor atender o público-alvo de futuras formações, proporcionando o aprimoramento e a implementação de mudanças de forma a garantir que cada edição da FC seja melhor que a anterior. Tudo isso contribui para uma tomada de decisão mais assertiva em relação à oferta da FC, tal que proporcione alcançar resultados cada vez mais impactantes na sociedade, no contexto de aplicação.

Considerando o exposto, passamos para a análise das respostas obtidas na fase de avaliação da FC por parte dos cursistas. A partir dos questionamentos lançados e as respostas apresentadas, aponta-se para as citações dos sujeitos e posterior análise das informações trazidas.

A primeira indagação foi: Você encontrou alguma **dificuldade em ministrar aulas com a perspectiva da Educação CTS**? Se sim, quais? As respostas foram:

P1 - Muitas, principalmente o desinteresse dos alunos, falta de suporte e equipamentos nas escolas.

P2 - No primeiro momento sim, depois das orientações e das práticas consegui atingir os objetivos.

P3 - Não, a única dificuldade inicial foi entender do que se tratava CTS.

P4 - Sim, é uma temática complexa que depende de muito estudo e um bom planejamento.

P5 - O Planejamento foi mais trabalhoso, exigiu pesquisa, atenção para abordar CTS dentro do conteúdo programático da série na qual as atividades foram aplicadas.

P6 - Primeiramente em compreender o que era CTS, mas depois compreendi que diariamente utilizamos dentro da realidade das escolas.

P7 - A maior dificuldade esteve atrelada em compreender o que é CTS, mas as aulas do curso e o modelo de planejamento facilitaram a elaboração e aplicação.

P8 - Sim, o tempo curto (devido à necessidade de muito debate e pesquisa); Nenhuma dificuldade.

P9 - Sim, pois é uma temática da qual tive o primeiro contato durante o curso, surgiram muitas dúvidas, mas o apoio dos professores cursistas e a troca de ideias com os colegas de turma forma ajudando a sanar as dificuldades encontradas ao longo do planejamento e aplicação.

P10 - Trabalhar com a perspectiva da educação CTS não é tarefa muito fácil, pois depende de conhecimento e embasamento teórico, o curso foi o suporte inicial, mas ainda há muito que se aprender para que sejam dadas boas aulas com esse enfoque.

P11 - Não. Pois durante as palestras do curso tivemos bastantes conhecimentos sobre o assunto.

P12 - O não entendimento da abordagem CTS ainda.

P13 - A maior dificuldade está em levar os alunos a fazer reflexões sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

P14 - Por se tratar de alunos da EJA, com defasagem idade e série, há a dificuldade de trabalhar de forma coletiva, sendo necessário encaminhar as atividades de forma mais individualizada.

P15 - Não encontrei dificuldades porque durante o curso aprendemos a refletir dentro da perspectiva CTS.

P16 - Não tive dificuldades pois os professores deram um suporte bem bom antes e durante as aplicações dos planejamentos.

Conforme verificado, há uma divisão entre os professores que possuem dificuldades (P1, P4, P8, P9, P10, P12, P13 e P14) e os que alegam não ter apresentado intercorrências em relação a esse aspecto (P2, P3, P5, P6, P7, P11, P15 e P16). As dificuldades estavam associadas com a complexidade dos planejamentos, entendimento do que era CTS, desinteresse dos alunos, falta de suporte na escola e o tempo curto do curso. No entanto, outra parcela dos cursistas enfatizou que o curso foi suficiente e que a atividade transcorreu de forma adequada.

Sobre essas questões, vale lembrar que algumas alegações das dificuldades estão associadas a componentes internos e outras a processos externos. Os componentes internos estão nas dificuldades quanto à própria aprendizagem dos alunos, à complexidade dos planejamentos e do entendimento do que se trata a perspectiva da educação CTS. Nos componentes externos, observa-se desinteresse dos alunos e falta de suporte nas escolas, assim como tempo curto de curso. Ambos os aspectos precisam ser observados para entendimento dos resultados. Da mesma maneira, a maioria destacou que não conseguiu entender de imediato o que se tratava a perspectiva da educação CTS, mas que, depois, no decorrer das aulas, o entendimento foi sendo facilitado e o conhecimento foi sendo construído.

A segunda questão apontou: Você **utiliza o livro didático** da disciplina de Geografia? 25% dos entrevistados (P1, P2, P3 e P7) salientaram que não utilizam o livro didático, e 75% utilizam (P4, P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15 e P16). Nessas especificidades, é válido compreender que o livro didático é ferramenta importante para o professor, mas não deve ser visto como única fonte de conhecimento. Da mesma maneira como a não utilização do livro didático é prejudicial para o estudante. Seu uso como ferramenta única ou preferencial também pode trazer limitações para o posicionamento e formação da consciência geográfica nos alunos.

A questão sequencial indagava: em sua opinião, **o livro didático é suficiente para atingir os objetivos curriculares na perspectiva da educação CTS?** Nas respostas, 100% dos sujeitos (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15 e P16) que responderam à pesquisa consideraram que não. Dessa maneira, o livro didático se coloca como ferramenta importante, mas não é suficiente mesmo

que em sua utilização por longo prazo para se atingir os objetivos da perspectiva da educação CTS.

O livro didático apresenta uma abordagem tradicional, com limitações didático-pedagógica que não integram o ensino de Ciência e Tecnologia com as questões sociais. Ele não proporciona a compreensão crítica das interações entre os elementos na sociedade, pois os conceitos são trabalhados de forma isolada.

Cunha (2006) aponta a necessidade de superação do livro didático no contexto escolar para a introdução da perspectiva da educação CTS. Segundo a autora, o livro didático “[...] tem evitado questões éticas e valores, faltando uma abordagem global e interdisciplinar dos conteúdos” (Cunha, 2006, p. 131).

Os conteúdos na perspectiva da educação CTS trabalham com as inovações e o livro didático acaba ficando desatualizado rapidamente, seus conteúdos não apresentam a devida contextualização social, não abordam adequadamente as implicações sociais, éticas e culturais da Ciência e da Tecnologia. No livro didático, muitas vezes, os exercícios estão restritos a perguntas e respostas, não proporciona oportunidades para que os alunos explorem ou apliquem seus conhecimentos de maneira prática, o que restringe as vozes e experiências dos alunos e impede que ele enriqueça o conhecimento adquirido.

A perspectiva da educação CTS requer mais do que o exposto nos livros didáticos, ela procura ampliar a abordagem dos conteúdos escolares promovendo uma compreensão mais crítica e contextualizada das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Para tanto, requer métodos de ensino mais diversificados e dinâmicos, bem como recursos educacionais cada vez mais atualizados.

Seguindo as questões, indagou-se: Qual foi o **conteúdo trabalhado na perspectiva da educação CTS**? Os entrevistados responderam que:

Quadro 16 - Conteúdo trabalhado na perspectiva da educação CTS

TEMÁTICA	PROFESSOR
Aquecimento Global e Efeito Estufa	P1
Questão ambiental: Rompimento da Barragem de Brumadinho em Minas Gerais: causas e consequências	P2
O espaço rural e as atividades agropecuárias no Brasil e no Paraná	P3 e P8
O uso da internet: <i>cyberbullying</i>	P4 e P16
Urbanização	P6
Meio Ambiente, Tecnologias e Desenvolvimento Sustentável	P7
Problemas Socioambientais Urbanos	P9
Movimentos Migratórios	P10
Sustentabilidade socioambiental	P5, P11 e P12
O descarte correto das máscaras utilizadas como prevenção contra o COVID-19, aumentando os problemas ambientais	P13
Industrialização do Espaço Geográfico	P14
Meio Ambiente: poluição do solo	P15

Fonte: Autoria própria (2024)

Os temas levantados possuem grande abrangência e revelam diferenças de interesses nos trabalhos efetuados pelos professores em sala de aula. Também apontam para possibilidades de diálogos interdisciplinares com outras áreas do conhecimento. É verificável que tais temáticas também desdobram sobre a História, a Sociologia, a Filosofia, a Ecologia e a Agronomia, mas também apontam questões específicas da Geografia, no ensino e pesquisa. Portanto, as respostas apontam para as multiplicidades no trabalho com a perspectiva da educação CTS, abrindo um leque de possibilidades que promovem a integração entre os elementos Ciência, Tecnologia e Sociedade. As respostas, demonstram uma visão ampla e interdisciplinar e um ambiente favorável ao desenvolvimento de habilidades criativas, críticas, reflexivas que podem despertar o ativismo científico e tecnológico nos alunos.

A questão 6 pede: como você avalia a **participação dos alunos nas práticas pedagógicas no contexto da educação CTS**? As respostas dos professores foram que:

P1 - Regular, pois alguns não queriam desenvolver a atividade.

P2 - Todas participaram de forma ativa.

P4 - Os alunos tiveram boa participação, em sua maioria. Ocorreram discussões e troca de experiências.

P5 - Participação positiva, os alunos se interessaram pela forma como o conteúdo foi abordado levando-os a observar e refletir numa perspectiva que percebe a contribuição da ciência e da tecnologia para a sociedade.

P6 - Mais participativos, interessados.

P7 - Como os alunos já estão habituados a trabalharem com metodologias ativas na disciplina de geografia, considero muito boa a participação dos alunos.

P8 - Tiveram boa participação, embora a autonomia de pesquisa, de reflexão e debate precise de muito estímulo.

P9 - A participação foi excelente, vi alunos motivados e entusiasmados em propor soluções para os problemas apresentados.

P10 - O planejamento das aulas deu condições para que os alunos fossem protagonistas da construção do seu conhecimento, participando ativamente das discussões.

P11 - Foi satisfatória. Houve grande participação.

P12 - Suficientes para dar o início do entendimento da abordagem sobre CTS Interessados, pois eles já dispõem de conhecimentos prévios e há interesse em Ciência, Tecnologia e Sociedade, relacionadas às questões sociais, econômicas e ambientais, visto que são temáticas da atualidade.

P13 - Foram muito participativos, apesar de ser uma turma agitada é muito participativa e adoram fazer atividades diferenciadas.

P14 - Interessados, pois eles já dispõem de conhecimentos prévios e há interesse em Ciência, Tecnologia e Sociedade, relacionadas as questões sociais, econômicas e ambientais, visto que são temáticas da atualidade.

P15 - Ótimo, eles participaram se interessaram e fizeram as ligações reflexões necessárias dentro da CTS, claro com a mediação da professora.

P16 - Muito boa quando se fala da responsabilização dos mesmos por atos cometidos nas redes sociais.

Na maioria dos discursos externados, percebe-se que a experiência foi positiva (P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, 11, P12, P13, P14, P15 e P16). Apenas um dos professores notou satisfação regular (P1), pois alguns alunos não queriam desenvolver a atividade. Nos outros casos, seja com turmas acostumadas com o uso de metodologias ativas ou em turmas não habituadas a tal forma de procedimento, a participação teve positividade na representação dos discursos docentes.

Quando se trabalha na perspectiva da educação CTS, percebe-se que o uso de metodologias ativas apresenta resultados mais eficazes. A abordagem mais interativa e a participação ativa do aluno são o caminho para a promoção do diálogo e da construção do saber coletivo. Proporciona-se uma oportunidade para que o aluno assuma um papel mais ativo em sua aprendizagem, ampliando suas experiências, quebrando barreiras e estimulando seus interesses pelos conteúdos ensinados. Assim, o processo ensino/aprendizagem torna-se mais dinâmico e envolvente.

Sobre a experiência regular de P1, é essencial que o professor conheça as características das turmas, de maneira a trazer recursos condizentes com o engajamento daquela classe. Ao compreender as especificidades dos alunos, o professor pode personalizar seus métodos de ensino, formulando adaptações não apenas ao nível do conhecimento, mas aos interesses e estilos de aprendizagem de cada grupo de aluno com quem se trabalha. O conhecimento das características das turmas favorece o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, proporciona um ambiente de aprendizado mais estimulante, contribui com o desenvolvimento integral

dos educandos, promovendo não apenas o crescimento em termos de conteúdo, mas favorecendo o engajamento e o interesse pelo processo de aprendizagem.

A sétima pergunta questionou: **Em relação à aprendizagem dos alunos, notou diferença quando os conteúdos são trabalhados na perspectiva da educação CTS?** - Se sim, explique em que sentido? - Se não, explique por que não ocorreu? As respostas podem ser verificadas abaixo:

P1 - Sim. A maioria compreendeu a partir do enfoque CTS a importância da preservação e manutenção do meio ambiente.

P2 - Sim. Consegui trabalhar um tema que ocorreu em Minas Gerais e trazer para uma problemática ambiental (questão do lixo,) no contexto escolar.

P3 - Sim e muita, na postura dos mesmos, viram a importância do trabalho em grupo, da preparação, de desmistificar certos conceitos enraizados quanto ao uso da Ciência e Tecnologia, bem como, compreender a importância da aplicação do conhecimento científico no campo.

P4 - Sim. Muitos desconheciam as punições para o *cyberbullying* e passaram a refletir sobre suas consequências.

P5 - Sim, aprendizagem significativa, alunos mais participativos no sentido de expor suas ideias, construir hipóteses, questionar, esclarecer dúvidas.

P6 - Sim, eles focaram mais na realização das atividades.

P7 - Apropriaram-se do enfoque CTS, usando a terminologias nas suas falas e compreenderam o que é a alfabetização científica.

P8 - Sim, motivou eles a participar e compreender o conteúdo, pois foi mais interessante.

P9 - Sim, a construção do conhecimento, interesse pelo assunto e uso de novas tecnologias.

P10 - Sim, eles conseguem fazer a conexão entre a ciência e a vida no seu dia a dia.

P11 - Sim. Pelas respostas que eles foram dando no decorrer das atividades percebe-se que eles aprenderam.

P12 - Sim, entretanto penso que ainda falta um melhor entendimento e amadurecimento de minha parte pelo que venha a ser a abordagem CTS no ensino de Geografia.

P13 - Sim, o fato de fazer uma relação do local da escola para o global através de imagens, fez com que existisse uma maior interação. Os textos de cunho científico também foram de grande auxílio.

P14 - Sim, pois além de já usuários de jogos, através deste projeto viram a possibilidade de evoluir para inventores e criadores de tecnologia buscando e propondo soluções para determinadas questões presentes na sociedade.

P15 - Sim, a abordagem CTS esgotou bastante o assunto, ela é reflexiva e faz as ligações necessárias para não deixar nenhum fio solto.

P16 - Sim lembrá-los de que a internet não é terra de ninguém que exige o uso responsável e seguro das internet provoca a mudança de atitudes e de comportamento.

Todos os entrevistados (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, 11, P12, P13, P14, P15 e P16) destacaram que trabalhar com a perspectiva da educação CTS foi positivo para o ensino da Geografia, seja na conexão entre a Ciência e a vida, até mesmo na participação e compreensão dos conteúdos, passando também pela

aprendizagem com significado, apropriação da perspectiva da educação CTS, construção do conhecimento, postura, dentre outros aspectos. Apenas um dos professores (P12) alegou que ainda necessitava entender mais de CTS para poder aplicar nas aulas de Geografia. Tais questões são importantes para demonstrar a articulação entre a abordagem CTS e o ensino de Geografia, em suas potencialidades de aprendizagem e reflexão.

A perspectiva da educação CTS tem uma significativa relação com o ensino da Geografia, pois proporciona uma abordagem que integra conceitos e práticas desta área do conhecimento com a realidade vivenciada pelo aluno. Permite a contextualização dos conteúdos da Geografia de maneira mais ampla, considerando as relações entre Ciência, Tecnologia e a Sociedade, em que se analisa como os avanços influenciam na sociedade e como esta reage às mudanças e impactos causados. Permite uma reflexão sobre as geotecnologias, como elas são desenvolvidas e produzidas e como impactam nas decisões socioespaciais.

Ao se trabalhar com questões socioambientais na perspectiva da educação CTS, objetiva-se a compreensão não só dos aspectos físicos do ambiente, mas também de como as decisões científicas, tecnológicas e sociais se interligam e influem na dinâmica da natureza. Proporciona-se ao aluno uma visão holística do funcionamento dos sistemas.

A perspectiva da educação CTS no ensino de Geografia incentiva o pensamento reflexivo e crítico, em que o debate e os conteúdos trabalhados conduzem a ações conscientes e transformadoras (Dantas; Carvalho Neto, 2019, p. 11), estimulando os alunos a questionarem as relações sociais da Ciência e da Tecnologia. Os alunos analisam como as decisões científicas e tecnológicas impactam na sociedade e no meio ambiente e que, por isso, não podem ser decisões tecnocráticas - a sociedade deve participar do processo decisório, da tomada de decisões.

A perspectiva da educação CTS contribui para um ensino mais relevante e conectado com as dinâmicas contemporâneas, que prepare o aluno para compreender e enfrentar os desafios mais complexos que envolvem o desenvolvimento científico e tecnológico no mundo atual.

A oitava questão foi: Você verificou as **concepções iniciais dos alunos** antes de aplicar o conteúdo (Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como os mitos e verdades)? Como? Dentre as respostas, verificou-se que:

- P1 - Sim. Através de questionamentos prévios.
- P2 - Sim. No início não entenderam, mas ao longo das atividades desenvolvidas e no fechamento final percebi uma boa compreensão da realidade vivenciada que para mim foi satisfatório.
- P3 - Sim. Durante os debates, explicações e questionamentos, ficaram bem evidentes alguns mitos. Por exemplo: acreditar que Cisternas existem apenas no Nordeste devido à seca.
- P4 - Usei alguns exemplos ocorridos na escola e fora da mesma.
- P5 - Sim, através de perguntas e respostas previamente elaboradas e aplicadas oralmente.
- P6 - Sim, a partir de questionamentos e a busca de identificar os problemas existentes nos seus bairros.
- P7 - Realizei uma abordagem verbal na sala de aula.
- P8 - Sim, por meio de trabalho de apresentação e registro informal.
- P9 - Sim, embora sejam alunos do campo e o assunto trabalhado foi relacionado ao meio onde os mesmos vivem, desconheciam muitas informações, as quais foram pesquisadas e esclarecidas, também no que diz respeito à visão empreendedora, possibilidades de futuro e soluções de problemas atuais.
- P10 - Sim, eles são muito influenciados por notícias falsas e no início é meio difícil desconstruir essas percepções erradas, mas depois eles conseguem perceber o que a ciência faz na vida das pessoas.
- P11 - No início da aula através de questões norteadoras.
- P12 - O entendimento dos estudantes ainda é muito raso quanto ao que seja Ciência, Tecnologia e Sociedade, principalmente no ensino fundamental.
- P13 - Sim, antes de iniciar o desenvolvimento do trabalho elaborei um questionário, para que os estudantes pudessem ter uma noção do que seria trabalhado.
- P14 - Através de aula expositiva, com questionamentos e análises das considerações, apresentando a eles outras visões.
- P15 - Sim, levantado os questionamentos que estão elencados como a imparcialidade da ciência, como a tecnologia ajuda nas questões ambientais, sobre o efeito da ciência na tecnologia, na sociedade, etc.
- P16 - Sim através da formação muitos dos ensinamentos serão aplicados no seu dia a dia, e até saberão ter discernimento para não serem assediados nestes espaços.

Todos os entrevistados (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, 11, P12, P13, P14, P15 e P16) responderam que verificaram as concepções prévias dos alunos no que diz respeito à Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Dentre as respostas levantadas pelos docentes, apontam-se alguns destaques, como o fato de que muitos alunos são influenciados por notícias falsas (P10); a percepção de uma boa compreensão da realidade (P2); a abordagem verbal na tentativa de trazer o problema (P7); os questionamentos como ferramenta inicial diagnóstica (P1, P3, P5, P6, P11, P13, P14, P15) e o fato de que o entendimento dos estudantes ainda é muito raso (P12).

Ainda notaram que, embora alguns alunos sejam de ambiente rural e o assunto trabalhado tenha sido relacionado ao meio onde os mesmos vivem, desconheciam muitas informações, as quais foram pesquisadas e esclarecidas (P9).

Em outro caso, o mito de que cisternas existem apenas no Nordeste devido à seca também foi mencionado (P3), levando à conclusão de que tais mitos precisam ser desconstruídos com qualidade e direcionamento, no uso de CTS.

Em relação às metodologias, o processo diagnóstico foi efetuado pela grande maioria dos professores, de modo expositivo e com questionamentos ou abordagens verbais, o que se apresenta como um dos traços metodológicos possíveis, mas não o único. Dessa forma, alternativas podem ser colocadas, como debates ou rodas de conversa, de maneira a estimular a produção de ideias.

Neste contexto, autores como Oliveira, Guimarães e Lorenzetti (2016, p. 129) destacam que:

Para construção e desenvolvimento de uma proposta de inserção em sala de aula de uma abordagem com Enfoque CTS, é necessário considerar as dificuldades intrínsecas às questões relacionadas à tríade CTS e sua transposição para o contexto educacional.

Assim sendo, o levantamento prévio por parte do professor contribuiu para a formulação de propostas que contemplaram reflexões embasadas e fundamentadas, que permitiram a participação ativa dos alunos no desenvolvimento das atividades propostas. Para tanto, há importância na FC para os professores, para capacitá-los a analisar de forma crítica as diversas perspectivas da tríade - Ciência, Tecnologia e Sociedade - levando à condução de uma prática de forma integrada aos conceitos ensinados em sala de aula.

A questão seguinte indagou: Em sua opinião a prática na perspectiva da educação CTS foi produtiva? Explique.

P1 - Sim. Não havia pensado em abordar Geografia com o enfoque CTS, pretendo continuar aplicando em minhas aulas.

P2 - Com certeza. Acredito que promovi o ativismo social ao longo das atividades desenvolvidas com os alunos.

P3 - Com certeza, muito. Foi gratificante ver o empenho, o compromisso e o capricho dos nossos alunos no decorrer de todo o trabalho, porém merece destaque a apresentação dos trabalhos na feira científica. Como eles venceram a timidez e adequaram as explicações para as diferentes faixas etárias que visitaram a feira. Os alunos fizeram uma avaliação geral e autoavaliação, na qual concluíram que é importante e possível conciliar o desenvolvimento com a preservação ambiental, aliado ao uso das tecnologias no campo.

P4 - Sim. Não posso dizer que foi fácil, mas a experiência foi muito gratificante. Pude perceber que já trabalhávamos com esse enfoque, mas não sabíamos.

P5 - Sim, a implementação foi o momento em que os conhecimentos aprendidos no decorrer do curso foram validados, ficou nítida a importância da abordagem CTS na Geografia.

P6 - Sim, os estudantes se interessaram mais pelo conteúdo e pelas atividades.

P7 - Sempre vale a pena trabalhar assuntos relevantes com os alunos e principalmente envolvê-los de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem desenvolvendo metodologias ativas. O enfoque CTS dá um caráter mais científico.

P8 - Sim, tornou minha didática mais interessante e a compreensão do conteúdo de forma mais significativa.

P9 - Sim, a alfabetização científica e a reflexão, bem como o debate sobre o impacto na sociedade despertou em alguns alunos novas visões de vida e futuro.

P10 - Sim, é sempre possível levar o conhecimento e mostrar que transformam as pessoas.

P11 - Sim. Ao avaliar a prática concluiu que os objetivos foram atingidos.

P12 - Sim, com certeza.

P13 - Sim, houve uma diminuição dos resíduos, uma sensibilização geral da instituição.

P14 - Sim foi muito produtiva, pois as estratégias didáticas não muito tradicionais são desafiadoras, mas atingem a maioria dos alunos, fazendo-os refletir e avançar.

P15 - Sim, pois como descrevi acima pudemos esgotar o assunto, analisar o tema de diversas formas, avaliar como a ciência, a natureza e a tecnologia se integram, se auxiliam e se prejudicam, e o que nós podemos fazer em relação a isso.

P16 - Sim. Muito interessante ouvir os questionamentos e como resolver as situações que estiverem expostas com o uso indevido de tecnologias por parte de pessoas mal-intencionadas o que reflete diretamente na sociedade.

Em todos os casos apresentados, houve respostas positivas em relação ao caráter de realização das atividades na perspectiva da educação CTS; todos os entrevistados afirmaram que sim, que a prática foi produtiva (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, 11, P12, P13, P14, P15 e P16).

Considerando o contexto social que envolve práticas pedagógicas na perspectiva da educação CTS, capazes de adaptar-se e responder aos desafios apresentados, Oliveira, Guimarães e Lorenzetti (2016, p. 129) apontam:

[...] que a busca por um ensino condizente com as transformações que ocorrem na sociedade atual implica práticas educativas que contemplem os conhecimentos, as múltiplas influências, as reflexões e os valores associados a uma educação em (e com) tecnologia.

Assim sendo, enquanto alguns dos sujeitos apenas destacaram a resposta positiva, outros explicaram que a ação foi produtiva, que os resultados previstos foram alcançados e que houve empenho e compromisso na conclusão das atividades. Da mesma maneira, temas como tecnologias, ativismo social e integração entre Ciência, Tecnologia e Sociedade foram apontados. Em alguns casos, foi destacado que o

trabalho não foi fácil, mas que foi gratificante. Tal comparação é importante para se notar a existência de desafios e superações relacionadas ao trabalho na perspectiva da educação CTS.

Na questão 10, a pergunta feita foi: Você pretende **repetir a aplicação do atual planejamento** nos anos seguintes e em outras turmas?

Como resposta, 100% dos participantes responderam sim (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, 11, P12, P13, P14, P15 e P16). Dessa maneira, a unanimidade aponta que existe um grande interesse em se trabalhar com a perspectiva da educação CTS cujos interesses comungam com os professores entrevistados, de modo que, mesmo com as dificuldades aparentes em alguns casos, ainda há interesse na promoção dessas atividades posteriormente.

O desenvolvimento de atividades no contexto escolar dentro perspectiva da educação CTS ainda depende de longo caminho para sua consolidação. Esse interesse em reaplicar os planejamentos será um movimento docente que estará colaborando para esse avanço. Neste sentido, Egevardt *et al.* (2021, p. 3) destacam a importância da formação do professor:

[...] a Educação CTS ainda precisa se consolidar no cotidiano educacional da educação básica e no Ensino Superior de forma mais ampla e com um embasamento que maximize a sua potencialidade, e isso depende intrinsecamente da formação de professores.

A oferta da FC voltada à perspectiva da educação CTS, desempenha papel crucial na disseminação deste conhecimento entre os professores, pois a grande maioria não teve contato com essa temática durante a graduação. A FC oportuniza o conhecimento e/ou aprofundamento da temática em questão, bem como dos seus princípios e práticas, proporcionando a integração de conteúdos e a construção de uma visão mais ampla e crítica. Permite que os professores estejam atualizados em relação às tendências e debates sobre a perspectiva da educação CTS, bem como em relação às melhores práticas pedagógicas, levando em consideração o caráter dinâmico das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Isso corrobora a importância de uma formação efetiva sob a perspectiva da educação CTS (Deconto; Cavalcanti; Ostermann, 2017).

Com enfoque nas circunstâncias de desenvolvimento de práticas pedagógicas, a próxima questão explora se o professor pretende trabalhar com outros conteúdos na perspectiva da educação CTS, sendo perguntado: Você pretende

repetir a proposta de se trabalhar a perspectiva da educação CTS para outros conteúdos? Justifique.

P1 - Sim. Pois partindo do enfoque CTS os alunos têm uma maior compreensão do conteúdo!

P2 - Sim. Pois a experiência que tive foi satisfatória consegue atingir os objetivos dessa forma irei aplicar com outros conteúdos.

P3 - Sim, muito importante entender que a Ciência, Tecnologia e Sociedade estão presentes em todos os momentos, e que a ciência não é neutra.

P4 - Sim, acho importante discutir esse conteúdo com os alunos.

P5 - Sim, pois o curso motivou e instrumentalizou a abordar muitos conteúdos a partir da CTS.

P6 - Sim, é uma abordagem que deve estar presente em muitos conteúdos.

P7 - Sim, como afirmei, a abordagem CTS justifica com maior ênfase as metodologias ativas.

P8 - Sim. É mais significativo para o aluno o processo ensino-aprendizagem.

P9 - Sim, dentro da geografia a pesquisa, bem como a reflexão e o debate fazem parte das metodologias utilizadas.

P11 - Sim, pois hoje entendo a importância da temática.

P12 - Sim, com conteúdos que possibilitam a abordagem mais interdisciplinar.

P13 - Sim, já consegui perceber que consigo incluir CTS em vários conteúdos.

P14 - Sim, com pesquisas indo além do livro didático e no caso de Geografia explorando os problemas do local de vivência com ações propositivas.

P15 - Sim, justamente por ser um enfoque que possibilita estudar integralmente um assunto.

P16 - Sim. O fato de muitas pessoas apenas falarem de como usar, mas muitas vezes falta esta parte legal da internet, e até mesmo se sofrerem algum assédio, onde conseguirão abrigo e apoio quando sofrerem algum crime ou ato infracional.

Todos os participantes da pesquisa entrevistados (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, 11, P12, P13, P14, P15 e P16) enfatizaram que desejam repetir a proposta de trabalhar na perspectiva da educação CTS com outros conteúdos. As motivações foram variadas, como o entendimento de importância da temática, a percepção de inclusão por parte dos docentes ou o entendimento da integração de Ciência, Tecnologia e Sociedade em todos os momentos. Também reiteraram a resolução de problemas, os debates estabelecidos e a experiência social como elemento favorável; esse contexto corrobora a necessidade da FC para os docentes. Cunha (2006, p. 132) afirma que:

Como exigências para um trabalho sob a perspectiva CTS é essencial que o professor seja capacitado profissionalmente e tenha condições de trabalho adequados. É importante, também, que professores, alunos e população em geral tenham uma diversidade de materiais sobre Ciência, Tecnologia e implicações sociais e, sobretudo, que estes materiais sejam de acesso fácil.

É de mister que os professores estejam devidamente capacitados e que tenham condições adequadas de trabalho, que tenham conhecimento para abordar as questões relacionadas à perspectiva da educação CTS e que possam contar com suporte e recursos necessários ao desenvolvimento das práticas pedagógicas e produção de materiais. Os materiais precisam estar disponibilizados não apenas para professores e alunos, mas sim para a população em geral, de forma que oportunize a informação e envolva a sociedade em questões referentes à dinâmica de interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Assim, promove-se um processo mais amplo de ACT, capacitando e motivando os cidadãos a uma participação mais ativa.

“O Ensino de Ciências em uma perspectiva de educação CTS é caracterizado pela contextualização social do conteúdo, abordado por meio de temas pertinentes ao cotidiano local e social no qual o estudante está inserido” (Domiciano; Lorenzetti, 2019, p. 3).

Se considerarmos que a escola pode contribuir para a formação dos cidadãos, o ensino na perspectiva da educação CTS, de alguma forma, deve cumprir seu papel na compreensão dos fenômenos e tecnologias presentes em nosso mundo (Cunha, 2006, p. 123).

Diante dessas colocações, o trabalho na perspectiva da educação CTS foi visto de uma forma positiva e significativa proporcionando conhecimento para produção de materiais, utilizando estratégias didáticas diversificadas a partir de metodologias que levaram os alunos a participarem ativamente na construção do conhecimento. Além disso, tiveram o entendimento de que a abordagem CTS possui consideração ampla, ênfase complexa, mas com possibilidade satisfatória de alcance dos resultados no contexto escolar.

Em seguida, a última questão do bloco: **Você acredita ter iniciado um processo de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) com seus alunos?** Explique. As respostas demonstraram que:

P1 - Sim. Vivemos em um mundo com a inovação tecnológica, precisamos abordar a alfabetização científica e tecnológica, pois os mesmos ainda não sabem como utilizar este recurso.

P2 - Sim. Acredito por que nós fechamentos finais e nas reflexões realizadas com os alunos, perceberam que as técnicas ou tecnologias foram criadas pensando apenas no lucro, mas nem sempre levam em consideração nas tomada de decisões as consequências que podem impactar o meio ambiente e também a sociedade.

P3 - Sim, pois com base nas discussões ocorridas em sala de aula para perceber que os alunos passaram a ver a Ciência e a Tecnologia no contexto social, entendo que existem situações pró e contras quando se faz uma análise destes elementos.

P4 - Sim, pois os alunos pesquisaram sobre o assunto, discutiram e depois propuseram soluções para prevenir o *cyberbullying*.

P5 - Sim, mas apenas um início, que precisa ser trabalhado para que os estudantes desenvolvam competências e habilidades relacionadas a ACT.

P6 - Creio que sim, eles começam a entender que estes aspectos são importantes para a aprendizagem.

P7 - Sim, na verdade isto já vem ocorrendo desde que iniciei o Projeto Caverna e o Projeto do Planeta Menaltor.

P8 - Sim, aprender a pesquisar, tomando cuidado com as fontes, datas e usando ferramentas para apresentar os resultados alcançados;

P9 - Acredito que se iniciou sim, mas foi apenas o começo. Precisamos trabalhar mais na perspectiva de uma educação emancipadora e que forme alunos ativistas.

P10 - Sim, eles estão iniciados, de forma que conseguem perceber, mesmo que de forma tênue que a ciência está no cotidiano deles e de qualquer um.

P11 - Sim. Pois o tema foi abordado de forma ampla e os alunos foram inseridos na abordagem CTS.

P12 - Acredito que ainda preciso melhorar o meu entendimento sobre o processo de alfabetização científica e tecnológica.

P13 - Acredito que sim, a importância de trabalhar os temas fazendo uma alfabetização científica se torna importante a todos os conteúdos de geografia.

P14 - Sim, a partir do momento que foi proposto a eles, outros enfoques, que contribuirão para desmistificar que a Ciência e Tecnologia não são algo só benéfico.

P15 - Acredito que plantei uma sementinha sim, isso ficou claro pelo interesse e participação deles.

P16 - Sim. O processo de alfabetização inicia-se creio eu através da importância das CTS, para vida, mas o uso seguro e responsável e o que transformara a nossa sociedade com relação ao consumo, filtrar as informações e denunciar e não cair em um ato ilícito que presencie ou esteja sofrendo.

Uma das respostas destoa das demais (P12), na qual o professor em questão afirma que precisa compreender melhor o que é a CTS para poder realizar processo de ACT. Entretanto, a maioria dos participantes afirma que sim, que iniciaram um processo de ACT (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, 11, P13, P14, P15 e P16). Além disso, os professores mencionaram que a ACT é possível e benéfica se trabalhada adequadamente mediante a perspectiva da educação CTS, entretanto o professor deve estar preparado para trabalhar com essas questões, pois:

[...] a Alfabetização Científica implica aprendizagem, compreensão da natureza da Ciência e reconhecimento do impacto da Ciência e tecnologia na sociedade. Sem essa tríade, o professor pode oferecer aos seus alunos uma visão distorcida ou parcial da Ciência, de modo que estes não atingirão uma efetiva Alfabetização Científica. E só assim é possível formar sujeitos conhecedores da Ciência, socialmente responsáveis e reflexivos, capazes de serem agentes de transformação no meio em que estão inseridos (Araujo; Chesini; Rocha Filho, 2014, p. 25).

Destaca-se a importância da mediação do professor na construção da autonomia do aluno neste contexto de ACT. O professor tem papel fundamental na mediação da aprendizagem dos alunos quando se trabalha na perspectiva da educação CTS, proporcionando meios, recursos e orientações. Os alunos precisam compreender a natureza da Ciência e da Tecnologia, entender o seu funcionamento, como se constrói o conhecimento científico e tecnológico e os processos da investigação científica e tecnológica e como os avanços da Ciência e da Tecnologia impactam na sociedade.

Ao se trabalhar na perspectiva da educação CTS visando à ACT, o professor está proporcionando aos alunos a possibilidade de desenvolvimento da sua autonomia em seu processo de aprendizagem, permitindo o questionamento, a investigação e a formação de opinião e não só a absorção de conteúdos.

Segundo a análise, os cursistas também enfatizaram que o tema ACT foi abordado de forma ampla em suas turmas de aplicação das práticas e que sua disseminação precisa estar pautada em análises científicas integrada às temáticas trabalhadas. Ainda apontaram a necessidade de mediação em relação à autonomia por parte dos alunos, com contribuição ímpar da perspectiva da educação CTS. O professor não apenas transmite conhecimentos, mas proporciona aos alunos o desenvolvimento da sua autonomia, para que ele compreenda de forma crítica a realidade e tome decisões com responsabilidade, desenvolvendo o ativismo científico e tecnológico (Prsybyciem; Silveira; Miquelin, 2021).

Para Moreira (2010, p. 98), os alunos:

[...] devem ser capazes de realizar uma leitura de mundo que lhes permita compreender e denunciar a realidade opressora e a anunciar sua superação, com a construção de um novo projeto de sociedade e mundo a ser efetivado pela ação política.

Essa “leitura de mundo” está muito presente no ensino da Geografia. Callai (2005) afirma que a leitura do mundo é essencial para todos nós que vivemos em

sociedade e queremos exercer a nossa cidadania, e que esse processo de leitura do mundo se inicia juntamente com o processo de alfabetização da criança na escola.

Fazer a leitura do mundo não é fazer uma leitura apenas do mapa, ou pelo mapa, embora ele seja muito importante. É fazer a leitura do mundo da vida, construído cotidianamente e que expressa tanto as nossas utopias, como os limites que nos são postos, sejam eles do âmbito da natureza, sejam do âmbito da sociedade (culturais, políticos, econômicos) (Callai, 2005, p. 228).

Complementando o posicionamento de Callai (2005) a respeito do ensino de Geografia e levando em consideração o desenvolvimento desta tese, Lacerda e Strieder (2019, p. 123) corroboram afirmando que:

Assim, além da valorização do cotidiano, o professor poderá desenvolver práticas para melhorar a formação da cidadania, com o objetivo de criar, para o educando, oportunidades de construção de conhecimentos e valores necessários para tomar decisões e atuar de forma responsável sobre questões que envolvem ciência e tecnologia na sociedade.

Assim sendo, a ACT, no contexto do ensino da Geografia contribui com o desenvolvimento de habilidades nos alunos que proporcionam a compreensão das relações entre a tríade CTS. Permite que os alunos compreendam a dinâmica do mundo contemporâneo, onde a Ciência e a Tecnologia desempenham importante papel na configuração social e moldam o espaço geográfico de acordo com o que é estabelecido para cada momento de desenvolvimento e inovação da Ciência e da Tecnologia. Ela proporciona aos alunos analisar criticamente as estruturas de funcionamento das tecnologias e da Ciência, compreendendo suas potencialidades, limitações e implicações éticas.

Parece que se fará uma alfabetização científica quando o ensino da ciência, em qualquer nível - e, ousadamente, incluo o ensino superior, e ainda, não sem parecer audacioso, a pós-graduação -, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (Chassot, 2003, p. 99).

A Geografia Escolar tem por objetivo desenvolver a criticidade do aluno e, quando os conteúdos são trabalhados dentro da perspectiva da educação CTS com a finalidade da ACT, esse objetivo se amplia, pois favorece a participação ativa do cidadão na sociedade. Os alunos alfabetizados cientificamente e tecnologicamente têm poder de decisão e participação, questionam e avaliam informações científicas e tecnológicas com conhecimento adquirido.

[...] o ensino da geografia quando fundamentado pela pedagogia crítica, acarreta o aprimoramento do educando, possibilita a formação ética, o desenvolvimento intelectual e pensamento crítico. Torna-se dinâmico e transformador (Dantas; Carvalho Neto, 2019, p. 15).

A ACT no ensino da Geografia é essencial diante da evolução, contribuindo com a promoção do pensamento crítico e reflexivo e com o engajamento cidadão. É na Geografia que se discutem situações relacionadas ao meio ambiente, às mudanças climáticas, ao planejamento urbano, à pobreza, promovendo uma abordagem integrada que procura compreender as interações entre elementos físicos, sociais e econômicos do mundo. A Geografia fornece ferramentas conceituais e analíticas para se analisar não apenas os desafios ambientais e sociais, mas também para propor soluções sustentáveis e igualitárias para a construção de uma sociedade mais justa e resiliente aos problemas que surgem no dia a dia.

A conexão dos elementos da tríade CTS no ensino de Geografia pode tornar a disciplina mais atrativa e relevante aos alunos; aumenta o interesse pelos temas geográficos e pela compreensão do mundo ao seu redor; capacita os alunos para os enfrentamentos dos desafios do século XXI; prepara cidadãos críticos, informados e ativos; possibilita o ativismo científico e tecnológico na sociedade.

Também foram indagados aspectos da Formação Continuada pelos participantes em dados que podem ser vislumbrados no tópico a seguir.

6.4.1 Autoavaliação da FC pelos participantes

A perspectiva da educação CTS visando à ACT foi verificada positivamente pela maioria dos professores que participaram do curso e do estudo em questão, conforme apresentado no tópico anterior. Da mesma maneira, também houve necessidade de avaliação da Formação Continuada pelos professores que participaram da FC.

A primeira questão indagou: como você **avalia a sua participação** nessa Formação Continuada? As respostas destacaram:

P1 - Comprometida, mas perdia os prazos por não ter acesso ao Classroom, o recuperei hoje é assim estou postando as coisas e respondendo os questionários!

P2 - Satisfatória de acordo com a proposta estive presente nos encontros, procurei interagir com o professor e os demais cursistas, cumpri com os combinados, entreguei as atividades no prazo.

P3 - Muito aprendizado.

- P4 - Participei de todos os encontros, realizei as atividades propostas, considero boa minha participação.
- P5 - Boa, participei de todos os encontros e realizei as atividades.
- P6 - Boa, pois procurei sempre estar presente nos encontros e cumprir com tudo que foi solicitado.
- P7 - Satisfatória, creio que se fosse presencial a participação seria mais efetiva.
- P8 - Assisti às aulas, tirei proveito das informações apresentadas, compartilhei experiências, apliquei corretamente a atividade proposta com os respectivos questionamentos CTS, somente a conclusão do relatório está sendo enviada em cima do limite estabelecido.
- P9 - Participei de todas as aulas, realizei as atividades propostas.
- P10 - Tive ótima participação.
- P11 - Dediquei-me bastante.
- P12 - Eu gostaria de ter tido mais tempo para estudar os maravilhosos materiais que foram abordados ao longo do curso.
- P13 - Fiquei muito satisfeita com o curso, às práticas são muito proveitosas, as exposições que assisti influenciam no meu cotidiano, nas minhas aulas. Aprendi coisas diferentes que já incluí nas minhas práticas, a capacitação foi organizada, textos práticos e de fácil leitura.
- P14 - Com interesse e frequência para um bom aproveitamento.
- P15 - Participei das aulas, gostava de assistir, aprendi muito inclusive já falei sobre a CTS para os professores da minha escola nos Dias de Estudo e Planejamento.
- P16 - Muito Boa.

A partir das respostas apresentadas de P1 a P16, percebe-se que todos os participantes expressaram satisfação com a FC, destacando pontos positivos como o desenvolvimento das práticas, a aprendizagem significativa, a influência da FC nas práticas cotidianas e elogios em relação à organização do curso.

Percebe-se que houve uma participação ativa, com aprendizagem, que a FC foi satisfatória e que os conhecimentos e materiais disponibilizados foram importantes e válidos para a prática dos docentes. Neste contexto, dentre as observações, constata-se a dedicação pessoal e empenho individual de alguns dos participantes (P2, P4, P5, P6, P8, P9, P10, P11, P14, P15) e as dificuldades de alguns no acesso ao Classroom, assim como a perda de prazos (P1), fator que revela a importância de se garantir uma infraestrutura técnica e suporte adequado para todos os participantes. P7 e P12 mencionam aspectos que poderiam ser melhorados, oportunizando a efetividade na participação no ambiente virtual (P7) e a necessidade de mais tempo para estudar os materiais disponibilizados (P12).

P3 e P16 destacam o aprendizado como muito bom, assim como P13 e P15, os quais mencionam que estão aplicando os conhecimentos em outras atividades do contexto escolar, como no dia de estudos e planejamentos (momentos de FC

continuada em serviço que ocorrem na escola), fato que indica um impacto positivo na prática docente e desenvolvimento profissional.

Em geral, as respostas apresentadas apresentam uma diversidade de experiências e percepções que se revelam como fundamental para compreender a efetividade da Formação Continuada, assim como as abordagens trazidas e o planejamento da execução, identificando áreas de melhoria e sucesso do curso.

A questão seguinte: buscando aprimorar o curso de Formação Continuada em Ciência, Tecnologia e Sociedade, solicitamos que escreva: os **pontos fortes/positivos**. As respostas foram:

P1 - Os palestrantes que contribuem no primeiro momento com as abordagens do conceito CTS. E depois com as socializações das práticas pedagógicas.

P1 - Dinâmica dos encontros, coerentes nos trabalhos.

P2 - Ter vários convidados, com experiências profissionais e acadêmicas muito enriquecedoras e motivadoras aos cursistas.

P3 - Intercambio, troca de experiências.

P4 - Interação entre os participantes, os temas trabalhados e a rotatividade dos professores que ministraram os encontros.

P5 - Carga horária com certificação, abordagem nos encontros.

P6 - As palestras e orientações.

P7 - A metodologia utilizada, a participação das professoras convidadas e a condução do professor tutor das atividades.

P8 - Professores qualificados, conteúdo atual, trocas de experiências, tempo hábil adequado.

P9 - Excelentes materiais e palestrantes. A maioria das atividades foi dinâmica, trazendo novos conhecimentos e troca de experiências.

P10 - Entendi o conceito de CTS e sua aplicação do cotidiano escolar.

P11: - As aulas que tivemos (palestras);

- A troca de experiências entre os participantes;

- A forma como o professor Douglas conduziu as atividades.

P12 - A robustez teórica metodológica.

P13 - Vertentes e outras formas de pensamentos; Conhecimento mais amplo em CTS; Melhor norteamento para discussões políticas, sobre a ciência, tecnologia e sociedade; Focos e atuação e desenvolvimento no processo de ensino.

P14 - As palestras foram apresentadas por profissionais capacitados. Excelente conduta do Coordenador. Conteúdos explorados com aprofundamento teórico. Cumprimento do calendário.

P15 - A forma de pensar, planejar e agir dentro da abordagem CTS, quando vou planejar alguma ação penso como posso fazer para englobar ciência, sociedade e tecnologia. Como elas podem 'conversar' entre si e facilitar na resolução dos problemas.

P16 - Temas atualizados, a praticidade do sistema remoto.

Nos itens observados, nota-se que os pontos fortes foram à robustez teórica e metodológica, a qualificação docente, a troca de experiências, as diferenciadas vertentes e as palestras e orientações. Ainda se apontou outros aspectos positivos,

como as dinâmicas das atividades, os convidados e as interações entre os participantes.

Os participantes P1, P2, P9 e P14 destacam a qualidade dos palestrantes e convidados, enfatizando a riqueza das abordagens da educação CTS, bem como as experiências profissionais e acadêmicas que motivaram os cursistas. A dinâmica dos encontros e a coerência nos trabalhos foram apontadas como pontos fortes por P1 e P5, indicando uma organização eficaz da FC. A troca de experiências entre os participantes da FC e palestrantes foi destacada como ponto positivo, evidenciando uma interação positiva no grupo para a construção do conhecimento (P3, P4 e P11). P7 teceu elogios na forma como a FC continuada foi conduzida pelo pesquisador e na participação dos professores convidados. P8 e P14 destacam o conteúdo atual e a qualificação dos professores; a qualidade dos professores e a atualização do tema destacam-se positivamente no contexto da FC, acompanhados das trocas de experiências entre os participantes. P9 complementa destacando também a qualidade dos materiais disponibilizados durante a FC; fato que contribui para que participantes como P10 e P15 expressassem que conseguiram entender o conceito de CTS e sua aplicação no contexto da sala de aula. P12 destacou a robustez teórica, indicando uma FC sólida que prepara para uma prática docente cada vez mais condizente com a sociedade atual. P13 destaca a ampla abordagem proporcionando um conhecimento mais amplo sobre a perspectiva da educação CTS. P16 destacou o tema como atualizado, elogiando a praticidade do sistema remoto - vale lembrar que as aulas via *Google Meet* foram solicitadas pelo comitê de ética da UTFPR, tendo em vista que ainda se vivia um período da pandemia do coronavírus.

Em um contexto geral, as respostas sugerem que a FC foi bem-sucedida, que a temática foi bem recebida entre os participantes, oferecendo experiências e aprendizados que passam a subsidiar a prática docente e a disseminação da perspectiva da educação CTS.

Entre todos os pontos destacados, três se colocam como pontos fortes: as características dos participantes, a qualificação dos palestrantes e a interação entre ambos na construção do conhecimento da perspectiva da educação CTS. Considerando o exposto, a autoavaliação foi válida para que a FC também fosse avaliada.

Perrenoud (2001) destaca que a FC tem repercussões significativas na forma com que os professores encaram a docência, promovendo autonomia e

responsabilidade. Deve ser orientada por uma abordagem prática e reflexiva, a qual permita a auto-observação, a autoavaliação e a autoregulação como componentes do processo ensino/aprendizagem.

Chimentão (2009, p. 3) enfatiza que:

A formação continuada passa a ser um dos pré-requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções, proporcionado pelos programas de formação continuada, que é possível a mudança. Fica mais difícil de o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola.

A FC é o caminho para a atualização e aprimoramento do professor, permitindo adaptações às demandas em constante evolução da prática pedagógica. A FC deve ser contextualizada com o meio e a realidade do professor e com a realidade dos alunos onde se pretende aplicar os conhecimentos adquiridos, pois é necessário tornar a educação mais relevante e significativa para os alunos. Quando temos esse alinhamento com a realidade, os professores conseguem relacionar conceitos e metodologias de ensino às situações reais, engajando e motivando os alunos a participarem ativamente do processo de aprendizagem. Isso facilita a compreensão dos conteúdos e no desenvolvimento de habilidades para a vida em sociedade.

Para Costa (2016, p. 4):

[...] a formação continuada não deve ser realizada apenas com o intuito teórico sem bases na realidade vivida pelos docentes e alunos, mas também deve permear temas do cotidiano, haja vista que as mudanças acontecem de forma acelerada em todo o mundo, e a educação tem que acompanhar esse processo a partir de professores devidamente habilitados para abordar as questões em sala de aula.

Costa (2016) enfatiza que os cursos de FC devem ter impacto na vida e na carreira do professor e ter utilidade social, refletindo no contexto escolar e na vida dos alunos. Ressalta a importância do trabalho com temas e/ou metodologias atuais, que visem à melhoria da prática pedagógica, entendendo a importância do seu trabalho e do contexto escolar de forma renovada e preparada para os desafios contemporâneos.

Para uma FC atingir o objetivo de promover uma mudança e melhoria na prática pedagógica do professor é necessário que se possibilite a ele poder participar da construção do conhecimento e lhe dê apoio para colocar em prática a nova

proposta (Fabri, 2017). Assim sendo, quando se trata de uma FC na perspectiva da educação CTS:

É preciso que o professor compreenda o enfoque CTS como uma atitude, postura, escolha epistemológica que orientará sua prática pedagógica, criando o hábito nos alunos para se pensar criticamente. Essa escolha epistemológica precisa estar clara para que na realização do trabalho o aluno venha a perceber que existem situações contraditórias, multidimensões que estão envolvidas na problemática e requerem um posicionamento crítico (Fabri, 2017, p. 184).

O papel do professor é reconhecer a importância, compreender e adotar a perspectiva da educação CTS como parte fundamental da sua prática pedagógica, compreendendo as interações e os impactos sociais, éticos, políticos e ambientais da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Também precisa desenvolver uma prática crítica e reflexiva, que estimule a criticidade nos estudantes, proporcionando uma compreensão mais ampla das questões científicas e tecnológicas.

Seguindo a análise das questões referentes à autoavaliação, a terceira questão é: buscando aprimorar o curso de Formação Continuada em Ciência, Tecnologia e Sociedade, solicitamos que escreva: os pontos de atenção/negativos (o que deve melhorar).

- P1 - Não identifiquei pontos de atenção.
- P2 - Trazer mais palestrantes para socializar suas práticas pedagógicas.
- P2 - Ter dinâmicas (momentos) reservados para a participação dos cursistas. Mas devido a oportunidade de novos aprendizados sobre CTS e ensino de Geografia, avalio que assumimos a condição de mais ouvintes pelo desconhecimento, maior concentração para entender as falas.
- P3 - Promover encontros presenciais, esporadicamente.
- P4 - Muitos encontros, alguns muito longos, tornando-se cansativos.
- P5 - O tempo longo de *Meet* e alguns palestrantes não trouxeram nada novo.
- P6 - Nada.
- P7 - Não identifiquei a princípio nada que mereça atenção no sentido de melhorar. Foi ótimo o curso.
- P8 - Penso que o formato presencial é mais proveitoso.
- P9 - Não observei nenhum ponto de atenção, entretanto os planos de aulas foram muito extensos e complexos.
- P10 - Sugiro ampliar mais as trocas de práticas de ensino.
- P11 - Não teve ponto de atenção.
- P12 - Mais exemplos práticos de como trabalhar a abordagem CTS no ensino de Geografia.
- P13 - A formação foi muito proveitosa e deveria ter em duas etapas em cada semestre, a troca de experiências é necessária e estimulante.
- P14 - As palestras foram apresentadas por profissionais capacitados. Excelente conduta do Coordenador. Conteúdos explorados com aprofundamento teórico. Cumprimento do calendário.
- P15 - Acredito que o curso poderia ser mais extenso, mais horas de curso, afinal de contas o curso está te apresentando um novo olhar, uma nova abordagem. Para criar isso é um trabalho de tempo.

P16 - Carga horaria e as disciplinas poderiam ser transformadas e em disciplina especial para mestrado e ou doutorado, que valessem pontos para tais formações.

Foram destacados alguns pontos de atenção, muitos dos quais não aparecem como pontos de insatisfação e sim como sugestões que devem ser levadas em consideração em novas ofertas da FC. Tais aspectos são fundamentais na reflexão das práticas e precisam ser verificadas em suas particularidades.

P5 apontou detalhes, como tempo longo de *Meet* e palestrantes que não trouxeram inovações. Essa informação é essencial porque demonstra um dado destoado em relação às demais respostas, mostrando a insatisfação do professor cursista, fato que indica a importância de garantir a inovação e a relevância na temática apresentada.

Participantes como P2 expressam o desejo de uma variação maior de palestrantes para o compartilhamento de práticas pedagógicas sugerindo também a inclusão de dinâmicas onde ocorra a participação dos cursistas, tornando os encontros mais interativos.

P3 sugeriu encontros presenciais esporádicos, nesta mesma toada P8 sugeriu o formato presencial como melhor do que o modelo remoto. P4 e P5 tecem críticas em relação à duração dos encontros, considerando longos e cansativos. P10 sugere a ampliação dos momentos de trocas de práticas de ensino e P12 sugere mais exemplos práticos de como se trabalhar a perspectiva da educação CTS no ensino de Geografia. P13 sugere a realização do curso em duas etapas, uma em cada semestre como forma de permitir uma maior troca de experiências entre os participantes, assim como P15 e P16 sugeriram que o curso poderia ser mais extenso em termos de carga horária, considerando a complexidade da perspectiva da educação CTS. P16 sugere que devido à carga horária poderia usada para fins acadêmicos sendo transformada em disciplina especial para Mestrado e Doutorado. P9 destacou que os planos de aula foram extensos em complexos.

A variação nas percepções e respostas dos cursistas reflete a diversidade de expectativas e experiências vivenciadas pelos participantes, proporcionando uma visão abrangente dos pontos que devem ser ajustados para melhor atender o público-alvo. As respostas demonstram o desejo de tornar a FC mais relevante, envolvente e adaptada ao ensino de Geografia.

As críticas são fundamentais para que ocorra o repensar das práticas e para que os conhecimentos trazidos tenham maior aplicabilidade para os professores de Geografia. As respostas indicam que há pontos que precisam ser aprimorados, apresentando-se como valiosas contribuições para os organizadores pensarem em melhorias na FC.

É notável que, mesmo com as críticas e sugestões, destacam-se os aspectos positivos do curso, ressaltando a qualidade dos palestrantes, a excelência dos coordenadores e o cumprimento do calendário. Isso indica que esses pontos devem ser preservados e reforçam a ideia de que a FC desempenhou um papel significativo na atualização e aprimoramento profissional dos participantes, validando a importância da FC na perspectiva da educação CTS. “Além de gostar da experiência de Formação Continuada, espera-se também que os participantes aprendam algo com ela” (Guskey, 2023, p. 6).

Guskey (2023) reforça a importância da avaliação da FC, levantando as boas iniciativas e as de baixa qualidade, pois a análise de ambas pode aumentar as chances de sucesso da FC. Identificar e compreender estes itens pode proporcionar o aprimoramento e o desenvolvimento de programas de FC adaptados às necessidades dos professores e dos sistemas de ensino.

A última questão sobre Formação Continuada foi: Buscando aprimorar o curso de Formação Continuada em Ciência, Tecnologia e Sociedade, solicitamos que escreva: suas **sugestões**. As respostas podem ser verificadas a seguir:

- P1 - Sugiro abrir para todos os professores do Paraná! Só consegui fazer o curso, pois abriram para professores de fora. Desta forma, usar outro recurso para postagem das atividades!
- P2 - Ter mais troca de experiências das práticas pedagógicas que deram certas no contexto da CTS.
- P3 - Mais edições, muito importante o curso.
- P4 - Menos encontros, alguns poderiam ser só na plataforma.
- P5 - Mais coisas relacionadas à tecnologia como os app e site sugeridos como caverna na escola, IFLONA...
- P6 - O curso foi muito bom, não vejo nada que precise ser melhorado.
- P7 - Seria importante que fosse presencial se possível.
- P8 - Como registrei na pergunta anterior, formato presencial.
- P9 - Mais tempo para implementação das aulas.
- P11 - Nada a sugerir. O curso atendeu às expectativas.
- P12 - Parabéns pelo excelente curso.
- P13 - Organizar um curso EaD assíncrono, reconhecendo que mais profissionais acessariam ao material (artigos, textos em pdf, links para apps, vídeos).
- P14 - Outras oportunidades de cursos para grupos específicos de professores por disciplina.

P15 - Acredito muito na educação no presencial, o contato com professores e colegas é muito enriquecedor. Então essa é minha sugestão: que o curso fosse formato presencial!

P16 - Carga horária e as disciplinas poderiam ser transformadas e em disciplina especial para mestrado e ou doutorado, que valessem pontos para tais formações.

Resumidamente, as sugestões abrangem questões relacionadas ao formato da FC, público-alvo, incorporação de novas tecnologias, diversificação dos recursos, e considerações sobre a carga horária.

P1 apresenta a indicação de um desejo mais amplo, de maior alcance e acessibilidade, sugerindo a abertura da FC para todos os professores do Paraná. P2 destaca a importância de mais trocas de experiências de práticas pedagógicas bem-sucedidas na perspectiva da educação CTS, fato que pode promover o aprendizado entre os participantes e fomentar as experiências exitosas. P3 e P14 sugerem mais edições da FC. P14 sugere oportunizar o curso para outros grupos específicos de professores organizados por disciplinas. P4 sugere menos encontros presenciais, sugerindo plataformas *online* para a realização do curso; neste contexto, P13 sugere a organização do curso de forma assíncrona, reconhecendo a possibilidade de maior acesso aos profissionais que possuem horários mais restritos e que preferem estudar de forma autônoma. Entretanto, participantes como P7, P8 e P15 expressam a preferência pelo formato presencial, ressaltando o contato direto com os professores e colegas cursistas para uma experiência mais dinâmica e enriquecedora. P5 sugere agregar mais elementos relacionados à Tecnologia, como aplicativos e sites específicos como forma de enriquecer o aprendizado. P6, P11 e P12 expressaram seu reconhecimento pela importância da FC. O participante P9 sugeriu mais tempo para implantação das aulas planejadas, fato que indica que os professores podem ser beneficiados por prazos mais longos para a aplicação do que aprenderam, possibilitando uma aprendizagem mais significativa. P16 reforça a ideia de que a FC poderia ser transformada em disciplina especial para Mestrado e Doutorado, bem como a validação para as seleções destes cursos.

Dentre as diferentes sugestões consideradas está o aplicativo e sites sugeridos, como caverna na escola, IFLONA e outros que possam contribuir com o ensino dentro da perspectiva da educação CTS; assim como a Formação Continuada aos professores da rede pública Estado do Paraná. Além disso, há outros destaques importantes como: a organização de um curso EaD assíncrono, maior quantidade e

qualidade de tempo para implementação das aulas, mais troca de experiências das práticas pedagógicas, menos encontros, formato presencial, elaboração de disciplina especial para mestrado, assim como outras oportunidades de cursos para grupos específicos de professores.

As sugestões são essenciais para se compreender as expectativas dos professores, assim como verificar quais itens podem ser implementados futuramente e quais não possuem tal abrangência de ação. Nesse ponto, é fundamental verificar que a Formação Continuada foi realizada de modo satisfatório e que, como outras atividades e projetos, também passa por críticas. Analisar os pontos de crítica e as sugestões é primordial para uma ação qualitativa e direcionada, e maior engajamento e participação dos professores em outros momentos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto educacional vem passando por inúmeras transformações nos últimos anos, desde os avanços tecnológicos até novas abordagens pedagógicas; gerando um ambiente cada vez mais complexo, diversificado e desafiador. Assim sendo, a proposta de ofertar um curso de FC para os professores de Geografia com a perspectiva da educação CTS como principal tema, emergiu como uma abordagem essencial e relevante.

A proposta do curso de FC para os professores de Geografia, na perspectiva da educação CTS, visando à ACT, surgiu como iniciativa para preparar as novas gerações frente aos desafios e oportunidades do século XXI, como forma de oportunizar a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e inclusiva para todos.

As lacunas na formação e no conhecimento dos professores de Geografia no que se refere à perspectiva da educação CTS entraram como mola propulsora desta pesquisa. O levantamento inicial revelou lacunas significativas no que diz respeito ao conhecimento e ao preparo dos professores para trabalharem com a perspectiva da educação CTS, um dos grandes desafios contemporâneos no processo de ensino/aprendizagem. A perspectiva da educação CTS integra conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais promovendo uma visão crítica e reflexiva sobre as interações entre os elementos desta tríade, aspecto essencial para uma educação comprometida com os dilemas que se apresentam no século XXI.

A falta de formação adequada pode limitar a capacidade dos professores de Geografia em se trabalhar uma compreensão mais holística do mundo, incluindo as questões éticas, sociais, ambientais e as mudanças científicas e tecnológicas. Esse fator pode comprometer a habilidade dos professores em estimular o pensamento crítico e o engajamento dos estudantes na participação e tomada de decisão frente às questões que envolvem a dinâmica CTS.

A identificação desta lacuna na formação dos professores justifica não somente a realização desta pesquisa, como também ressalta a importância de constantes investimentos na formação dos docentes, especialmente no que se refere ao trabalho e à incorporação abordagens pedagógicas inovadoras e contextualizadas, como é o caso da perspectiva da educação CTS.

Ao trabalhar com essa temática, essa pesquisa contribuiu para o preenchimento desta lacuna no conhecimento dos professores de Geografia que participaram da FC. Essa pesquisa pode inspirar políticas educacionais e programas de FC que valorizem o pensamento crítico e a reflexão como pilares fundamentais do ensino.

A pesquisa surgiu em função da seguinte indagação: **em que medida um curso de Formação Continuada para professores de Geografia na perspectiva da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia que atuam em turmas regulares da educação básica, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).**

Tendo por base esse questionamento, desenvolveu-se um curso de FC que buscou capacitar os professores de Geografia e promover reflexões sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a aplicação da perspectiva da educação CTS na prática pedagógica, objetivando fomentar a ACT entre os alunos. Proporcionou-se, aos professores participantes, estratégias e ferramentas para que eles construíssem um referencial teórico e prático sobre a temática em questão, favorecendo a aplicação desse conhecimento em suas turmas.

Nesse contexto, essa pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições que a FC teve na aplicação dos planejamentos elaborados no decorrer do curso, buscando compreender o impacto dessas práticas pedagógicas no desenvolvimento e promoção da ACT em contextos escolares.

Para se atingir os objetivos propostos nesta pesquisa, em um primeiro momento, ocorreu a análise das concepções prévias dos cursistas sobre a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas inter-relações, o que corroborou a ideia de que os professores de Geografia possuem uma visão limitada da Ciência e da Tecnologia, acreditando na neutralidade, ignorando os aspectos éticos, políticos, ideológicos, sociais e ambientais que envolvem o desenvolvimento da Ciência e da tecnologia e seu impacto social. Apresentaram visões atreladas aos mitos da Ciência e da Tecnologia, ou seja, no modelo das decisões tecnocráticas, na perspectiva salvacionista e no determinismo tecnológico.

A estruturação da FC foi organizada tendo por base concepções e as dificuldades apresentadas neste levantamento inicial, buscando proporcionar aos

cursistas subsídios teóricos e práticos para aplicação das práticas na perspectiva da educação CTS e promoção da ACT.

A FC seguiu um modelo que oportunizou a participação de diferentes pesquisadores a cada encontro compartilhando seus conhecimentos, proporcionando uma experiência diversificada e enriquecedora, permitindo a construção de um conhecimento sólido sobre a perspectiva da educação CTS por parte dos professores cursistas.

Os encontros favoreceram um ambiente de aprendizagem interativo, com discussões e trocas de experiências enriquecedoras, as quais contribuíram para aprofundamento do tema e reflexões críticas sobre a práxis docente, aplicação das práticas contextualizadas na perspectiva da educação CTS e para a promoção da ACT.

A perspectiva da educação CTS representa uma abordagem que busca integrar aspectos científicos, tecnológicos e sociais na construção do conhecimento, proporcionando aos alunos uma compreensão mais contextualizada do mundo em que vivem.

Neste contexto, apontamos como evidências desta pesquisa o fato de que a FC proporcionou aos professores conhecimento teórico e prático sobre a perspectiva da educação CTS, enriquecendo o conhecimento destes professores e colaborando para a realização de práticas pedagógicas que promoveram a ACT.

Durante a FC, os professores puderam aprofundar o entendimento sobre as questões que se referem às interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, fato que culminou com o início do processo de ACT em sala de aula no contexto da Geografia Escolar.

As práticas aplicadas tiveram por base o enxerto CTS, o qual incorpora a perspectiva da educação CTS ao currículo convencional dos componentes curriculares, com o objetivo de torná-los mais atraentes por meio da contextualização das relações CTS. Essa forma mantém a estrutura do componente curricular e seleciona os conteúdos científicos, os quais ficam inalterados. Por isso é uma das formas mais comuns e usuais para se implementar nas escolas, pois não depende de mudança curricular o que facilita ao professor sua aplicação.

Os resultados desta pesquisa mostraram a importância de se trabalhar com a perspectiva da educação CTS no contexto da Geografia Escolar, pois por meio dela, promoveu-se uma compreensão crítica e holística das interações entre Ciência,

Tecnologia e Sociedade. Trabalhou-se com aspectos éticos, sociais, culturais, políticos e ambientais. Estimulou-se o pensamento reflexivo e a investigação científica, proporcionando aos alunos tornarem-se cidadãos ativos e engajados em nossa sociedade que se apresenta cada vez mais tecnológica e complexa, despertando-lhes o ativismo tecnológico.

A perspectiva da educação CTS capacita os alunos para enfrentar e analisar os desafios contemporâneos e a tomar decisões informadas e responsáveis, estimulando a participação ativa na construção de um futuro justo e igualitário.

Os dados revelam que as aulas, na perspectiva da educação CTS, a partir de QSCT, estimularam os alunos a questionarem sobre as implicações socioambientais da Ciência e da Tecnologia, tornando o ensino mais dinâmico. Os alunos atuam como protagonistas na construção do conhecimento, o que propicia uma aprendizagem com mais significado para suas vivências, o os despertar para a tomada de decisões e o ativismo sociocientífico e tecnológico.

Essas evidências destacam a importância da FC na perspectiva da educação CTS para promover um ensino mais contextualizado, crítico e comprometido com a construção de uma sociedade mais igualitária e sustentável, além de contribuir com a promoção da ACT no contexto escolar.

A FC desenvolvida com os professores de Geografia, por meio da perspectiva da educação CTS, possibilitou a eles enriquecerem seus próprios conhecimentos, transformando suas práticas pedagógicas, tornando o ensino mais alinhado com as necessidades da sociedade contemporânea e contribuíram para a promoção da ACT.

A FC com a perspectiva da educação CTS também propiciou aos professores conhecerem e aprofundarem seus conhecimentos acerca das inter-relações da Ciência, da Tecnologia e da sociedade, buscando promover a ACT e as abordagens metodológicas que poderiam contribuir com suas práticas. Tendo esses conhecimentos fortalecidos, os professores de Geografia puderam desenvolver planejamentos e aplicar em suas turmas.

Os planejamentos foram elaborados partindo de uma QSCT e com o direcionamento dos nove aspectos da abordagem CTS de McKavanagh e Maher (1982). As QSCT contribuíram com a problematização das questões científicas e tecnológicas, apresentando papel fundamental no processo de condução da ACT dos estudantes. Elas potencializaram o ativismo sociocientífico e tecnológico, bem como discussões que favoreceram a construção de cidadãos ativos e responsáveis,

proporcionando maior participação social nos processos decisórios em que eles estavam envolvidos.

Os aspectos da abordagem CTS ajudaram a direcionar a prática docente conduzindo a uma ação de ACT, colaborando com a construção do conhecimento do aluno, para que ele pudesse ter o poder da tomada de decisão responsável no que diz respeito às questões de Ciência e Tecnologia nos contextos em que eles estavam envolvidos. Essa abordagem desperta no aluno o ativismo sociocientífico e tecnológico (Prsybyciem; Silveira; Miquelin, 2021).

No contexto da aplicação dos planejamentos, percebeu-se que o trabalho com a perspectiva da educação CTS no ensino da Geografia Escolar estimulou à reflexão crítica sobre as implicações socioambientais da Ciência e da Tecnologia, incentivando os alunos a questionarem e avaliarem os impactos destas em suas vidas e no contexto da sociedade como um todo. Entendemos que, ao incorporar essas reflexões críticas em seus planejamentos, os professores promoveram discussões e atividades que incentivaram a análise dos aspectos éticos e morais relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Os planejamentos visaram dar subsídios aos alunos para que pudessem participar ativamente das questões científicas e tecnológicas, estimulando-os a enfrentar os desafios do mundo atual, tomando decisões de maneira mais crítica e responsável.

Tal fato pode ser confirmando com os resultados apresentados nesta tese. Eles evidenciam o ativismo dos alunos diante do problema apresentado em forma de QSCT. Como por exemplo, a QSCT que enfatizou o uso da internet - a qual questionou: como resolver ou minimizar as questões do abuso no uso das redes sociais por parte dos adolescentes envolvendo o *cyberbullying*? - após as discussões em sala de aula, os alunos propuseram ações que vieram a contribuir com a minimização dos impactos que o problema apresentado causa em nossa sociedade.

Dentre as ações desenvolvidas pelos alunos como forma de contribuir com a minimização dos impactos que o problema abordado causa na sociedade, destacaram-se: a confecção de folders educativos, cartazes informativos, elaboração de cartas aos vereadores, realização de feira de ciências aberta à comunidade, realização de mutirão para limpeza e a construção da cisterna.

A perspectiva da educação CTS enfatiza a importância de considerar os valores humanos e éticos nas tomadas de decisões científicas e tecnológicas. Neste

contexto, cabe aos professores planejarem suas aulas buscando apresentar exemplos de como a Ciência e a Tecnologia influenciam o desenvolvimento, levando os alunos a compreenderem o seu papel na sociedade e sua responsabilidade social. O incentivo à participação ativa dos alunos nas discussões sobre Ciência e Tecnologia, promovem a construção coletiva de conhecimentos que direcionam a tomada de decisões consciente e ativa, despertando nele o ativismo científico e tecnológico. Os professores precisam desenvolver estratégias para envolver os estudantes em debates e simulações de conselhos consultivos e atividades que simulam o processo de tomada de decisão.

Foi possível perceber que a questão da sustentabilidade esteve muito presente na maioria dos planejamentos, como no de P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12, P13 e P15. A busca por ações imediatas e incisivas para a QSCT foi o foco dos alunos. O engajamento na busca por ações efetivas e de resultado fortaleceram as atitudes ativistas dos alunos, inspirando a adoção de ações por parte da comunidade em geral em prol de ações científicas e tecnológicas responsáveis, contribuindo para um futuro mais equilibrado.

Aspectos da privacidade e segurança decorrentes da crescente digitalização e coleta massiva de dados devem ser trabalhados de forma que sejam discutidas questões como privacidade e segurança, explorando como a Tecnologia afeta a privacidade da sociedade contemporânea.

Destacou-se também a questão da inclusão digital, buscando garantir que todos tenham acesso e participação nas oportunidades que englobam Ciência e Tecnologia. Estes aspectos ganharam destaque no planejamento do P4 e P16 que abordou a questão do *cyberbullying*.

Após as reflexões sobre as implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade ocorridas durante o desenvolvimento das atividades, os alunos conseguiram desenvolver práticas cidadãs sobre o uso das tecnologias, principalmente no que se refere ao uso e publicações nas redes sociais, promovendo na escola um ambiente de harmonia, cooperação e respeito com todos.

Neste contexto, percebe-se que é fundamental proporcionar aos professores e alunos recursos pedagógicos e estratégias de ensino que estimulem a participação dos estudantes nas temáticas que objetivem a ACT. Isso pode incluir atividades práticas, debates, projetos de pesquisa e análises críticas de cenários que envolvem questões socioambientais relacionadas à Ciência e a Tecnologia. O engajamento

docente e suporte da equipe pedagógica são essenciais para estabelecer uma abordagem mais abrangente e eficaz do processo de ACT, de maneira que se possibilite que os alunos se tornem protagonistas da transformação social por meio do ativismo científico.

Ao trabalhar na perspectiva da educação CTS, visando à ACT, certamente, os professores formarão uma geração de cidadãos mais bem informados, críticos e comprometidos com o avanço científico e tecnológico em benefício da sociedade.

A oferta de cursos de FC deve ser acessível para todos os profissionais da educação, de forma que possibilite o desenvolvimento profissional e o aprimoramento constante da prática docente. É fundamental que as instituições de ensino e as secretarias de educação invistam em programas de FC para os professores, com a finalidade de promover a melhoria e a qualidade da educação e, mais especificamente, da disseminação da perspectiva da educação CTS visando à ACT.

A busca por cursos de FC por parte dos professores pode impactar diretamente na qualidade do ensino ofertado aos estudantes, uma vez que os professores estarão mais preparados para trabalhar com os desafios do cotidiano escolar e em contato com assuntos e práticas pedagógicas contemporâneas.

A FC é tema fundamental para a melhoria da qualidade do ensino em qualquer componente curricular e na Geografia não é diferente. É importante atentar para a perspectiva da educação CTS como uma ferramenta para promover a ACT. Promover a ACT é um objetivo cada vez mais urgente para a formação de cidadãos críticos, conscientes e ativos nas questões que envolvem as implicações éticas, sociais e ambientais da Ciência e da Tecnologia na vida cotidiana dos cidadãos.

A FC possibilitou a aquisição de conhecimentos sobre CTS, base teórica e prática para a formulação dos planejamentos e sua aplicação, bem como início de um processo de ACT, que fornece subsídios aos alunos para se tornarem cidadãos críticos, participativos, aptos a tomada de decisões em nossa sociedade, a qual se apresenta cada vez mais permeada por avanços científicos e tecnológicos. Vista desse modo, a FC caracteriza-se não só como instrumento de formação dos professores, mas como uma estratégia fundamental para o desenvolvimento dos alunos, que vai refletir no desenvolvimento de uma sociedade cada vez mais informada, engajada e consciente na tomada de decisões.

Os resultados apresentados possibilitaram verificar as contribuições da FC com enfoque na perspectiva da educação CTS. Para os professores de Geografia é

de grande valia, especialmente, quando há a aplicação dos conhecimentos adquiridos de forma prática em um contexto educacional que busca promover uma visão crítica e reflexiva sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A perspectiva da educação CTS visa integrar esses elementos de forma interdisciplinar, incentivando a compreensão das complexas interações que ocorrem entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e suas implicações para o desenvolvimento da sociedade.

Destacam-se algumas razões sobre a importância da FC com esse enfoque para os professores de Geografia:

- A perspectiva da educação CTS promoveu discussões interdisciplinares, que integraram conceitos de áreas como Ciências Naturais, Sociais e Humanas, permitindo aos professores ampliarem sua visão sobre questões socioambientais, relacionando-a com a dinâmica da CT.

- A FC possibilitou aos professores a trabalharem o conhecimento geográfico de forma contextualizada, em que se consideram as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, ajudando os alunos a compreenderem as implicações das questões do conhecimento geográfico na perspectiva da educação CTS em suas vidas.

- A perspectiva da educação CTS no ensino da Geografia Crítica estimula o pensamento crítico, a capacidade de análise dos alunos aos questionamentos das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. O conhecimento adquirido pelos professores durante a FC proporcionou ferramentas que contribuíram para que o aluno pudesse refletir de forma crítica sobre as questões contemporâneas presentes no ensino da Geografia Escolar, tais como: as mudanças climáticas, o uso dos recursos naturais, a urbanização e a globalização.

- A FC na perspectiva da educação CTS evidenciou aos professores a possibilidade de abordarem, de forma integrada e mais abrangente, os desafios contemporâneos, os quais demandam soluções que envolvem não só o conhecimento geográfico, mas que também os conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais, preparando os alunos para se tornarem cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

- Proporcionou a busca pela inovação pedagógica, oportunizando novas abordagens e metodologias para enriquecer o ensino da Geografia Escolar, a fim de tornar o processo ensino/aprendizagem mais dinâmico, participativo e significativo aos alunos. A exploração de estudos de caso, debates, simulações e outras estratégias

didático pedagógico podem contribuir para o engajamento dos alunos de forma mais eficaz, estimulando a curiosidade e o interesse pelo conhecimento geográfico.

A FC dentro da perspectiva da educação CTS para os professores de Geografia contribuiu para o enriquecimento de suas práticas pedagógicas, para uma educação mais contextualizada, crítica, reflexiva e comprometida com a construção de uma sociedade mais igualitária e sustentável e para a promoção da ACT.

Investir na FC de professores é investir na qualidade do ensino como um todo, capacitando com ferramentas, conhecimentos e temáticas contemporâneas. Isso fortalece não só os docentes, mas também impacta no processo de ensino e aprendizagem dos alunos e na construção de uma sociedade mais crítica, informada e engajada nas questões que envolvem a dinâmica da vida na Terra.

Como resultado desta pesquisa tivemos a produção de um e-book para divulgar os planejamentos elaborados e proporcionar aos professores de Geografia referenciais para se construir práticas com a perspectiva da educação CTS.

Ao finalizar essa pesquisa, destacam-se como pontos positivos o empenho dos professores em sua participação, elaboração dos planejamentos, a obtenção dos resultados e a promoção da ACT. A FC ocorreu durante o período de isolamento social, em função da pandemia do Coronavírus, com encontros semanais de forma remota no período da noite, uma metodologia inovadora para um momento difícil em que toda a sociedade vivenciava. Já a aplicação dos planejamentos ocorreu logo após o retorno presencial nas escolas, momento em que os alunos retornavam com muitas dificuldades de aprendizagem e problemas relacionados à vida social. Entretanto, os planejamentos foram elaborados, reelaborados e aplicados com muito afinco e dedicação, culminando com a promoção da ACT entre os alunos participantes da pesquisa.

Como ponto negativo ou limitação dessa pesquisa podemos dizer que a baixa adesão entre os professores de Geografia da Rede Estadual de Educação é um fator limitante na análise dos resultados. Pois tal fato prejudica a representatividade dos dados coletados podendo não refletir a realidade estudada ou oferecer dados que não condizem com a realidade em sua totalidade.

Essa pesquisa não se encerra com a finalização dessa tese, mas sim, abre caminhos para novas pesquisas que possam explorar ainda mais os resultados e os desdobramentos, a aplicação prática dos resultados encontrados, bem como

investigar outras questões correlatas que surgiram e despertaram a curiosidade durante o processo de investigação apresentado nesta tese.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO DIAZ, J. A. Cambiando la practica docente em la ensenanza de las ciencias a través de CTS. *In: DOCUMENTOS de trabajo: educación, ciência, tecnologia y sociedade. Organização de Estados Iberoamericanos*, n. 3, 2014.
- AGUIAR, A. M. S.; DOURADO, L. F. A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas. **ANPAE**, Recife, p. 28-33, 2018.
- AGUILAR, T. **Alfabetización científica para la ciudadanía**. Madrid (ESP): Narcea, 1999.
- AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Lisboa (POR): Pedagogo, 2009. (Coleção Contrapontos).
- AIKENHEAD, G. S. Research in STS: science education. **Education Química**, v. 16, n. 3, 2005.
- AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? *In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, 1994, p.47-59.
- ALMEIDA, R. D. A propósito da questão teórico-metodológica sobre o ensino de Geografia. **Terra Livre**, n. 8, 1991.
- ANDRÉ, M. Políticas de formação continuada e de inserção à docência no Brasil. **Educação Unisinos**, v. 19, n. 1, p. 34-44, 2015.
- ARAÚJO, I. S. C; CHESINI, T. S; ROCHA FILHO, J. B. Alfabetização científica concepções de educadores. **Contexto & Educação**, v. 29, n. 94, 2014.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 68-83, mar. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/jp44NGpsBjLPrhgMz6PttHq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- AULER, D.; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência Educ.**, Bauru , v. 07, n. 01, p. 01-13, 2001. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100001&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 31 jul. 2022.
- AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. Abordagem temática: temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio. **Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 3, jun. 122-134, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência, tecnologia e formação social do espaço: questões sobre a não-neutralidade. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 247-273, nov. 2011.

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.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa (POR): Edições 70, 1977.

BASTOS, F. G. C. Investigação-ação educacional: possibilidades críticas e emancipatórias na prática educativa. **Heuresis**, v. 3, 2000.

BATISTA, N. L.; DAVID, C.; FELTRIN, T. Formação de professores de Geografia no Brasil: considerações sobre políticas de formação docente e currículo escolar. **Geografia Ensino & Pesquisa**, p. e13-e13, 2019.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. 6. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2020.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T.V.; BAZZO, J. L. S. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei n. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio**: perguntas e respostas. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em: 7 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional da Educação**. 2014. Disponível em: http://simec.mec.gov.br/pde/grafico_pne.php. Acesso em: 17 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Plataforma Brasil. **Submeter na Plataforma Brasil projetos de pesquisa envolvendo seres humanos para avaliação ética (CAAE)**. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/submeter-na-plataforma-brasil-de-projetos-de-pesquisa-envolvendo-seres-humanos-para-avaliacao-etica>. Acesso em: 7 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 1, de 9 de agosto de 2017** - Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70141-rcp001-17-pdf/file>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 1, de 2 de julho de 2019** - Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=116731-rcp001-19&category_slug=julho-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 1, de 27 de outubro de 2020** - Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015** - Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Parecer CNE/CP n. 2, aprovado em 9 de junho de 2015** - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17625-parecer-cne-cp-2-2015-aprovado-9-junho-2015&category_slug=junho-2015-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 3, de 3 de outubro de 2018** - Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN32018.pdf. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Parecer CNE/CP n. 7/2019, aprovado em 4 de junho de 2019** - Alteração do prazo previsto no Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNECPN72019.pdf?query=BNCC%20EI%20EF. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Parecer CNE/CP n. 10/2017, aprovado em 10 de maio de 2017 -**

Proposta de alteração do Art. 22, da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.

Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=65121-pcp010-17-pdf&category_slug=maio-2017-pdf&Itemid=30192 . Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Parecer CNE/CP n. 14/2020, aprovado em 10 de julho de 2020 -**

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=153571-pcp014-20&category_slug=agosto-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 mar. 2023.

CABRAL, T. M.; CECIM, J. S. R.; STRAFORINI, R. A realidade do aluno como tradição pedagógica em disputa na Geografia Escolar (1920-2020). **Revista Brasileira de História da Educação**, v. 21, e184, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/55930/751375152324>. Acesso em: 12 mar. 2024.

CALLAI, H. C. **A formação do profissional da Geografia: o professor**. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2013.

CALLAI, H. C. A Geografia e a escola: muda a geografia Muda o ensino? **Terra Livre**, São Paulo, n.16, p 135-152, 1º semestre/2001.

CALLAI, H. C. A Geografia no Ensino Médio. **Terra Livre**, n. 14, p. 56-89, jan.-jul. 1999.

CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a Geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos Cedes**, v. 25, n. 66, p. 227-247, 2005.

CALLAI, H. C. Educação geográfica para a formação cidadã. **Revista de Geografia Norte Grande**, v. 70, n. 9, p. 9-30, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.cl/pdf/rgeong/n70/0718-3402-rgeong-70-00009.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CALLAI, H. C.; MORAES, M. M. Educação geográfica, cidadania e cidade. **Acta Geográfica**, Boa Vista, ed. esp., p. 82-100, 2017. Disponível em:

<https://revista.ufr.br/actageo/article/view/4771/2416>. Acesso em: 14 abr. 2023.

CAMPOS, M. C.; NASCIMENTO JUNIOR, L. BNCC de Geografia do ensino fundamental e as contradições para uma educação decolonial e antirracista. **EDUR - Educação em Revista**, v. 40, 2024. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/edur/a/zXcMyHgcXDQ3gC8CDdg93NP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 maio 2023.

CANDAU, V. M. Formação continuada de professores: tendências atuais. *In*: CANDAU, V. M. (Org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis (RJ): Vozes, 1997. p. 51-68.

CARDOZO, E. L. **Enfoque CTS no livro didático de geografia na educação prisional à distância**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CARVALHO, A. M. P. Formação de professores de ciências: duas epistemologias em debate. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013. Girona (ESP). **Anais [...]**. Girona, 2013.

CARVALHO, A. M. P.; PÉREZ, D. G. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CASANOVA, M. P. A formação contínua de professores: uma leitura do Decreto-Lei 22/2014. A formação contínua na melhoria da escola. **Revista do CFAECA**, p. 12-18, 2015.

CASTELLAR, S. M. V. Raciocínio geográfico e a Teoria do Reconhecimento na formação do professor de Geografia. **Signos Geográficos**, Goiânia, v. 1, 2019. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6957392/mod_resource/content/1/larissabarbaradrumond%2C%2BSonia%2BCastellar%20%281%29.pdf. Acesso em: 8 jan. 2023.

CASTELLAR, S. M. V.; CAVALCANTI, L. S.; CALLAI, H. C. (Orgs.). **Didática da Geografia: aportes teóricos e metodológicos**. São Paulo: EJR Xamã, 2012. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4915250/mod_resource/content/1/scastellar_didatica_da_geografia.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

CASTELLAR, S. M. V.; MORAES, J. V. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CASTRO, C. J. N.; SOARES, D. A. S.; QUARESMA, M. J. N. Cartografia e ensino de geografia: o uso de mapas temáticos e o processo de ensino-aprendizagem na educação básica. **Boletim Amazônico de Geografia**, v. 2, n. 3, p. 41-57, 2015.

CASTRO, M. M. C.; AMORIM, R. M. A. A formação inicial e a continuada: diferenças conceituais que legitimam um espaço de formação permanente de vida. **Cadernos Cedex**, v. 35, p. 37-55, 2015.

CAVALCANTI, L. S. A Geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL: Currículo em Movimento - perspectivas atuais, 1., 2010. **Anais [...]**, Belo Horizonte: SeNa, 2010.

CAVALCANTI, L. S. Aprender sobre a cidade: a geografia urbana brasileira e a formação de jovens escolares. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-18, 2011.

CAVALCANTI, L. S. Ensino de geografia e diversidade: construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuição de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino. *In*: CASTELLAR, S. (Org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2005.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia e prática de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2002.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. Campinas: Papirus, 1998.

CAVALCANTI, L. S. **O ensino de Geografia na escola**. Campinas: Papirus, 2012.

CAVALCANTI, L. S. O lugar como espacialidade na formação do professor de Geografia: breves considerações sobre práticas curriculares. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 1, n. 2, p. 1-18, 2011.

CAVALCANTI, L. S. **Pensar pela Geografia: ensino e relevância social**. Goiânia: C & A Alfa Comunicação, 2019.

CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. *In*: SANTOS, L. W. (Org.). **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação**. Londrina: IAPAR, 2002.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 18, p. 41-68, 1988.

CEREZO, J. A. L.; *et al.* Introdução aos estudos CTS. **Cadernos de IberoAmérica**. Ed. OEI, 1, 2003.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. jan./abr., n. 22, p. 89-100, 2003.

CHIMENTÃO, L. K. O significado da formação continuada docente. *In*: CONGRESSO NORTE PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR, 4., 2009. **Anais [...]**, Londrina: UEL, 2009. Disponível em: https://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigoco_moral2.pdf. Acesso em: 16 jan. 2024.

CHRISPINO, A. *et al.* A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, p. 455-479, 2013.

COSTA, A. B. P. **Formação continuada de docentes: contribuições do sindicato visando a uma educação de qualidade**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa (POR), 2016. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/21890/1/BENEDITA%20MESTRADO.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2023.

CUNHA, L. G. G. **Alfabetização cartográfica no contexto CTS com uso da realidade aumentada**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23562/2/ctselfabetizacaocartografia.pdf>. Acesso em: 6 maio 2024.

CUNHA, M. B. O movimento Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) e o ensino de ciências: condicionantes estruturais. **Revista Varia Scientiav**, v. 6, n. 12, p. 121-134, 2006. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/variascientia/article/view/1517/1236>. Acesso em: 19 mar. 2024.

DANTAS, G. L.C.; CARVALHO NETO, E. R. G. O ensino de Geografia sob uma perspectiva crítica e reflexiva. **Geoconexões**, v. 1, p. 10-17, 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/geoconexoes/article/view/8730>. Acesso em: 25 mar. 2024.

DECONTO, D. C.; CAVALCANTI, C. J. H.; OSTERMANN, F. Níveis de compreensão sobre CTS construídos na formação inicial de professores de Física em uma universidade pública brasileira. **Enseñanza de Las Ciencias**, Sevilha, n. esp., p. 567-571, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/16_-_Niveis_de_compreensao_sobre_CTS.pdf. Acesso em: 10 jan. 2024

DELIZOICOV, D. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**: ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 125-150.

DEMO, P. **Educação e alfabetização científica**. São Paulo: Papyrus, 2010.

DESHLER, D.; EWART, M. **Participatory action research**: traditions and major assumptions. 1995. Disponível em: http://www.parnet.org/tools/tools_.Cfmevaluation. Acesso em: 28 dez. 2022.

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. A educação CTS na formação inicial de professores: um panorama de teses e dissertações brasileiras. **REnCiMa**, São Paulo, v. 10, n.5, p. 01-21, 2019. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1521/1160>. Acesso em: 10 jan. 2024.

DOMINGUES, I. **O coordenador pedagógico e a formação contínua do docente na escola**. São Paulo: Cortez, 2015.

EGEVARDT, C.; *et al.* Desafios da educação CTS na formação de professores de química: analisando uma disciplina CTS. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 9, n. 2, e21038, maio-ago. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v9i2.11796>. Acesso em: 17 fev. 2024.

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.

FERREIRA, B. W. Análise de conteúdo. **Aletheia**, p. 13-20, 2000.

FERREIRA, J. A. **Formação continuada e seus reflexos na prática dos educadores**. Disponível em:

http://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/magazines/_15___FORMACAO_CO NTINUADA_E_SEUS_REFLEXOS_NA_PRATICA_DOS_EDUCADORES___JOANI LSON_ARAUJO_FERREIRA.pdf. Acesso em: 30 nov. 2023.

FIDELIS, G.; SEDANO, L. O desenvolvimento do pensamento geográfico e o ensino por investigação: processo de (re)significação no ensino de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 12, n. 22, p. 5-28, jan./dez., 2022. C:\Users\Douglas\Downloads\19_Artigo+15-1.pdf

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. Campinas: Autores Associados, 2020.

GALINDO, C. J.; INFORSATO, E. Formação continuada de professores: impasses, contextos e perspectivas. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, p. 463-477, 2016.

GARCIA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LUJAN, J. L. L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid (ESP): Tecnos, 1996.

GATTI, B. A. . Análise da política públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 57-70, jan./abr. 2008.

GIROTTI, E. D. Reconhecer os professores e seus saberes: ação política na formação docente em Geografia. **Revista de Geografia**, Recife, v. 34, n. 1, 2017.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GOOGLE. **Google Forms [Software]**. (2008). Disponível em: <https://forms.google.com>. Acesso em: 12 fev. 2024.

GOOGLE. **Google Classroom [Software]**. (2014). Disponível em: <https://classroom.google.com>. Acesso em: 12 fev. 2024.

GOOGLE. **Google Meet [Software]**. (2017). Disponível em: <https://meet.google.com>. Acesso em: 12 fev. 2024.

GUSKEY, T. R. Faz diferença? Avaliando a formação continuada. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 34, p. e10106, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/10106>. Acesso em: 29 mar. 2024.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. São Paulo: Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. Novos desafios da docência no século XXI: a necessidade de uma nova formação docente. *In*: GATTI, B. A.; *et al.* **Por uma revolução no campo da formação de professores**. 1. ed. São Paulo: Ed. UNESP, 2015. Cap. 3, p. 75-82.

KAERCHER, N. A. **Desafios e utopias no ensino de Geografia**. 3. ed. Santa Cruz do Sul (RS): EDUNISC, 1999.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1987.

LACERDA, N. O. S.; STRIEDER, R. B. Educação CTS e formação de professores: dimensões a serem contempladas a partir do modelo crítico-transformador. **Revista Educação e Fronteiras**, Dourados (MS), v.9, n.25, p.110-126, jan./abr. 2019.

LEITE, S. Q. M. Educação CTS/CTSA e formação inicial e continuada de professores. **Boletim da AIA CTS**, n. 5, p. 31-34, mar. 2017.

LEWIN, K. Action research and minority problems. **Journal of Social Issues**, v. 2, p. 34-46, 1946. Disponível em: https://spssi.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc. Acesso em: 29 dez. 2022.

LIBÂNIO, J. C. **Organização e gestão escolar teoria e prática**. 5. ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., p. 1-19, 2007.

LOPES, C. S. **O professor de Geografia e os saberes profissionais: o processo formativo e o desenvolvimento da profissionalidade**. 2010. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das series iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 01-17, 2001.

MAGALHÃES, L. K. C.; AZEVEDO, L. C. S. S. Formação continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente. **Cadernos Cedes**, v. 35, p. 15-36, 2015.

MAGALHÃES, S. M. O. Formação continuada de professores: uma análise epistemológica das concepções postas no Plano Nacional da Educação (PNE 2014-2024) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2015). **Revista Linhas**, v. 20, n. 43, p. 184-204, 2019.

MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A. Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 01, p. 181-199, 2013.

MALDANER, O. A. Prólogo. In: PÉREZ, L. F. M.; LOZANO, D. L. P.; BARRAGÁN, I. G. **Formação de professores e questões sociocientíficas: experiências e desafios na interface universidade-escola**. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2016. p.13-18.

MARCHESAN, M. R.; KUHN, M. C. Alfabetização científica e tecnológica na formação do cidadão **Revista Thema**, v. 13, n. 3, 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARQUES, M. U.; MARQUES, D. B. **Análise de conteúdo**. Clube de Autores, 2021.

MARTINS JUNIOR, L.; MARTINS, R. E. M. W. Uma experiência de formação continuada de professores/as de Geografia com o uso das tecnologias digitais. **Revista Pedagógica**, v. 23, 2021.

MCKAVANAGH, C.; MAHER, M. Challenges to science education and the STS response. **Australian Science Teachers Journal**, v. 28, n. 2, p. 69-73, aug. 1982, Disponível em: <https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.14064>. Acesso em: 14 nov. 2023.

MEDINA, M.; SANMARTIN, J. El programa tecnología, ciencia, naturaleza y sociedad. *In: _____*. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, em la educación y en la gestión pública**. Barcelona (ESP): Anthropos, 1990. p. 114-121.

MELO, R. A. *et al.* Scientific dissemination and CTS: a Youtube videos study on environmental thematic. **Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**, v. 13, n. 4, p. 410-423, 2020.

MINAYO, M. C. **Pesquisa social: teoria e método**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2002.

MIRANDA, E. M. **Tendências das perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de educação e ensino de ciências: uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas**. 2012. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

MORAES, J. V.; CASTELLAR, S. M. V. Metodologias ativas para o ensino de Geografia: um estudo centrado em jogos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, 422-436, 2018.

MORAIS, I. D. R. Diferentes linguagens no ensino de Geografia. *In: ALBUQUERQUE, M. A. M.; FERREIRA, J. A. S. (Org.)*. **Formação, pesquisas e práticas docentes: reformas curriculares em questão**. João Pessoa: Mídia, 2013.

MORAIS, L. D. T.; *et al.* O ensino da Geografia por meio da visualidade e da ludicidade. *In: SALÃO DE ENSINO E DE EXTENSÃO*, **Anais [...]**, 2016, p. 321.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia de pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: pensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

NACARATO, A. M. A parceria universidade-escola: utopia ou possibilidade de formação continuada no âmbito das políticas públicas? **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, p. 699-716, 2016.

NASCIMENTO NETO, A. B.; OLIVEIRA, L. R. M. A Geografia no novo ensino médio: uma proposta de ensino de Geografia por meio de aulas de campo interdisciplinares. *In: O ENSINO de Geografia urbana: reflexões e ações pedagógicas*, 2021. p. 163.

NASCIMENTO, D. F. Literatura e ensino de Geografia: diálogo para analisar a desvalorização dos rios na paisagem urbana. **Para Onde!?**, v. 12, n. 2, p. 115-123, 2019.

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) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

NÓVOA A. A formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa (POR): Dom Quixote, 1992.

NÓVOA A. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa (POR): Educa, 2002.

NÓVOA, A. O professor se forma na escola. **Revista Nova Escola**, n. 142, 2001.

NUNES, Flaviana Gasparotti. Professores e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): como está essa relação? **RA'E GA**, Curitiba, v. 24, p. 92-107, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/download/26210/17480> . Acesso em: 6 maio 2024.

OLIVEIRA, M. G. L. A formação do professor através da revista “A Escola Primária (Distrito Federal, 1916-1938)”. *In*: ENCONTRO INTERNACIONAL; ENCONTRO DE HISTÓRIA DA ANPUH RIO, 18., **Anais [...]**, Niterói (RJ): UFF, v. 1, p. 1-9, 2018.

OLIVEIRA, M. P. Os mitos da ciência e da tecnologia: uma reflexão filosófica acerca da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 345-366, maio 2023.

OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, O. M.; LORENZETTI, L. O enfoque CTS e as concepções de tecnologia de alunos do ensino médio. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 121-147, nov. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n2p121>. Acesso em: 25 mar. 2024.

OPAS (Organização Pan-Americana da Saúde). **Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia**. Washington, 2020. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812. Acesso em: 22 fev. 2023.

PALACIOS, E. M. G.; *et al.* Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Cadernos de IberoAmérica**: Organização de Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: Geografia. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Instrução Normativa Conjunta Nº 008/2021**: DEDUC/DPGE/SEED : retificada. Dispõe sobre a Matriz Curricular do novo modelo de oferta para o Ensino Médio na rede pública estadual de ensino do Paraná a partir do ano letivo de 2022.

- PERRENOUD, P. Dez novas competências para uma profissão. **Pátio Revista Pedagógica**, Porto Alegre, n. 17, p. 8-12, maio/jul. 2001. Disponível em: http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_23.html. Acesso em: 18jun. 2023.
- PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. P.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
- PIRES, M. A. G. S. Formação contínua de professores: dimensão institucional e administrativa, *In*: FORMAÇÃO contínua de professores: realidades e perspectivas. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.
- PORTO, M. L. O.; CHAPANI, D. T. Abordagens CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e formação de professores: possíveis relações e questionamentos. **Revista de Iniciação à Docência**, p. 1-11, out. 2013.
- PRSYBYCIEM, M. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; MIQUELIN, A. F. Ativismo sociocientífico e questões sociocientíficas no ensino de Ciências: e a dimensão tecnológica? **Ciência & Educação**, v. 27, p. 1-21, 2021.
- REIS, G. A. S. V.; OSTETTO, L. E. Compartilhar, estudar, ampliar olhares: narrativas docentes sobre formação continuada. **Educação e Pesquisa**, v. 44, 2018.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo, Atlas. 2002.
- RÍOS, I. C. A.; et. al. Articulación de cuestiones sociocientíficas al currículo escolar: aportes construídos a partir de la investigación-acción. *In*: PÉREZ, L. F. M.; et al. **Formación de profesores y cuestiones sociocientíficas**: experiencias y desafíos en la interfaz universidad-escuela. Bogotá : Universidad Pedagógica Nacional, 2015.
- ROJO, R. (Org.). **A prática de linguagem em sala de aula**: praticando os PCNs. São Paulo: EDUC; Campinas: Mercado de Letras, 2000. (Coleção As faces da linguística aplicada).
- ROSA, I. G. G. F. A formação continuada dos professores de Geografia no Brasil e o uso de geotecnologias: discutindo o lugar do lugar. **Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II**, v. 1, n. 1, p. 65-75, 2014.
- SACCOMANI, M. C.; COUTINHO, L. C. S. Da formação inicial de professores à formação continuada: contribuições da pedagogia histórico-crítica na busca de uma formação emancipadora. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 7, n. 1, p. 233-242, 2015.
- SACRAMENTO, A. C. R. **O currículo na construção do conhecimento geográfico**: um estudo da ação docente nas escolas estaduais de São Paulo. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SALVADOR, N. K. C. **A concepção dos licenciados em Geografia da UFPE sobre a formação cidadã na educação básica**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Recife, 2018.

SANTOS, E. O. Da teoria à prática: a BNCC Geografia aplicada ao estudo do meio. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 13, n. 23, p. 05-24, 2023. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1304>. Acesso em: 22 jun. 2024.

SANTOS, I. J.; *et al.* A contextualização do cotidiano nas práticas do ensino de geografia em Delmiro Gouveia-AL. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DOS GEÓGRAFOS*, 7., 2014. Vitória. **Anais [...]**. Vitória: CBG, 2014.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. **O dinheiro e o território**. *In: TERRITÓRIO*, Territórios: ensaios sobre ordenamento territorial. Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.

SANTOS, M. **Por uma Geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

SANTOS, N. C. L.; FERNANDES, M. J. C. A trajetória do ensino de Geografia no Brasil. *In: CONGRESSO NACIONAL DE DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO*, **Anais [...]**, Natal, 2018.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, n. 1, n. esp., p. 1-12, 2007. Disponível em <http://www.sinect.com.br/2016/down.php?id=3694&q=1>. Acesso em: 12 fev. 2023.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. **CTS e Educação Científica**. 2013. Cap. 1.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Ed. UNB, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, v. 2, n. 2, p.110-132, jul-dez 2000. <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL>. Acesso em: 5 jan. 2024.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, J. M. N.; NUNES, V. G. C. Formação continuada docente: uma análise a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica (Resolução CNE-CP 2/2015). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e353985150-e353985150, 2020.

SILVA; L. A. P.; LEITE, C. M. C. Formação continuada em Geografia: diálogos sobre a carreira docente e o desenvolvimento profissional. **Pesquisar - Revista de estudos e pesquisas em Geografia**, Florianópolis, v. 6, n. 9, maio 2019.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência e tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. 2005. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL PROCESSO CIVILIZADOR, 9., 2005, Ponta Grossa, **Anais [...]**, Disponível em: <https://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SOUZA FILHO, F. G.; MENEZES, E. N. A formação continuada em tempos de pandemia de Covid-19. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 4, p. 1-10, 2021.

STRAFORINI, R. **Ensinar Geografia: o desafio da totalidade-mundo nas séries iniciais**. 2. ed. São Paulo (SP): Annablume, 2018.

STRAFORINI, R. O ensino de Geografia como prática espacial de significação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 93, p. 175-195, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152621> Acesso em: 6 maio. 2024..

STRECK, D. R. **Educação para um novo contrato social**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2003.

STRIEDER, R. B.; *et al.* Educação CTS e educação ambiental: ações na formação de professores. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 57-81, 2016.

TEDESCO, S. **Formação continuada de professores: experiências integradoras de políticas educacionais - PNAIC e PROUCA - para alfabetização no ensino fundamental de uma escola pública**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1947.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Comitê de Ética. **Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da UTFPR**. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/comissoes/permanentes/comite-de-etica-em-pesquisa/sobre>. Acesso em: 7 abr. 2023.

VARGAS, M. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Alfa Omega, 1994.

VESENTINI, J. W. **Ensaio de Geografia crítica**. São Paulo: JW, 2020.

VESENTINI, J. W. **Para uma Geografia crítica na escola**. São Paulo; 2008.

VESENTINI, J. W. **Realidades e perspectivas do ensino de geografia no Brasil: o ensino de geografia no século XXI**. Campinas, 2004. p. 219-248.

VILELA, R. A. T. O lugar da abordagem qualitativa na pesquisa educacional: retrospectiva e tendências atuais. **Perspectiva**, v. 21, n. 2, p. 431-466, 2003.

APÊNDICE A - Projeto de Extensão



Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
 Campus Ponta Grossa
 Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias
 Departamento de Extensão

PROJETO DE EXTENSÃO

TÍTULO DO PROJETO

Formação Continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS

DADOS DA COORDENADORA DO PROJETO

Nome: Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Departamento: PPGET

Fone: (42) 3235-7018

E-mail: ppget-pg@utfpr.edu.br ou foggiattorm@hotmail.com

EQUIPE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

Douglas Grzebieluka	Doutorando	Coordenador/Instrutor
Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira	Doutora/Orientadora	Coordenador/Instrutor

AÇÃO DE EXTENSÃO

- () Programa
 () Projeto
 () Evento
 (x) Curso
 () Outro

ÁREA DO CONHECIMENTO

- () Ciências Exatas e da Terra
 () Ciências Biológicas
 () Engenharia/Tecnologia
 () Ciências da Saúde
 () Ciências Agrárias
 () Ciências Sociais Aplicadas
 () Ciências Humanas
 () Linguística, Letras e Arte
 (x) Outros - MULTIDISCIPLINAR/ENSINO

ÁREA TEMÁTICA

- () Comunicação
 () Cultura

- Direitos humanos
- Educação
- Meio ambiente
- Saúde
- Tecnologia e Produção
- Trabalho

NÚCLEO DE EXTENSÃO

- Núcleo de Saúde e Meio Ambiente
- Núcleo de Cultura e Comunicação
- Núcleo de Educação e Direitos Humanos
- Núcleo de Trabalho, Tecnologia e Produção

DESCRIÇÃO

Oferecer subsídios aos docentes de Geografia, da Rede Pública Estadual do Paraná, para possibilitar o desenvolvimento de aulas com o uso de tecnologias educacionais no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Para tal, pretende-se realizar a Formação Continuada no ano de 2022, com os docentes de Geografia que atuam no Ensino Médio da Rede Estadual do Paraná do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa.

Para tanto, estabelece-se uma parceria entre a UTFPR, Campus de Ponta Grossa na figura do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-PG), Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED) e Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (NRE/PG).

JUSTIFICATIVA

A escola é um espaço de convivência e socialização, sendo uma instituição responsável por confrontar o diálogo entre conhecimentos sistematizados e aqueles que se desenvolvem no cotidiano popular, tendo por finalidade desenvolver um processo de ensino e aprendizagem capaz de formar cidadãos com competência para ler, compreender e expressar suas opiniões sobre diferentes assuntos, o que inclui os de ordem científica e tecnológica.

Neste contexto verifica-se a necessidade de oferecer suporte pedagógico aos professores possibilitando um novo olhar na sua prática docente, de modo a levar os estudantes a participarem ativamente da construção do conhecimento, para que possam se tornar cidadãos informados e atuantes, proporcionando uma aprendizagem significativa.

Todavia, conseguir atingir esse objetivo tem sido uma tarefa cada vez mais complexa, ao se considerar os diversos fatores que influem, como os de dimensão social, cultural, política, histórica e econômica, que interferem com certa intensidade no contexto escolar, e isso atinge enormemente os profissionais da educação (NIEZER, 2017).

Nesse cenário, destaca-se a importância da Formação Continuada em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Fabri (2017) defende que a aproximação de publicações e conhecimentos na área CTS se dará através de cursos de Formação Continuada, quando os professores podem obter mais

conhecimentos sobre esse tema, trocar experiências e discutir com os professores formadores (pesquisadores) possibilidades para desenvolver um trabalho escolar com esse intuito.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Realizar um programa de Formação Continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, considerando o contexto cotidiano da prática pedagógica, possibilitando a criação de condições para que os participantes questionem a sua docência e construam uma nova práxis, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica, seguindo uma orientação reflexiva no âmbito da pesquisa-ação.

Objetivos específicos:

- Promover um programa de Formação Continuada, que se centra em contextos de prática pedagógica e na criação de condições para que os participantes questionem a sua docência e construam uma nova práxis;
- Proporcionar reflexões com os docentes participantes da Formação Continuada sobre a sua ação docente no desenvolvimento das atividades com o uso de tecnologias educacionais no enfoque CTS e sobre os impactos das mesmas no contexto de sala de aula;
- Desenvolver material didático contendo atividades que contemplem o uso de tecnologias educacionais no enfoque CTS para ser socializado.

CRONOGRAMA

ETAPAS	1º SEMESTRE/2022				
	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO
Planejamento da Formação Continuada.					
Divulgação da Formação Continuada para os professores de Geografia do NRE/PG.					
Desenvolvimento do da Formação Continuada.					
Planejamento das atividades com enfoque CTS.					
Produção de materiais.					
Aplicação de atividades com enfoque CTS em sala de aula.					
Registros das observações realizadas durante a aplicação da atividade em sala com enfoque CTS.					

Feedback/entrevistas individuais com os cursistas.					
Avaliação do curso					

RECURSOS

Humanos:

Doutorando (Douglas Grzebieluka) e Orientadora (Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira) ambos do PPGECT da UTFPR/PG.

Físicos:

O curso será ministrado *on-line* via *Google Classroom*; se houver necessidade, serão solicitados espaços físicos da UTFPR/PG e/ou de instituições de ensino da rede estadual.

Financeiros:

Não haverá custos para a instituição.

PREVISÃO DE PESSOAS A SEREM ATENDIDAS E RESULTADOS ESPERADOS

Docentes e pesquisadores da educação básica da rede estadual de ensino, com previsão de participação de 30 cursistas.

PARCERIAS

INSTITUIÇÃO	CONTRAPARTIDA
UTFPR/PG	Organização e desenvolvimento das atividades de Formação Continuada para professores da rede estadual.
NRE/PG	Definir as datas das atividades, divulgação para os professores da rede estadual e auxílio na organização.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Apresentação do curso;
- Introdução à Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS;
- Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT;
- Educação Ambiental e o enfoque CTS;
- Educação Especial e o enfoque CTS;
- Enfoque CTS no ensino de Geografia;
- Tecnologias Educacionais;
- Prática de campo, tecnologias educacionais e o enfoque CTS;
- Planejamento de atividades;
- Produção de materiais;

- Aplicação em sala;
- Registros das observações realizadas durante a aplicação das atividades;
- Feedback após aplicação/ entrevistas individuais com os cursistas;
- Avaliação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO/ESTRUTURA DO CURSO

TEMÁTICA	RESPONSÁVEL E ENVOLVIDOS	LOCAL	CARGA HORÁRIA
Apresentação do curso	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	4 horas
Introdução à Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	8 horas
Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	4 horas
Educação Ambiental e o enfoque CTS;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	4 horas
Educação Especial e o enfoque CTS;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	4 horas
Enfoque CTS no ensino de Geografia;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	4 horas
Tecnologias Educacionais;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	8 horas
Prática de campo, tecnologias educacionais e o enfoque CTS;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	4 horas
Planejamento de atividades;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	20 horas
Produção de materiais;	Coordenador/Instrutor e cursistas	Escola	20 horas
Aplicação em sala;	Cursistas	Escola	5 horas
Registros das observações realizadas durante a aplicação das atividades;	Cursistas	Escola	5 horas
Feedback após aplicação/ entrevistas individuais com os cursistas;	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	5 horas
Avaliação.	Coordenador/Instrutor e cursistas	On-line	5 horas
TOTAL DE HORAS	100 HORAS		

CARGA HORÁRIA

100 horas

REFERÊNCIAS

FABRI, Fabiane. **Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS):** contribuições para professores dos anos iniciais. 254 f. 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.

NIEZER, Tânia Mara. **Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de química com enfoque CTS.** 2017. 272 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

Ponta Grossa, 28 de fevereiro de 2022.



DOUGLAS GRZEBIELUKA _____

ROSEMARI MONTEIRO CASTILHO FOGGIATTO SILVEIRA _____
Responsáveis/Coordenadores da ação

PARECER

--

Chefia Imediata (com carimbo)

Chefia do Departamento de Extensão - DEPEX

Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias - DIREC

APÊNDICE B - Questionário Diagnóstico Inicial



Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Campus Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO INICIAL

O presente questionário deverá ser preenchido pelos professores participantes do curso: “Formação Continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS”.

PARTE 1 - IDENTIFICAÇÃO

1. Nome: _____

Idade: _____ Sexo: () M () F

2. Formação:

a) Graduação: _____

b) Pós-graduação: _____

3. Tempo de Formação: _____

4. Carga Horária Semanal: _____

5. Tempo de atuação: _____ anos e _____ meses

6. Vínculo empregatício:

() QPM () PSS

PARTE 2 - FORMAÇÃO

1. Instituição: _____

2. Como você avalia a sua formação inicial quanto aos subsídios necessários para a docência?

() Satisfatória () Insatisfatória () Parcialmente Satisfatória

PARTE 3 - FORMAÇÃO CONTINUADA

1. Participa de cursos de Formação Continuada?

() sim () não

2. Com que frequência:

() não são proporcionadas

() 2 vezes ao ano

() 1 vez ao ano

() 3 ou mais vezes ao ano

5. Os cursos que frequentou estão relacionados diretamente a sua área de atuação?

6. Você participa de grupos de estudo da instituição ou de fora? Qual?

PARTE 4 - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

1. O que é Ciência para você?

2. O que é técnica?

3. O que é tecnologia?

4. Quais as implicações da tecnologia para a ciência e para a sociedade na sua opinião?

5. Você acredita que a tecnologia está presente em sua prática pedagógica? De que forma?

6. Na sua graduação você teve disciplina sobre o Ensino de Ciência?

() Sim () Não

7. Você conhece o enfoque CTS?

() nunca ouvi nada a respeito

() só ouvi falar

() já li a respeito

() já participei de Formação Continuada ou palestra com essa temática

8. Você utiliza o enfoque CTS em suas aulas?

() sim () não () desconheço

De que forma? _____

9. Seus professores da graduação utilizavam esse enfoque em suas aulas?

() sim () não

De que forma? _____

Ponta Grossa, _____ de _____ 20____.

Assinatura

APÊNDICE C - Roteiro para entrevista pós-Formação Continuada e pós-aplicação dos planos de aula com a perspectiva da educação CTS



Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Campus Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia

ROTEIRO PARA ENTREVISTA PÓS-FORMAÇÃO CONTINUADA E PÓS- APLICAÇÃO DOS PLANOS DE AULA COM A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CTS

1. Você encontrou alguma dificuldade em ministrar aulas com a perspectiva da educação CTS? Se sim, quais?

2. Para trabalhar a perspectiva da educação CTS você utilizou que materiais?

- livros
 revistas
 apostilas
 internet
 Revistas de divulgação científica
 Outros.

Quais? _____

3. Você utiliza o livro didático da disciplina de Geografia?

- Sim Não

4. Em sua opinião, o livro didático é suficiente para atingir os objetivos curriculares com a perspectiva da educação CTS? Sim Não

5. Qual foi o conteúdo trabalhado com a perspectiva da educação CTS?

6. Como você avalia a participação dos alunos nas práticas pedagógica na perspectiva da educação CTS?

7. Em relação à aprendizagem dos alunos notou diferença?

- Se sim, poderia explicar quais, em que sentido?

- Se não, poderia explicar por que, em sua opinião, isso ocorreu?

8. Você verificou as concepções iniciais dos alunos antes de aplicar o conteúdo?
Como?

9. Em sua opinião a prática valeu a pena? Explique.

10. Você pretende repetir a prática em outros anos?

11. Você pretende repetir a proposta para outros conteúdos? Justifique.

12. Você acredita ter iniciado um processo de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) com seus alunos? Explique.

Ponta Grossa, _____ de _____ de 20____.

Assinatura

APÊNDICE D - Avaliação do curso



Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Campus Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia

AVALIAÇÃO DO CURSO

1. Como você avalia a sua participação nessa Formação Continuada?

2. Buscando aprimorar o curso de Formação Continuada em Ciência, Tecnologia e Sociedade, solicitamos que escreva:

- Os pontos fortes:

- Os pontos fracos:

- Escreva sugestões:

Ponta Grossa, _____ de _____ de 20_____.

Assinatura

APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV)

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) E TERMO DE CONSENTIMENTO
PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ (TCUISV)**

TÍTULO DA PESQUISA: Formação Continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS

Pesquisador(es/as) ou outro(a) profissional responsável pela pesquisa, com Endereços e Telefones:

PESQUISADOR

Douglas Grzebieluka
Rua Estados Unidos, 291, apto 124, CEP 84010-610
Ponta Grossa - PR
Telefone: (42) 98815-7554

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.
Avenida Anita Garibaldi, 1771, casa 12.
Ponta Grossa - PR
Telefone: (42) 99921-0868

LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA:

Colégios da rede estadual do Paraná, pertencentes à área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (estes colégios serão identificados posteriormente com base nos professores selecionados para participar do curso de Formação Continuada e posterior aplicação dos instrumentos de pesquisa).

IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE PONTA GROSSA

Endereço: Rua Ciro de Lima García - Estrela, Ponta Grossa - PR,
CEP: 84050-091
Telefone: (42) 3219-5400

IDENTIFICAÇÃO DO COLÉGIO

Nome da escola: _____
Endereço: _____ nº: _____ CEP: _____
Município: _____ Telefone da escola: _____
Nome do Diretor: _____
Nome do professor de Geografia: _____

Informações ao Participante

Você está sendo convidado(a) 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 Formação Continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS. A pesquisa traz uma proposta de oferecer subsídios aos docentes de Geografia, da Rede Pública Estadual do Paraná, para possibilitar o desenvolvimento de aulas com o uso de tecnologias educacionais no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O estudo está sendo conduzido pelo pesquisador Douglas Grzebieluka, sob a orientação da Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggatto Silveira.

1 Apresentação da pesquisa

A escola é um espaço de convivência e socialização, sendo uma instituição responsável por confrontar o diálogo entre conhecimentos sistematizados e aqueles que se desenvolvem no cotidiano popular, tendo por finalidade desenvolver um processo de ensino e aprendizagem capaz de formar cidadãos com competência para ler, compreender e expressar suas opiniões sobre diferentes assuntos, o que inclui os de ordem científica e tecnológica. Todavia, conseguir atingir esse objetivo tem sido uma tarefa cada vez mais complexa, ao se considerar os diversos fatores que influem, como os de dimensão social, cultural, política, histórica e econômica, que interferem com certa intensidade no contexto escolar, e isso atinge enormemente os profissionais da educação (NIEZER, 2017).

Nesse cenário, destaca-se a importância da Formação Continuada em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Fabri (2017) defende que a aproximação de publicações e conhecimentos na área CTS se dará através de cursos de Formação Continuada, quando os professores podem obter mais conhecimentos sobre esse tema, trocar experiências e discutir com os professores formadores (pesquisadores) possibilidades para desenvolver um trabalho escolar com esse intuito.

O potencial prático de formação de professores na interface universidade-escola vem sendo mais valorizado nas duas últimas décadas. Essa prática atende tanto às políticas públicas, que indicam e vêm cobrando essa necessidade, quanto às necessidades e interesses dos próprios professores e de escolas que buscam melhorar seus currículos de formação de novos professores e de educação das novas gerações de alunos nas escolas (MALDANER, 2016).

Destaca-se que por muito tempo houve uma extrema defasagem na Formação Continuada de professores, e muitas vezes estas são inexistentes tanto em escolas quanto em instituições de ensino superior. De forma que é extremamente necessário que os professores continuem se aperfeiçoando a novas práticas inovadoras, que fujam do ensino tradicional, da aprendizagem passiva e fragmentada (CARVALHO; PÉREZ, 2003).

Diante do exposto, discutir a temática sobre a Formação Continuada para professores de Geografia, abordando as Tecnologias Educacionais no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é de suma importância.

Dessa forma, a discussão que norteará esta pesquisa vem ao encontro de tais apontamentos, tendo seu problema centrado na seguinte questão: em que medida um curso de Formação Continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e

Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa?

2 Objetivos da pesquisa

Objetivo geral:

Analisar em que medida um curso de Formação Continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa?

3 Participação na pesquisa

Todos os professores que atuam com a disciplina de Geografia no Ensino Médio, nos colégios pertencentes à área de abrangência do Núcleo Regional de educação de Ponta Grossa/PR serão convidados a participar do curso de Formação Continuada focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Durante o curso, em encontros específicos, conforme cronograma do curso, os professores deverão planejar práticas pedagógicas com os conteúdos trabalhos na disciplina de Geografia de acordo com série/ano que atuam no Ensino Médio e logo após aplicar em suas turmas. Durante a aplicação deverão fazer relatórios em que retratem as práticas e os resultados alcançados, podendo montar portfólio simples com todos os dados coletados. Logo após participarão de um encontro presencial e/ou por vídeo conferência para troca de experiências ocorridas durante a aplicação. Também, serão entrevistados individualmente ou no coletivo para compartilharem com o pesquisador as experiências sobre a participação no curso e sobre os resultados obtidos em sua prática pedagógica. Por fim preencherão uma ficha de avaliação sobre o curso de Formação Continuada. O Cumprimento de todas as etapas lhe dará direito a um certificado de curso de extensão da UTFPR de 80 horas. O participante terá contato direto com o pesquisador para quaisquer dúvidas que eventualmente possam surgir.

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:

Risco mínimo de constrangimento ao responder algum questionário, ao relatar, ao ser observado, fotografado, filmado, ter a voz gravada. Os participantes da pesquisa, embora omitido seus nomes, poderão se identificar com fatos ou informações encontradas pelo pesquisador no decorrer da pesquisa. Caso o participante sinta qualquer tipo de desconforto psicológico, ou algum tipo de

constrangimento durante a aplicação da pesquisa, deverá informar o(a) pesquisador(a) para interromper a pesquisa. O (a) pesquisador(a) percebendo o desconforto do participante imediatamente suspenderá a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução CNS n. 466 de 2012.

5b) Benefícios:

Espera-se que esta pesquisa traga benefícios aos professores participantes bem como, a seus alunos, pois estará contribuindo com o desenvolvimento de práticas pedagógicas com uso de Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Desta forma os benefícios sociais refletir-se-ão na Formação Continuada dos docentes pesquisadores da educação com reflexo na qualidade de ensino aos alunos e no desenvolvimento de práticas diferenciadas para outros professores de Geografia que atuam no Ensino Médio; pois será disponibilizado um livro com toda a pesquisa desenvolvida, com sugestões de atividades voltadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade que visam uma maior consciência ambiental. A pesquisa, ora aqui relatada, compromete-se com retorno social, com acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa.

6 Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão:

Professores de Geografia que atuam em turmas do Ensino Médio nos colégio que pertencem à área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa.

6b) Exclusão:

Não se aplica.

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 será garantido sua total integridade e a preservação de todos os dados que permitam sua identificação. 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

e-mail 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.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

B. 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.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham **fotografia, filmagem ou gravação de voz** de minha pessoa para fins de pesquisa científica/ educacional. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda.

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 minha pessoa.

Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo.

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: DOUGLAS GRZEBIELUKA

R.G.: 7.839.207-0

Assinatura pesquisador(a): _____

Data: __/_____/_____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Douglas Grzebieluka, via e-mail: douglasgebeluka@bol.com.br ou telefone: (42) 98815 7554.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR.

Telefone: 3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter 2 (duas) vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante da pesquisa.

APÊNDICE F - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

TÍTULO DA PESQUISA: Formação Continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS

Pesquisador(es/as) ou outro(a) profissional responsável pela pesquisa, com endereços e telefones:

PESQUISADOR

Douglas Grzebieluka
Rua Estados Unidos, 291, apto 124, CEP 84010-610
Ponta Grossa - PR
Telefone: (42) 98815-7554

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
- Campus Ponta Grossa - Pr.
Avenida Anita Garibaldi, 1771, casa 12.
Ponta Grossa - PR
Telefone: (42) 99921-0868

LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA:

Colégios da rede estadual do Paraná, pertencentes à área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (estes colégios serão identificados posteriormente com base nos professores selecionados para participar do curso de Formação Continuada e posterior aplicação dos instrumentos de pesquisa).

IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE PONTA GROSSA

Endereço: Rua Ciro de Lima García - Estrela, Ponta Grossa - PR,
CEP: 84050-091
Telefone: (42) 3219-5400

IDENTIFICAÇÃO DO COLÉGIO

Nome da escola: _____
Endereço: _____ nº: _____ CEP: _____
Município: _____ Telefone da escola: _____
Nome do Diretor: _____
Nome do professor de Geografia: _____

O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao participante da pesquisa:

Você está sendo convidado(a) 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 Formação Continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS. A pesquisa traz uma proposta de oferecer subsídios aos docentes de Geografia, da Rede Pública Estadual do Paraná, para possibilitar o desenvolvimento de aulas com o uso de tecnologias educacionais no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O estudo está sendo conduzido pelo pesquisador Douglas Grzebieluka, sob a orientação da Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira. Haverá sigilo na utilização de filmagens/vídeos (será utilizada tarjas no rosto) e será feito o descarte das imagens após utilização.

Caso você opte por participar, a pesquisa envolverá o desenvolvimento de práticas pedagógicas com uso de Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), essas práticas serão desenvolvidas ao longo das aulas de Geografia, no horário normal das aulas, de acordo com calendário previamente estabelecido por seu professor. Desta forma os benefícios sociais refletir-se-ão na sua formação e na qualidade do ensino.

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 práticas pedagógicas com uso de Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), poderá ocorrer algum desconforto ou constrangimento, por serem abordadas questões que envolvem conteúdos e conhecimentos específicos, bem como, seu desenvolvimento enquanto aluno. 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. O(a) pesquisador(a) percebendo o desconforto do participante imediatamente suspenderá a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução CNS n. 466 de 2012.

A sua participação é voluntária e que caso você opte por não participar, não terá nenhum prejuízo ou represálias. Entretanto no horário em que seu professor(a) for aplicar suas práticas e caso você opte em não participar, você será encaminhado para a equipe pedagógica e realizará outras atividades organizadas pelo seu professor(a) para que não haja prejuízo em sua formação.

Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Enquanto participante da pesquisa você tem assegurado os direitos de:

- a) deixar o estudo a qualquer momento e
- b) de receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa.
- c) recusar ou retirar o seu consentimento a qualquer momento sem penalização.
- d) você poderá ter acesso aos resultados desta pesquisa indicando um e-mail no campo abaixo:

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

- () quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio: _____)
- () não quero receber os resultados da pesquisa.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

Nome do participante: _____
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 do(a) investigador(a): _____
Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Se você ou os responsáveis por você(s) tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) investigador(a) do estudo ou membro de sua equipe: DOUGLAS GRZEBIELUKA, telefone fixo número: (42) 3229-1023 e celular (42) 98815-7554. Se você tiver dúvidas sobre direitos como um participante de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Esclarecimentos sobre o comitê de ética em pesquisa:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR).

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

**APÊNDICE G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de
Consentimento para uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV)**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) E TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ (TCUISV)

TÍTULO DA PESQUISA: Formação Continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS

Pesquisador(es/as) ou outro(a) profissional responsável pela pesquisa, com Endereços e Telefones:

PESQUISADOR

Douglas Grzebieluka
Rua Estados Unidos, 291, apto 124, CEP 84010-610
Ponta Grossa - PR
Telefone: (42) 98815-7554

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.
Avenida Anita Garibaldi, 1771, casa 12.
Ponta Grossa - PR
Telefone: (42) 99921-0868

LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA:

Colégios da rede estadual do Paraná, pertencentes à área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (estes colégios serão identificados posteriormente com base nos professores selecionados para participar do curso de Formação Continuada e posterior aplicação dos instrumentos de pesquisa).

IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE PONTA GROSSA

Endereço: Rua Ciro de Lima Garcia - Estrela, Ponta Grossa - PR,
CEP: 84050-091
Telefone: (42) 3219-5400

IDENTIFICAÇÃO DO COLÉGIO

Nome da escola: _____
Endereço: _____ nº: _____ CEP: _____
Município: _____ Telefone da escola: _____
Nome do Diretor: _____
Nome do professor de Geografia: _____

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Seu filho está sendo convidado(a) 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 Formação Continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS. A pesquisa traz uma proposta de oferecer subsídios aos docentes de Geografia, da Rede Pública Estadual do Paraná, para possibilitar o desenvolvimento de aulas com o uso de tecnologias educacionais no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O estudo está sendo conduzido pelo pesquisador Douglas Grzebieluka, sob a orientação da Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira.

1. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

A escola é um espaço de convivência e socialização, sendo uma instituição responsável por confrontar o diálogo entre conhecimentos sistematizados e aqueles que se desenvolvem no cotidiano popular, tendo por finalidade desenvolver um processo de ensino e aprendizagem capaz de formar cidadãos com competência para ler, compreender e expressar suas opiniões sobre diferentes assuntos, o que inclui os de ordem científica e tecnológica. Todavia, conseguir atingir esse objetivo tem sido uma tarefa cada vez mais complexa, ao se considerar os diversos fatores que influem, como os de dimensão

social, cultural, política, histórica e econômica, que interferem com certa intensidade no contexto escolar, e isso atinge enormemente os profissionais da educação (NIEZER, 2017).

Nesse cenário, destaca-se a importância da Formação Continuada em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Fabri (2017) defende que a aproximação de publicações e conhecimentos na área CTS se dará através de cursos de Formação Continuada, quando os professores podem obter mais conhecimentos sobre esse tema, trocar experiências e discutir com os professores formadores (pesquisadores) possibilidades para desenvolver um trabalho escolar com esse intuito.

O potencial prático de formação de professores na interface universidade-escola vem sendo mais valorizado nas duas últimas décadas. Essa prática atende tanto às políticas públicas, que indicam e vêm cobrando essa necessidade, quanto às necessidades e interesses dos próprios professores e de escolas que buscam melhorar seus currículos de formação de novos professores e de educação das novas gerações de alunos nas escolas (MALDANER, 2016).

Destaca-se que por muito tempo houve uma extrema defasagem na Formação Continuada de professores, e muitas vezes estas são inexistentes tanto em escolas quanto em instituições de ensino superior. De forma que é extremamente necessário que os professores continuem se aperfeiçoando a novas práticas inovadoras, que fujam do ensino tradicional, da aprendizagem passiva e fragmentada (CARVALHO; PÉREZ, 2003).

Diante do exposto, discutir a temática sobre a Formação Continuada para professores de Geografia, abordando as Tecnologias Educacionais no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é de suma importância.

Dessa forma, a discussão que norteará esta pesquisa vem ao encontro de tais apontamentos, tendo seu problema centrado na seguinte questão: em que medida um curso de Formação Continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa?

2. Objetivos da pesquisa

Objetivo geral:

Analisar em que medida um curso de Formação Continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa?

3. Participação na pesquisa

Todos os alunos que fazem parte das turmas em que serão aplicadas práticas pedagógicas com uso de Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) poderão participar das atividades pedagógicas propostas pelo professor em sala de aula. O(a) aluno(a) participante, bem como seus pais e/ou responsáveis terão contato direto com o pesquisador para quaisquer dúvidas que eventualmente possam surgir.

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, alunos, pais e/ou responsáveis poderão se comunicar com Douglas Grzebieluka, via e-mail: douglasgebeluka@bol.com.br ou telefone: (42) 98815 7554.

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 práticas pedagógicas com uso de Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), poderá ocorrer algum desconforto ou constrangimento, por serem abordadas questões que envolvem conteúdos e conhecimentos específicos, bem como, seu desenvolvimento enquanto aluno. Todos os riscos citados poderão ser reduzidos por meio de diálogo. Caso o participante sinta qualquer tipo de desconforto durante a pesquisa deverá informar o(a) pesquisador(a) e se o participante decidir não participar mais ele estará livre para isso. O(a)

pesquisador(a) percebendo o desconforto do participante imediatamente suspenderá a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução CNS n. 466, de 2012.

A sua participação do seu filho(a) é voluntária e que caso você opte por não deixar ele(a) participar, não haverá nenhum prejuízo ou represálias. Entretanto no horário em que o professor(a) for aplicar suas práticas e caso você opte pela não participação, seu filho(a) será encaminhado(a) para a equipe pedagógica e realizará outras atividades organizadas pelo seu professor(a) para que não haja prejuízo em sua formação.

5b) Benefícios:

Espera-se que esta pesquisa traga benefícios aos professores participantes bem como, a seus alunos, pois estará contribuindo com o desenvolvimento de práticas pedagógicas com uso de Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). 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:

Alunos do Ensino Médio das turmas em que os professores participantes da Formação Continuada irão aplicar suas práticas pedagógicas.

6b) Exclusão:

Não se aplica.

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

e-mail 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 da participação do seu filho(a) 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.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da participação do meu filho(a) de forma 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, deixar meu filho(a) participar deste estudo. Estou consciente que meu filho(a) poderá deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Permito também que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham **todo o material por ele ou ela produzido** que seja referente a esta pesquisa.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, deixar meu filho (a) participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham **fotografia, filmagem ou gravação de voz** dele ou dela para fins de pesquisa científica/educacional. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda.

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas à pessoa do meu filho(a) possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não deve ser identificado por nome ou qualquer outra forma que possa identificar a sua pessoa.

Estou consciente que meu filho (a) pode deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, deixar meu filho(a) a participar deste estudo.

Nome do aluno(a): _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Nome do pai, mãe ou responsável legal: _____

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: DOUGLAS GRZEBIELUKA

R.G.: 7.839.207-0

Assinatura pesquisador (a): _____ Data: ____/____/____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Douglas Grzebieluka, via e-mail: douglasgebeluka@bol.com.br ou telefone: (42) 98815 7554.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR.

Telefone: 3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter 2 (duas) vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante da pesquisa.

**ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP Número: 4.580.767 de
09/03/2021**

UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Formação continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS

Pesquisador: Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 39491320.8.0000.5547

Instituição Proponente: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.580.767

Apresentação do Projeto:

Conforme o pesquisador abaixo apresenta,

A escola é um espaço de convivência e socialização, sendo uma instituição responsável por confrontar o diálogo entre conhecimentos sistematizados e aqueles que se desenvolvem no cotidiano popular, tendo por finalidade desenvolver um processo de ensino e aprendizagem capaz de formar cidadãos com competência para ler, compreender e expressar suas opiniões sobre diferentes assuntos, o que inclui os de ordem científica e tecnológica. Todavia, conseguir atingir esse objetivo tem sido uma tarefa cada vez mais complexa, ao se considerar os diversos fatores que influem, como os de dimensão social, cultural, política, histórica e econômica, que interferem com certa intensidade no contexto escolar, e isso atinge enormemente os profissionais da educação (NIEZER, 2017). Nesse cenário, destaca-se a importância da formação continuada em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Fabri (2017) defende que a aproximação de publicações e conhecimentos na área CTS se dará através de cursos de formação continuada, quando os professores podem obter mais conhecimentos sobre esse tema, trocar experiências e discutir com os professores formadores (pesquisadores) possibilidades para desenvolver um trabalho escolar com esse intuito. O potencial prático de formação de professores na interface universidade-escola vem sendo mais valorizado nas duas últimas décadas. Essa prática atende tanto às políticas públicas, que indicam e vêm cobrando essa necessidade, quanto às necessidades e interesses

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

dos próprios professores e de escolas que buscam melhorar seus currículos de formação de novos professores e de educação das novas gerações de alunos nas escolas (MALDANER, 2016). Destaca-se que por muito tempo houve uma extrema defasagem na formação continuada de professores, e muitas vezes estas são inexistentes tanto em escolas quanto em instituições de ensino superior. De forma que é extremamente necessário que os professores continuem se aperfeiçoando a novas práticas inovadoras, que fujam do ensino tradicional, da aprendizagem passiva e fragmentada (CARVALHO; PÉREZ, 2003). Diante do exposto, discutir a temática sobre a Formação Continuada para professores de Geografia, abordando as Tecnologias Educacionais no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é de suma importância. Dessa forma, a discussão que norteará esta pesquisa vem ao encontro de tais apontamentos, tendo seu problema centrado na seguinte questão: em que medida um curso de formação continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa? Essa pesquisa tem por objetivo geral: analisar em que medida um curso de formação continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa. Os objetivos específicos do estudo são: - Diagnosticar as concepções prévias dos docentes de Geografia, do Ensino Médio, da Rede Estadual do Paraná pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); sobre Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e Tecnologias Educacionais; - Identificar as principais dificuldades na prática pedagógica dos professores de Geografia, do Ensino Médio, da Rede Estadual do Paraná pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa para promover a ACT; - Realizar um programa de formação continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, considerando o contexto cotidiano da prática pedagógica, possibilitando a criação de condições para que os participantes questionem a sua docência e construam uma nova práxis, visando à alfabetização científica e tecnológica, seguindo uma orientação reflexiva no âmbito da pesquisa-ação; - Produzir um livro no qual constem as práticas pedagógicas resultantes do curso de formação continuada, focado em Tecnologias Educacionais, com enfoque CTS, subsidiando práticas e a disseminação do Ensino de Geografia com enfoque CTS, visando à alfabetização científica e tecnológica (ACT).

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Telefone: (41)3310-4494

Município: CURITIBA

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

Hipótese:

A resposta para a questão norteadora pode estar sustentada na hipótese de que instaurando um processo formativo que se coloca em pauta possibilidades de construção de saberes que promovam reflexões entre teoria e prática, pode promover um entendimento eficaz dos professores, articulado com as demandas de seus alunos

Metodologia Proposta:

Esta pesquisa é classificada quanto à natureza como aplicada, pois "possui a intenção de resolver um problema e desenvolver um novo processo ou produto." (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p.71). As indagações levantadas no presente projeto serão analisadas a partir de procedimentos metodológicos de pesquisa que seguirão uma abordagem de dados qualitativa, interpretativa, na forma de pesquisa ação. A pesquisa qualitativa corresponde a questões particulares e trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Qualquer investigação social deveria contemplar uma característica básica de seu objeto, que é o aspecto qualitativo (MINAYO et al., 2002). A natureza da pesquisa é também interpretativa, pois as análises são fundamentadas na interpretação do contexto e dos envolvidos e "o interesse central de todas as pesquisas nesse paradigma é o significado humano da vida social e sua elucidação e exposição pelo pesquisador" (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p.60). A investigação qualitativa é descritiva e interpretativa na qual os dados obtidos são transpostos nos resultados da pesquisa (VILELA, 2003). A pesquisa se dará na forma de pesquisa-ação, pois, como explica Tripp (2005), se trata de uma tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada com o objetivo de aprimorar a prática. Ainda segundo o autor: 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). Afinal, quando se educa pela pesquisa é possível construir, trabalhar com métodos construtivistas, e o método mais eficiente para se construir é conhecendo, e para conhecer é necessário pesquisar. Em aulas assim direcionadas, se possibilita a crítica construtiva sobre o assunto. O universo desta pesquisa englobará um público de 30 professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes às escolas que fazem parte da

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa (NRE/PG), os quais participarão de um curso de Formação Continuada focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). As turmas de Ensino Médio são poucas na área de abrangência do NRE/PG; e o número de aulas por professor é reduzido, pois a grade curricular oferece apenas duas aulas por turma; assim sendo optou-se por abrir o curso de Formação Continuada para todos os professores de Geografia que trabalham na área de abrangência do NRE/PG. A Formação continuada será realizada em duas etapas. Na primeira etapa será ministrado curso em módulos semanais. O curso será ministrado pelo pesquisador, o doutorando Douglas Grzebieluka e pela orientadora, Professora Doutora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira. O curso será realizado na forma de projeto de extensão e os participantes do curso serão certificados. A segunda etapa do projeto de extensão será a aplicação das práticas pedagógicas planejadas no decorrer do curso na sua prática em sala de aula. O cursista deverá escolher uma turma em que atua no Ensino Médio e nesta aplicará suas práticas; essas turmas têm em média 30 alunos. Os docentes que aceitarem continuar participando da pesquisa aplicarão os planejamentos e continuarão recebendo orientação semanal para sanar dúvidas, ou refletir sobre algum evento. Para tanto, será marcado em acordo com eles um horário que se adeque às suas necessidades e também serão certificados nesta etapa. A coleta de dados será presencial contando com: entrevistas individuais e/ou coletivas, apresentação das práticas desenvolvidas pelos professores trazendo materiais resultantes da aplicação das práticas pedagógicas com enfoque CTS; relatos, portfólio

Metodologia de Análise de Dados:

A análise dos dados obtidos se dará por meio de discussões e interpretações tendo por base a análise textual discursiva. Esta análise tem por finalidade verificar a importância curso de Formação Continuada focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando a ACT, na prática pedagógica dos professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual, pertencente ao NRE/PG.

Critério de Inclusão:

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Telefone: (41)3310-4494

Município: CURITIBA

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 4.580.767

PARA PROFESSORES - Professores de Geografia que atuam em turmas do Ensino Médio nos colégios que pertencem à área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa. **PARA ALUNOS** - Alunos que estudam em turmas do Ensino Médio nos colégios que pertencem à área de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa, onde os professores cursistas irão aplicar suas práticas pedagógicas focadas em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS.

Critério de Exclusão:

Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador assim definiu,

Objetivo Primário:

- Analisar em que medida um curso de formação continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de Geografia do Ensino Médio, da Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa?

Objetivo Secundário:

- Diagnosticar as concepções prévias dos docentes de Geografia, do Ensino Médio, da Rede Estadual do Paraná pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); sobre Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e Tecnologias Educacionais.
- Identificar as principais dificuldades na prática pedagógica dos professores de Geografia, do Ensino Médio, da Rede Estadual do Paraná pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa para promover a ACT.
- Realizar um programa de formação continuada, focado em Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, considerando o contexto cotidiano da prática pedagógica, possibilitando a criação de condições para que os participantes questionem a sua docência e construam uma nova práxis, visando à alfabetização científica e tecnológica, seguindo uma orientação reflexiva no âmbito da pesquisa-ação.

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

- Produzir um livro no qual constem as práticas pedagógicas resultantes do curso de formação continuada, focado em Tecnologias Educacionais, com enfoque CTS, subsidiando práticas e a disseminação do Ensino de Geografia com enfoque CTS, visando a alfabetização científica e tecnológica (ACT).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Para o pesquisador,

Riscos:

RISCOS PARA PROFESSORES: Risco mínimo de constrangimento aos professores ao responder algum questionário, ao relatar, ao ser observado, fotografado, filmado, ter a voz gravada. Os participantes da pesquisa, embora omitido seus nomes, poderão se identificar com fatos ou informações encontradas pelo pesquisador no decorrer da pesquisa. Caso o participante sinta qualquer tipo de desconforto psicológico, ou algum tipo de constrangimento durante a aplicação da pesquisa, deverá informar o(a) pesquisador(a) para interromper a pesquisa. O(a) pesquisador(a) percebendo o desconforto do participante imediatamente suspenderá a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução CNS nº. 466 de 2012.

RISCOS PARA OS ALUNOS: 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 práticas pedagógicas com uso de Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), poderá ocorrer algum desconforto ou constrangimento, por serem abordadas questões que envolvem conteúdos e conhecimentos específicos, bem como, seu desenvolvimento enquanto aluno. Todos os riscos citados poderão ser reduzidos por meio de diálogo. Caso o participantes sinta qualquer tipo de desconforto durante a pesquisa deverá informar o(a) pesquisador(a) e se o participante decidir não participar mais ele estará livre para isso. O(a) pesquisador(a) percebendo o desconforto do participante imediatamente suspenderá a pesquisa e avaliará a possibilidade junto ao participante de retomá-la. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução CNS nº. 466 de 2012. A participação do aluno é voluntária e caso ele opte por não participar, não terá nenhum prejuízo ou represálias. Entretanto

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

no horário em que seu professor(a) for aplicar suas práticas e caso o aluno(a) opte em não participar, ele (a) será encaminhado (a) para

Benefícios:

Espera-se que esta pesquisa traga benefícios aos professores participantes bem como, a seus alunos, pois estará contribuindo com o desenvolvimento de práticas pedagógicas com uso de Tecnologias Educacionais com enfoque CTS, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Desta forma os benefícios sociais refletir-se-ão na formação continuada dos docentes pesquisadores da educação com reflexo na qualidade de ensino aos alunos e no desenvolvimento de práticas diferenciadas para outros professores de Geografia que atuam no Ensino Médio; pois será disponibilizado um livro com toda a pesquisa desenvolvida, com sugestões de atividades voltadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade que visam uma maior consciência ambiental. A pesquisa, ora aqui relatada, compromete-se com retorno social, com acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto é relevante, pois preenche um plano de elaboração que examina casos atuais, com o intuito de investigar e compreender o objeto em estudo. Isto permite estabelecer generalidades válidas sobre este objeto, isolando as características particulares que possam auxiliar na compreensão do todo sobre o fenômeno estudado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto de pesquisa proposto atende parcialmente ao que é exigido pela Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS com relação à pesquisa com seres humanos.

Recomendações:

Em relação ao histórico da versão 01, segue:

1. [ATENDIDO] O Desenho deve ter um resumo da metodologia proposta. O conceito de desenho de estudo envolve a identificação do tipo de abordagem metodológica que se utiliza para responder a uma determinada questão, a população e a amostra estudadas, os procedimentos que serão avaliados, as unidades experimentais, a variável em análise e o modo como procedimentos serão designados às unidades experimentais. Nesse campo, deve ser informada a modalidade da pesquisa: observacional, intervencional, longitudinal, transversal, prospectiva, retrospectiva, etc.

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

Na apresentação no Projeto Básico da Plataforma Brasil, existem fragilidades em relação à proposta do estudo, que consta nos demais documentos, embora a seção esteja muito bem embasada teoricamente, sugere-se uma nova redação que contemple o estudo.

2. [ATENDIDO] Na Metodologia Proposta da PB, o pesquisador relata que: "Na primeira será ministrado curso em módulos semanais, por profissionais devidamente qualificados, pertencentes ao Quadro de Professores, doutorandos e mestrando da UTFPR, bem como pelo pesquisador." Solicita-se a inclusão dos demais profissionais indicados. (Resolução CNS 466/2012)

3. [ATENDIDO] Na Metodologia Proposta da PB, o pesquisador indica que os participantes façam coletas de dados, conforme: " professores trazendo os trabalhos dos alunos, relatos, portfólios, fotos, vídeos e outros instrumentos". Então a pesquisa parece ter dois perfis de participantes, professores de Geografia atuantes no Ensino Médio, na Rede Pública Estadual do Paraná, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa e os alunos com os quais os participantes professores irão interagir, para "coleta de dados será presencial contando com: entrevistas individuais e/ou coletivas, apresentação das atividades desenvolvidas pelos professores trazendo os trabalhos dos alunos, relatos, portfólios, fotos, vídeos e outros instrumentos", conforme indicado. Assim solicita-se o atendimento a CNS 466/2012 quanto a necessidade de se obter o TCUISV/TCLE para os pais e TALE dos alunos.

4. [ATENDIDO] Solicita-se rever e uniformizar o texto dos critérios de exclusão em todos os documentos da Plataforma Brasil. Estes itens são obrigatórios em pesquisas envolvendo seres humanos, conforme resolução 466/2012. Portanto, reavalie a seção Critérios de Exclusão, mantendo-a detalhada e padronizada. Lembre-se que esta seção, se bem detalhada e padronizada por todo o protocolo de pesquisa (Projeto, TCLE, Folha de Rosto e Plataforma Brasil), então possibilitará estabelecer o perfil do participante. Sem tais critérios, não se tem clareza de quem será o participante da pesquisa. Atente-se que os critérios de exclusão não podem ser uma negativa dos critérios de inclusão, o que levaria a uma contradição, pois se o participante é incluído por uma razão X, não será a razão X a excluí-lo. Também a não participação da pesquisa não é critério de exclusão. Apresente consistência para excluir participantes, mas não a desistência deles, uma vez que a desistência do participante é amparada por lei e não se configura como exclusão. Após os ajustes solicitados, padronize a seção de Exclusão entre os protocolos de pesquisa. Também, sugiro leitura nestes links para construção do Critério de Exclusão: [http:](http://)

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



Continuação do Parecer: 4.580.767

[//www.abntouvancouver.com.br/2015/08/os-criterios-de-inclusao-e-exclusao-de.html](http://www.abntouvancouver.com.br/2015/08/os-criterios-de-inclusao-e-exclusao-de.html),
http://decisaoclinica.com/planejamento/lv4_07.htm.

5. [ATENDIDO] Em relação aos Riscos presentes no Projeto Básico da PB, o pesquisador indica desconforto psicológico para os professores, mas não deixa claro como será minimizado. Incluir os riscos/benefícios aos demais participantes (Resolução CNS 466/2012, Capítulo IV.3 e V)

6. [ATENDIDO] No Projeto Básico da Plataforma Brasil tem-se o registro de 30 (trinta) participantes na pesquisa, enquanto que na Metodologia Proposta da PB consta 25 a 30 participantes, sugere-se padronizar o tamanho da amostra em todos os documentos da Plataforma Brasil, além de procedimentos indicando nos demais documentos que não estão presentes.

7. [ATENDIDO] Em relação ao TCLE E TCUIV da Plataforma Brasil:

a. Apresentam como participantes um perfil de professores, mas pelos documentos submetidos na PB existe um indicativo de mais de um perfil.

b. Deve constar em todos os documentos os demais pesquisadores que estarão envolvidos, conforme já indicado.

c. Nos referidos documentos existe uma indicação de elaboração de planos de aula, que não fazem parte de outras seções indicativas.

d. Também surgiu uma indicação de encontro presencial "Logo após participarem de um encontro presencial e/ou por vídeo conferência para troca de experiências ocorridas durante a aplicação.", sugere-se indicar em todos os documentos da Plataforma Brasil.

e. Os riscos indicados nos documentos não estão presentes em sua essência no documento no Projeto Básico, solicita-se um ajustes para que a minimização dos riscos seja a mesma em todos os documentos da PB, embora a redação seja passível de ajustes para contextualização.

f. Sugere-se revisar a redação da Seção Benefícios nestes documentos, para que fiquem consolidados com a mesma base em todos os documentos da Plataforma Brasil.

g. Atentar-se para o critério de exclusão, já indicado.

h. Ajustar a redação do Item 7 da TCLE/TCIUSV - "identifica-lo" - grafia.

i. Lembrando ainda que, os itens obrigatórios do TCLE são informados nos itens IV.3 a IV.5, com

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

instruções adicionais no item IV.5 da Resolução 466/12. Ressalta-se que o TCLE é apenas uma parte do Processo de Consentimento Livre e Esclarecido. Recomenda-se consultar: <http://www.utfpr.edu.br/comissoes/permanentes/comite-de-etica-em-pesquisa/roteiro-de-terminos>, em "Acesse modelo aqui" e CNS 466/12, Capítulo IV

8 - [ATENDIDO] Conforme redação do Projeto Básico: "A coleta de dados será presencial contando com: entrevistas individuais e/ou coletivas, apresentação das atividades desenvolvidas pelos professores trazendo os trabalhos dos alunos, relatos, portfólios, fotos, vídeos e outros instrumentos onde os professores possam expressar os resultados obtidos em sua prática pedagógica e que possam contribuir com a análise dos resultados.", embora seja em relação aos participantes da pesquisa com o perfil professores, existe um indicação de TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE, além do TCLE e TCIUSV para outro perfil. Revisar e atender a Resolução CNS 466/2012.

9 - [ATENDIDO] No documento Carta Convite da Plataforma Brasil consta "O período de realização será entre 01/05/2021 a 31/12/2020 com encontros quinzenais." Sugere-se adequação para o equívoco da data.

10 - [ATENDIDO] No PLANO DE CONTINGÊNCIA da Plataforma Brasil tem-se um equívoco na redação "Se as aulas presenciais não voltarem no ano de 202", recomenda-se ajustar. Além que constar que serão utilizadas plataformas de cursos on line e de webconferência, sem deixar claro sobre os procedimentos e acertos de uso. Assim sugere-se uma revisão da explanação. Inclusive no Projeto Básico da PB.

Em relação ao histórico da versão 02, segue:

1 - [ATENDIDO] Em relação ao critério de exclusão sugere-se o termo NÃO SE APLICA, uma vez que a exclusão não é a negação da inclusão.

2 - [ATENDIDO] Na segunda versão, o pesquisador relata que o risco é baixo porque não existem riscos de danos físicos nem à saúde dos participantes, além da redação "Todos os riscos citados poderão ser reduzidos por meio de diálogo." Assim solicita-se uma nova redação atendendo a Resolução CNS 466/2012, Capítulo IV.3 e V. neste caso, não há riscos físicos nem a saúde

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

diretamente.

3 - [ATENDIDO] No documento da PB, Termo de concordância do NRE consta ciência para participação de professores, enquanto que na Versão 2 ficou claro que os participantes serão professores e alunos da NRE de Ponta Grossa. Solicita-se adequação.

4 - [ATENDIDO] No documentos da PB: TALE, TCLE e TCUISV consta o timbre da UTFPR, assim solicitase retirar.

5 - [ATENDIDO] Ao aluno lhe é garantido o direito de não participar, no entanto não houve apresentação de nenhum planejamento neste sentido. Deve-se apontar o que será feito com este aluno que não quiser participar.

6 - [ATENDIDO] Nos documentos TCLE e TCUISV dos pais em relação a participação dos alunos, o pesquisador indica que "todos os alunos que fazem parte das turmas em que serão aplicadas práticas pedagógicas ... deverão participar das atividades pedagógicas propostas pelo professor em sala de aula". Vale destacar que a participação é uma escolha que pode ser renunciada a qualquer momento. Em outro momento o pesquisador afirma que os alunos poderá ter contato direto com o pesquisador a qualquer momento, mas não deixa claro que o mesmo procedimento poderá ser adotado em caso de dúvidas por parte dos pais. Solicita-se revisão e adequação.

7 - [ATENDIDO] No PLANO DE CONTINGÊNCIA da Plataforma Brasil tem-se um equívoco na redação "Se as aulas presenciais não voltarem no ano de 202", recomenda-se ajustar. Além que constar que serão utilizadas plataformas de cursos on line e de webconferência, sem deixar claro sobre os procedimentos e acertos de uso. Assim sugere-se uma revisão da explanação. Inclusive no Projeto Básico da PB. Esclarecer como será feito detalhadamente esta intervenção online ou retirar esta possibilidade do projeto.

Em relação ao histórico da versão 03, segue:

[ATENDIDO] No TALE/TCLE/TCUISV - Esclarecer o local de aplicação do instrumento de pesquisa, uma vez que consta o endereço do Núcleo Regional de Educação, e não há previsão de deslocamentos nem

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Telefone: (41)3310-4494

Município: CURITIBA

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 4.580.767

ressarcimento para
os participantes do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências, conforme solicitações do relator foram atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-UTFPR, de acordo com as atribuições definidas no cumprimento da Resolução CNS nº 466 de 2012, Resolução CNS nº 510 de 2016 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se por APROVAR este projeto.

Lembramos aos (as) senhores(as) pesquisadores(as) que o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1642527.pdf	24/02/2021 14:43:17		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PB_Projeto_Douglas_Grzebieluka.pdf	24/02/2021 14:40:37	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	PROFESSORES_TCLE_TCUIV_douglas_grzebieluka.pdf	24/02/2021 14:32:03	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4549144.pdf	24/02/2021 14:31:13	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Cronograma	PB_cronograma_douglas_grzebieluka.pdf	24/02/2021 14:30:44	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	PAIS_TCLE_TCUIV_douglas_grzebieluka.pdf	24/02/2021 14:30:22	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



Continuação do Parecer: 4.580.767

Ausência	PAIS_TCLE_TCUISV_douglas_grzebieluka.pdf	24/02/2021 14:30:22	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	Indicacao_das_correcoes.pdf	24/02/2021 14:29:57	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ALUNOS_TALE_douglas_grzebieluka.pdf	24/02/2021 14:26:55	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	2412_Plano_de_contingencia_Douglas_Grzebieluka.pdf	24/12/2020 11:55:28	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	2212_SUGESTOES_DE_ATIVIDADES.pdf	24/12/2020 11:48:39	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Declaração de concordância	1512_NRE_TERMOS_DE_CONCORDANCIA.pdf	23/12/2020 22:52:17	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	PB_correcao_carta_convite_inscricao_FC_douglas_grzebieluka.pdf	25/11/2020 13:35:05	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Orçamento	PB_orcamento_douglas_grzebieluka.pdf	23/11/2020 23:09:10	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	PB_PROJETO_FC_CTS_GEO_douglas_grzebieluka.pdf	23/11/2020 23:04:41	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Douglas_Grzebieluka.pdf	21/10/2020 22:24:27	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	PB_Termo_de_compromisso_pesquisador_douglas_grzebieluka.pdf	06/10/2020 15:31:24	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	PB_planejamento_aulas_FC_douglas_grzebieluka.pdf	06/10/2020 12:14:44	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	PB_questoes_iniciais_douglas_grzebieluka.pdf	06/10/2020 12:10:53	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	PB_questoes_entrevistas_FC_douglas_grzebieluka.pdf	06/10/2020 12:10:03	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	PB_questoes_avaliacao_FC_douglas_grzebieluka.pdf	06/10/2020 12:08:06	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	PB_Termo_confidencialidade_Douglas_Grzebieluka.pdf	05/10/2020 16:12:16	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito
Outros	PB_Termo_Ciencia_Orientadora_Douglas_Grzebieluka.pdf	05/10/2020 12:58:27	DOUGLAS GRZEBIELUKA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



Continuação do Parecer: 4.580.767

CURITIBA, 09 de Março de 2021

Assinado por:
Frieda Saicla Barros
(Coordenador(a))

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

ANEXO B - Termo de Concordância do NRE/PG para a Unidade Cedente

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED



ANEXO VI da RESOLUÇÃO N.º 406/2018 – GS/SEED

TERMO DE CONCORDÂNCIA DO NRE PARA A UNIDADE CEDENTE

Ponta Grossa, 05 de outubro de 2020.

Senhor (a) Coordenador (a),

Declaramos que este Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa está de acordo com a condução do projeto de pesquisa: **Formação continuada dos professores de Geografia: uma proposta utilizando Tecnologias Educacionais com o enfoque CTS**, a ser realizado pelo(a) pesquisador(a) Douglas Grzebieluka na Unidade Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com Seres Humanos, da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CÂMPUS PONTA GROSSA.

Estamos cientes que os participantes da pesquisa serão professores, pertencentes à Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, bem como de que o presente trabalho deverá seguir a Resolução 466/2012 (CNS) e o Decreto nº 7037, de 2009.

Da mesma forma, temos ciência que o (a) pesquisador (a) somente poderá iniciar a pesquisa pretendida após encaminhar, a esta Instituição, uma via do parecer de aprovação do estudo emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CÂMPUS PONTA GROSSA.

Ponta Grossa, 05 de outubro de 2020.

Sandra Mara Dias Pedrosa
Coordenação de Articulação Acadêmica

Profa. Ms. Sandra Mara Dias Pedroso
Setor de Articulação Acadêmica (SAA)
NRE/Ponta Grossa

Luciana Aquiles Sleutjes
Profa. Luciana Aquiles Sleutjes
Chefia do NRE