

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

LUIS ALEXANDRE LEMOS COSTA

A UTILIZAÇÃO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Belém 2020

LUIS ALEXANDRE LEMOS COSTA

**A UTILIZAÇÃO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), do Curso de Doutorado/ REAMEC, turma 2017, para fins de obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Formação de Professores para a Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profª. Drª. Cleusa Suzana Oliveira de Araujo.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA FONTE.

L557u Lemos Costa, Luis Alexandre.

A utilização de Questões Sociocientíficas na formação de professores de ciências / Luis Alexandre Lemos Costa. -- 2020 194 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Cleuza Suzana Oliveira de Araujo.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, 2020.

Inclui bibliografia.

1. Ensino de Ciências. 2. AVA. 3. Processo Formativo. 4. Teoria em QSC. 5. VOSTS. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA– REAMEC

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “A utilização de questões sócio científicas na formação continuada de professores de ciências”

AUTOR: DOUTORANDO Luis Alexandre Lemos Costa

Tese defendida e aprovada em **05/12/2020**.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Presidente da Banca/Orientadora: Doutora Cleusa Suzana Oliveira de Araujo

Instituição: UEA

Examinadora Externa: Doutora Ethel Silva de Oliveira

Instituição: UFAM

Examinador Externo: Doutor Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior

Instituição: UEM

Examinadora Interna: Doutora Josefina Diosdada Barrera Kalhil

Instituição: UEA

Examinador Interno: Doutor Cirlande Cabral da Silva

Instituição: IFAM

MANAUS-AM, 05/12/2020.



Documento assinado eletronicamente por **Cleusa Suzana Oliveira de Araujo, Usuário Externo**, em 07/12/2020, às 19:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior, Usuário Externo**, em 08/12/2020, às 11:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ETHEL SILVA DE OLIVEIRA**, Usuário Externo, em 09/12/2020, às 11:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **JOSEFINA D.BARRERA KALHIL, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 15/12/2020, às 14:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cirlande Cabral da Silva**, Usuário Externo, em 17/12/2020, às 15:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3083012** eo código CRC **8D8ECE61**.

AGRADECIMENTOS

À direção das escolas públicas que me receberam e concederam anuência para realizar as atividades de pesquisa junto ao seu corpo docente;

Aos professores de ciências que foram atenciosos e cordiais durante as primeiras etapas de realização da pesquisa e que muito gentilmente responderam ao questionário de coleta de dados e concederam as entrevistas iniciais;

Às Professoras de Ciências que se prontificaram em participar do experimento de formação continuada realizando as atividades propostas no AVA e que, ao final, cederam as entrevistas de avaliação do processo formativo;

Aos Professores doutores, integrantes dos grupos de pesquisa em educação em ciências, que colaboraram na validação do questionário de coleta de dados;

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Amapá na figura da Profª Dra Amanda Alves Fecury, juntamente com sua equipe que nunca mediu esforços providenciando diárias e passagens, para a execução das atividades do doutorado, mesmo quando os recursos disponíveis para este fim eram escassos;

Aos meus colegas e amigos da Universidade Federal do Amapá (Eliane Furtado e Francisco Diego) que sempre me incentivaram, desde o mestrado, para que eu avançasse nos estudos e que agora, também estão em fase de conclusão de seus respectivos doutorado e mestrado;

A Profª Dra Cleusa Suzana Oliveira de Araujo, minha orientadora, por ter acreditado na minha capacidade, me incentivando, enquanto pesquisador, e por sempre me atender nos momentos de dúvidas sobre a pesquisa;

À minha amiga querida Professora Thaylana Soraya por sempre “pegar no meu pé” para que o trabalho fosse realizado dentro do prazo proposto;

Ao Professor Dr. Licurgo e à Professora Dra Josefina pelas orientações nas disciplinas do programa e também como coordenadores dos pólos REAMEC (UFPA e UEA), respectivamente;

Aos professores Doutores e colegas doutorandos pelas contribuições nas bancas de Seminários de pesquisa I, II e qualificação da Tese;

E à Luciana Velasco, minha querida amiga, irmã, colega pesquisadora e também “mãe intelectual”, que agora também se encontra em fase final da pós-graduação e que comunga das mesmas angústias de ser professor pós-graduando no Brasil no período atual. Muito obrigado sempre!

COSTA, L. A. L; ARAUJO, C. S. O (Orientadora). A utilização de Questões Sociocientíficas na formação continuada de professores de ciências. 2020. 194f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – PPGECEM/REAMEC. UFMT, Cuiabá, 2020.

RESUMO

As Questões Sociocientíficas (QSC) se configuram com uma abordagem metodológica para o ensino de Ciências a partir do enfoque CTSA. Dentro dessa perspectiva, o trabalho com QSC pode proporcionar aos alunos a possibilidade de discutir temas atuais com base em conhecimentos e informações de base científica e tecnológica, as quais, geralmente, envolvem questões éticas e valores morais na tomada de decisões conscientes sobre o impactos das mesmas na sociedade e no ambiente. O objetivo geral deste estudo foi compreender a importância da teoria em QSC, mediada por um AVA, para a formação de professores de ciências. E como objetivos específicos: a) Categorizar o conhecimento dos professores de Ciências Naturais sobre o enfoque CTSA; b) Verificar junto aos professores de ciências quais aspectos relacionados à abordagem de QSC estão presentes em suas práticas pedagógicas; c) Investigar como um Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA contribui para a realização de processo de formação continuada com professores de Ciências Naturais; d) Avaliar uma proposta de formação continuada associada a abordagem de aspectos teóricos em QSC seguindo o enfoque CTSA. Participaram deste estudo 10 professores de ciências que atuam em dois municípios da área metropolitana de Macapá (cidades de Macapá e Santana). Todos os professores foram inseridos no AVA (Google sala de aula) para a realização de um processo de formação teórica em QSC. Foi aplicado um questionário adaptado para os 10 professores e realizadas entrevistas semiestruturadas iniciais (com quatro professoras) e finais (com cinco professoras). As entrevistas foram gravadas e transcritas para posterior análise. Foi utilizado o método da interpretação de sentidos para analisar as respostas dos questionários e transcrições das entrevistas tanto iniciais quanto finais. As respostas dos questionários foram organizadas em quadros e as respostas das entrevistas iniciais e finais discutidas sob a luz dos autores relacionados às temática/categorias que emergiram mediante a análise. Como resultados identificamos que os professores apresentam, em sua maioria, visões plausíveis sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e que manifestam aspectos relacionados à abordagem QSC em suas práticas pedagógicas quando destacam, que: (i) procuram contextualizar e estimular discussões em suas aulas de ciências relacionando o conteúdo da disciplina com temas sociais; (ii) percebem que há apelo ao enfoque CTSA e abordagem QSC nos textos de apoio propostos pelos livros didáticos; (iii) concordam que a abordagem QSC é uma estratégia útil para atingir/desenvolver habilidades e competências da área Ciências da Natureza e suas Tecnologia pela BNCC e; (iv) reconhecem que mais importante do que o ensino de conteúdo um específico nas aulas de ciências é trabalhar o contexto no qual estamos inseridos. E também que a utilização de um AVA poder ser considerado eficaz na realização de uma formação teórica em QSC. Considerando a utilização de elementos teóricos de QSC, como abordagem metodológica para o ensino de Ciências, e que, podendo ser mediada através de um AVA, implicando em aspectos favoráveis na formação de professores concluímos então que, a formação teórica em QSC, mediada através de um AVA, contribui sim para formação continuada de professores de Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. AVA. Processo formativo. Teoria em QSC. CTSA.

COSTA, L. A. L; ARAUJO, C. S. O (Advisor). The use of socio-scientific issues in the continuing education of science teachers. 2020. 194p. Thesis (Doctorate in Science Education na Mathematics) – PPGECEM/REAMEC. UFMT, Cuiabá, 2020.

ABSTRACT

Socioscientific Issues (SSI) are configured with a methodological approach to the teaching of Science from the STSE approach. Within this perspective, work with SSI can provide students with the possibility to discuss current topics based on scientific and technological knowledge and information, which generally involve ethical issues and moral values in making conscious decisions about the impacts of society and the environment. The general objective of this study was to understand the importance of SSI theory, mediated by a VLE, for the training of science teachers. And as specific objectives: a) Categorize the knowledge of teachers of Natural Sciences on the STSE approach; b) Check with science teachers which aspects related to the SSI approach are present in their pedagogical practices; c) Investigating as a Virtual Learning Environment - VLE contributes to the realization of a process of continuing education with teachers of Natural Sciences; d) Evaluate a proposal for continuing education associated with the approach of theoretical aspects in SSI following the STSE approach. Ten science teachers who work in two municipalities in the metropolitan area of Macapá (cities of Macapá and Santana) participated in this study. All teachers were inserted in the VLE (Google classroom) to carry out a theoretical training process in SSI. A questionnaire adapted for the 10 teachers was applied and semi-structured interviews (with four teachers) and final (with five teachers) were carried out. The interviews were recorded and transcribed for later analysis. The method of interpretation of meanings was used to analyze the answers to the questionnaires and transcripts of the interviews, both initial and final. The answers to the questionnaires were organized in tables and the answers to the initial and final interviews were discussed in the light of the authors related to the themes / categories that emerged through the analysis. As a result, we identified that the teachers present, in their majority, plausible views about Science, Technology and Society, and that they manifest aspects related to the SSI approach in their pedagogical practices when they highlight, that: (i) they try to contextualize and stimulate discussions in their teaching classes. sciences relating the content of the discipline to social themes; (ii) they perceive that there is an appeal to the STSE approach and SSI approach in the supporting texts proposed by the textbooks; (iii) agree that the SSI approach is a useful strategy to achieve / develop skills and competences in the area of Natural Sciences and its Technology by BNCC and; (iv) recognize that more important than teaching specific content in science classes is to work in the context in which we are inserted. And also that the use of an VLE can be considered effective in carrying out theoretical training in SSI. Considering the use of theoretical elements of SSI, as a methodological approach to the teaching of Sciences, which, being able to be mediated through a VLE, implying favorable aspects in the training of teachers, we conclude that the theoretical training in SSI, mediated through an VLE, it does contribute to the continuing education of science teachers.

Keywords: Science teaching. VLE. Formative process. Theory in SSI. STSE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo conceitual áreas de importância pedagógica para o Ensino de Ciências proposto por Zeidler e colaboradores.....	38
Figura 2 - Localização das três escolas cujos professores participaram da pesquisa	57
Figura 3 - Diagrama com as etapas constituintes da pesquisa	60
Figura 4 - Dimensões e subdimensões de compreensão do QVA.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição das Teses e dissertações por IES.....	49
Tabela 2 - Representação das categorias selecionadas números absolutos e frequências correspondentes.	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dificuldades apontadas pelos professores para trabalhar com questões sócio-científicas (QSC)	37
Quadro 2 : Princípios orientadores da ação CTSA.....	39
Quadro 3 : Categorias CTS encontradas nos programas de ensino de Ciências.	42
Quadro 4 : Apresentação das Teses, autores, IES e ano de acordo com as temáticas identificadas (2013-2016).	44
Quadro 5 : Apresentação das dissertações (Mestrado acadêmico), autores, IES e ano de acordo com as temáticas identificadas.	46
Quadro 6 : Apresentação das dissertações (Mestrado profissional), autores, IES e ano de acordo com as temáticas identificadas.	48
Quadro 7 : Elementos constitutivos de uma prática de sala de aula que privilegie os aspectos sócio-científicos.	53
Quadro 8: Resultado da busca por Grupos de Pesquisa no Brasil, instituições e respectivas regiões geográficas de acordo com os unitermos: Formação de professores, CTSA e QSC... ..	62
Quadro 9: Material disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA (Google Classroom).....	64
Quadro 10: Perspectivas dos professores investigados sobre definição de Ciência e Tecnologia a partir do QVA.	68
Quadro 11: A influência da sociedade sobre Ciência e Tecnologia na visão dos professores a partir do QVA.....	69
Quadro 12: A influência da Ciência e Tecnologia na Sociedade1 na visão dos professores a partir do QVA.....	71
Quadro 13: A influência da Ciência e Tecnologia na Sociedade 2 na visão dos professores a partir do QVA.....	72
Quadro 14: A influência da Ciência e Tecnologia sobre a sociedade e a resolução de problemas práticos na visão dos professores a partir do QVA.....	73
Quadro 15: A influência das aulas de ciências na sociedade na visão dos professores a partir do QVA.....	75
Quadro 16: A influência das aulas de ciências na sociedade 2 na visão dos professores a partir do QVA.....	77
Quadro 17: As características dos cientistas envolvendo questões de gênero na ciência 1 na visão dos professores a partir do QVA.....	78
Quadro 18: Características dos cientistas envolvendo questões de gênero na ciência 2 na visão dos professores a partir do QVA.....	80
Quadro 19: A construção social da ciência e tecnologia e as decisões dos cientistas na visão dos professores a partir do QVA.....	81
Quadro 20: A construção social da ciência e Tecnologia e as decisões dos cientistas 2 na visão dos professores a partir do QVA.....	82
Quadro 21: Classificação das categorias – aspectos favoráveis e desfavoráveis da formação sobre QSC em AVA.....	115

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABMQSC – Abordagem Baseada em Modelo e Questões Sociocientíficas

ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica

APPS – Softwares para dispositivos eletrônicos

AQSC – Abordagem de Questões Sociocientíficas

ASC – Aspectos Sociocientíficos

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BTD –Banco de Teses e Dissertações

CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CECIFOP – Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CNE – Conselho Nacional de Educação

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COVID – Doença do Coronavírus

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade.

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

DDR – Doutores Docentes da REAMEC

DER – Doutores Egressos da REAMEC

EAD –Educação a Distância

EC –Ensino de Ciências

EF II – Ensino Fundamental II

EM –Ensino Médio

EM I – Ensino Médio Integrado

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências

EPM – Encontro Pedagógico Mensal

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FC –Formação Continuada

FIC – Formação Inicial e Continuada

FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

GCI – Grupo Colaborativo Interdisciplinar

IES – Instituição de Ensino Superior

IFSP – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e Comunicação

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MOODLE – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

OMS – Organização Mundial de Saúde

PARFOR – Programa Nacional de Formação de Professores

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCT – Política Científico Tecnológica

PDE – Programa de Desenvolvimento da Escola

PGP – Pequenos Grupos de Pesquisa

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PBL – Problem Based Learning

PL – Projeto de Lei

PLACTS – Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade

PLOA – Projeto de Lei Orçamentária Anual

PRP – Programa Residência Pedagógica

PUC – Pontífice Universidade Católica

QSC – Questões Sociocientíficas

QVA – Questionário VOSTS Adaptado

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

RP – Residência Pedagógica

SARS-COV-2 – Vírus causador da síndrome respiratória aguda grave 2

SIMBL – Socioscientific Issue Model Based Learning

SSI – Socioscientific Issues

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TP – Tríade de Professoras

UC – Unidades de Conteúdo

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFOPA –Universidade Federal do Oeste do Pará
UFRGS –Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ –Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFS –Universidade Federal de Sergipe
UFSCAR –Universidade Federal de São Carlos
UFT –Universidade Federal do Tocantins
UFTPR – Universidade Federal Tecnológica do Paraná
ULBRA – Universidade Luterana do Brasil
UNESP –Universidade do Estado de São Paulo
UNIFAP – Universidade Federal do Amapá
UT –Unidades Temáticas
VOSTS – Views of Science, Technology and Society

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
INTRODUÇÃO	19
CAPÍTULO I – O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO TERMO QSC, SUAS RELAÇÕES COM O ENFOQUE CTSA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO NACIONAL.....	24
1.1 OS ASPECTOS HISTÓRICOS DAS QSC E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	24
1.2 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO ENFOQUE CTSA E ABORDAGEM QSC: APROXIMAÇÕES E CONSIDERAÇÕES	30
1.3 PESQUISA EM FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM FOCO EM CTSA.....	40
1.4 FORMAÇÃO CONTINUADA E SUAS APROXIMAÇÕES COM QSC.....	50
CAPÍTULO II – PROPOSTA METODOLÓGICA E PERCURSO DA PESQUISA	55
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	56
2.1 ÁREA DE ESTUDO E AMOSTRAGEM	56
2.2 PERFIL DOS PROFESSORES	59
2.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS EM PESQUISA	59
2.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	60
2.4.1 – Questionário VOSTS Adaptado - QVA.....	60
2.4.2 O AVA como alternativa para a realização do processo formativo em QSC	63
2.4.3 Sobre a realização das entrevistas iniciais	65
2.4.4 Acompanhamento e avaliação do processo formativo	66
CAPÍTULO III – AS VISÕES DOS PROFESSORES SOBRE CTSA, COMPREENSÕES SOBRE QSC E AVALIAÇÃO DO PROCESSO FORMATIVO TEÓRICO EM AVA	68
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
3.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO VOSTS ADAPTADO (QVA).....	68
3.2 ENTREVISTA INDIVIDUAL	84

3.3 A TRÍADE DE PROFESSORAS (TP)	89
3.4 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS INDIVIDUAIS – AVALIANDO A FORMAÇÃO EM AVA	95
3.4.1 – Aspectos favoráveis à formação teórica em QSC	96
3.4.2 - Aspectos desfavoráveis à formação teórica em QSC	109
3.5 Triangulação dos dados	115
CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Erro! Indicador não definido.
ANEXO 1 – Questionário VOSTS Adaptado (AIKENHEAD, RYAN e FLEEMING, 1989)	137
ANEXO 2 – Troca de e-mails com professores doutores sobre a validação do QVA	Erro! Indicador não definido.
APÊNDICE 1 – Roteiros das entrevistas iniciais	150
APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	151
APÊNDICE 3 – Transcrição da Entrevista individual.....	153
APÊNDICE 4 – Transcrição da entrevista em grupo – Tríade de professoras (TP)	158
APÊNDICE 5 - Roteiro da entrevista final	162
APÊNDICE 6 – Transcrição das entrevistas finais – Avaliação da Formação	163
APÊNDICE 7 – Processo de categorização - Unitarização do <i>Corpus</i>	181
APÊNDICE 8 – Categorização: Unidades de contexto, Unidades de significado e Unidades de análise.....	193

APRESENTAÇÃO

Minha formação me trouxe inquietações no campo interdisciplinar voltada para a importância de se articular o que se aprende com o que nos cerca. Após terminar o curso Técnico em Magistério de primeira à quarta séries (no extinto Instituto Federal de Educação do Amapá – IEEA), que se pautava nos elementos da pedagogia libertadora de Paulo Freire e na tendência de ensino crítico-social dos conteúdos.

Optei por continuar minha formação na área da docência e por ter afinidade com a disciplina de ciências, a qual se manifestou ao longo do ensino Fundamental, escolhi cursar Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Amapá – UNIFAP em 2001. Em minha trajetória, já licenciado em Ciências Biológicas, além de já atuar como professor de Ciências no Ensino Fundamental II, tive a oportunidade de trabalhar em cursos de formação de professores em Ciências Biológicas desde 2007, em instituições privadas da cidade de Macapá.

Em 2009, ingressei como professor substituto na UNIFAP, onde atuei em três frentes: no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade normal, no Curso de Ciências Biológicas vinculado ao Programa Nacional de Formação de Professores – PARFOR e no curso de Licenciatura em Pedagogia conduzindo a disciplina Teoria e Prática do ensino de Ciências.

Em todas situações, ministrei disciplinas da área pedagógica como: Práticas de Ensino (hoje denominadas de práticas pedagógicas), Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia e Estágio Supervisionado. Em 2013, ingressei como professor efetivo na UNIFAP, ainda no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em Campus implantado na cidade de Oiapoque – situada a aproximadamente 600 km da capital do Estado do Amapá.

Através da atuação nas disciplinas de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado, pude perceber as fragilidades que permeiam a formação inicial dos estudantes e por meio do acompanhamento das atividades de estágio supervisionado das inconsistências metodológicas apresentadas pelos professores regentes nas escolas que ofertam ensino fundamental e Médio. Entre tais fragilidades encontramos professores de outras áreas atuando com a disciplina de ciências (formação em pedagogia, por exemplo); dependência quase que exclusiva do livro didático para a execução de aulas; superficialidade dos conteúdos ministrados nas aulas; pouca ou nenhuma relação entre os conteúdos trabalhados em ciências e a realidade dos alunos; falta de planejamento adequado para a realização de aulas e avaliações de desempenho, entre outras.

Ao ingressar como estudante de doutorado na REAMEC, pude contextualizar melhor todos esses pontos observados em minha prática profissional enquanto docente e formador de

professores. Os primeiros contatos com as disciplinas bases epistemológicas da pesquisa em Educação em Ciências e Pesquisa em Formação de professores em Ciências foi fundamental para que fosse possível o estabelecimento de um vínculo com o enfoque que seria escolhido como norteador da minha pesquisa em ensino de ciências e este enfoque foi o também conhecido como movimento CTSA.

Por se tratar de um enfoque abrangente e que necessitaria de uma abordagem prática a ser aplicada na pesquisa em formação de professores, o processo de orientação com a professora Doutora Cleuza Suzana, foi essencial para a definição das QSC como aporte metodológico assumido para o desenvolvimento da pesquisa em formação de professores em ensino de ciências em consonância com o enfoque CTSA.

Destas relações surgiram publicações em eventos nacionais (COSTA *et al.*, 2019b) internacionais (COSTA *et al.*, 2019) e artigo na revista Areté (COSTA *et al.*, 2019a) os quais se relacionavam à formação de professores, práticas pedagógicas e estágio supervisionado, sempre buscando aproximações com os enfoques CTSA e abordagem QSC.

Diante deste cenário, associado às situações experienciadas ao longo da minha prática docente, a nossa proposta neste estudo de doutorado foi compreender como um processo teórico de formação continuada pode contribuir para as práticas de professores de ciências que atuam em escolas públicas, na área metropolitana de Macapá, cuja temática orbite acerca das Questões Sociocientíficas.

Hoje, apesar de não estar atuando em cursos de formação de professores, já que em 2019, através de concurso de remoção, fui lotado no campus Marco Zero (na capital do Amapá) no curso de Bacharelado em Medicina, atuando nos eixos de tutorial morfofuncional nas áreas de fisiopatologia (por se tratar de um curso com proposta metodológica que segue os preceitos da Aprendizagem Baseada em Problemas - do inglês PBL) penso que a condução de atividades pautadas em princípios de QSC como uma proposta de metodologia ativa também pode contribuir para a uma formação mais crítica destes profissionais que atuarão na área da saúde.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) se constituem como um conjunto de documentos oficiais elaborados com o intuito de orientar o trabalho docente e o encaminhamento das disciplinas escolares que configuram a Educação Básica. Em Ciências Naturais, os PCN apresentam a seguinte descrição “a ciência não é um movimento neutro” e é partindo dessa premissa que percebemos as discussões sobre os processos de Educação em Ciências no Brasil. Como exemplo desse tipo de discussão podemos citar os PCN⁺ que mencionam o tópico produção de energia e ambiente:

É preciso, ainda, levar em conta os impactos ambientais e os custos financeiros e sociais das distintas opções energéticas, temas fronteiros com a Economia e a Geografia, da área de ciências humanas. Por exemplo, a produção do álcool de cana, o etanol, que complementa os derivados de petróleo como combustível automotivo, é uma alternativa que não é decidida simplesmente pelo preço, mais caro se comparado ao da gasolina, pois também envolve a balança de pagamentos de importação, já que o álcool é produto nacional e o petróleo consumido no Brasil é em parte importado, assim como envolve geração local de empregos e alívio ambiental urbano (BRASIL, 2006, p 31).

A criação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), surgiu como um acréscimo aos PCN e PCN⁺ se caracterizando como:

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

Em pesquisa realizada por Auler (1998) sobre as concepções dos professores (também dos alunos) sobre as interações entre CTS, o estudo evidenciou que, em relação a tomada de decisões sobre implicações sociais da Ciência e Tecnologia (CT), existe uma certa inclinação em corroborar um modelo tecnocrático, remetendo as decisões para os especialistas da área; diversos docentes ainda não aceitam a premissa de que a preparação dos alunos para a cidadania faça parte do seu trabalho; o fato dos professores estarem “acostumados” com os “velhos manuais” faz com que se posicionem contrários à utilização de novos materiais; os constrangimentos a favor da preparação para os exames de admissão, os quais geralmente não contemplam interações entre CTS; a formação disciplinar dos professores tem comprometido o caráter interdisciplinar presente na perspectiva CTS (AULER, 1998).

São diversas as possibilidades que envolvem a Educação em Ciências. As abordagens também são diversas e entre elas podemos citar a Alfabetização científica (AC) ou Letramento Científico (LC) ou Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Roseline Strieder (2008), juntamente com outras autoras como Lúcia Sasseron e Ana Maria Pessoa de Carvalho fazem

um apanhado bastante abrangente em, trabalhos distintos, sobre as nuances que permeiam os processos de consolidação dessas abordagens que coadunam para um processo de “Enculturação científica” (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Caminhando em paralelo aos preceitos propostos pela ACT temos a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou como aponta STRIEDER (2008) temos a incorporação do aspecto Ambiental a este trinômio (CTSA). Estes aspectos das Educação em Ciências tem, por muitas vezes, se complementado, entretanto, também podem ser tratados de maneiras distintas, uma vez que, como defendem KRASILCHIK e MARANDINO (2004), a ACT se desenvolve gradualmente e através de níveis de alfabetização desde o mais simples – Nominal, até o mais complexo, Multidimensional.

A abordagem CTSA, por sua vez, compreende uma visão de ciência centrada no tripé Ciência, Tecnologia e Sociedade, sem desconsiderar o aspecto Ambiental. Desta forma destacamos que a Educação em Ciências no enfoque CTS, visa uma compreensão mais holística dos processos que envolvem os diversos discursos sobre ciência, desenvolvimento científico e tecnológico, produção de alimentos, etc. Tais exemplos de questões se tornam evidentes e questionáveis uma vez que se considera a ciência como um movimento não neutro.

A não neutralidade da ciência se apresenta como um viés de discussão para aspectos éticos e morais os quais envolvem as mais diversas facetas do processo científico (STRIEDER, 2008) contribuindo com a formação crítica do cidadão. Este viés é importante para a formação do professor e sua atuação no contexto educacional o que me trouxe inquietações desde o início da minha formação que teve como base um enfoque interdisciplinar.

Em colaboração com o arcabouço de conhecimentos oriundos das Ciências Sociais, Humanas e Exatas, temos portanto a oportunidade de exercício de uma prática interdisciplinar dentro e fora da escola. Dessa forma, o trabalho com Questões Sociocientíficas (QSC) permite dinamizar o processo de Educação em Ciências, assim como a possibilidade da participação de diversas áreas do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento das capacidades de análise e tomadas de decisões que envolvam conhecimentos científicos oriundos das Ciências Naturais (ZEIDLER *et al.*, 2002; 2005).

Além da possibilidade de trabalhar a interdisciplinaridade a formação em Ciências envolvendo QSC possibilita: i) Para que os estudantes argumentem melhor; ii) Para que as pessoas tomem melhores decisões; iii) Para que as pessoas aprendam a negociar em diferentes espaços (privados e públicos) e; iv) Para que aprendam melhor sobre ciências e tecnologia (SÁ, 2010).

Para Zanon (2015), após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDBEN, tornaram-se mais intensos os estudos e as discussões sobre a perspectiva de ensino de Ciências com características contextuais e inter-relacionais associada ao pleno desenvolvimento social e humano, como prevê a referida lei em seu segundo artigo. Passados mais de 20 anos, cabe refletir sobre os desafios de concretizar um ensino que, sem negligenciar a característica disciplinar, seja articulador das relações entre conhecimentos culturalmente diversificados na perspectiva de uma interação/formação interdisciplinar.

O desafio em discussão está pautado na busca da superação de visões simplistas sobre o papel social da escola e do professor, das quais decorre a tendência de manter a modalidade tradicional e fragmentada de organização dos currículos e dos programas de ensino, carente de ser historicamente ressignificada e, por conseguinte, transformada nos contextos escolares (ZANON, 2016).

De acordo com Nascimento (2015), a formação deve ser compreendida como um processo permanente, integrado no cotidiano dos professores e das instituições de ensino. O desafio da formação docente está em perceber a escola como um ambiente educativo, no qual trabalhar e formar estejam em permanente interação.

Segundo Quartieri *et al.*, (2019), durante muito tempo, apenas a formação acadêmica (inicial) atendeu às necessidades do desenvolvimento de um professor. Entretanto, com o avanço do conhecimento, criou-se uma prerrogativa de que estes profissionais se adequassem à tal realidade, possibilitando, assim que a formação continuada proporcionasse o desenvolvimento de novas práticas e uma possível revisão de suas metodologias aplicadas em sala de aula.

Maia e Silva (2020), destacam que em relação ao conjunto de possíveis dispositivos e tecnologias que permeiam as práticas educativas/pedagógicas constituintes da cultura digital, é essencial destacar que o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) se apresenta como aquele que proporciona a formalização dos processos de ensino e aprendizagem nas instâncias institucionais, tornando sua utilização bastante recorrente.

Contudo, ainda que a utilização dos AVA se faça presente nas práticas educativas/pedagógicas que ocorrem em diferentes modalidades, é na EaD que se observa uma utilização mais intensa dessa tecnologia, possibilitando conexão e interligação entre professores e alunos fisicamente distantes (MORAN, 2002).

Ribeiro (2016), realizou estudo para investigar os processos de mobilização e aprendizagem de conhecimentos para a docência visando a formação em uma perspectiva interdisciplinar e crítica, por futuros professores de Ciências Naturais durante uma ação

formativa com abordagem de QSC (a utilização de agrotóxicos na produção de soja no norte de Mato Grosso). Seus resultados indicaram que a aprendizagem de conhecimentos para a docência ocorre no envolvimento de análise de QSC fornecendo elementos que auxiliam na reflexão sobre possibilidades de contemplar uma formação de professores de Ciências em uma perspectiva interdisciplinar e crítica.

A literatura da área aponta que uma das propostas para desenvolver a Educação em Ciências dentro das abordagens ACT e CTSA seria através da utilização de Questões Sócio-científicas (ZUIN e FREITAS, 2007). Observamos ainda, na literatura, que QSC ou Controvérsias Científicas devem possuir bases científicas e tecnológicas envolvendo aspectos éticos e morais além de considerarem o apelo midiático e o envolvimento da população nestas discussões. Destacamos que a participação de um significativo número de discursos no debate com QSC proporcionam diferentes perspectivas de análise e por sua vez admitiriam vários fatores causais, bem como múltiplas possibilidades de resolução para a mesma questão (AZEVEDO *et al.*, 2013; 2015).

Trazemos então, para este trabalho, o seguinte problema de pesquisa: Qual seria a relevância das QSC como subsídio teórico em uma experiência de formação continuada de professores? Além das questões norteadoras: (i) Qual o entendimento dos professores de Ciências sobre Questões Sócio-científicas na perspectiva CTSA?; (ii) Como os professores de Ciências reconhecem em suas práticas pedagógicas os pressupostos da abordagem CTSA mesmo sem conhecê-los?; (iii) Em que medida a formação continuada mediada através de um ambiente virtual é uma alternativa viável como estratégia de formação? E (iv) Como os professores em formação continuada reconhecem a importância da abordagem CTSA e das Questões Sócio-científicas como recursos para um ensino de ciências mais contextualizado?

Sendo assim, nosso objetivo geral com este estudo baseia-se em: Compreender a importância da teoria em QSC, mediada por um AVA, para a formação de professores de ciências. E como objetivos específicos: a) Categorizar o conhecimento dos professores de Ciências Naturais sobre o enfoque CTSA; b) Verificar junto aos professores de ciências quais aspectos relacionados à abordagem de QSC estão presentes em suas práticas pedagógicas; c) Investigar como um ambiente virtual de aprendizagem – AVA contribui para a realização de processo de formação continuada com professores de Ciências Naturais e; d) Avaliar uma proposta de formação continuada associada a abordagem de aspectos teóricos em QSC seguindo o enfoque CTSA. E como proposição de tese destacamos que “a formação teórica em QSC através um AVA contribui para formação continuada de professores de Ciências professores de ciências”.

Para tanto, o texto foi organizado em três capítulos, sendo o primeiro voltado para aspectos históricos das QSC bem como tópicos sobre CTSA, formação de professores e pesquisas relacionadas à formação de professores de ciências no enfoque CTSA buscando destacar a utilização das QSC nesse processo.

No segundo capítulo, destacamos os aspectos metodológicos relacionados à pesquisa como área de estudo, perfil dos professores, procedimentos éticos em pesquisa, além de instrumentos de coleta de dados e procedimentos de análise de dados.

Em nosso terceiro e último capítulo, procuramos apresentar os dados coletados e seus respectivos processos de análise desenvolvidos a partir da validação de aplicação de questionários, entrevistas individuais e coletivas, etc.

Finalizamos com nossas considerações finais sobre a pesquisa e disponibilizamos uma série de documentos que foram utilizados ao longo de todo nosso percurso de pesquisa (ANEXOS e APÊNDICES).

CAPÍTULO I – O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO TERMO QSC, SUAS RELAÇÕES COM O ENFOQUE CTSA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO NACIONAL

Este capítulo tem por objetivo fazer um apanhado histórico e um breve levantamento de pesquisas com temáticas relativas à Educação em Ciências com enfoque em CTSA e abordagem QSC. O texto também se debruça na relação que o enfoque CTSA estabelece com as práticas pedagógicas de professores na Educação básica e Superior, além de buscar relatos referentes ao uso de QSC enquanto possibilidades no desenvolvimento de práticas de ensino que correspondam ao enfoque CTSA.

Além disso, se busca por aproximações e a utilização de QSC como abordagem metodológica e como estas práticas interagem com a formação continuada de professores. Neste sentido, lançamos mão de trabalhos publicados em eventos da área como o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC; Bases de dados como o Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – BTDCAPES e publicações em periódicos da área de Ensino ou educação em Ciências e Matemática.

1.1 OS ASPECTOS HISTÓRICOS DAS QSC E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ziman (1980), em sua tarefa de caracterizar as abordagens de ensino diretamente relacionadas ao enfoque CTSA, nos apresenta através dos escritos de Pérez (2012) e uma expressão anterior ao que seria conhecido mais adiante como questão sociocientífica. A esta abordagem denominou de “abordagem problemática” e nela determinou como características centrais o seguinte “aborda questões controversas de ciência na sociedade conforme aspectos internos e externos do progresso científico” (PÉREZ, 2012; p.13).

Ziman ainda destaca que dentre as abordagens identificadas por ele (Relevante, Disciplinar, Histórica, Filosófica, Sociológica, Filosófica, Interdisciplinar e Problemática) a última abordagem mencionada é a que proporciona maiores possibilidades para o processo de renovação do Ensino de Ciências, pois sugere que o currículo esteja mais atento aos grandes problemas sociais bem como as condições de injustiça.

Em 1986, Reg Fleming faz publicação, em duas partes, sobre o raciocínio de adolescentes envolvendo QSC (FLEMING, 1986a; 1986b), na parte dois ele faz referência a expressão

utilizada por ele mesmo em dissertação de doutorado não publicada em 1984 com o título “Estruturas cognitivas sociais e não sociais em tomada de decisões em QSC: Implicações para o currículo CTS” (FLEMING, 1894) (tradução nossa). Entretanto, na parte um, ao fazer referência a expressão QSC, faz alusão à terminologia similar utilizada por Milton R. Wessel, em seu livro “Ciência e ConsCIENCIA” (tradução nossa) (WESSEL, 1980), no qual utiliza o termo “Questões Científicas”. Desta forma, compreendemos que as publicações de Fleming, ainda na década de 80, foram as primeiras a utilizar formalmente a nomenclatura Questões Sócio-científicas ou Socio-scientific issues.

Em 1997, Mary Ratcliffe, publica artigo semelhante ao de Fleming com estudantes de 15 anos sobre tomada de decisões envolvendo ciência e relacionadas a questões sociais (RATCLIFFE, 1997). No mesmo ano, Ermínia Pedretti, em seu artigo “Crise na fossa séptica: um estudo de caso de ciência, tecnologia e sociedade no ensino de uma escola primária”, abordou a importância de se trabalhar “questões CTS” a fim de promover o desenvolvimento de cidadãos cientificamente alfabetizados, capazes de fazer escolhas responsáveis e agir sobre essas escolhas (GENOVESE, GENOVESE e CARVALHO, 2019).

KOLSTØ, em 2001, faz publicação na qual oferece uma estrutura geral para examinar a dimensão científica de questões sociocientíficas controversas enfatizando oito tópicos específicos de transcendência a serem enfatizados no ensino de ciências (KOLSTØ, 2001).

Em 2002, Wildson Santos, em sua tese de doutoramento, no Brasil, utiliza a expressão “Aspectos sociocientíficos” (ASC) para designar as questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à Ciência e Tecnologia. Segundo ele, esta abordagem favorece o desenvolvimento nos alunos da capacidade de argumentação, de participação em debates e de “negociar visões de mundo diferenciadas na busca da compreensão da realidade que os cercam” (SANTOS, 2002).

Mary Raticliffe e Marcus Grace, em 2003, publicaram o livro “Educação em Ciência para a cidadania: ensinando questões sóciocientíficas (tradução nossa). Apesar do texto ser publicado nos anos 2000 os autores fazem referência à pesquisas realizadas no final da década de 90, para explorar atitudes relacionadas com ciência, tecnologia e engenharia. Os resultados revelaram que quase todos os 1839 adultos, participantes da pesquisa, demonstraram interesse por questões nas áreas de saúde e novas descobertas médicas, novas invenções, tecnologias e novas descobertas científicas mais do que em esportes, política e economia.

Entretanto, em descrição de pesquisa similar realizada 10 anos antes, demonstrou que crianças e adolescentes apresentam um interesse público em ciência e tecnologia muito maior do que a pesquisa que foi realizada apenas com adultos uma década depois. Este livro, por sua

vez, não foca em aspectos teóricos da abordagem QSC se preocupando mais com exemplificações e possibilidades da aplicação prática de uma QSC no Ensino de Ciências. A publicação indica 10 definições que caracterizam a abordagem QSC:

1. Elas possuem uma base científica, geralmente nos limites do conhecimento científico; 2. Envolvem formação de opiniões e tomada de decisões em nível pessoal ou social; 3. São frequentemente divulgadas pela mídia; 4. Lidam com informações incompletas devido a evidência científica ser incompleta ou conflitante e relatos inevitavelmente incompletos; 5. Abordam as dimensões locais, nacionais e globais com apelo às estruturas políticas e sociais; 6. Envolvem análise de custo-benefício, na qual os riscos interagem/ se relacionam com valores; 7. Podem envolver considerações sobre o desenvolvimento sustentável; 8. Envolvem valores e raciocínio ético; 9. Podem exigir conhecimentos sobre probabilidade e risco; 10. São abordados, frequentemente, tópicos atuais (RATCLIFFE e GRACE, 2003, p. 2-3).

Genovese, Genovese e Carvalho (2019), contradizem a definição três apontada por Ratcliffe e Grace (2003), quando indicam que as QSC podem estar presentes da mídia ou não. Pois destacam que há temas sociocientíficos que já estiveram presentes na mídia e que não estão mais, porém ainda afetam muitas pessoas e citam o exemplo do bebê de proveta que apesar de ter estado na mídia, na época do nascimento do primeiro bebê, em 1978, envolvem muitas discussões éticas, morais além de cunho religioso. Também destacam as construções de hidrelétricas como as de Belo Monte, no Pará, e a hipermedicalização estimulada pela indústria farmacêutica de pessoas com transtornos de comportamento como o caso do TDAH.

No ano de 2004, Troy D. Sadler, em artigo intitulado “Raciocínio informal sobre QSC: uma revisão crítica das pesquisas” considera que as QSC são dilemas sociais ligados à tecnologia científica. Para ele, o processo de encaminhamento dessas questões é melhor caracterizado pelo raciocínio informal, ou seja, uma maneira de pensar não institucionalizada, que identifica e avalia posicionamentos em resposta a situações complexas. O raciocínio informal compreende o desenvolvimento de valores éticos, morais, culturais e sociais, podendo ter ou não influência da religião (SADLER, 2004; GENOVESE, GENOVESE e CARVALHO, 2019).

Vale e Firme (2020), em pesquisa publicada sobre o desenvolvimento de um experimento didático formativo e suas contribuições relativas a abordagem de QSC por professores de ciências, propõem uma nova nomenclatura “Abordagem de Questões Sociocientíficas (AQSC)” e afirmam que se faz uso de uma AQSC no ensino de ciências quando se discute conceitos científicos articulados a aspectos políticos, tecnológicos, econômicos, ambientais, éticos, etc., envolvidos numa determinada QSC, e nesta perspectiva, incentiva-se a participação dos alunos por meio de discussões e debates.

E, sobre o processo de formação docente, as autoras destacam que é desejável que os professores se apropriem de aspectos teóricos e metodológicos de propostas de inovação pedagógica, por exemplo, da AQSC, concretizando-as em sua prática docente desde o planejamento didático até o processo de avaliação (FIRME E VALE, 2020).

Apesar de, supostamente os termos QSC e AQSC serem diferentes, entendemos que apresentam o mesmo significado ou objetivo final que é problematizar questões de base científica relacionadas à aspectos sociais e que envolvam tomada de decisões pautadas em elementos éticos e morais. Sendo assim, o uso de QSC ou AQSC para definir uma metodologia para o ensino de ciências num enfoque CTSA acaba sendo idêntico. A não ser que se considere o enunciado da questão (sentença) como um objeto e a ação (metodologia pedagógica) como um processo envolvendo os diversos domínios de conteúdo – conceitual, procedimental e atitudinal (HODSON, 2011).

Em trabalho intitulado “Estudo sobre a produção científica sobre o enfoque CTS em revistas brasileiras especializadas”, Rodrigues e Del Pino (2019), analisam as publicações em quatro periódicos da área de ensino de ciências (qualis A1 e A2), no período de 2011 a 2015 e, após os devidos procedimentos de triagem documental analisaram 30 artigos científicos. Entre outros elementos puderam identificar no corpus da pesquisa, que (i) há interesse dos pesquisadores por trabalhar no campo da ciência e pela formação de professores e (ii) interesse pela abordagem de QSC.

Figuraram entre as palavras-chave mais referidas nos artigos analisados “Questões sóciocientíficas” e “Temas controversos” com três e duas ocorrências respectivamente. Com relação aos temas abordados destacaram: Controvérsias sóciocientíficas na formação de professores (duas ocorrências); Mediações da fotografia para abordar questões socioambientais (duas ocorrências); A argumentação em questões sóciocientíficas (uma ocorrência); Ensino-aprendizagem baseado em Questões sóciocientíficas (uma ocorrência) e educação ambiental e temas controversos (uma ocorrência).

Identificaram entre os autores mais citados nos trabalhos e seus respectivos países de origem. Entre os cinco primeiros estão: Santos, W. L. P. – Brasil, 39 citações; Auler, D. – Brasil, 22 citações; Aikenhead, G. – Canadá, 18 citações; Reis, P. – Portugal, 14 citações e Sadler, T. D. – EUA, 11 citações. Observamos a presença de três autores falantes da língua portuguesa e, dentre os cinco primeiros, quatro apresentam estudos e pesquisa voltadas para abordagem de QSC no ensino de Ciências.

Dentre as obras mais citadas pelos autores identificamos duas específicas voltadas para a pesquisa em questões sóciocientíficas: (i) SADLER, T. D. Informal reasoning regarding

Socioscientific issues: A critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v.41, n.5, p. 513-536, 2004; e (ii) ZEIDLER, D. L. Beyond STS: a research based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, Hoboken, v.89, n.3, p.357-377, 2005. Os autores concluem que nos últimos anos tem se consolidado um conjunto de referências e autores brasileiros que discutem a temática (CTS), entretanto destacaram a importância de haver maior aproximação entre os países vizinhos a fim de se contribuir para a construção de uma perspectiva latino-americana de progresso educativo, social e tecnocientífico (RODRIGUES e DEL PINO, 2019).

Conrado, Nunes-Neto e El-Hani, (2019), em estudo publicado sobre como abordar QSC na sala de aula, desenvolvem um trabalho teórico sobre a aplicação de uma estratégia didática de cinco fases para o ensino de Ciências. Para compor esta metodologia utilizam os trabalhos de Hodson (2011), que sugerem uma abordagem que compreende três momentos para a aplicação de uma QSC (Modelagem, prática guiada e aplicação); e Hunter (1993), que por sua vez não aplica sua abordagem para o ensino de ciências, mas se segue a mesma proposição sequencial de Hodson, entretanto, contendo muito mais etapas.

Desta forma, sugerem um modelo híbrido denominado Hunter-Hodson (CONRADO, 2017) o qual se organiza didaticamente em cinco fases: 1. Fase de preparo; 2. Fase de modelagem; 3. Fase de prática guiada; 4. Fase de prática independente e; 5. Fase de síntese. Conrado, Nunes-Neto e El-Hani, (2019), também destacam e associam as etapas do modelo proposto aos quatro níveis de sofisticação para o alcance do letramento científico crítico proposto por (HODSON, 2011; 2018): a) Identificar impactos sociais da ciência e da tecnologia e a influência cultural sobre elas; b) Reconhecer que o desenvolvimento científico e tecnológico relaciona-se à distribuição de riqueza e poder, e que os benefícios para alguns podem ocorrer à custa de prejuízos a outros; c) Avaliar e estabelecer pontos de vista próprios e proposições de valor; d) Tomar decisões, preparar-se e agir sobre problemas socioambientais.

Por fim, os autores recomendam a adoção de algumas atividades para facilitar o uso das QSC, nesta perspectiva: investigação; mapeamento de relações CTSA; discussões de questões controversas, com base na literatura; debates sobre discursos; reflexão sobre valores e interesses de investidores e outros envolvidos na QSC; reflexão sobre os próprios valores e práticas; estudo e planejamento de questões sociopolíticas. E, para lidar com a falta de preparo da comunidade escolar/acadêmica, na implantação de metodologias participativas, destacam a importância inicial de se refletir sobre os objetivos da educação como um todo e a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem, bem como as condições para uma melhor formação de professores.

Sadler, Friederichsen e Zangori (2019), em pesquisa voltada para o desenvolvimento de uma estrutura voltada para apoiar o ensino baseado em QSC, propõem a criação de uma proposta de ensino descrita em fases sequenciais na implementação de uma unidade tendo como suporte uma QSC. Essa sequência foi denominada de “Aprendizagem Baseada em modelo e Questão Sociocientífica - (ABMQSC) ou do inglês Socioscientific Issue and Model Based Learning (SIMBL). Os autores também atribuem seis características para essa proposta que são: 1) explorar fenômenos científicos subjacentes; 2) engajar-se em modelagem científica; 3) considerar a dinâmica de questões sobre o sistema; 4) empregar estratégias de letramento em informação e mídias; 5) comparar e contrastar múltiplas perspectivas; e 6) elucidar a própria posição/solução.

Desta forma, os autores concluem que:

A sequência de ensino, com suas sugestões prescritas para estruturar uma unidade de QSC, fornece aos professores algumas orientações concretas sobre como abordar o ensino e a aprendizagem de QSC. Descobrimos que é uma ferramenta útil, especialmente ao trabalhar com professores novos na abordagem QSC (SADLER, FRIEDERICHSEN e ZANGORI, 2019, p.22-23)

Pérez (2012), define que a abrangência das QSC é instaurada a partir de controvérsias de assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade e, portanto, geralmente são divulgados pelos veículos de comunicação de massa (rádio, televisão, jornal e internet).

Para Carvalho e Lopez Junior (2016), um professor que tenha tido a oportunidade de trabalhar com as QSC durante a sua formação terá base para perceber uma possível QSC quando ouvir e vir certas notícias veiculadas pela mídia envolvendo impactos sociais e/ou socioambientais provocados por algum produto científico-tecnológico. Destacam que é na articulação com os conteúdos tradicionais e os processos cognitivos que reside a grande dificuldade em se trabalhar a abordagem QSC no Ensino de Ciências.

Queiroz, Conrado e Silva (2019), em estudo sobre as relações CTSA em discussões de licenciandos de biologia sobre uma questão sociocientífica, ressaltam em suas conclusões que o diagnóstico inicial das concepções dos estudantes pode auxiliar o professor em ações para aprofundar a compreensão das relações CTSA e determinada QSC em foco. Logo, ao perceber o pouco aprofundamento sobre os conteúdos mobilizados e a falta de reconhecimento das relações CTSA, o professor poderá delinear outras atividades e mais momentos para sua discussão sobre QSC. Uma discussão mais aprofundada sobre determinada QSC, por sua vez, pode favorecer o engajamento dos estudantes e posterior tomada de decisões.

Decorégio e Alves (2019), investigam a abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de professoras de ciências no nono ano do ensino fundamental com conteúdos de química. Os autores destacam a importância da inserção da abordagem dos aspectos sociocientíficos na educação CTSA por objetivar a promoção da educação em ciência e tecnologia, articulando suas implicações na sociedade e no ambiente, de forma ampliada, em aulas de Ciências/Química.

O tratamento de aspectos sociocientíficos, ou seja, de temas controversos atuais, divulgados pela mídia e relacionados aos conhecimentos científicos e tecnológicos devem ser estimulados, pois propiciam a reflexão e a argumentação dos alunos sobre questões que envolvam temáticas ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais. Essa perspectiva teórica e teórico-metodológica permite notar que os alunos, segundo a fala das professoras entrevistadas, são encorajados e motivados à pensar, estudar e buscar soluções para problemas da sociedade, sobretudo por meio do desenvolvimento de responsabilidade social, reflexão crítica, argumentação e comunicação correta (DECORÉGIO e ALVES, 2019).

No intuito de apresentar um apanhado geral com definições e conceitos de determinados autores sobre Educação em Ciências, Enfoque CTSA, formação continuada de professores de ciências e abordagem QSC foi realizada um levantamento em livros da área de educação em ciências e uma busca periódicos disponíveis na internet com os seguintes descritores: “Enfoque CTSA”, “Formação de Professores”, “Ensino de Ciências”, “Formação continuada” e “abordagem QSC”. Como resultado, selecionamos trabalhos e autores no período entre 1993 a 2018. Entretanto, não apresentaremos os autores em ordem cronológica e sim por ordem de relevância estabelecida com o tema desta tese.

1.2 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO ENFOQUE CTSA E ABORDAGEM QSC: APROXIMAÇÕES E CONSIDERAÇÕES

Diversos estudos têm apresentado processos de discussão acerca da educação científica para a formação da cidadania (SCHNETZLER, 2002; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; KRASILCHIK; MARANDINO, 2004). A educação científica para a cidadania propõe que a compreensão do conhecimento científico ocorra juntamente com o desenvolvimento da capacidade de pensar, para a tomada de decisões responsáveis sobre as situações que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

Esses propósitos se coadunam com os objetivos do desenvolvimento da autonomia, do senso crítico, da capacidade de comunicação e de tomada de decisão responsável, que têm sido encontrados no que se tem chamado de alfabetização científica (FOUREZ, 1994; CHASSOT, 2000; AULER; DELIZOICOV, 2001) e que Santos (2007) denomina como letramento científico, cuja intenção é enfatizar a função social do ensino de ciências.

Sasseron e Carvalho (2011), fazem uma revisão bastante cuidadosa sobre o termo Alfabetização Científica e Tecnológica – ACT, e para tanto trazem contribuições das línguas espanhola, francesa e americana. Apesar de as traduções divergirem ligeiramente de acordo com os termos de cada idioma, as autoras identificaram que a alfabetização científica seria uma abordagem para o ensino de ciências na qual são identificadas as mesmas preocupações que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente. As autoras também sugerem a formação de um “corpus” ou “cultura” na qual noções, ideias e conceitos científicos são elementos para comunicação e discussão em ciência, o que seria um verdadeiro processo de “enculturação”.

Para Cachapuz *et al.*, (2011), o conceito de alfabetização científica, hoje em voga, conta com uma tradição que remonta, pelo menos, a finais dos anos 50 (DEBOER, 2000). Mas foi, sem dúvida, durante a última década, que essa expressão adquiriu o estatuto de “slogan”, ampla e repetidamente utilizado pelos investigadores, responsáveis pelos currículos e professores de ciências (BYBEE, 1977).

Segundo Bybee, é a expressão de um amplo movimento educativo que se reconhece e se mobiliza atrás do símbolo da “alfabetização científica”, mas que acarreta, ao mesmo tempo, o perigo de uma ambiguidade que permite a cada pessoa atribuir-lhes significados distintos, e explica as dificuldades em conseguir um consenso sobre como e para onde direcionar a sua aplicação (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p.19).

Esses propósitos que caracterizam a formação da cidadania e fundamentam as orientações legais para o ensino de ciências naturais no Ensino Fundamental também são encontrados no movimento de educação científica com foco nas inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS (SANTOS e MORTIMER, 2009)

Aikenhead (1994), reúne os objetivos para o ensino CTS a partir de trabalhos que utilizaram esse enfoque. Entre os objetivos, podem ser destacados: (i) aumentar o interesse geral no entendimento sobre ciência, sobretudo para aqueles estudantes desencorajados pelo currículo tradicional; (ii) suprir a falta de crítica no currículo tradicional; (ii) desenvolver capacidades intelectuais, como pensamento crítico, razão lógica, resolução de problemas e tomada de decisão; preparar para a cidadania, etc.

Para Pedretti *et al.*, (2008), as pesquisas preocupadas com a contextualização do social do ensino de ciências, até o final da década de 90, adotavam a sigla CTS. Entretanto, a partir dos anos 2000, diversos autores têm adicionado a dimensão ambiental (A) às relações CTS, o que supõe uma maior abrangência. Por isso, neste estudo, assim como Pérez (2012), adotaremos à denominação CTSA configurando o caráter contemporâneo dessa abordagem a qual aprofunda os processos de compreensão de questões socioambientais de ordem global e local e que se entrelaçam aos desafios oriundos de uma crise ambiental.

De acordo com Azevedo *et al.*, (2013; 2015), embora as repercussões no campo educacional do movimento CTSA tenham surgido com mais vigor em países do hemisfério norte, as discussões sobre questões sociais envolvendo ciência e tecnologia já ocorrem há mais de três décadas no Brasil. No entanto, apesar dos esforços e as conquistas no campo das pesquisas ao longo desses anos, a apropriação do enfoque CTSA pelas instituições de ensino do país foi muito mais no campo discursivo do que verdadeiramente incorporada ao processo educacional, particularmente na formação de professores de Ciências.

Mundim e Santos (2012), destacam que os PCN estabeleciam referenciais para orientar as políticas de ensino para a formação para a cidadania e o direito a aprender, comum a todos os alunos. Suas orientações buscavam respeitar as diferenças regionais e a diversidade cultural presente no país, possibilitando adaptações para suprir as necessidades educacionais de cada região.

Os seus objetivos gerais focalizavam tanto os aspectos necessários ao desenvolvimento do aluno para a cidadania, quanto orientam na escolha dos conteúdos a serem trabalhados. Os conteúdos propostos são organizados em áreas de conhecimento para atenderem aos objetivos gerais do Ensino Fundamental, dentre as quais se encontram as ciências naturais. O documento estabelecia, além dos conteúdos das várias áreas de conhecimento, questões sociais que interferem na vida do aluno, que são apresentadas como temas transversais (BRASIL, 1998).

Ainda de acordo com os PCN, área de Ciências Naturais, (BRASIL, 1998), o conhecimento científico deve estar vinculado à tecnologia e às questões sociais e ambientais para que a ciência seja entendida como uma produção humana. Era proposto, no documento, que a área de ciências naturais fosse dividida em eixos temáticos para que os conteúdos não fossem fragmentados, utilizando-se de uma perspectiva interdisciplinar, para a integração entre os conhecimentos físicos, químicos, biológicos, tecnológicos, sociais e culturais. Os eixos temáticos eram: vida e ambiente, ser humano e saúde, tecnologia e sociedade, terra e universo. Essa organização tinha a intenção de relacionar os diferentes conceitos, atitudes, valores e

procedimentos de cada etapa do processo escolar. Dessa forma, percebe-se que a organização proposta enfatizava a importância do ato de aprender e de saber usar o conhecimento científico.

No final do ano de 2017 foi aprovado um documento que define objetivos, metodologias e práticas que buscam contribuir com os processos de ensino e aprendizagem dos educandos partir das chamadas “aprendizagens essenciais”, este documento substituiu os PCN como documento norteador e influenciador das propostas curriculares nacionais, regionais e locais, é chamado de Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Sua aplicação abrange cada etapa da vida escolar do estudante desde a educação infantil até o Ensino Médio (BRASIL, 2017).

Em análise observamos que este documento tem foco no desenvolvimento de competências e estruturalmente se organiza da seguinte forma:

- Ensino Fundamental: Áreas do conhecimento, Competências específicas de área, Componentes curriculares e Competências específicas de cada componente. Todas os componentes curriculares são obrigatórios até o final do ensino fundamental. Ex: Área: Ciências da Natureza; Componente curricular: Ciências.
- Ensino Médio: Áreas do conhecimento (Ciências da Natureza e suas tecnologias, Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e sociais e suas tecnologias), Competências específicas de área, habilidades. Ex: Área do conhecimento: Ciências da natureza e suas tecnologias; disciplinas: Física, Química e Biologia. Não existem componentes curriculares no ensino médios e as únicas obrigatórias são Português e Matemática durante todo o curso.

Destacamos que no texto final da Base não foram encontradas nenhuma referência aos termos CTS ou CTSA, já nos PCN havia pelo menos duas referências ao enfoque em seu texto na área de Ciências Naturais para o ensino fundamental. Compiani (2018), em suas considerações finais em comunicação que discorre sobre as versões discutidas, democráticas, da BNCC e a versão aprovada, com enfoque sobre a área de Ciências da Natureza destaca que:

Mostro meu estranhamento à pouca ênfase dada na versão aprovada de discussões sobre o papel de temas integradores na estrutura da BNCC, tais como: Economia, educação financeira e sustentabilidade; Culturas indígenas e africanas; Culturas digitais e computação; Direitos humanos e cidadania; Educação ambiental.

O ensino de ciências naturais necessita de mudanças curriculares e uma abordagem mais adequada para que venha a alcançar os níveis de conhecimento científico desejado. Chassot (2000) tem destacado que os estudantes concluem a Educação Básica com um escasso

conhecimento sobre a ciência, pois muito pouco do que é ensinado sobre a ciência na Educação Básica é aproveitado.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) consideram que o ensino convencional de Ciências Naturais conserva uma visão acabada e estática da ciência, ao que denominam “senso comum pedagógico”, caracterizado pela transmissão mecânica de informações. Ainda de acordo com Bizzo (1998), estudos têm demonstrado que o ensino de ciências tem sido ineficiente, reduzindo-se a uma repetição e memorização de nomes e fatos sobre os produtos da ciência.

Considerando ser a sala de aula locus privilegiado para esse enfoque, particularmente quanto ao tratamento dado aos objetivos do campo CTS, como aponta Aikenhead (1994), retomamos a segunda categoria das três apresentadas pelo autor, Ciência junto com o conteúdo CTS, discutida no item dois, pois observa-se que nela o conteúdo científico e CTS podem ser tratados de forma complementar. Aqui, parece-nos que a abordagem de questões sociocientíficas encontra campo fértil e desponta como possibilidade de contribuir, ao mesmo tempo, para o desenvolvimento de saberes com significado científico, social e cultural na formação de professores de Ciências e para fazer avançar o movimento educação CTS.

Diz, ainda, tomando por base os estudos de Hart e Robottom, em 1990, que o aparecimento desse enfoque se dá, no ensino de Ciências, em consequência de um repensar a educação em ciências, a partir de transformações na sociedade e na ciência e tecnologia, além do contraste entre a ciência escolar e a realidade de uma sociedade orientada pela ciência e tecnologia.

O que mais se encontra na literatura sobre a formação de professores, em particular no âmbito das ciências, são temas que expressam constatações de que, geralmente, os professores não têm tido formação adequada (SCHNETZLER, 2002) para dar conta dos desafios do processo ensino-aprendizagem, em qualquer nível de escolaridade. Quanto a uma educação CTSA, os resultados têm sido semelhantes. Estudos têm evidenciado a formação insuficiente dos professores (ACEVEDO, 2001; ZEIDLER, 2005; AULER; DELIZOICOV, 2006) para tratar de questões CTSA no âmbito escolar ou nas instituições de ensino, de modo geral.

Em pesquisa realizada por Zeidler *et al.*, (2005) em que procurou identificar fatores associados a questões CTSA para elaborar um modelo de trabalho em uma inter-relação de aspectos teóricos e conceituais para o desenvolvimento da educação científica. O autor constata a ausência de sustentação teórico-epistemológica relacionada àquelas questões para orientar o trabalho docente.

Nessa mesma direção, Vieira (2003), visando a elaborar um programa de formação de professores com enfoque CTSA, realizou um estudo procurando conhecer as concepções de professores acerca desse enfoque e constatou que as concepções se aproximavam de um realismo ingênuo e pendor mais empirista, revelando uma imagem de ciência neutra, dogmática e linear, não influenciada pela sociedade. Tais concepções, de acordo com o autor aproximam-se de uma visão positivista, na qual as teorias científicas estão acima de valores e imprevistos.

Auler e Delizoicov (2006), no intuito de ratificar ações para o processo de formação de professores de Ciências, buscaram identificar suas compreensões sobre interações entre CTSA, em termos de aproximações e distanciamentos relativamente a três parâmetros focalizados: i) superioridade do modelo de decisões tecnocráticas; ii) perspectiva salvacionista da ciência-tecnologia e; iii) determinismo tecnológico. Os resultados, embora rejeitando significativamente o mito da perspectiva salvacionista da ciência-tecnologia, destacaram uma tendência à confirmação do modelo de decisões tecnocráticas, assim como um posicionamento diante do avanço científico-tecnológico, próximo do determinismo tecnológico.

Em revisão bibliográfica realizada por Lima; Martins (2013), as pesquisas científicas acerca das questões sociocientíficas têm suscitado, timidamente, no contexto das pesquisas brasileiras sobre educação e ensino das ciências. Entretanto, no cenário internacional, as QSC apresentam um panorama de pesquisas bem consolidado. Lima; Martins (2013) afirmam que essa divergência quantitativa entre o cenário nacional e internacional, reforça que as pesquisas acerca das questões sociocientíficas entre os pesquisadores nacionais da educação científica apresentam uma repercussão minoritária quando comparada com as pesquisas estrangeiras.

Questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia geralmente são denominadas de socioscientific issues (SSI), ou seja, questões sócio-científicas (QSC) ou temas sociocientíficos (SANTOS; MORTIMER, 2009). Ainda para os autores, tais questões têm sido evidenciadas em currículos com ênfase em CTSA, pois além de serem inerentes à atividade científica, visam à formação para a cidadania, por meio de estudo de assunto amplo, como poluição ambiental, por exemplo, ou de forma pontual, com situações do cotidiano que esboçam aplicações científico-tecnológicas.

Os problemas sócio-científicos são pouco delimitados, multidisciplinares, heurísticos, carregados de valores (invocando, por exemplo, valores estéticos, ecológicos, morais, educacionais, culturais e religiosos) e afetados pela insuficiência de conhecimento. Geralmente, o envolvimento neste tipo de problemas conduz a diversas “soluções” alternativas, cada uma das quais com aspectos positivos e negativos. A partir destas diferentes propostas, toma-se uma decisão informada que envolve a consideração e o desafio de opiniões, dada a impossibilidade de recurso a qualquer algoritmo para a avaliação das potencialidades e limitações (REIS, 2006, p. 66-67).

As controvérsias sócio-científicas se consistem em questões suscitadas por interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente que dividem a sociedade e relativamente às quais diferentes grupos de cidadãos apresentam explicações e possíveis soluções que são incompatíveis, baseadas em crenças, compreensões e valores incompatíveis (OULTON, DILLON e GRACE, 2004; LEVINSON, 2006). Estas questões não conduzem a conclusões simples e envolvem uma dimensão moral e ética (SADLER e ZEIDLER, 2004).

Segundo vários investigadores e currículos nacionais, a discussão destas controvérsias sócio-científicas ocupa um papel relevante na educação científica dos cidadãos devido ao seu potencial para a construção de uma imagem mais real e humana da atividade científica e para a promoção de competências essenciais a uma cidadania ativa e responsável (KOLSTØ, 2001; MILLAR; HUNT, 2002). Defendem que a compreensão do que é a ciência e de como ela é produzida se revela crucial para a participação dos cidadãos na avaliação das propostas científicas e tecnológicas: um elemento fundamental das sociedades democráticas. Vários estudos têm demonstrado a utilidade da discussão em sala de aula de controvérsias sócio-científicas, tanto em termos da aprendizagem da ciência (do seu conteúdo, processos e natureza) e em termos do desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos (MILLAR, 1997; REIS, 1997; HAMMERICH, 2000; KOLSTØ, 2001; SADLER, 2004).

No entanto, apenas alguns professores de ciências implementam estas atividades nas suas aulas, mesmo quando as controvérsias sócio-científicas integram os documentos curriculares. A investigação tem revelado que a discussão destas controvérsias nas escolas depende de vários fatores, nomeadamente: a) das concepções dos professores sobre a ciência, a cidadania, o currículo, a educação em ciências e a relevância educativa desse tipo de atividades; b) do conhecimento didático dos professores relativamente à concepção, gestão e avaliação de atividades de discussão em sala de aula; c) do conhecimento dos professores sobre a natureza da ciência e as dimensões sociológicas, políticas, éticas e económicas dessas controvérsias; e d) de sistemas de avaliação que valorizem a discussão de controvérsias sócio-científicas (STRADLING, 1984; NEWTON, 1999; LEVINSON e TURNER, 2001; REIS, 2004, 2008).

O conhecimento e o estudo destes fatores têm-se revelado essenciais ao desenho de processos de intervenção capazes de apoiar os professores no planeamento e implementação de atividades de discussão de controvérsias sócio-científicas e, conseqüentemente, para a consecução dos objetivos do currículo de ciências (REIS, 2006).

Vale (2017) aponta para as principais dificuldades dos professores para trabalhar com QSC e estas por sua vez se configuram pelas barreiras encontradas em trabalhar com aspectos

distintos sobre uma mesma temática, conflitos envolvidos e a própria gestão do tempo em sala de aula. (Quadro 1).

Quadro 1: Dificuldades apontadas pelos professores para trabalhar com questões sócio científicas (QSC)

A articulação entre a dimensão temática das QSC com os conteúdos escolares e conceitos científicos;
 A gestão e controle das discussões em sala de aula acerca das QSC as quais geralmente levam a conflitos e controvérsias;
Os conhecimentos necessários para discutir sobre a natureza da ciência e sobre interações entre ciência, tecnologia e sociedade;
 A gestão do tempo didático;
 O receio de externar um posicionamento sociopolítico radical e de discutir aspectos que divergem da cultura do aluno do ponto de vista religioso, político, ético e moral;
 O fato de os alunos não reconhecerem as QSC como conteúdos disciplinares.

Fonte: Vale (2017).

Para Vale (2017), resultados como estes reforçam a necessidade de inserirmos na formação de professores de ciências, seja inicial ou continuada, discussões epistemológicas e pedagógicas sobre a Abordagem de QSC como uma tentativa de minimizar dificuldades dos professores para trabalhar com este tipo de abordagem.

Utilizando a pergunta proposta por Vale (2017) como ilustração: “Como professores de ciências aprendem sobre a abordagem de QSC e como esta aprendizagem se materializa em sua prática docente?”

Portanto, esta autora considera que os instrumentos, os conceitos e os artefatos culturais oriundos do homem desenvolvem-se através da atividade. E que é a partir da sua apropriação e objetivação que se compreende os instrumentos culturais que foram desenvolvidos socialmente a partir da atividade humana.

No sistema de atividade reformulado por Engestrom (2004), a partir dos seus estudos sobre a teoria da atividade de Leontiev, ele considera que a atividade é regulada pela sua natureza coletiva e dialética, e por isso, os objetos que tomam forma na atividade humana são objetos sociais. E por assim dizer, esses objetos desempenham papel de suprir determinadas necessidades da sociedade, ou de um sujeito social.

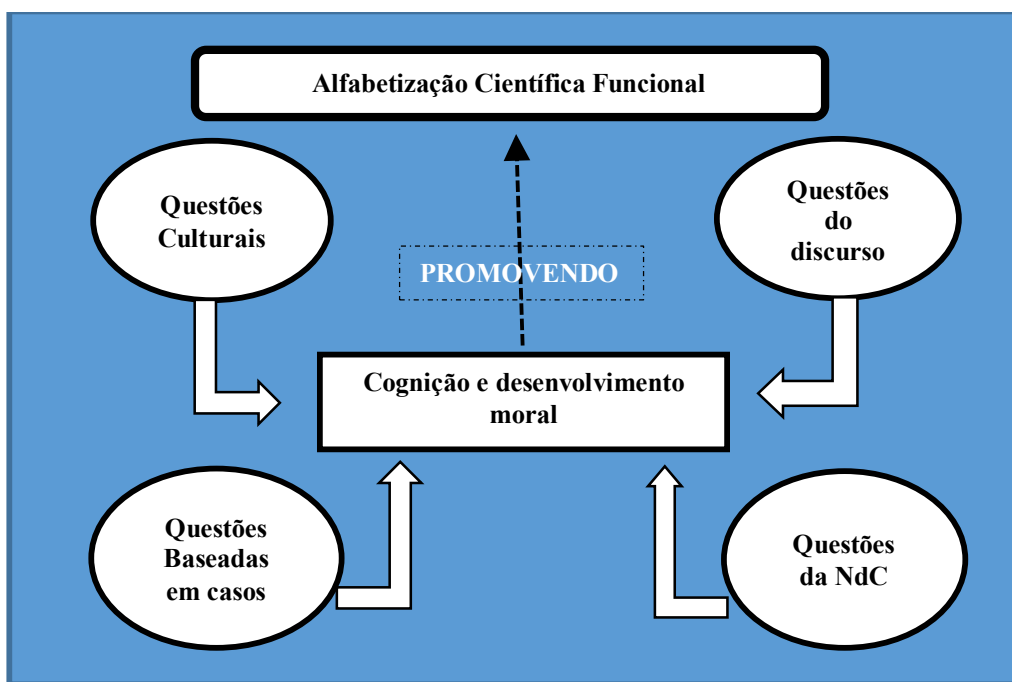
Zuin e Freitas (2007) concordam com Zeidler *et al.*, (2002) quando indicam a importância e a necessidade de estudos adicionais visando melhor compreender de que forma os aspectos vinculados à ética e à moral se colocam no debate de dilemas sócio-científicos, o que poderia muito auxiliar o ensino de ciências, propiciando aos alunos o desenvolvimento de habilidades argumentativas que contemplem as relações CTSA. Ou seja, esta capacidade de negociar e se posicionar frente às situações polêmicas, com todas as dimensões de natureza cognitiva e subjetiva que as envolvem, é compreendida como um dos componentes essenciais rumo à alfabetização científica (SADLER; ZEIDLER, 2004).

A abordagem de QSC no ensino de ciências pode potencializar a Educação científica dos alunos. Um ponto que justifica essa colocação é o fato do letramento científico e tecnológico deliberar o desenvolvimento de conquistas pessoais e coletivas dos indivíduos, como a autonomia para participar de processos decisórios da sociedade, fazendo uso da argumentação para expressar opiniões sobre situações que envolvem ciência e tecnologia, sobretudo, problemáticas sociais que requerem responsabilidade no apontamento dos seus efeitos, positivos ou negativos, na sociedade (FOUREZ, 1994).

De outra forma, a inserção da abordagem de QSC pode fomentar o letramento científico e tecnológico levando o aluno a compreender a ciência como prática social e desenvolvendo a sua capacidade de avaliar, a partir de argumentos fundamentados, diversas informações que lhes são disponibilizadas, de tomar decisões e de refletir sobre as QSC que permeabilizam a esfera sociocultural na qual ele é participante (VALE, 2017).

Zeidler *et al.*, (2005) apresentam as dimensões envolvidas na abordagem de QSC que buscam justificar o uso desta metodologia no contexto do processo educativo. Além disso, o quadro teórico proposto pelos referidos autores pode ser entendido como um modelo conceitual que apresenta quatro áreas de importância pedagógica para o ensino das ciências, são elas: a) questões da natureza da ciência; b) questões dos discursos na sala de aula, c) questões culturais; e d) questões baseadas em casos (figura 1).

Figura 1: Modelo conceitual áreas de importância pedagógica para o Ensino de Ciências proposto por Zeidler e colaboradores.



Fonte: Adaptado de Zeidler *et al.*, (2005).

É por esse motivo que se compreende que questões sociocientíficas, sejam como temas controversos, sejam como conteúdos problematizados culturalmente, podem contribuir para a formação de professores e para os objetivos da educação CTS, desde que atenção a tais questões estejam centradas em um processo de intensa reflexão sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. O quadro 02 apresenta os princípios orientadores da ação CTS propostos por Galvão, Reis e Freire (2011).

Quadro 2 : Princípios orientadores da ação CTSA.

1. A contribuição para o desenvolvimento sustentável do planeta através do estudo da utilização sistemática de recursos e da consideração das necessidades humanas a longo prazo;
2. A compreensão dos processos de tomada de decisão a nível governamental e empresarial;
3. A promoção do raciocínio moral e ético acerca da ciência;
4. A compreensão e a discussão da dimensão política da ciência;
5. O exercício de capacidades intelectuais e éticas na determinação dos aspectos positivos e negativos do desenvolvimento científico e tecnológico e no reconhecimento das forças políticas e sociais que governam o desenvolvimento e a distribuição dos conhecimentos e artefatos científicos e tecnológicos;
6. A capacitação dos cidadãos para uma ação responsável na transformação da sociedade; e
7. A compreensão da natureza da ciência e das suas interações com a tecnologia e a sociedade.

Fonte: Galvão, Reis, Freire, 2011, p. 506

Embora Santos (2007) reconheça a relevância desses princípios, em seu conjunto, ele destaca a necessidade de uma atenção mais cuidadosa aos itens 3 e 7, por entender que, sem eles, pouco podemos avançar na formação de professores de Ciências em uma visão crítica, pois currículos com essa visão precisam considerar “o contexto da sociedade tecnológica atual, caracterizado de forma geral por um processo de dominação dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e oferecem riscos para a vida humana” (SANTOS, 2007, p. 8).

Concordamos com Aikenhead (1994; 2006), quando afirma que o entendimento de Ciência e conteúdo CTS, devem ser vistos no sentido de complementaridade, sendo esta condicionada ao tratamento dado aos objetivos do campo CTS, como sugere o autor. Nesse caso, esses objetivos devem contemplar aspectos teórico-epistemológicos e éticos, apontados como necessários a uma formação de professores que torne possível a sua efetivação no processo educacional, e evite o distanciamento entre Ciência e CTS na Educação Científica.

Vista desse modo, a abordagem de questões sociocientíficas com enfoque CTS pode favorecer o desenvolvimento de saberes com significado científico, social e cultural na formação de professores de Ciências. Isso porque permite “uma compreensão de que formar cidadãos não se limita a nomear cientificamente fenômenos e materiais do cotidiano ou explicar princípios científicos e tecnológicos do funcionamento de artefatos do dia-a-dia” (SANTOS, 2007, p. 5), mas acima de tudo romper com os mitos da visão reducionista de CTS (AULER; DELIZOICOV, 2006), rumo a um posicionamento mais crítico, que resulte no

comprometimento dos professores perante si e a sociedade, o que possivelmente contribuirá para avanços no ensino de Ciências e na educação CTS.

1.3 PESQUISA EM FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM FOCO EM CTSA

Para Silva e Bastos (2012), vivemos em uma sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Neste sentido, a Educação em Ciências enfrenta um desafio contemporâneo voltado para a construção de conhecimentos que contribuam para a formação de cidadãos críticos. Para tanto, torna-se necessário o desenvolvimento profissional dos professores, a fim de que os conhecimentos científicos sejam discutidos e que o Ensino de Ciências realize-se com qualidade.

De acordo com Nascimento (2015), a formação de professores tem sido alvo de intenso debate nas últimas décadas. A própria qualidade do ensino vem sendo questionada pelos governos que se apropriam de avaliações nacionais e internacionais para demonstrar à sociedade que a educação não corresponde às expectativas esperadas. A culpabilização por esse quadro de insucesso escolar tem, muitas vezes, recaído sobre os professores que, segundo alguns discursos, não possuem competências suficientes para atender às exigências da sociedade.

As políticas de formação de professores têm, assim, procurado disponibilizar aos docentes uma preparação capaz de responder às exigências da sociedade, que se encontra mergulhada nas inovações tecnológicas e na propagação do conhecimento. Para tanto, os programas necessitam de colocar os professores por dentro das atuais discussões teóricas e práticas, de modo a possibilitar a sua participação efetiva as mudanças processadas na escola, na educação e na sociedade (PIMENTA, 2007).

Fourez (2003), destaca em seu artigo “Crise no Ensino de Ciências”, que os professores de ciências são duplamente atingidos, pois, inicialmente, como todos os professores, eles têm de se “virar” face à crise da escola e à perda de poder e de consideração de sua profissão. Eles também têm que enfrentar questões próprias aos professores de ciências. Pede-se a eles que mostrem efetivamente o sentido que pode haver no estudo de ciências para um jovem de hoje. Ora, a formação dos licenciados esteve mais centrada sobre o projeto de fazer deles técnicos de ciências do que de fazê-los educadores.

Ao investigar pesquisas feitas por diversos autores, Santos (2008) aponta que, no Brasil, desde a década de 1970 já existia a preocupação de educadores do ensino de ciências em incorporar no currículo dessas disciplinas temáticas relativas às implicações da ciência na sociedade. Em 1990, foi organizada pelo Ministério da Educação, em Brasília, a “Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em ciência e tecnologia”, na qual foram apresentados vários trabalhos do movimento internacional de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de ciências.

Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS – corresponde ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica como para as políticas públicas. Baseia-se em novas correntes de investigação em Filosofia e Sociologia da Ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para atingir uma participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence. Para tanto, o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo como também as consequências sociais e ambientais que poderá causar (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007).

A necessidade de considerar a formação dos professores tem sido apontada por vários pesquisadores (WATTS, 1997; IGLESIA, 1997; AIKENHEAD e RUBBA apud IGLESIA, 1997), os quais destacam que uma das principais ações a ser empreendida, na formação dos mesmos, consiste em ajudá-los a conhecer suas próprias crenças e valores sobre as interações entre CTS, buscando uma compreensão mais realista sobre as mesmas. Freitas e Villani (2002) encaram a formação de professores de Ciências como um desafio sem limites e defendem que a formação continuada tem sido vista como uma maneira de remediar falhas do passado.

Ao se considerar uma formação inicial e continuada (FIC) de professores, nessa visão, consideramos importante a observação de Aikenhead (1994) quanto ao tratamento dado aos objetivos do campo CTS. O autor discute alguns posicionamentos a respeito da estrutura de programas com enfoque CTS. Com base nas estruturas que diz ter encontrado nesses programas, organiza oito categorias CTS que vão desde a apresentação de currículo CTS com caráter motivador e eventual até aqueles que estudam a inter-relação CTS em que o conteúdo científico é mostrado de forma complementar. Das categorias apresentadas, destacamos três, por entender que se aproximam mais de nosso foco de discussão. Quadro 03:

Quadro 3 : Categorias CTS encontradas nos programas de ensino de Ciências.

I	II	III
Ciência por meio do conteúdo CTS – o conteúdo de ciência é focado no conteúdo CTS, que serve para organizar os conteúdos de ciência e sua sequência. Os estudantes são avaliados pela sua compreensão do conteúdo CTS, mas não na mesma proporção que o conteúdo de ciência.	Ciência junto com o conteúdo CTS – o conteúdo CTS é o foco de ensino, sendo que o conteúdo relevante da ciência enriquece o aprendizado. Os estudantes são avaliados igualmente nos conteúdos CTS e ciência.	Ciência incorporada ao conteúdo CTS – o conteúdo CTS é o foco de ensino, sendo o conteúdo relevante da ciência mencionada, mas não é trabalhado sistematicamente, podendo ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência. Os estudantes são avaliados na totalidade do conteúdo CTS e parcialmente no conteúdo de ciência.

Fonte: Aikenhead (1994, 2006).

Tais categorias, especificamente no contexto escolar ou de ensino, merecem reflexão relativa ao fato de que a ciência escolar não deve estar focada unicamente em conteúdos de ciência, mas necessita manifestar as múltiplas relações/interações entre ciência, tecnologia e sociedade (MARTINS e PAIXÃO, 2011).

De acordo com Monteiro, Gouvêia e Sanchez (2010), alguns autores destacam a necessidade de contextualizar os aspectos históricos e epistemológicos da C&T nas práticas docentes do ensino de ciências. Esta perspectiva é colocada por Angotti e Auth que atentam para importância da formação continuada de professores do ensino fundamental e médio, assim como de práticas cooperativas que os envolvam e os desafiem, tal como discorrem (2001, p.23):

Mas, como em nosso país este tipo de formação está longe de ser uma realidade, de maneira sistemática, o desafio está em, inicialmente, conseguir envolver os professores em atividades que enfocam essas questões para, paulatinamente, comprometê-los. O desafio é envolver/comprometer os professores em atividades colaborativas, para inquietá-los e desafiar-los em suas concepções de ciência, de “ser professor” e em suas limitações nos conteúdos e nas metodologias.

A formação continuada de professores é um processo de atualização das discussões teóricas atuais, mas, sobretudo, uma busca por reflexão da ação pedagógica, visando à melhoria da educação (VILARINHO; SANDE, 2003). Visto que a área do conhecimento de que trata as ciências ser extremamente dinâmica e mutável, a troca de experiências e a contextualização do conhecimento compartilhado devem estar relacionadas ao dia a dia do exercício profissional em um contínuo processo de ação-reflexão-ação (BONZANINI; BASTOS, 2009), fazendo-se necessário uma articulação entre as ciências desenvolvidas no campo da pesquisa e a que está presente nas salas de aula (SELLES, 2000; SOARES, 2007).

Sabe-se que ciência e tecnologia podem ser consideradas interdependentes, tendo, contudo cada uma suas especificidades. Em relação à definição de ciência, autores como Chalmers (1993, 1994), Bazzo (1998), Freire-Maia (1998) e Freire (2007), apresentam

diferentes pontos de vista que a ciência pode assumir e, então, para defini-la deve-se considerar as suas várias possibilidades e concepções, como a da ciência usada como ferramenta para a tecnologia, ciência como produção de conhecimento, entre outros. Já a tecnologia seria o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, enquanto a técnica seria a maneira, a habilidade de lidar com cada tipo de tecnologia para realizar determinada ação.

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) destacam que são poucas as instituições no Brasil que têm linha de pesquisa voltada para o enfoque CTS, impossibilitando que a grande maioria de professores tenha acesso a esse tipo de trabalho. Entretanto em levantamento (2019) junto ao CNPq, especificamente no Diretório dos Grupos de Pesquisa – DGP, temos 11 grupos de Pesquisa e 63 linhas de pesquisa cadastradas envolvendo CTS, o que denota um crescimento na atuação dos pesquisadores da área tanto na investigação quanto na formação de professores, evidência de perspectiva positiva para o futuro na pesquisa em CTS.

No mesmo estudo (PINHEIRO; SILVEIRA e BAZZO 2007, p. 81) abordam a questão da “formação disciplinar ser um problema que não condiz com a necessidade interdisciplinar do enfoque CTS”. Nem docentes nem alunos foram, ou estão sendo, formados dentro da perspectiva da interdisciplinaridade, o que torna os objetivos do enfoque CTS bastante complexos, o que exige bastante reflexão antes que se possa agir.

É urgente dar subsídios para que os professores, de todos os níveis, possam refletir sobre os conhecimentos com os quais trabalham, como também sobre o ensino e aprendizagem desses conhecimentos. Não se pode esquecer que as mudanças também requerem uma formação continuada dos docentes, não bastando apenas reformular os currículos das licenciaturas (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

O professor pode ficar dividido entre as propostas inovadoras e suas concepções interiorizadas de forma espontânea a partir da vivência irrefletida. Pacca e Villani (1996) compartilham desta ideia e afirmam que os professores em exercício resistem às mudanças porque sua prática docente é permeada pelas teorias implícitas, valores e crenças pessoais, que são inadequadas ao manejo do contexto escolar.

É imprescindível organizar programas de desenvolvimento profissional em serviço dos docentes. “Isso equivale a dizer que reformas educacionais não dependem somente dos docentes, é preciso que todas as instâncias educacionais se unam: governos, escola, funcionários e professores em prol da mesma causa” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 81).

Também foi realizado, como suporte à esta proposta de estudo, um levantamento bibliográfico e análise documental de Teses e Dissertações disponíveis no Banco de Teses e Dissertações da CAPES (BTD-CAPES) com a utilização dos recursos disponíveis na página do BTD - CAPES e inserção das palavras-chave: “Formação continuada”; “Biologia” e “CTS”. E como filtro adicional área de concentração “Ensino de Ciências e Matemática” em um recorte temporal de 2013 a 2017, obteve-se o seguinte resultado: 150 Teses, 297 dissertações (mestrado acadêmico) e 318 dissertações (mestrado profissional). Após a análise preliminar, foram selecionados 49 trabalhos: 16 Teses, 23 dissertações de Mestrado Acadêmico e 10 dissertações de mestrado profissional. A partir daí, com o emprego do método de análise de conteúdo de Bardin (2011) foram elaborados quadros e tabelas com a indicação das temáticas dos trabalhos, autores, Instituições de Ensino Superior (IES) a qual se vinculava o estudo e ano de publicação, assim como a quantificação dos trabalhos por IES.

O quadro 4 apresenta as Teses, identificando o tipo de proposta de formação, o autor, a IES na qual o trabalho foi apresentado e o ano de publicação. As propostas de formação ou de pesquisa em formação foram: Grupos de estudo - QSC, Experiências do PIBID, Projetos Colaborativos, Análise de saberes docentes, Estudos de caso, Pesquisa colaborativa, Análise de propostas pedagógicas de cursos de Pós-graduação em Ensino de Ciências (EC), Mobilização de saberes docentes em sala de aula, Processo formativo em Pequenos Grupos de Pesquisa (PGP), cursos de extensão em Educação Ambiental e Cursos de Formação Continuada (FC) propriamente ditos (BORTOLETTO, 2013; OLIVEIRA, 2013; LABARCE, 2014; PIZARRO, 2014, MORAES, 2014; BEREZUK, 2015; GODINHO, 2015, KOWALSKI, 2015, CAVALCANTE NETO, 2015; LEITE, 2016; MENDONÇA, 2016).

Quadro 4 : Apresentação das Teses, autores, IES e ano de acordo com as temáticas identificadas (2013-2016).

Tipo de proposta	Autor	IES	Ano
Grupo de estudo: questões sociocientíficas, planejamento coletivo e sequencias didáticas	BORTOLETTO, A.	UNESP – Bauru	2013
PIBID – Ciências Biológicas: Ensino por investigação e formação de professores reflexivos	OLIVEIRA, A. L.	Universidade Estadual de Maringá	2013
Projeto Colaborativo: Apresentação e discussão de atividades práticas como estratégia formativa	LABARCE, E. C.	UNESP – Bauru	2014
Curso de Formação continuada vinculado à secretaria de Educação de SP: acompanhamento e análise	SOUZA, D. C.	UNESP – Bauru	2014
Saberes dos professores dos anos iniciais sobre EC: conversa e análise de sua própria prática.	PIZARRO, M. V.	UNESP – Bauru	2014
Estudo de caso com professoras dos anos iniciais: Pesquisa identificando limites e possibilidades para o EC.	MORAES, F. V.	UNESP – Bauru	2014

Trabalho de campo em Educação Ambiental: curso de extensão	BEREZUK, P. A.	Universidade Estadual de Maringá	2015
Análise da proposta pedagógica de um programa de pós-Graduação em EC	GODINHO, J. D.	ULBRA	2015
Pesquisa colaborativa: curso de formação continuada com professores de CN	KOWALSKI, M. L.	Universidade Estadual de Maringá	2015
Aspectos da atividade docente e mobilização de saberes na ação em sala de aula	CAVALCANTI NETO, A. L.	UFRPE	2015
Curso de Formação continuada (Extensão)	LEITE, R. R.	Universidade Cruzeiro do Sul	2016
Pequeno Grupo de Pesquisa (PGP): Análise do processo formativo	MENDONÇA, T.	UNESP – Bauru	2016
Investigação sobre professores em formação continuada (PIBID)	FUJII, R. A. X.	Universidade Estadual de Maringá	2016
Curso de Formação continuada: Professoras das Séries Iniciais – Acervo didático em aulas de ciências	OJA, A. J.	UNESP – Bauru	2016
PIBID: Teorias implícitas do Ensino e Aprendizagem de professores supervisores	BOHRER, T. R. J.	ULBRA	2016
Análises de propostas curriculares de cursos de formação em Ciências – Entrevistas com professores da área	GOZZI, M. E.	Universidade Estadual de Maringá	2016

Fonte: Pesquisa documental

Identificamos, no quadro 4, uma proposta de formação envolvendo QSC, planejamento coletivo e sequencias didáticas em um grupo de estudo proposto por Adriana Bortoletto (2013), na UNESP-Bauru. Esta pesquisa teve como foco a utilização de pressupostos teóricos sobre QSC no intuito de promover a superação de angústias que perfazem a rotina de sala de aula destacada pelo integrantes do grupo.

Para Rosa *et al.*, (2003), a perspectiva da investigação-ação parece superar a abordagem implícita aos programas de formação continuada usualmente propostos para professores em serviço. Do ponto de vista de Carr e Kemmis, o processo de investigação-ação pode se dar através da constituição de um grupo, onde todos os sujeitos são participantes, não havendo uma distinção entre especialista e professor, na produção de conhecimento. A configuração do trabalho pode ser representada através da superação de algumas etapas: *planejamento, ação, observação, reflexão, replanejamento*, etc.; num moto contínuo acionado pela disponibilidade de refletir manifesta por todos os participantes. É o que chamam de espiral auto-reflexiva.

O quadro 5 segue a mesma estrutura do Quadro 4, entretanto, ele está focado nas Dissertações de Programas de Mestrado Acadêmico. As principais propostas identificadas foram: Utilização das TICs no Ensino de Ciências, Concepções dos professores das séries iniciais sobre o Ensino de Ciências, Saberes experienciais, Utilização de questões sócio-científicas por Pequenos Grupos de Pesquisa, Saberes docentes, Experiências do PIBID,

Grupo Colaborativo Interdisciplinar, Análise de relatos de professores sobre o Ensino de Ciências, Projeto Colaborativo, Análise de Histórias de vida, Grupos de Estudo, Contribuições do PARFOR – Ciências Biológicas, Oficinas, Cursos de Extensão e Formação Continuada.

Quadro 5: Apresentação das dissertações (Mestrado acadêmico), autores, IES e ano de acordo com as temáticas identificadas.

Tipo de proposta	Autor	IES	Ano
Utilização de TIC – FlexQuest para o ensino de Ciências	VIEIRA, R. S.	UFRPE	2013
Pesquisa: Relação entre formação docente em pedagogia e a concepção dos professores sobre o EC (EF – Séries iniciais)	SILVA, M. M.	UFRPE	2013
Pesquisa: Saberes experienciais dos professores de ciências e Biologia	SANTOS, L. C. M.	Universidade Federal do Sergipe	2013
Pequeno Grupo de Pesquisa (PGP) – Utilização de questões sociocientíficas no EC	SANTOS, P. G. F.	UNESP - Bauru	2013
Saberes docentes: Superação de práticas pedagógicas tradicionais no EC – professores dos anos iniciais	PONTES, S. C.	ULBRA	2014
Estudo de Caso – Professores supervisores do PIBID	NASCIMENTO, W. E.	UNICAMP	2014
Curso de Formação continuada para professores de Biologia da Rede pública	BALLERINI, J. K.	UNESP - Bauru	2014
Curso de Formação continuada – EAD: Paleontologia e Palinologia	NOBRE, S. B.	ULBRA	2014
Oficinas de Formação: Museu de CN da Fundação Zoobotânica do RS	SPADONI, M. S.	ULBRA	2014
Curso de extensão para trabalhar com oficinas pedagógicas	REGINA, V. B.	Universidade Estadual de Maringá	2014
Curso de formação continuada em Educação Ambiental para professores de Ciências EFII (FlexQuest – TIC)	GERMANO, A. R.	UFRPE	2014
Grupo Colaborativo Interdisciplinar (GCI)	ROSA, R. K.	ULBRA	2014
Mini-Curso: Utilização de portal interativo e TICs por professores de CN	MOREIRA, J. M. B.	Universidade Estadual de Maringá	2014
Análise de relatos de professores sobre suas concepções em relação ao EC nas Séries Iniciais	MENEGON, A. P.	UNESP - Bauru	2015
Projeto colaborativo: uso de atividades práticas como estratégia formativa	PEDRO, A.	UNESP - Bauru	2015
Pesquisa através da análise de histórias de vida de professores de Ciências EFII	TEIXEIRA, M. S. S.	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	2015
Grupo de Estudos: contribuições de um processo de Formação continuada sobre ensino por investigação: Professores de Ciências EFII	LEITE, J. C.	Universidade Estadual de Maringá	2015
Curso de Formação Continuada: Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) e sua articulação com o Ensino de Ciências	SANTOS, F. S. S.	UNESP - Bauru	2015
Formação continuada: influencia epistemológica, pedagógica e didática nas escolhas feitas por professores de ciências	MENEZES, A. M.	Universidade Federal de Sergipe	2016
Análise da mobilização de saberes docentes por professores de biologia	ANDRADE, A. S. F.	UFRPE	2016
Curso de Formação Continuada em astronomia	OLIVEIRA, F. A.	UNESP - Bauru	2016

Oficina: Uso de tecnologia 3D na construção de instrumentos didáticos para EC	AGUIAR, L. C. D.	UNESP - Bauru	2016
Contribuições do PARFOR (C. Biológicas) ao saber e fazer docente dos professores participantes	SOUZA, E. S.	UFAM	2016

Fonte: Pesquisa documental

No quadro 5 destacamos os trabalhos de Santos (2013) e Leite (2015), com propostas de (1) atuação em Pequeno Grupo de Pesquisa com a intenção, entre outras, de discutir aspectos da ciência e da tecnologia com professores, valorizando a problematização de aspectos da Natureza da Ciência e da Tecnologia, traçando, assim, um caminho para a construção de um cenário para o tratamento de Questões Sociocientíficas na escola pública, estudo oriundo da UNESP-Bauru. E (2) investigar e avaliar as contribuições de um processo de formação continuada na construção de conhecimentos sobre o ensino por investigação, por professores de Ciências.

Tanto a primeira como a segunda proposta coadunam com iniciativas de pesquisa que valorizam processos de formação continuada, nas quais perspectivas de questionamento e investigação em ciências são consideradas na construção de trajetórias docentes alinhadas com a Educação Científica.

Segundo Schön (1983), é numa situação de conflito, incerteza ou singularidade surgem freqüentemente processos reflexivos pelos quais se reestruturam os problemas e/ou perspectivas e/ou as estratégias. Diante dos problemas profissionais complexos, o professor enfrenta um estado de ansiedade e conflito. Ao buscar formas de resolver os problemas, ele cria e descobre estratégias que podem contribuir para o seu crescimento profissional.

A utilização de questões sócio científicas (QSC) na formação continuada de professores de Ciências e Biologia surgiu como temática tanto entre as Teses quanto nas dissertações de mestrado acadêmico. Apesar da busca no BTD – CAPES ter apresentado um maior número de resultados para as dissertações de mestrado profissional, a maioria delas versava sobre educação matemática, ou de aspectos ligados diretamente à experiência no ensino e aprendizagem de Ciências e/ou Biologia e as falas dos professores, quando mencionadas, não estavam relacionadas com o processo de formação continuada, elas apenas respaldavam algum aspecto que os pesquisadores buscavam compreender através de atividades executadas diretamente junto aos alunos, sejam em nível Fundamental ou Médio.

Desta forma, a análise dos trabalhos selecionados (Mestrado profissional) mostrou que as principais temáticas foram: Utilização do jogo como recurso educacional, Articulações entre PDE – Escola e Formação de professores, TICs na Formação de Professores, Cursos de

Formação continuada envolvendo espaços não formais de educação como Museus e Parques Naturais (Quadro 6).

Quadro 6: Apresentação das dissertações (Mestrado profissional), autores, IES e ano de acordo com as temáticas identificadas.

Tipo de proposta	Autor	IES	Ano
Formação Continuada: Modelo de investigação na Escola	AZEVEDO, M. P. S.	Universidade Federal de Pelotas	2013
Utilização do Jogo como recurso educacional por professores Licenciados em Ciências Biológicas	DEALESSANDRI, E. I	PUC - Minas	2013
Articulações entre PDE – ESCOLA e formação de professores em Ciências Naturais	SOUZA, L. M.	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	2014
Formação Continuada de professores em Museus como espaço não formal para a Alfabetização Científica	PENHA, M. C.	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	2014
Análise de atividades formativas desenvolvidas por uma Secretaria Municipal de Educação	SILVA, L. R. F.	Universidade Federal de Pelotas	2014
Curso de Formação Continuada de professores em elaboração de projetos científicos para feiras de ciências	MATOS, A. F.	Fundação Vale do Taquari de Educação para o Desenvolvimento Social	2014
TICs na formação de Professores: revisão de trabalhos publicados no ENPEC	FERNANDES, J. S. L.	Universidade Cruzeiro do Sul	2014
Formação continuada em Educação Ambiental: relação entre escolas e Parques Naturais municipais.	MARQUES, M. L. L.	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	2015
Formação continuada para professores das séries iniciais: Conhecimentos físicos	MOURA, M. B	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás	2015
Formação continuada para professores de Ciências – Museu Diversão com Ciência e Arte. Tema: Luz	RAMOS, M. C.	Universidade Federal de Uberlândia	2016

Fonte: Pesquisa documental

Apesar das estudos representados pelas dissertações de mestrado profissional não apresentarem nenhuma proposta de pesquisa envolvendo QSC ou investigação em ciências, observamos que o trabalho de Azevedo (2013), culminou na aplicação de um projeto de ensino interdisciplinar envolvendo professores de ciências e matemática. Penha (2014), propõe um estudo voltado para a utilização de museus de ciências (Espaços não formais) num processo de formação continuada com professores para a promoção de Educação Científica.

Géglio (2006) destaca em seu estudo sobre questões da formação continuada de professores que os mesmos quase sempre criticam os cursos de formação continuada dos quais participam, principalmente por estes serem muito teóricos. Para este autor a solicitação dos

professores é de que os cursos sejam mais práticos, pois o que eles acreditam precisar é de prática.

Neste contexto, o referido autor referenda a importância da interação entre teoria e prática, sendo que uma não pode estar em posição de submissão à outra. E conclui que a tendência dos professores em conferir mais valor à prática leva-os ao pragmatismo, que distorce a relação transformadora da prática docente, pois a mesma adquire o conceito de: “[...] funcional, que se estabelece pelo fazer imediato [...]” (GÉGLIO, 2006, p. 81).

Ao se realizar uma análise da distribuição do número de Dissertações e Teses por Instituição de Ensino Superior, percebeu-se que a maioria dos trabalhos estava concentrada em três instituições (duas públicas e uma privada): UNESP – Bauru, Universidade Estadual de Maringá e ULBRA (Tabela 1). Em quarto lugar no ranking aparece a Universidade Federal Rural de Pernambuco com cinco trabalhos, entretanto, a maioria das outras instituições apresentou uma média de três, dois ou apenas um trabalho.

Tabela 1- Distribuição das Teses e dissertações por IES

IES	TD	MA	MP	Total
UNESP – Bauru	07	07	0	14
Universidade Estadual de Maringá	05	03	0	08
ULBRA	02	04	0	06
UFRPE	01	04	0	05
IF – Espírito Santo	0	0	03	03
Universidade Federal do Sergipe	0	02	0	02
Universidade Cruzeiro do Sul	01	0	01	02
Universidade Federal de Pelotas	0	0	02	02
Universidade Federal de Uberlândia	0	0	01	01
IF – Goiás	0	0	01	01
Unicamp	0	01	0	01
UFAM	0	01	0	01
PUC – Minas	0	0	01	01
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	0	01	0	01
Fundação Vale do Taquari de educação e Desenvolvimento Social	0	0	01	01
Total	16	23	10	49

Fonte: Pesquisa documental.

Legenda: TD: Tese de Doutorado; MA: Mestrado Acadêmico; MP: Mestrado profissional

Se extrapolarmos a análise para as regiões geográficas, a região norte aparece em último lugar com apenas um trabalho vinculado à Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Tal resultado pode ser uma reflexo dos poucos cursos de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática em funcionamento na região e o pouco interesse dos pesquisadores em estudos sobre o tema Formação Continuada. Entretanto, como o estudo utilizou do filtro “Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática”, isso pode indicar que outros trabalhos já

realizados e disponíveis no BTB – CAPES podem estar registrados sobre outro filtro como “Área de concentração: Educação”, por exemplo.

Baseado nos dados apresentados observa-se que existe uma gama de propostas de formação continuada para professores em Ciências e Biologia que vão além dos cursos tradicionais “pensados e formatados” para a capacitação de professores em exercício. Percebe-se que existe uma grande preocupação para com os processos que envolvem trabalhos colaborativos e interdisciplinares, assim como a valorização dos saberes docentes e utilização de relatos de experiências de vida para compreender e analisar a atuação dos docentes em sala de aula. As pesquisas também destacam uma vertente direcionada para a utilização de TICs e a interação entre as escolas e instituições não formais de educação como alternativa nos processos formativos. Por fim, pesquisas que buscam evidenciar as contribuições de grandes programas de formação como PIBID e PARFOR ganham cada vez mais força e representatividade como pesquisa acadêmica.

Sugere-se que, gradativamente, essa diversidade de propostas de formação venha contribuir com os programas de formação inicial, que são constantemente criticados, por suas falhas e lacunas formativas, possam se renovar e garantir que o processo de formação seja alvo contínuo de estudos e reflexões direcionadas para a melhoria das Propostas Curriculares dos cursos de formação de professores em Ciências e Biologia.

1.4 FORMAÇÃO CONTINUADA E SUAS APROXIMAÇÕES COM QSC

Em pesquisa realizada por Ferraz e Oliveira (2005), sobre levantamento e análise das necessidades formativas de professores de Ciências e Biologia, estes autores encaram a formação de professores como uma perspectiva permanente de educação que não se esgota na formação inicial, pela premissa de que ele deve prosseguir ao longo de toda a carreira docente, no intuito de responder aos anseios de formação que podem ser sentidas tanto pelo profissional de ensino quanto pelo sistema educativo em vigor, e, como consequência, se apresentarem como alterações sociais e/ ou do sistema educacional.

Em análise de trabalhos já publicados realizada por Rodrigues e Esteves (1993), dos programas franceses de formação contínua identificaram que tais programas não consideravam expectativas reais e necessidades dos professores. Os mesmos autores também destacam que a formação de professores apresenta-se atrasada em relação às formas contínuas de outros meios de trabalho, pois a escola ainda é encarada como uma organização, o trabalho docente como uma atividade produtiva e o professor como um trabalhador; não restando espaço a métodos de

investigação, ao pensamento e a análise do conhecimento em outros domínios da vida social, impedindo o desenvolvimento do profissional reflexivo como afirma Schön (2000).

Apesar de todos esses descompassos, o foco na formação contínua é constante, na intenção de fomentar soluções às necessidades que não foram atendidas na formação inicial, ou que se apresentaram de forma insuficiente, produzindo conflitos que são percebidos na transição de estudantes para professores, pois é um movimento inevitável, considerando que o contexto que os professores passam a experienciar é outro e geralmente desconhecido (GRACIA, 1992).

Na pesquisa realizada por Hansen e Pinheiro (2005), uma sequência didática baseada na metodologia de projetos de trabalho foi utilizada a partir de uma situação problema que envolvia o conteúdo de ácidos e bases com alunos da oitava série do EF. A situação problema apresentada foi “A água do rio x é de boa qualidade para o banho?” A escolha dessa situação problema ocorreu devido a muitos alunos e a comunidade da cidade em questão costumavam tomar banho nesse rio em períodos de verão.

A validade desta problemática garante a sua validade ao contemplar um dos objetivos dos PCN de Ciências Naturais, o qual citaremos abaixo:

Caracterizar as transformações tanto naturais como induzidas pelas atividades humanas na atmosfera, na litosfera, na hidrosfera e na biosfera, associadas aos ciclos dos materiais e ao fluxo de energia na Terra, reconhecendo a necessidade de investimento para preservar o ambiente em geral e, particularmente, em sua região. (BRASIL, 1998, p. 90).

Lopes *et al.*, (2005) em publicação que se debruçou sobre um processo de formação continuada caracterizado como Encontro Pedagógico Mensal – EPM realizado pela Secretaria de Educação na cidade de Recife - PE, constatou um certo descompasso entre as expectativas dos professores e o que o programa oferece e reuniu as seguintes propostas do grupo de professores para um melhor desempenho nas atividades realizadas num processo de formação:

- Socialização de experiências - propiciar momentos em que cada professor ou grupo de professores possa socializar suas experiências de sala de aula;
- Aulas práticas – vivenciar aulas práticas dos conteúdos específicos, através de discussão com o grupo pois a biologia é uma ciência que se renova constantemente;
- Divulgação de textos científicos atuais – para atualização dos professores;
- Realização de experimentos em sala de aula – realizar atividades experimentais que possam ser utilizadas em sala de aula;

- Serem mais ouvidos – proporcionar momentos de discussão onde os professores possam sugerir temas para o EPM e que tais sugestões sejam acatadas pelos formadores;
- Análise da grade curricular – discutir o currículo adaptando-o às diretrizes curriculares oficiais;
- Melhores condições de trabalho – propiciar condições para os professores participarem do EPM e poderem transferir o aprendizado para sua prática nas escolas;
- Realização de passeios porém com objetivos específicos – realizar excursões e passeios que tenham objetivos específicos para serem discutidos no próximo encontro.

Recentemente, as novas propostas para transformar a educação científica e tecnológica visando promover experiências mais significativas, que transcendam as paredes escolares, têm demandado a discussão de assuntos controversos – problemáticas consideradas relevantes por um número considerável de pessoas – dentro do currículo de ciências (DRIVER; NEWTON e OSBORNE, 2000).

Os temas controversos, que vinculam a ciência e a sociedade, têm sido chamados de situações sócio-científicas polêmicas e as resoluções destas problemáticas não ocorrem apenas por meio da análise de evidências como os dados empíricos, cujos exemplos incluem dilemas relacionados à engenharia genética e às questões ambientais.

De acordo com Sadler *et al.*, (2006), em adição aos esforços anteriores de introduzir situações do mundo real às aulas de ciências, a abordagem de questões controversas dirige especial atenção às considerações éticas, morais, e valorativas de temas sociais com os aspectos conceituais, metodológicos e tecnológicos ligados à ciência. Ou seja, diferentemente do tipo de problema geralmente enfocado nas aulas de ciências, que tradicionalmente possui delimitações e pode ser contido pelo conhecimento disciplinar disponível e objetivo:

(...) os problemas sócio-científicos são pouco delimitados, multidisciplinares, heurísticos, carregados de valores (invocando, por exemplo, valores estéticos, ecológicos, morais, educacionais, culturais e religiosos) e afetados pela insuficiência de conhecimento. Geralmente, o envolvimento neste tipo de problemas conduz a diversas “soluções” alternativas, cada uma das quais com aspectos positivos e negativos. A partir destas diferentes propostas, toma-se uma decisão informada que envolve a consideração e o desafio de opiniões, dada a impossibilidade de recurso a qualquer algoritmo para a avaliação das potencialidades e limitações (REIS, 2005, p. 66-67).

As situações de ensino e aprendizagem baseadas na discussão de problemáticas sócio-científicas têm revelado um grande potencial na construção de uma visão mais real do

desenvolvimento da ciência e na promoção do letramento científico indispensável a uma cidadania responsável (FREITAS *et al.*, 2006).

Tais situações podem contribuir para a promoção do desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos, pois o envolvimento dos mesmos na análise e discussão de problemas que contemplem as relações de Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) permite elaborar uma compreensão mais profunda de aspectos centrais da natureza da ciência e da tecnologia, bem como suas implicações na nossa sociedade (FONTES e SILVA, 2004; REIS e GALVÃO, 2004 e 2005; ZUIN *et al.*, 2006).

Desta forma, como proposta para o ensino de ciências destacamos problemáticas que envolvam ciência e Tecnologia, nas quais o conhecimento científico não é a única perspectiva para a tomada de decisões sobre determinadas situações. Pois, quando uma questão se apresentar com um caráter polêmico, ela mostra diversos pontos de vista e não pode ser equacionada de maneira simplista.

Geralmente, tais questões também chamadas de sóciocientíficas, envolvem, entre outros fatores, conhecimentos relativos à natureza da ciência, em outras palavras, estão alicerçadas sobre o conhecimento científico, envolvendo a elaboração de opiniões, escolhas pessoais e sociais; são frequentemente noticiadas pela mídia; devido ao seu caráter conflitante, geralmente tais notícias são parciais e ideológicas; possuem uma amplitude local e global; envolvem análises de custo-benefício nas quais os valores são extremamente relevantes; consideram a sustentabilidade; envolvem raciocínio moral e ético; relacionam-se com o entendimento sobre riscos e normalmente são integradas ao cotidiano das pessoas (RATCLIFFE e GRACE, 2003).

Quadro 7: Elementos constitutivos de uma prática de sala de aula que privilegie os aspectos sócio-científicos.

- 1) A **definição do projeto**, na qual o professor pode decidir por um grande tema que apresente polêmicas, nas quais os argumentos científicos não bastem para sua resolução;
- 2) **Separação das questões**, dentre as várias questões envolvidas em um grande tema, o professor pode optar por aquelas que julgue ser mais valorativas para a classe de alunos;
- 3) **Consideração dos conceitos**, de modo a constituir um mapa conceitual sobre os conceitos chave a serem ensinados no decorrer do projeto;
- 4) **Investigações**, neste momento os estudantes podem realizar um papel ativo buscando informações sobre o assunto em sua comunidade, bem como em bibliotecas, na internet, através de especialistas entre outros documentos, e;
- 5) **Moderação do debate público e dos posicionamentos na sala de aula**, nesta etapa final do projeto, o professor pode realizar o trabalho de mediador das discussões e os estudantes podem estar engajados em um tipo de júri para defender os posicionamentos expressos pelos diferentes grupos.

Fonte: Cross e Price, 2002. p.104-107).

Para Pedretti (2003), a utilização das questões sóciocientíficas tem como objetivo primordial organizar determinados aspectos do ensino de ciências, na perspectiva CTSA. A autora enfatiza que as vantagens deste enfoque no ensino de ciências decorrem do fato de

representarem um ponto inicial no desenvolvimento e exploração de mais estudo sobre o tema, resultando em uma maior reflexão sobre as informações apresentadas, de forma mais refinada e multidisciplinar. Para que estes elementos sejam estabelecidos em sala de aula as estratégias podem estar direcionadas para incluir o uso de casos históricos, debates, reconhecimento local das cidades, simulações e trocas de papéis.

Segundo Cross e Price (2002), o desenvolvimento de habilidade como o raciocínio necessário para a argumentação em questões sóciocientíficas conduz os estudantes à uma participação mais democrática na discussão de temas controversos que envolvem ciência, tecnologia e sociedade. A associação entre o desenvolvimento dessas habilidades e uma prática pedagógica orientada pelos pressupostos da abordagem CTSA, compõem a formação de um ambiente propício para o debate e para o posicionamento crítico dos estudantes quanto à questões do tipo sociocientífica. Desta forma, o pensamento crítico torna-se inerente à formação cultural que se pretende com o ensino de ciências a partir dos debates das questões sociocientíficas, pois, “a crítica é um elemento inalienável da cultura, repleta de contradições” (ADORNO, 2007, p.80).

No capítulo seguinte, apresentaremos a proposta metodológica adotada para este estudo, assim como seu percurso, detalhando a área de estudo, o grupo de professores que participou da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e métodos de análises empregados na construção dos resultados do trabalho.

CAPÍTULO II – PROPOSTA METODOLÓGICA E PERCURSO DA PESQUISA

Em fevereiro de 2018, a Professora Dra. Josefina Kahlil, ministrou um curso para os doutorandos da turma 2017 sobre pesquisa qualitativa e quantitativa e, dentre as atividades propostas, ela começou acendendo uma vela e pediu para que cada uma dos estudantes analisasse o fenômeno para “explicar/justificar” aquele evento. Como era de se esperar, ninguém acertou, pois a intenção era muito mais provocativa do que avaliativa. Desta forma, o grupo pode começar a discutir como lançar um olhar sobre a totalidade de um evento em um período limitado de tempo e sem os recursos adequados. Foram questões bastante pertinentes, principalmente quando se trata de pesquisa em educação em ciências e dentre tantas abordagens e métodos apresentados passamos a perceber porque a pesquisa qualitativa se apresenta de forma tão marcante na área.

A princípio é difícil compreender, mas foi outra pergunta feita pela doutora Josefina que fez as ideias caminharem de um pólo mais estático e obscuro para outro mais claro e dinâmico: “Porque o curso de REAMEC é focado em educação em Ciências e Matemática e não em Ensino de Ciências e Matemática”? Ficamos apreensivos, afinal estávamos ali como doutorandos, o último estágio de formação acadêmica, então após várias falas e algumas aproximações ela nos deu a confirmação de que o “ensino” é apenas um dos muitos aspectos que envolvem a Educação em Ciências e matemática. Desta feita, fica mais fácil a compreensão de que o conjunto de elementos e variáveis que envolve o processo de Educação em Ciências é imenso e a utilização de uma única abordagem (pesquisa quantitativa ou qualitativa) poderia não ser suficiente para tamanha diversidade.

Esta descrição inicial deste episódio de processo formativo com a professora Josefina, baseado muito mais nas minhas impressões e memórias pessoais do que em dados e registros oficiais, sinaliza como se iniciou a intencionalidade de focar este estudo como pesquisa qualitativa. O interesse de estudar a abordagem CTSA, começou com o professor Licurgo Peixoto na disciplina Bases Epistemológicas para o ensino de Ciências e Matemática, em janeiro/fevereiro de 2017, mas foi apenas através dos encontros de orientação que pudemos estabelecer que as QSC poderiam ser nosso aporte entre educação em Ciências e abordagem CTSA para a realização do estudo sobre formação continuada de professores de Ciências Naturais.

Desta forma, optamos por uma pesquisa qualitativa pautada em uma abordagem sócio-histórica, pois, segundo Freitas 2002, p.26:

Os estudos qualitativos com o olhar da perspectiva sócio-histórica, ao valorizarem os aspectos descritivos e as percepções pessoais, devem focalizar o particular como instância da totalidade social, procurando compreender os sujeitos envolvidos e, por seu intermédio, compreender também o contexto.

De acordo com André (1995), adota-se, assim, uma perspectiva de totalidade que leva em conta todos os componentes da situação em suas interações e influências recíprocas. Na pesquisa qualitativa com enfoque sócio-histórico não se investiga em razão de resultados, mas o que se quer obter é “a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (BOGDAN, BIKLEN, 1994, p.16), correlacionada ao contexto do qual fazem parte. Assim, as questões formuladas para a pesquisa com os professores não são estabelecidas a partir da operacionalização de variáveis, mas se orientam para a compreensão dos fenômenos em toda a sua complexidade e em seu acontecer histórico. Isto é, não se cria artificialmente uma situação para ser pesquisada, mas se vai ao encontro da situação no seu acontecer, no seu processo de desenvolvimento.

De acordo com Minayo *et al.*, (2019), a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, dentro das Ciências Sociais, com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas também por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e compartilhada com seus semelhantes.

Ainda segundo a autora, seguiremos uma corrente denominada compreensivismo, pois essa corrente teórica, como o próprio nome indica, coloca como tarefa mais importante das ciências sociais a compreensão da realidade humana vivida socialmente. Em suas diferentes manifestações – fenomenologia, etnometodologia, interacionismo simbólico – significado é conceito central da investigação e compreensão da realidade central.

Desta forma, consideramos importante a utilização de uma abordagem sócio-histórica uma vez que é na interação com o grupo que vão emergir os questionamentos e reflexões que favorecem as relações entre QSC, formação continuada e sua importância no atual contexto social.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO E AMOSTRAGEM

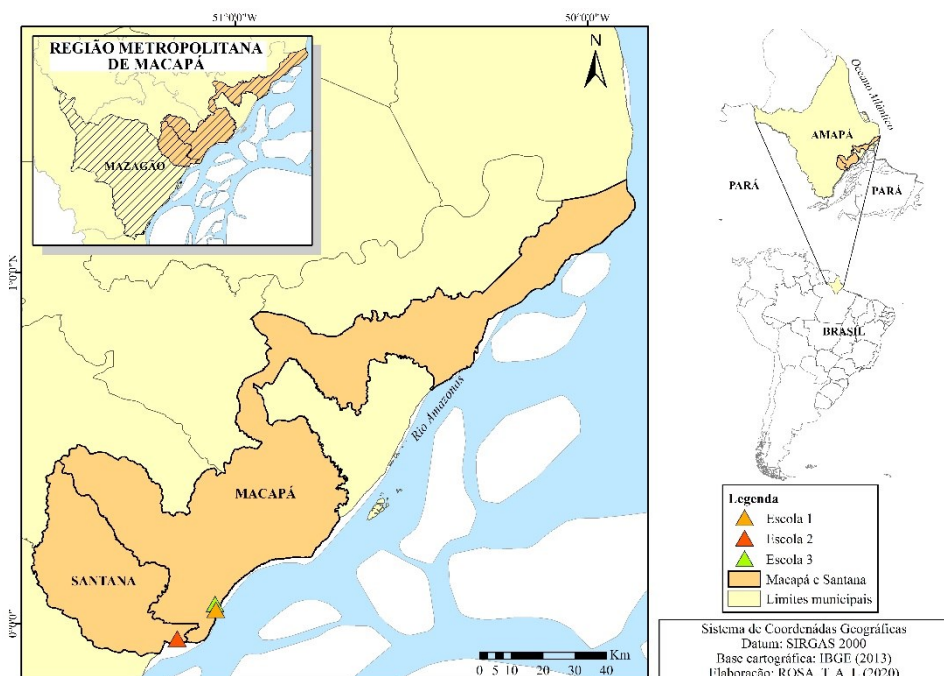
A pesquisa foi realizada em três escolas situadas dentro da área urbana dos municípios de Macapá e Santana (Figura 2). De acordo com os dados do Censo Escolar 2018 (INEP, 2019) o município de Macapá conta com um total de 31 escolas que oferecem a modalidade Ensino

médio e o município de Santana com 10 escolas totalizando um total de 41 escolas da área urbana dos dois municípios citados. Foram selecionadas três escolas, duas escolas no município de Macapá e uma no município de Santana.

A escolha das escolas foi por conveniência, um tipo de amostragem não aleatória na qual, “o pesquisador de campo seleciona indivíduos da população em estudo que se mostrem mais acessíveis, colaborativos ou disponíveis para participar do processo” (FREITAG, 2018. p.671), portanto, definimos como critério, a participação das escolas no Programa de Residência Pedagógica (PRP) do MEC.

A escola 1 apresenta um total de 707 alunos divididos em 192 matriculados no Ensino Médio (EM) e 505 no Ensino Fundamental II (EFII), já as escolas 2 e 3, apresentam respectivamente, 444 e 589 alunos matriculados no Ensino Médio Integrado (EMI). O total de professores das três escolas que atuam no ensino de ciências naturais, incluindo Física, Química e Biologia, foi de, aproximadamente, 18 professores, os quais foram convidados a participar do estudo. A amostra foi composta por aqueles que aceitaram participar da pesquisa. Portanto, obtivemos um total de 10 professores no grupo amostral, sendo quatro professores da escola 1, três da escola 2 e três da escola 3.

Figura 2 - Localização das três escolas cujos professores participaram da pesquisa



Fonte: IBGE. Organização do território / malhas municipais. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da

formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso.

Essa imersão deve contemplar, entre outras atividades, regência de sala de aula e intervenção pedagógica, acompanhadas por um professor da escola com experiência na área de ensino do licenciando e orientada por um docente da sua Instituição Formadora. A Residência Pedagógica, articulada aos demais programas da Capes compõem a Política Nacional, tem como premissas básicas o entendimento de que a formação de professores nos cursos de licenciatura deve assegurar aos seus egressos, habilidades e competências que lhes permitam realizar um ensino de qualidade nas escolas de educação básica (BRASIL, 2018).

Para encontrar e convidar os professores para participar do estudo, foi feito o contato com as coordenações pedagógicas das escolas escolhidas como campos de pesquisa (E1, E2 e E3). E, posteriormente, fui apresentado ao coordenador de área (Ciências da Natureza) ou diretamente ao grupo de professores.

A princípio, o grupo maior envolvia professores de Biologia, Química, Física e Matemática. O primeiro contato com os grupos menores (em cada escola) sempre foi feito me apresentando como doutorando da REAMEC e mostrando a proposta de estudo a ser realizado junto com eles. Duas das escolas selecionadas (E1 e E2), receberam a proposta de estudo de forma bastante receptiva e apesar do grupo ser bastante heterogêneo se mostraram interessados em participar da pesquisa.

Já o contato com a escola E3, já foi um pouco diferente. Fui colocado na mesma sala na qual eles faziam uma reunião de área (era uma sexta-feira pela manhã, por volta das 10h), então percebi que não estavam muito interessados em participar de uma proposta de formação, uma vez que se mostravam indiferentes com a minha presença na reunião e alguns, de certa forma, até meio incomodados.

O que houve então foi a apresentação da proposta que foi seguida por uma série de motivos pelos quais não poderiam participar da formação no período proposto (encontros quinzenais aos sábados com a duração de 4h cada até o final do ano letivo). Entre os motivos estavam: Falta de tempo disponível; Excesso de carga de trabalho; comprometimento prévio com outras atividades (atividades estas que não foram citadas), ou apenas não tinham interesse em participar de um processo formativo envolvendo QSC. Apenas dois professores da Escola 3 (Química e Biologia) se mostraram interessados em participar da formação, desde que ela fosse semipresencial.

2.2 PERFIL DOS PROFESSORES

Concordaram em participar do estudo 10 professores (sete mulheres e três homens), a idade variou entre 29 e 51 anos. As formações se apresentaram da seguinte forma: Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Ciências Naturais, Licenciatura em Química e Docência Multidisciplinar em Física e Química. A atuação dos professores ficou distribuída em: Ciências – Ensino Fundamental II (EFII), Biologia – Ensino Médio (EM), Biologia – Ensino Médio Integrado (EMI), Química – Ensino Médio (EM) e Química – Ensino Médio Integrado (EMI).

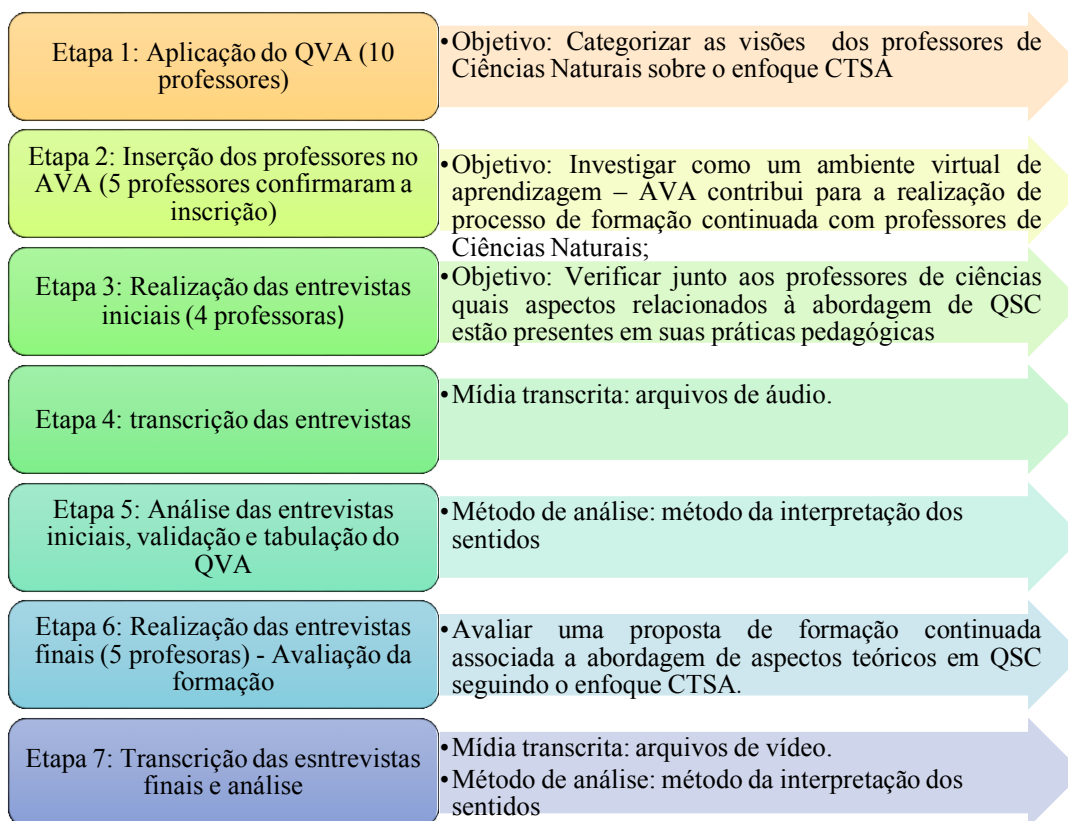
2.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS EM PESQUISA

Antes de iniciar os processos de coleta de dados esta proposta de estudo foi encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade Federal do Amapá, atendendo ao que preconiza a resolução 510/2016 CNS que versa sobre pesquisa social e aplicada em complementação à resolução 466/2012 do CNS que, por sua vez, versa sobre a pesquisa com seres humanos. Sendo assim, este estudo conta com parecer consubstanciado sob o número CAAE: 13260219.0.0000.0003. Todas as entrevistas foram gravadas, mediante autorização prévia através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice II).

2.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Apresentamos abaixo um diagrama com as etapas constituintes da pesquisa, seus respectivos objetivos e métodos de análise de dados coletados.

Figura 3 - Diagrama com as etapas constituintes da pesquisa



Fonte: os autores

2.4.1 – Questionário VOSTS Adaptado - QVA

Com o objetivo de identificar as visões dos professores de Ciências sobre a abordagem CTSA, foi aplicado um questionário para compreender suas visões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, conhecido como Views of Science Technology and Society – VOSTS (AIKENHEAD, RYAN e FLEMING, 1989).

Entretanto, em virtude da elevada quantidade de questões encontradas no questionário original (114), foram selecionadas 11 perguntas do questionário em uma versão adaptada para os participantes da pesquisa. Então, denominamos este instrumento de Questionário VOSTS Adaptado – QVA (ANEXO I).

O VOSTS (Views of Science, Technology and Society) constitui-se de um instrumento de avaliação que contempla tópicos de CTS. Originalmente foi composto por 114 itens de múltipla escolha. Estes foram desenvolvidos durante um período de 6 anos, com estudantes do grau 11 e 12 do Canadá, no final da década de 80, sendo patrocinado pelo Conselho de Educação Científica do Canadá. A característica fundamental dos itens do VOSTS constitui-se no fato de que foi empiricamente derivado, ou seja, foi

desenvolvido pela produção de escolhas derivadas de respostas escritas dos estudantes e de sequências de entrevistas (AIKENHEAD; RYAN, 1992).

De acordo com estes autores, na estrutura convencional de pesquisa, pesquisadores obtêm escores dos testes baseados no fato de que as respostas dos participantes são classificadas como corretas ou incorretas, ou usadas escalas do tipo Likert. O VOSTS, por outro lado, é um instrumento muito diferente dos anteriores, pois contém ideias dos próprios participantes sobre CTS (AULER e DELIZOICOV, 1999).

Salientamos que, nos quadros produzidos para a análise do QVA, os 10 professores de ciências foram identificados aleatoriamente com um código alfa numérico no qual a letra P indica professor seguido de um número de zero a 10 (Ex: P1, P2, P3...). Sendo assim, seguimos com as apresentações e inferências sobre os respectivos quadros e questões do QVA.

Para a análise dos questionários utilizamos o método da interpretação de sentidos (MINAYO, DESLANDES e GOMES, 2019) e essa proposta de interpretação de dados trata de uma “perspectiva das correntes compreensivas das ciências sociais que analisa: (a) palavras; (b) ações; (c) conjunto de inter-relações; (d) grupos; (e) instituições; (f) conjunturas, dentre outros corpos analíticos” (GOMES *et al.*, 2005, p.202).

Para Minayo (2006), dentre os princípios que relacionam hermenêutica (compreensão) e dialética (crítica) no método de interpretação de sentidos, destacamos que, para interpretar dados, é preciso: (a) buscar a lógica interna dos fatos, relatos e das observações; (b) situar os fatos, os relatos e as observações no contexto dos atores; (c) produzir um relato dos fatos em que seus atores neles se reconheçam.

Para análise do QVA, utilizamos as categorias adotadas no estudo de Miranda (2008) e Miranda e Freitas (2014) atribuindo às respostas dos professores o caráter de visão Realista (R), Plausível (P) ou Simplista (S) sobre CTS, onde:

Realista (R): representa uma escolha que expressa uma concepção apropriada, de acordo com o conhecimento dialético da história, epistemologia e sociologia sobre a Natureza da Ciência, da Tecnologia e das interações CTS que o analista (professor/pesquisador) possui; **Plausível (P):** representa uma escolha parcialmente legítima, com alguns méritos, mas não totalmente realista sobre a Natureza da Ciência, da Tecnologia e das interações CTS; **Simplista (S):** representa uma escolha inapropriada (MIRANDA, 2008. p.59).

Antes de seguir com as categorias descritas pelas autoras supracitadas, submetemos o QVA à um processo de validação envolvendo apenas doutores da área de Educação em Ciências. Para a seleção dos mesmos, foi feito um levantamento junto ao Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil CNPq/Lattes com os seguintes unitermos: Formação de professores; CTSA e QSC.

Como resposta obtivemos um total de 10 grupos de pesquisa (quadro 08) também foram incluídos Doutores Docentes da REAMEC (DDR) e Doutores Egressos da Rede (DER) totalizando 84 doutores/juízes. Foi feito um contato via e-mail para o endereço que estava disponível no perfil de cada professor/pesquisador via Plataforma Lattes e/ou via IES de origem, com o link para acessar o QVA via formulário Google anexado ao e-mail.

Quadro 8: Resultado da busca por Grupos de Pesquisa no Brasil, instituições e respectivas regiões geográficas de acordo com os unitermos: Formação de professores, CTSA e QSC.

Grupo de Pesquisa	IFES	Região
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação e Atuação Docente em Ciências Naturais	UFTPR	SUL
Educação Continuada de Professores e Avaliação Formativa	UNESP	Sudeste
Educação em Ciências e Matemática no Contexto CTS	UFSCAR	SUDESTE
GPDEC - Grupo de Pesquisa Decolonialidade e Educação Científica	UFT	Norte
Grupo de Estudo e Pesquisa em CTS na Amazônia - CTSAm	UFOPA	Norte
Grupo de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas	UFBA	Nordeste
Grupo de Estudos em Educação, Mediações e Tecnologias (GEEMT)	UFRJ	Sudeste
Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Relações Ciência, Sociedade e Educação	UFS	Nordeste
Pesquisa e inovação didática em ensino de Física sob a perspectiva sociocultural	UFRGS	Sul
Grupo Faraday de Pesquisa em História da Ciência	IFSP	Sudeste

Fonte: Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil CNPq/Lattes, 2020.

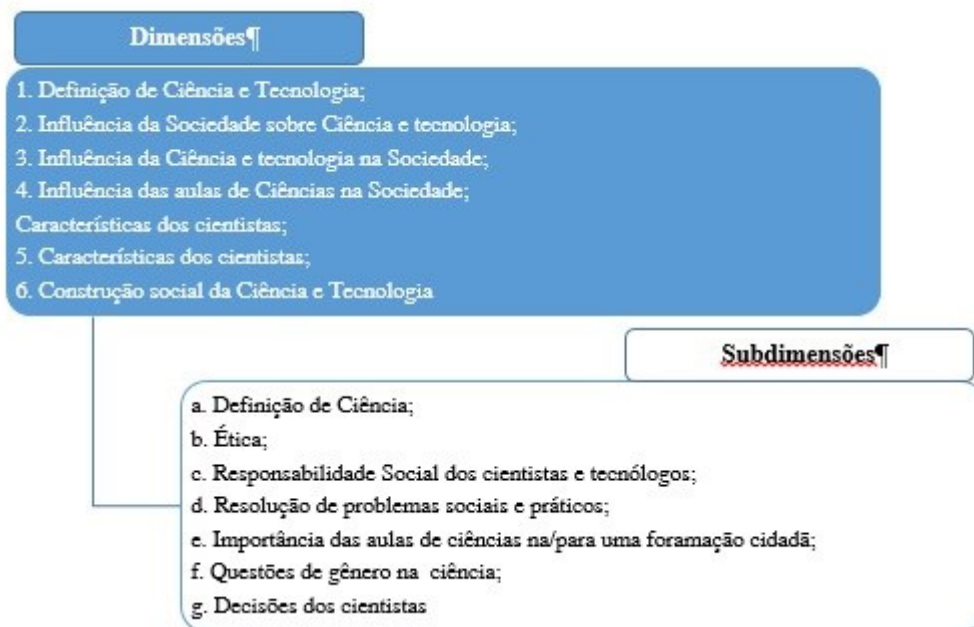
Dos 84 listados 10 e-mails retornaram por motivos técnicos e 11 doutores retornaram o formulário preenchido, representando 14,86% de adesão o que consideramos satisfatório para atender ao quesito validação, uma vez que na pesquisa de Miranda e Freitas (2008) observa-se um resultado similar, onde, dos 250 e-mails enviados, 22 retornaram respondendo o VOSTS representando um total de 8,8% de adesão.

Para Acevedo *et al.* (2007), os doutores atuam como juízes com opiniões diferentes que se sobrepõem para obter os consensos que se verificam na existência de um quantitativo maior de concordância entre eles. Com esse método, pretende-se estabelecer validade ao processo de categorização, pois este é realizado pela comunidade de pesquisadores que permite dar conta da magnitude de consenso sobre semelhante juízo. O autor citado e seus colaboradores ainda indicam que não existe uma padronização bem definida quanto ao número de juízes/doutores mais idôneos, mas um número grande de participantes gera uma maior confiabilidade nos resultados.

Desta foram, para definir as categorias Realista, Plausível ou Simplista utilizaremos a maioria simples ou maioria relativa de votos entre os juízes. Em caso de empate, na categorização das afirmativas, vamos considerar as duas categorias indicadas como possíveis.

As questões foram classificadas envolvendo dimensões e subdimensões de compreensão de acordo com a figura (04).

Figura 4 - Dimensões e subdimensões de compreensão do QVA



Fonte: Adaptado de Miranda (2008).

2.4.2 O AVA como alternativa para a realização do processo formativo em QSC

A possibilidade de realizar a formação semipresencial nos ocorreu durante a apresentação de um trabalho sobre formação continuada de professores com foco em CTS no Congresso Nacional de Ensino e Formação de Professores – CECIFOP, em maio de 2019. Durante as apresentações do GT, uma das participantes da secretaria de Educação do Paraná, relatou uma experiência de formação com professores que utilizou a “sala Google” ou “Google Classroom” como ambiente virtual para o processo formativo.

G Suite for Education oferece um conjunto de ferramentas de comunicação e produtividade destinadas a promover a colaboração e criatividade. O “desenvolvimento das habilidades de: comunicação, colaboração, pensamento crítico e criatividade”, são potencializadas ao utilizar as tecnologias do século 21. Assim, todos os envolvidos no processo educacional desenvolvem a confiança com a tecnologia e, possibilitam uma aprendizagem mais significativa e híbrida no contexto de sala de aula. (SCHIEHL E GASPARINI, 2016 p. 5-6).

Neste momento, passamos a considerar como possibilidade para a pesquisa a utilização desta ferramenta. Como a maioria dos professores estava receosa de aceitar participar da

formação em período regular, decidi, junto com a minha orientadora, de que a utilização da “Sala Google” seria mais viável para, a priori, iniciar o processo formativo com QSC.

Foram disponibilizados no ambiente virtual diversos materiais como: livro, tese, artigos e vídeos com temáticas sempre relacionadas à QSC e formação de professores ou experiências pedagógicas que envolvessem as QSC (Quadro 9). A seleção dos materiais se deu pela atualidade, relevância e acessibilidade dos mesmos como ocorreu com os vídeos de curta duração e em língua espanhola, mas com legendas em português sobre QSC.

Todos os participantes tiveram liberdade para acessar os materiais de acordo com seu interesse e disponibilidade de tempo. A navegação pelo ambiente virtual é bastante simples e basta que o participante dê um clique no link do material para baixar e fazer a visualização completa. Esta ferramenta também pode ser acessada via smartphone através de um aplicativo do mesmo nome “Google sala de aula” ou “Google Classroom”.

Quadro 9: Material disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA (Google Classroom).

Tipo de material	Título/Autores/outras informações
Livro	Pérez, L. F. M. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora UNESP, 2012, 360 p. ISBN 978-85-3930-354-0. Available from SciELO Books < http://books.scielo.org >.
Tese	SILVA, K. M. A. Questões Sociocientíficas e o pensamento complexo: Tecituras para o ensino de ciências. Tese . Doutorado em educação. Universidade de Brasília, 2016. 303p.
Artigo ¹	Pérez, L.F.M.; CARVALHO, W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sócio científicas na prática de professores de ciências. Educação e Pesquisa . São Paulo, 2012.
	SÁ, L. P.; KASSEMBOHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Casos investigativos de caráter sociocientífico: aplicação no ensino superior de química. Educación Química . Universidad Nacional Autónoma de México, 2013.
	SOUZA, N. S.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Argumentação de graduandos de química sobre Questões Sociocientíficas em um AVA. Química Nova Escola . São Paulo. v.37. n. 1, 2015.
	MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. Argumentação em discussões sócio científicas. Investigações em Ensino de Ciências . v.18. n.3, 2013.
	SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. Investigações em ensino de ciências . v.14. n.2, 2009.
Vídeo	Saiba mais Unidade 02: Curso Questões controversas no Ensino de Ciências. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=u86tSZBNYbY
	Jogos educativos desenvolvidos pelo CDMF/CEPID estimulam interesse por questões sócio científicas. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=WigRUcFciqY
	Oficina sociocientífica. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=f7VcQIsBfNw
	Poluição hídrica: uma questão sociocientífica para abordar ética ambiental no EF de ciências! Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=G66Uv1zYss

¹ Aqui estão descritos cinco dos 10 artigos selecionados e disponíveis para consulta na sala virtual do curso.

	D-23 - Ensino de Ciências: interdisciplinaridade e temas transversais. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=asMfZAK_W4s
	Las Cuestiones Sociocientíficas. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=dYHQAtVtAmw
	Zika e o Aborto: uma questão sociocientífica. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=v3IHk08jnvq
	Proyecto final TyMP. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7ZhBajXjkkA
	Una aproximación a las Cuestiones Sociocientíficas. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=SbEXBDb_eZU

2.4.3 Sobre a realização das entrevistas iniciais

Após um período de aproximadamente duas semanas, contadas a partir a inserção dos professores no AVA, foi feito contato telefônico e/ou via aplicativo de mensagens de texto, para verificar a disponibilidade dos professores a fim de se realizar as entrevista iniciais. Quatro, dos 10 professores do grupo, concordaram em participar desta etapa da pesquisa.

Com o intuito de identificar elementos de QSC em suas práticas docentes, foi realizada uma entrevista entrevistas semi estruturadas de acordo com os seguintes tópicos: CTS/CTSA, QSC e Formação Continuada em AVA (APÊNDICE I). Desta forma, obtivemos dois momentos de entrevista: um individual e um com uma tríade de professoras (TP).

As entrevistas foram gravadas utilizando aplicativo de gravação de voz para smartphone e posteriormente transcritas para análises subsequentes (APÊNDICE III e IV).

Neste momento da pesquisa optamos por identificar as professoras apenas por letras do alfabeto (A, B, C, D e E) mantendo assim o sigilo de suas identidades bem como das suas respectivas instituições de ensino.

Após a entrevista individual com a professora A, por solicitação do um grupo de três professoras que atuavam na mesma escola (C, B e E), por uma questão de logística e adequação do tempo, decidimos que a entrevista seria em grupo. Elas escolheram uma das salas temáticas, onde ocorrem as aulas de biologia, para o desenvolvimento da entrevista. Optamos por realizar a entrevista conjunta como uma espécie de Grupo Focal. Entretanto, de acordo com as definições na literatura não podemos afirmar que um conjunto com três pessoas configura um Grupo Focal.

Com relação ao número de participantes nos grupos focais, encontramos na literatura uma variação entre seis a 15 (TRAD, 2009). Entretanto, o tamanho ótimo para um grupo focal é aquele que permita a participação efetiva dos participantes e a discussão adequada dos temas (PIZZOL, 2004). Sendo assim, apesar das características de um grupo focal (a exceção da

quantidade mínima de participantes), adotamos a definição de tríade de professoras (TP) ou tríade docente para nos referirmos ao grupo.

2.4.4 Acompanhamento e avaliação do processo formativo

Verificamos que, do grupo de 10 professores, apenas cinco passaram a acessar o AVA (Sala Google), desta forma, procuramos retornar apenas com estes professores para coletar informações que fornecessem indícios das impressões destes sobre o material disponibilizado no AVA com objetivo de avaliar a proposta de formação continuada com a utilização de suporte teórico sobre QSC na abordagem CTSA e se as professoras identificam em suas práticas elementos de um processo interdisciplinar e contextualizado em consonância com o que propõe o uso de QSC no Ensino de Ciências.

O método escolhido para a coleta de dados foi entrevista semi estruturada individual (Apêndice V) e, devido à situação de pandemia, na qual todas as atividades escolares presenciais, encontram-se suspensas, tanto na rede pública quanto na rede privada, desde o dia 18 de março, de acordo com o decreto 1.656/2020 da Prefeitura Municipal de Macapá, optamos por realizar as entrevistas remotamente, via videoconferência, utilizando a plataforma Google Meet² que permitiu a gravação da entrevista.

Desta forma, foram entrevistadas cinco professoras que estavam devidamente inseridas na sala virtual e que teriam, supostamente, acessado o material proposto. Após a transcrição das gravações também foi empregado o método da interpretação de sentidos (MINAYO, DESLANDES e GOMES, 2019), pois nos permitiu fragmentar e, posteriormente, classificar e reorganizar os fenômenos sinalizados pelos professores como vantajosos ou não inerentes a esta proposta de formação continuada.

Após a transcrição, demos prosseguimento ao o processo de análise propriamente dito, sendo assim, procedemos com os processos de unitarização e categorização dos textos - *corpus* (ver apêndices 07 e 08). Os textos das professoras foram codificados em Textos A, B, C, D e E, cada texto foi subdividido em unidades de análise com códigos alfa numéricos, por exemplo: Texto A (TA1, TA2, TA3...).

- Texto A: Professora A
- Texto B: Professora B
- Texto C: Professora C

² A palavra Meet, do inglês “reunião” usada para indicar plataforma de vídeo conferência criada pelo Google.

- Texto D: Professora D
- Texto E: Professora E

2.4.4 Triangulação dos dados

Para realizar o processo de triangulação dos dados obtidos, buscamos, através do método da compreensão dos sentidos (MINAYO, DESLANDES e GOMES, 2019), estabelecer conexões entre as entrevistas iniciais e finais concedidas pelas professoras, na busca por elementos que representassem a utilização da abordagem QSC em suas práticas pedagógicas, bem como os aspectos nos quais a formação teórica em QSC influencia na formação continuada de professores de Ciências. A análise das respostas dos professores sobre o QVA também foi importante para identificar quais as visões predominantes dos professores sobre o enfoque CTSA pois este está intrinsecamente relacionado à abordagem QSC no Ensino de ciências naturais.

CAPÍTULO III – AS VISÕES DOS PROFESSORES SOBRE CTSA, COMPREENSÕES SOBRE QSC E AVALIAÇÃO DO PROCESSO FORMATIVO TEÓRICO EM AVA

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira parte dos resultados contempla as compreensões dos professores de Ciências sobre CTSA, deste modo, abordaremos os quadros contendo a categorização dos professores sobre as afirmativas marcadas para cada questão do QVA.

3.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO VOSTS ADAPTADO (QVA)

Por uma questão de objetividade, os quadros além de compreender as respostas dos professores, também mostram o quantitativo de votos indicados pelos doutores vinculados aos grupos de pesquisa em educação em ciências que contribuíram para validar este instrumento de pesquisa. No canto superior direito de cada quadro indicamos

Todas as afirmativas assinaladas pelos professores na questão 1 (Quadro 10) foram classificadas como plausíveis ou simplistas. Sendo que quatro dos 10 professores considerou que a ciência é, principalmente, “Encontrar e usar conhecimento para tornar este mundo um lugar melhor para se viver (por exemplo: curar doenças, resolução da poluição e melhoria da agricultura)”.

Quadro 10: Perspectivas dos professores investigados sobre definição de Ciência e Tecnologia a partir do QVA.

Definição de Ciência e Tecnologia						Cód. 10111
Definição de Ciência						
1. Definir ciência é difícil porque a ciência é complexa e faz muitas coisas. Mas a ciência é principalmente:						
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores
R	P	S				
3	6	2	P	F. encontrar e usar o conhecimento para tornar este mundo um lugar melhor para se viver (por exemplo, curar doenças, resolução de poluição e melhoria da agricultura).		P1, P4, P7, P9
3	4	4	P/S	G. uma organização de pessoas (chamadas cientistas) que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.		P2

3	4	4	P/S	E. Inventar ou projetar coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores, veículos espaciais).	P3
4	5	2	P	C. explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o nosso mundo e universo e como eles funcionam	P5, P10
0	3	8	S	A. um estudo de campos como biologia, química e física.	P6, P8

Fonte: Os autores

Percebemos que nesta afirmativa a aplicabilidade da ciência é um critério fundamental para sua definição e que, de certa forma, se destaca a pesquisa científica como elemento principal para a se atingir tais objetivos. A partir desta proposição podemos propor uma aproximação entre essa concepção de ciência utilitária e conhecimento útil.

Sob a perspectiva de Dewey citado por Gottschalk (2007), quando se refere ao pragmatismo americano, no qual trata do processo de aprendizagem, a ênfase a ser dada é a de que o conhecimento só deve ser ensinado em função de seu uso e de sua função na vida e, da mesma forma que os professores sinalizaram a concordância com esta aplicabilidade ou utilidade da ciência Dewey, afirma que um conhecimento só é considerado verdadeiro se for útil, e se resolver os problemas enfrentados pelo homem.

Sobre a influência da sociedade sobre Ciência e Tecnologia, na questão 2 (Quadro 11), as respostas também foram distribuídas entre as categorias plausível e simplista, sendo que, a maioria delas foi considerada plausível. Em consonância com a questão 1, é destacado que o governo é responsável por concentrar a maior parte do financiamento em pesquisa em um país, logo, são os efeitos destes investimentos que estariam diretamente relacionados com o desenvolvimento da sociedade.

Quadro 11: A influência da sociedade sobre Ciência e Tecnologia na visão dos professores a partir do QVA.

Influência da sociedade sobre Ciência e Tecnologia					Cód. 20141
Ética					
2. A política de um país afeta os cientistas desse país. Isso acontece porque os cientistas fazem parte da sociedade de um país (isto é, os cientistas não estão isolados de sua sociedade). Sua posição basicamente é:					
Votos n=11			Categoria	Respostas	Professores
R	P	S			
2	4	5	Simplista	Os cientistas são afetados pela política do seu país C. porque os governos definem políticas relativas a novos desenvolvimentos e novos projetos, independentemente de o governo os financiar ou não. A política do governo afeta o tipo de projetos em que os cientistas trabalharão.	P1, P4, P5
2	5	4	Plausível	Os cientistas são afetados pela política do seu país G. porque os cientistas tentam entender e ajudar a sociedade e, assim, por causa de seu envolvimento e importância para a sociedade, os cientistas estão intimamente ligados à sociedade.	P2, P3

2	9	0	Plausível	Os cientistas são afetados pela política do seu país A. Porque o financiamento para a ciência vem principalmente de governos que controlam a forma como o dinheiro é gasto. Os cientistas às vezes precisam fazer lobby por fundos.	P6, P7, P8
7	3	1	Realista	Os cientistas são afetados pela política do seu país F. porque os cientistas são parte da sociedade e são afetados como todos os outros.	P9
4	6	1	Plausível	B. porque os governos estabelecem políticas para a ciência dando dinheiro a alguns projetos de pesquisa e não a outros.	P10

Fonte: Os autores

Ao se perceber que os cientistas também desempenham papéis como “lobistas” na busca por financiamento público para suas pesquisas, reconhecemos que em um governo que não possui uma política voltada para o desenvolvimento da pesquisa, acaba por influenciar negativa o desenvolvimento científico e tecnológico de sua sociedade.

Negri e Koeller (2019), em nota técnica sobre o declínio do investimento público em Ciência em Tecnologia no Brasil, até o primeiro semestre de 2019, destacam que:

No caso do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a redução do orçamento não ficou aparente no PLOA, que previu mais de R\$ 4 bilhões para 2019, mas fica evidente nos valores disponíveis para execução. O orçamento efetivamente aplicado pelo Fundo caiu de R\$ 2,5 bilhões em 2013 para R\$ 766 milhões em 2018: uma redução de cerca de 70% no período. Em 2019, o valor executado pelo FNDCT está em apenas 7% do valor previsto pelo PL, ou cerca de R\$ 300 milhões. Se o ritmo de execução se mantiver, o desembolso do principal fundo de apoio à pesquisa e inovação no Brasil será, em termos reais, menor do que no início dos anos 2000, quando os fundos ainda estavam se estruturando (p.11).

Dagnino, Dias e Novaes (2007), afirmam que quando um arranjo institucional é relativamente bem sucedido, seu sucesso é atribuído a interações virtuosas entre os atores (empresas, universidades e institutos de pesquisa, governo), o que é frequentemente utilizado para validar os pressupostos teóricos associados a essa experiência. Surge, dessa forma, por exemplo, o discurso de que as empresas são atraídas pelo “ambiente favorável à inovação”. Raramente é colocada a importância de outros fatores, dentre os quais o fundamental papel do setor público, embora estudos mostrem que, mais que atraídas pelo “ambiente”, as empresas são atraídas pelos incentivos oferecidos pelo governo.

Se os professores concordam que a sociedade influencia na Ciência e Tecnologia, podemos dizer que o contrário também é válido, pois, na questão 3 (Quadro 12), a maioria dos professores considera plausível a afirmativa de que “os cientistas estão preocupados com todos os efeitos de seus experimentos, porque o objetivo da ciência é tornar o mundo um lugar melhor para se viver. Estar preocupado é uma parte natural”. Esta afirmação está direcionada para o potencial efeito das descobertas científicas sobre a sociedade.

Quadro 12: A influência da Ciência e Tecnologia na Sociedade¹ na visão dos professores a partir do QVA.

Influência da Ciência e Tecnologia na sociedade						Cód. 40111
Responsabilidade social dos cientistas e dos tecnólogos						
3. A maioria dos cientistas brasileiros está preocupada com os efeitos potenciais (úteis e prejudiciais) que podem resultar de suas descobertas. Sua posição, basicamente:						
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores
R	P	S				
3	5	3	Plausível	C. Os cientistas estão preocupados com todos os efeitos de seus experimentos, porque o objetivo da ciência é tornar o mundo um lugar melhor para se viver. Estar preocupado é uma parte natural.		P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P10
5	3	3	Realista	D. Os cientistas estão preocupados, mas eles não podem saber todos os efeitos a longo prazo de suas descobertas.		P9

Fonte: Os autores

Podemos então conjecturar que toda e qualquer descoberta científica poderia ser direcionada para o bem estar social, mesmo quando esta ocorre de maneira inesperada. Como exemplo de uma descoberta inusitada ou inesperada podemos usar o caso dos “neurônios espelho” relatados em artigo de revisão por Caetano e Ferreira (2018), no qual relatam:

A descoberta dos neurônios espelho ocorreu supostamente por acidente, no laboratório do Institute of Human Physiology of Parma no verão de 1991, dirigido pelo neurofisiologista italiano Giacomo Rizzolatti. A equipe de Rizzolatti havia implantado alguns elétrodos no córtex de dois macacos, *Macaca nemestrina*, o que permitia aos pesquisadores gravar individualmente a atividade elétrica de neurônios responsáveis pelo planejamento e realização de ações motoras. Assim que o macaco pegava e movia algum objeto, um conjunto de células neurais era ativado simultaneamente, fazendo com que um alarme sonoro alertasse os pesquisadores de que aquele nicho de neurônios estava disparando potenciais de ação. No entanto, quando um estudante entrou no laboratório segurando um sorvete, o macaco ao olhar o movimento de levar o sorvete à boca fez com que o alarme soasse (p. 148-149).

Dessa forma, segundo os autores, numerosas pesquisas vêm enfatizando a existência do sistema de neurônios espelho humano, associando assim a possibilidade desse substrato neural estar envolvido na codificação de algumas funções mentais, como o reconhecimento de ações motoras (sistema de correspondência), imitação (cópia e repetição), empatia (teoria da mente), processos da linguagem e até mesmo o autismo.

Cachapuz *et al.*, (2011) discorrem que para Popper, a experimentação científica não deve funcionar no sentido da confirmação positiva das hipóteses, mas no sentido da retificação do erro nessas hipóteses. De todo modo, nessa perspectiva, a experimentação exige uma grande e cuidada preparação teórica e técnica, precedida e integrada num projeto que a orienta. Da

reflexão dos resultados a que ela conduz, pode, por sua vez, ocorrer um outro saber a problematizar.

Ainda na mesma dimensão da questão 3, mas agora na subdimensão “responsabilidade social dos cientistas e tecnólogos” (Quadro 13), a maioria dos professores optou por afirmativas plausíveis sobre esta temática. Sendo que, quatro deles consideram que além da participação de engenheiros e cientistas na tomada de decisões, o público em geral também deve ser informado e consultado. Outros três professores consideraram que os engenheiros e os cientistas devem decidir devido sua formação, entretanto, o público em geral deve ser envolvido nesse processo, através de propagação de informações e consulta prévia.

Quadro 13: A influência da Ciência e Tecnologia na Sociedade 2 na visão dos professores a partir do QVA.

Influência da Ciência e Tecnologia na sociedade						Cód. 40216
Responsabilidade social dos cientistas e dos tecnólogos						
4. Os cientistas devem decidir quais técnicas serão usadas com bebês em gestação no Brasil (por exemplo, amniocentese para análise de cromossomos do feto, alteração do desenvolvimento do embrião, bebês em provetas, etc.) porque os cientistas são as pessoas que conhecem o fatos melhores. Sua posição, basicamente:						
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores
R	P	S				
2	3	6	Simplista	Cientistas e engenheiros devem decidir: B. porque eles têm o conhecimento e podem tomar melhores decisões do que os burocratas do governo ou empresas privadas, os quais têm interesses adquiridos.		P1, P9
3	7	1	Plausível	Cientistas e engenheiros devem decidir: D. A decisão deve ser tomada igualmente; pontos de vista de cientistas e engenheiros, outros especialistas e público informado deve ser considerado em decisões que afetam nossa sociedade.		P2, P5, P6, P7
2	2	7	Ssimplista	Cientistas e engenheiros devem decidir: A. porque eles têm o treinamento e os fatos que lhes dão uma melhor compreensão da questão.		P3
3	5	3	Plausível	Cientistas e engenheiros devem decidir: C. porque eles têm o treinamento e os fatos que lhes dão uma melhor compreensão; MAS o público deve estar envolvido - seja informado ou consultado.		P4, P8, P10

Fonte: Os autores

Parece lógica a constatação de que quando determinadas decisões afetem o coletivo, as mesmas devem ser decididas em coletivo. Mas e quando o coletivo não se apropria dos conhecimentos necessários para subsidiar um posicionamento? Será que essa decisão poderia ser influenciada por determinados grupos que se beneficiariam dela? Que relações de poder poderíamos estabelecer entre os conhecimentos científicos, tomadas de decisões, interesses

particulares, manutenção de *status quo* e de um sistema que se sustenta apoiado nas desigualdades sociais?

Danino, Dias e Novaes (2007), descrevem, em seu texto sobre a evolução do desenvolvimento científico e tecnológico na América Latina – O caso Brasileiro, as relações que se estabelecem entre uma Política Científico Tecnológica – PCT e o Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade – PLACTS. Destaca quatro agendas presentes na PCT brasileira (ciência, empresa, Estado e movimentos sociais) e conclui que:

Lamentavelmente, entretanto, nossa percepção é que, ao contrário do movimento que estamos assistindo, em que a agenda da ciência e a agenda da empresa, ainda que sem combinar-se, logram compactuar, a «agenda pública dos movimentos sociais», pela sua natureza, estaria fadada a um processo distinto. Ou ela é capaz de ser adotada com principalidade, subordinando a agenda da empresa (que artificialmente busca representar um ator —a «burguesia nacional»— em si mesmo artificial e anacrônico), e «reprojetando» radicalmente a agenda da ciência (um simulacro periférico do que o capitalismo global explora para combinar de forma suicida o consumismo exacerbado e a obsolescência planejada), ou ela será sufocada. E, com ela, o cenário da democratização que a sociedade busca construir (p.257).

Sobre a subdimensão “resolução de problemas sociais e práticos” (Quadro 14), a maioria dos professores assinalou opções que afirmam que “os cientistas não são melhores do que os outros”. Entretanto, as justificativas variaram da seguinte maneira: (i) Experiência e bom senso resolvem; (ii) As aulas de ciências dão o suporte necessário para resolver problemas; e (iii) A formação de um cientista não ajuda necessariamente com coisas práticas.

Quadro 14: A influência da Ciência e Tecnologia sobre a sociedade e a resolução de problemas práticos na visão dos professores a partir do QVA.

Influência da Ciência e Tecnologia sobre a sociedade						Cód. 40431
Resolução de problemas sociais e práticos						
5. Os Cientistas podem resolver melhor qualquer tipo de problema prático do cotidiano (por exemplo, tirar um carro de uma vala, cozinhar ou cuidar de um animal de estimação) porque os cientistas sabem mais ciência. Sua posição, basicamente:						
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores
R	S	P				
6	4	1	Realista	Os cientistas não são melhores que os outros: C. porque a formação de um cientista não ajuda necessariamente com coisas práticas.		P1
3	3	5	Simplista	Os cientistas não são melhores que os outros: D. porque na vida cotidiana os cientistas são como todos os outros. Experiência e bom senso resolverão.		P2, P4, P8, P9, P10
0	2	9	Simplista	Os cientistas não são melhores que os outros: B. porque as aulas de ciências ajudam todos a aprender habilidades e conhecimentos suficientes para resolver problemas.		P3, P5
0	2	9	Simplista	A. Os cientistas são melhores para resolver qualquer problema prático. Suas mentes lógicas de resolução de problemas ou conhecimento especializado lhes dão uma vantagem.		P6, P7

Fonte: Os autores

Apenas dois professores assinalaram que os cientistas são melhores por suas mentes lógicas e seu conhecimento especializado. Na categorização a maioria das alternativas foi classificada como plausível e apenas uma foi classificada como realista, sendo esta afirmando que os cientistas não são melhores que os outros na resolução de problemas práticos.

Um enfoque relevante que poderíamos suscitar para esta discussão seria o binarismo teoria e prática, no qual, transparece que o conhecimento científico causa mais impacto sobre a teorização de um problema do que na resolução prática do mesmo (hipótese baseada nas respostas da maioria dos professores). Mas será que a teoria não contribui para a melhoria da prática? Talvez a práxis pedagógica de Freire pudesse contribuir para a educação em ciências tanto quanto contribui para os processos educativos de uma maneira mais geral.

Assim, trazemos a discussão de Pimenta (2012), junto com Candau e Lelis (1983) na qual examinam historicamente a relação teoria-prática e as classificam em duas categorias. A primeira é dicotômica, pois enfatiza a autonomia da teoria em relação a prática e vice-versa. Na segunda, considera teoria e prática como pólos, distintos, mas necessariamente opostos.

A teoria tem primazia em relação à prática e esta é a aplicação daquela, podendo eventualmente, ser corrigida ou aprimorada pela prática. Mas, via de regra, a prática conforma-se à teoria. Negando esta visão dicotômica, característica dos positivismo, as autoras defendem a visão de unidade entre a teoria e prática. Unidade que não é identidade, mas relação simultânea recíproca de autonomia e dependência.

Teoria e prática são componentes indissociáveis da práxis, definida como atividade teórico-prática, ou seja tem um lado ideal, teórico, e um lado material propriamente prático, com a particularidade que só artificialmente, por um processo de abstração, podemos isolar, separar um do outro (VÁZQUEZ 1968 apud PIMENTA, 2012).

Nas respostas da questão 6 (Quadro 15), sobre a influência das aulas de ciências na sociedade, destacam-se apenas dois tipos de pessoas: “as que entendem ciências e as que entendem de artes”. Ela segue atribuindo às aulas de ciências a responsabilidade de fazer ou não com que os que entendem de artes entendam mais de ciência. Entretanto, é importante dizer que a questão e as afirmativas parecem tencionar para a existência de apenas dois grupos de pessoas e que o ensino de ciências seria responsável ou não por essa conversão de “não entendedor” para “entendedor” da ciência.

Quadro 15: A influência das aulas de ciências na sociedade na visão dos professores a partir do QVA.

Influência das aulas de ciências na sociedade						Cód. 50111
Importância das aulas de ciências na formação cidadã						
6. Parece haver dois tipos de pessoas, aquelas que entendem as ciências e aquelas que entendem as artes (por exemplo, literatura, história, negócios, direito). Mas se todos estudassem mais ciência, todos entenderiam as ciências. Sua posição basicamente:						
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores
R	P	S				
8	3	0	Realista	Existem esses dois tipos de pessoas. Mas se as pessoas de artes estudassem mais ciência, elas NÃO necessariamente viriam a entender melhor: E. Não há apenas dois tipos de pessoas. Existem tantos tipos quanto as preferências individuais incluindo pessoas que entendem tanto as artes como as ciências.		P1, P2, P6, P7, P8, P9, P10
0	2	9	Simplista	A. Existem esses dois tipos de pessoas. Se as pessoas de artes estudassem mais ciência, elas viriam entender a ciência também, porque quanto mais você estuda alguma coisa, mais você passa a gostar e entender isto.		P3, P4,
0	3	8	Simplista	Existem esses dois tipos de pessoas. Mas se as pessoas de artes estudassem mais ciência, elas NÃO necessariamente viriam a entender melhor: B. porque elas podem não ter a habilidade ou talento para entender a ciência. Estudar não lhes dará essa habilidade.		P5,

Fonte: Os autores

Verificamos que a maioria dos professores concorda que não existem apenas esses dois tipos de pessoas, desta forma o ensino de ciências seria apenas um dos elementos dentro do processo e não um determinante para que uma pessoa tenha preferência ou não pela ciência. Se considerarmos o processo de alfabetização científica, como um processo de ‘enculturação’ (MORTIMER E MACHADO, 1996; CARVALHO e TINOCO, 2006, SASSESON e CARVALHO, 2011), podemos aproximar do que destaca Bruno Latour (OZELAME, 2020) onde, através da sociologia da Ciência procura compreender e discutir aspectos inerentes a ela, discutindo uma suposta dicotomia estabelecida entre sociedade e natureza ou ciência e sociedade.

A questão levantada, então, por Latour é a seguinte: será que podemos confiar no discurso cientificista? Será que natureza e sociedade estão apartadas? Conhecimento e existência são ortogonais? Práticas epistêmicas são apolíticas e disputas políticas não são afetadas por práticas epistêmicas? A matéria está irreconciliavelmente distante dos signos? São os fatos científicos diferentes dos fetiches? É a pós-verdade tão diferente da verdade? Para responder a tais questionamentos, precisamos abandonar, momentaneamente, o discurso da ciência moderna e olhar mais de perto a prática científica – compreendendo o que os cientistas fazem e não somente aquilo que dizem fazer (LIMA *et al.*, 2019. p.8).

Outro aspecto importante que identificamos se relaciona ao conceito de capital cultural de Bourdieu (MONTEIRO, 2018), pois em sociedades onde a ciência é considerada como uma cultura científica e seu acesso é restrito à determinadas classes/grupos sociais, logo, esses

grupos estariam em vantagem em relação à grupos menos favorecidos, nos quais a educação em ciências não se destaca como parte de um processo de aquisição cultural numa proposta de formação para o exercício da cidadania em sua plenitude.

O capital cultural se constitui do conjunto das qualificações intelectuais produzidas pelo sistema escolar e transmitido pela família. Além disso o capital cultural pode ser compreendido em três estágios: incorporado, objetivado e institucionalizado. Em seu estado incorporado, trata-se das disposições inscritas nos cérebros e nos corpos, necessita de tempo de socialização e de incorporação de valores que são transmitidos pela família e pelas instituições como o espaço escolar. Diz respeito, por exemplo, à finalidade que alguém adquire para falar em público, posturas corporais, preferências estéticas, competências intelectuais, etc. Em seu estado objetivado, diz respeito à posse de bens materiais condizentes com a cultura legítima da classe dominante. Para adquiri-lo é necessário, além de recursos econômicos, ter incorporado um gosto estético que possibilite apreciar e possuir livros obras de arte, galerias de arte (quadros, pinturas, esculturas, etc). Em seu estado institucionalizado, refere-se ao conhecimento legitimado pelas instituições que se traduz em diplomas, certificados escolares, carteira de habilitação, etc. (BOURDIEAU apud MONTEIRO, 2018. p. 75).

Os professores indicaram que “existem tantos tipos quanto as preferências individuais...” Esta afirmação torna-se coerente quando se considera a perspectiva das múltiplas inteligências propostas por Howard Gardner.

A meu ver, uma competência intelectual humana deve apresentar um conjunto de habilidades de resolução de problemas – capacitando o indivíduo a resolver problemas ou dificuldades genuínas que ele encontra e, quando adequado, criar um produto eficaz – e deve também apresentar o potencial para encontrar ou criar problemas – por meio disso propiciando o lastro para a aquisição de conhecimento novo. Estes pré-requisitos representam meu esforço em focalizar as potências intelectuais que tem alguma importância dentro de um contexto cultural. (GARDNER, 1994, p.46).

Esta questão é interessante (Quadro 16), e importante destacar, pois ela representa bem uma breve discussão ocorrida entre mim e dois doutores da área de educação em Ciências. A troca de e-mails (ANEXO 2) ocorreu entre um Doutor do IFSP e outro colega Doutor. Nesta ocasião, o Doutor do IFSP diz o seguinte:

Algumas questões são estranhas para nós. O bloco que começa com “Aulas de ciências não me ajudaram a ser um comprador melhor porque” não faz parte da cultura em ensino de Ciências do Brasil. Isso talvez seja a tradução literal sem adaptação do nosso contexto. (Mensagem pessoal).

Quadro 16: A influência das aulas de ciências na sociedade 2 na visão dos professores a partir do QVA.

Influência das aulas de ciências na sociedade						Cód. 50211
Importância das aulas de ciências na formação cidadã						
7. As aulas de ciências me deram a confiança para descobrir as coisas e decidir se algo (por exemplo, um anúncio) é verdadeiro ou não. Por causa das minhas aulas de ciências, me tornei um (a) comprador (a) melhor. Sua posição, basicamente:						
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores
R	P	S				
2	2	7	Simplista	Aulas de ciências não me ajudaram a me tornar um comprador melhor: F. porque os consumidores são influenciados pela educação, pela família ou pelo que ouvem ou veem. Os consumidores não são influenciados pela ciência.		P1, P8, P9, P10
4	3	4	Realista/Simplista	As aulas de ciências me ajudaram a me tornar um comprador melhor: A. porque a ciência me deu fatos e idéias valiosos.		P2, P3
1	4	6	Simplista	As aulas de ciências me ajudaram a me tornar um comprador melhor: B. porque a ciência ensina o método científico para descobrir as coisas.		P4
1	5	5	Plausível/Simplista	As aulas de ciências me ajudaram a me tornar um comprador melhor: C. porque a ciência ensina fatos valiosos e o método científico para descobrir as coisas.		P5, P6, P7

Fonte: Os autores

Ao se analisar o PCN de Ciências Naturais, quando fala sobre um de seus blocos temáticos, especificamente, sobre Recursos tecnológicos, temos o seguinte trecho:

É comum, por exemplo, discutir-se a preservação de energia e de água potável, ou o risco da automedicação a partir de uma perspectiva simplesmente individual, restringindo-se a recomendações do tipo “apague a luz do corredor” e “não deixe a torneira pingando”, ou “evite a automedicação”, deixando-se de lado variáveis gravemente mais relevantes como a política econômica de produção de equipamentos energeticamente perdulários, como automóveis de alta potência e geladeiras mal isoladas ou a propaganda de medicamentos e a sua venda indiscriminada. O alcance político de tais questões éticas poderia reverter em imediato benefício para a população, pois uma efetiva proibição de medicamentos sem receita colocaria a poderosa indústria farmacêutica mobilizada em favor da ampliação do atendimento médico (BRASIL, 2001. p.57).

Apontamos então uma contradição na fala do professor pois apesar de não haver uma cultura para o ensino de ciências numa perspectiva de formação de consumidores mais conscientes, o documento oficial, que por muitos anos serviu de referência para a estruturação dos currículos de ciências no Brasil, fazia menção, mesmo que brevemente, a este elemento importante destacado nesta questão do VOSTS.

O uso do termo “consumo” aparece na BNCC (BRASIL, 2017) para o ensino médio em “educação para o consumo” na proposta de organização dos currículos locais (p.20); como competências específicas para Linguagens e suas Tecnologias – “consumo responsável” (p.481;

485;495; 510); em habilidades para esta área como “práticas de consumo” (p.512); e também como “distribuição e consumo de mercadorias” (p.551).

Já na área Ciências da Natureza e suas tecnologias, o termo consumo aparece apenas como habilidade descrita como “utilização de recursos naturais – consumo de energia elétrica”, que se relaciona como a primeira das três competências previstas para a área:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2017 p. 541).

Por outro lado, também podemos supor que a tradução literal do VOSTS pode influenciar na escolha das afirmativas pelos professores e também no processo de validação das categorias pelos professores brasileiros e de demais países Latino-Americanos. Em todo caso, a maioria dos professores assinalaram afirmativas simplistas ou plausíveis/simplistas hora concordando que as aulas de ciências contribuem na formação de consumidores melhores, hora o contrário.

Acreditamos que existe uma relação direta entre consumo e argumentação científica, principalmente quando se trata de conceitos como: sustentabilidade, geração de resíduos sólidos, produção de energia, preservação e conservação ambiental, métodos de cultivo e produção de alimentos, entre outros.

Nesta questão, sobre as características e diferenças entre homens e mulheres na ciência (Quadro 17), o grupo de professores concordou que, como cientistas, não há diferença na execução do trabalho, entretanto, de uma lado temos os que acreditam não haver diferenças entre os gêneros e de outro aqueles que acreditam que as diferenças na execução do trabalho advêm das particularidades de cada indivíduo e não do seu gênero como homem ou mulher.

Quadro 17: As características dos cientistas envolvendo questões de gênero na ciência 1 na visão dos professores a partir do QVA.

Característica dos cientistas						Cód. 60521
Questões de gênero na ciência						
8. Ao fazer ciência ou tecnologia, uma boa cientista executaria o trabalho basicamente da mesma maneira que um bom cientista do sexo masculino. Sua posição, basicamente:						
Votos n=11			Categoria	Respostas	Professores	
R	P	S				
3	5	3	Plausível	Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos na maneira como fazem ciência: A. porque todos os bons cientistas realizam o trabalho da mesma maneira.	P1, P5, P7, P10	

5	1	5	Realista/Simplista	Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos na maneira como fazem ciência: F . porque quaisquer diferenças na forma como os cientistas fazem ciência são devidas a diferenças entre indivíduos. Essas diferenças não têm nada a ver com ser homem ou mulher.	P2, P3, P4, P6, p9
4	6	2	Plausível	Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos na maneira como fazem ciência: C . porque mulheres e homens em geral são igualmente inteligentes.	P8

Fonte: Os autores

Em pesquisa realizada com dados secundários Barros e Mourão (2020), tecem uma análise sobre a pós-graduação brasileira e como resultados as autoras apontam ausência de diferença de produção por gênero, entretanto são identificadas as seguintes discrepâncias de gênero na carreira de pesquisador como: (a) prevalência feminina nas áreas da Saúde, Ciências Humanas e Linguística, Letras e Artes e prevalência masculina nas Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Agrárias; e (b) diferenças de gênero a favor dos homens no recebimento de bolsas produtividade.

Sobre a categorização, os juízes classificaram as respostas como plausíveis, mas também não chegaram a um com senso quanto a uma das categorias (afirmativa **f**) sendo esta tendo sido votada em número suficiente para ser considerada tanto simplista quanto realista.

Na questão 8, quanto à subdimensão “questões de gênero na ciência”, todas as opções assinaladas pelos professores se enquadram na categoria realista, uma vez que indicaram argumentos contrários à sobreposição do gênero em detrimento das habilidades/características de um ou uma cientista. Assim como na questão 9 (Quadro 18), que também tratou da mesma temática, os professores indicaram nas suas opções de respostas quanto à concentração nos fatos e os valores humanos na ciência independe do sexo. Homens e mulheres (cientistas) de modo geral, não apresentam diferenças nesses aspectos. Nas opções assinaladas, entre os critérios apontados nas respostas, foram: maior ou menor sensibilidade, inteligência e características da personalidade de cada indivíduo.

Quadro 18: Características dos cientistas envolvendo questões de gênero na ciência 2 na visão dos professores a partir do QVA.

Característica dos cientistas						Cód. 60531
Questões de gênero na ciência						
9. Os cientistas do sexo masculino concentram-se apenas nos fatos que sustentam uma ideia. Já cientistas do sexo feminino, no laboratório, também prestam atenção aos valores humanos. Sua posição, basicamente:						
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores
R	P	S				
2	5	4	Plausível	Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos: F. porque os cientistas femininos e masculinos são os mesmos. Os homens são tão sensíveis aos valores humanos quanto as mulheres e as mulheres são tão lógicas quanto os homens.		P1, P4, P6,
3	5	3	Plausível	Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos: B. porque é preciso inteligência para prestar atenção aos valores. Inteligência não tem nada a ver com ser homem ou mulher.		P2, P3,
2	3	6	Simplista	Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos: G. porque todos são iguais, não importa qual seja o trabalho.		P5, P8,
3	2	6	Simplista	Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos: D. porque é uma personalidade individual do cientista que afeta se ele ou ela presta mais atenção aos fatos do que aos valores humanos.		P7, P10
3	6	2	Plausível	Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos: E. porque os bons cientistas prestam atenção tanto aos fatos quanto aos valores humanos quando estão no laboratório.		P9

Fonte: Os autores

Ainda sobre questões de gênero na ciência, a questão 09 destaca que homens são mais atentos aos fatos e mulheres aos valores humanos, enquanto cientistas. O grupo se mostrou conciso ao selecionar afirmativas que indicam não haver diferenças entre homens e mulheres, mas algumas variações nesta afirmação se manifestam nas seguintes justificativas. (i) homens são tão sensíveis aos valores humanos assim como as mulheres podem ser igualmente lógicas em seu trabalho; (ii) homens são tão inteligentes quanto as mulheres e é a inteligência que garante a percepção dos valores. (iii) a percepção de valores e fatos lógicos depende da realidade do cientista e não do seu gênero e, (iv) os bons cientistas apresentam percepção tanto dos fatos quanto valores humanos em seu trabalho.

Silva, Barbosa e Souza (2015), discutem habilidades de gênero e neurociência cognitiva a partir da análise do desempenho dos estudantes brasileiros no PISA. Entre os autores comentados, utilizam Eliot (2013), pesquisadora norte americana, a qual concorda que:

Meninos e meninas são diferentes, mas considera que quanto mais as crianças ficam velhas, menos podemos atribuir suas diferenças aos genes e aos hormônios. Existem algumas diferenças inatas entre gênero masculino e feminino, mas as diferenças de

maior impacto entre esses gêneros são as habilidades cognitivas (falar, ler, raciocínio matemático) e as habilidades interpessoais (empatia, agressão, competitividade). E essas habilidades são moldadas pela aprendizagem, que “brotam de instintos básicos e tendências iniciais da função cerebral, mas cada um desses traços é maciçamente amplificado pelos diferentes tipos de prática, modelos de papel e reforço aos quais os meninos e as meninas estão expostos a partir do nascimento” (ELIOT apud SILVA, BARBOSA e SOUZA, 2015. p.18).

A décima questão (Quadro 19) configura a dimensão construção social da ciência e tecnologia e a subdimensão decisões dos cientistas. Aqui a maioria dos professores indicou a afirmativa que diz que “a decisão de usar uma nova tecnologia não depende se os cientistas podem explicar se ela funciona, pois a decisão depende de outros critérios adicionais que seriam: (i) custo; (ii) eficiência; (iii) utilidade para a sociedade e; (iv) seu efeito sobre o emprego.

Quadro 19: A construção social da ciência e tecnologia e as decisões dos cientistas na visão dos professores a partir do QVA.

Construção social da Ciência e Tecnologia							Cód. 80122
Decisões dos cientistas							
10. Quando uma nova tecnologia é desenvolvida (por exemplo, um novo medicamento para combater o câncer), ela pode ou não ser colocada em prática. A decisão de usar uma nova tecnologia depende se os cientistas conseguiram explicar por que ela funciona. Sua posição, basicamente:							
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores	
R	P	S					
5	3	3	Realista	A decisão de usar uma nova tecnologia NÃO depende se os cientistas podem explicar por que ela funciona: E. porque a decisão depende de uma série de coisas: como funciona, seu custo, sua eficiência, sua utilidade para a sociedade e seu efeito sobre o emprego.		P1, P4, P7, P8, P10	
3	4	4	Simplista/Plausível	A decisão de usar uma nova tecnologia depende principalmente de saber se os cientistas conseguiram explicar por que ela funciona: B. para que a sociedade possa decidir usá-lo ou não; e se sim, como usá-lo corretamente e sem medo.		P2, P3, P9	
2	1	8	Simplista	A decisão de usar uma nova tecnologia depende principalmente de saber se os cientistas conseguiram explicar por que ela funciona: C. porque um desenvolvimento tecnológico tem que trabalhar em teoria antes de funcionar na prática.		P5	
4	1	6	Simplista	I. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.		P6	

Fonte: Os autores

Na categorização esta resposta foi considerada como realista e percebemos que a influência de fatores sociais interfere diretamente na escolha das afirmativas pela maioria do grupo. É interessante notar que esse pressuposto aplicado ao ensino de ciências nas escolas nos remeteria a uma prática na qual aspectos sociais devem ser tão considerados quanto aspectos

científicos na hora da tomada de decisões. Logo, a utilização de QSC, dentro de uma perspectiva de ensino problematizadora, para se trabalhar ciências na abordagem CTSA, contemplaria esta demanda sinalizada pela maioria dos docentes.

Segundo Pérez (2012), entre perspectivas para o ensino de ciências na abordagem CTSA destacadas por Ziman (1980), a que mais traz possibilidades para o processo de renovação do ensino de ciências é a problemática, de modo que o currículo preste atenção aos grandes problemas sociais e às condições de injustiça. Assim, as influências CTSA ganham importante contextualização pedagógica das disciplinas de outros eixos como (Filosofia, História e Sociologia da Ciência), além das disciplinas específicas da área das ciências naturais (Química, Física e Biologia).

Na última questão do QVA (Quadro 20), sobre o processo de classificação da natureza adotados pelos cientistas, não houve consenso entre o grupo, dessa forma, as afirmativas assinaladas variaram entre as categorias simplista, plausível e realista, já que opinaram que: (i) Os cientistas utilizam a maneira mais simples e lógica, mas que este não é o único caminho; (ii) Concordar com um sistema universal evita possível confusão no trabalho dos cientistas; (iii) os cientistas usam características observáveis quando classificam, o que condiz com o mundo natural e; (iv) Os Cientistas podem comprovar através do seu trabalho que o seu processo de classificação combina mais com a realidade.

Quadro 20: A construção social da ciência e Tecnologia e as decisões dos cientistas 2 na visão dos professores a partir do QVA.

Construção social da Ciência e Tecnologia						Cód. 90311
Decisões dos cientistas						
11. Quando os cientistas classificam algo (por exemplo, uma planta de acordo com sua espécie, um elemento de acordo com a tabela periódica, energia de acordo com sua fonte, ou uma estrela de acordo com seu tamanho), os cientistas classificam a natureza de acordo com a natureza real ; qualquer outro caminho simplesmente estaria errado. Sua posição, basicamente é:						
Votos n=11			Categoria	Respostas		Professores
R	P	S				
1	1	9	Simplista	H. Não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.		P1
1	7	3	Plausível	C. Os cientistas classificam a natureza da maneira mais simples e lógica, mas o caminho deles não é necessariamente o único caminho.		P2, P8
5	4	2	Realista	D. Existem muitas maneiras de classificar a natureza, mas concordar com um sistema universal permite que os cientistas evitem confusão em seu trabalho.		P3, P9
0	6	5	Plausível	B. As classificações correspondem ao modo como a natureza realmente é, já que os cientistas usam características observáveis quando classificam.		P4, P7
0	5	6	Simplista	A. As classificações combinam com o modo como a natureza realmente é, uma vez que os cientistas provaram isso ao longo de muitos anos de trabalho.		P5, P6

7	3	1	Realista	E. Poderia haver outras maneiras corretas de classificar a natureza, porque a ciência está sujeita a mudanças e novas descobertas podem levar a diferentes classificações.	P10
---	---	---	-----------------	--	-----

Fonte: Os autores

As diversas afirmativas assinaladas indicam, para o grupo, que o processo de classificação utilizado pelos cientistas pode ocorrer e se justificar de diferentes formas. Essa não padronização pode ser considerada como um elemento que denota a influência de critérios subjetivos como valores e crenças, além de que, os processos que envolvem ciência estão em constante evolução (característica sócio-histórica), além de estarem sujeitos à diferentes perspectivas de análise.

Mais importante do que se chegar a um consenso sobre uma definição em ciência, a discussão sobre os elementos que estão envolvidos no processo torna-se muito mais relevante. Ter consciência de que o processo é mais importante do que o produto/resultado seria a garantia de que a ciência seja caracteristicamente dinâmica e em constante evolução o que reflete diretamente nos processos inerentes à educação em ciências numa abordagem CTSA, como afirma Pérez (2012. p. 32):

A perspectiva Ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente, (CTSA), no ensino de Ciências é uma forma de problematizar a visão cientificista e instrumental da ciência e da tecnologia, resgatando-lhes as implicações sociais, políticas, culturais, éticas e ambientais como aspectos relevantes em entender o empreendedorismo científico como processo histórico e humano mediado por diversos interesses, ideologias e pontos de vista em disputa.

De forma geral, ao agrupar todos os dados referentes à categorização das afirmativas assinaladas nas questões propostas pelo QVA observamos que a maioria dos professores apresentaram visões **plausíveis** sobre CTSA representando 39,09% das afirmativas selecionadas. Em seguida, com 30,9%, as afirmativas marcadas se enquadraram na categoria **simplista** e foram classificadas como visões **realistas** sobre a abordagem CTSA 16,36% das opções assinaladas. Ainda apareceram no processo de validação categorias intermediárias entre as visões **realista e simplista**, representando 6,37% das afirmativas e entre as visões **plausível e simplista** com total de 7,28% de afirmativas selecionadas (Tabela 2).

Tabela 2 - Representação das categorias selecionadas números absolutos e frequências correspondentes.

Questão	Quantidade de afirmativas selecionadas no	Categorias selecionadas					Total de votos por questão
	QVA	R	P	S	R/S	P/S	
1	5	0	6	2	0	2	10
2	5	1	6	3	0	0	10
3	2	1	9	0	0	0	10
4	4	0	7	3	0	0	10
5	4	1	0	9	0	0	10
6	3	7	0	3	0	0	10
7	4	0	0	5	2	3	10
8	3	0	5	0	5	0	10
9	5	0	6	4	0	0	10
10	4	5	0	2	0	3	10
11	6	3	4	3	0	0	10
fr%	45	18	43	34	7	8	110
FR%	-	16,36	39,09	30,9	6,37	7,28	100

Legenda: **QVA**: Questionário VOSTS Adaptado; **R**: Realista; **P**: Plausível; **S**: Simplista; **R/S**: Realista ou Simplista; **P/S**: Plausível ou simplista.

Fonte: Os autores.

Em pesquisa realizada com 20 professores universitários da área de exatas, Abd-El-Khalick e BouJaoude (1997), tendo sido utilizada como instrumento de coleta uma versão adaptada do questionário VOSTS. Os autores observaram que os professores possuíam visões ingênuas ou simplistas (grifo nosso) sobre a Natureza da Ciência e não demonstraram conhecimentos adequados sobre a estrutura, função e desenvolvimento de suas disciplinas.

3.2 ENTREVISTA INDIVIDUAL

Esta etapa da pesquisa teve como objetivo verificar as primeiras impressões dos professores sobre o ambiente virtual de aprendizagem, bem como identificar por meio de seus relatos, que elementos das suas práticas docentes poderiam estar associados à abordagem de uma QSC a partir do enfoque CTSA no ensino de Ciências.

Desta forma, iniciaremos com a entrevista individual concedida pela professora A. O local escolhido foi um restaurante por indicação da própria professora, ambiente na qual ela se sentiu mais à vontade para que pudéssemos desenvolver a conversa. Na realização da entrevista foi utilizado um roteiro (Apêndice 1) com tópicos pré-estabelecidos, porém não estáticos, pelos quais pudemos nortear a troca de informações ao longo do encontro. Optamos por uma transcrição literal compreendendo assim pausas, erros de pronúncia e demais aspectos que achamos pertinentes para que as falas fossem o mais fidedignas possível. Também utilizaremos

nessa transcrição a letra “E” para indicar as falas do entrevistador e “A” para indicar a professora A.

Iniciamos então, buscando coletar informações sobre a compreensão da professora sobre CTSA como segue abaixo:

E: Quando foi a primeira vez que você ouviu falar sobre a sigla CTSA?

A: Nunca ouvi.

E: Nunca ouviu? Nem sabe dizer o que significa?

A: Não faço a mínima ideia do que significa.

E: Na sua formação, você nunca teve contato com essa abordagem?

A: Licenciatura? A formação de licenciatura?

E: Isso.

A: Olha, se teve, eu esqueci. Talvez se você falar o que significa... O que significa?

E: CTSA é uma sigla que representa uma abordagem para educação em Ciências. Significa: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Geralmente os livros didáticos trazem essas informações.

A: É... tu falando assim... realmente, mas pela sigla eu não...

E: Então tu já teve contato nos livros didáticos?

A: Já, já sim. Na UNIFAP, já tive.

E: E a grosso modo, do que trata nos livros didáticos quando toca nessa parte de CTSA?

A: Pelo que eu me lembre assim, é aquela parte de... da prática, assim como tu vai abordar a tua aula. Envolvendo Tecnologia, né? É... A ciência como um todo assim, né? Como tu fala... Como é que eu vou dizer?... Como trazer a ciência pra dentro da realidade da sala de aula?

Podemos observar que a professora precisa ser rememorada dos conceitos, uma vez que desconhece ou não consegue fazer associações entre CTSA e sua formação como licenciada. Já quando se usa, como mecanismo de associação, os textos trazidos pelos livros didáticos ela já muda de postura e na sua fala transparece contato prévio com a sigla. A relação entre Ciência e Tecnologia, mesmo de maneira superficial, se apresenta como um recurso para vincular o seu discurso ao tema até então discutido na entrevista.

Na primeira parte do seu estudo sobre QSC e formação docente, Pérez (2012) destaca que a perspectiva CTSA no ensino de Ciências, tem o objetivo de formar cidadãos socialmente responsáveis, o que implica desenvolver o raciocínio crítico dos estudantes e professores sobre questões sociais, políticas, culturais e ambientais postas pela ciência e pela tecnologia.

Na sequência passamos a questionar diretamente sobre as impressões da professora sobre os materiais disponíveis na sala virtual (Google sala de aula) e como foi a sua interação com eles:

E: E como foi o contato com o material da sala virtual? Você já acessou algum dos materiais da sala virtual? Porque a gente tem vídeos, artigos, livro...

A: Eu entrei duas vezes, não tinha ninguém naquela sala. Só tava eu. Eu apertei naquele primeiro link lá, não lembro o nome, mas eu apertei lá. Comecei a ler algumas coisas, mas depois eu parei de ler. Eu não li mais.

E: Por que?

A: Porque já era de noite, eu tava com sono e queria dormir.

E: Ai não teve outra oportunidade de acesso?

A: Não, não tive outra oportunidade, tava meio corrido. Mas como tu tava me “buzinando”, né?! Aí eu disse que iria tirar agora essa semana pra mim poder entrar. Mas, geralmente, quando eu tenho tempo é de noite, porque de manhã é uma correria com as crianças, de tarde eu trabalho...

E: aí não sobra tempo?

A: Não, pouco tempo.

Neste trecho já se observa que não houve contato com o material, apesar do acesso à sala virtual ter acontecido a professora não conseguiu se apropriar do material da forma como foi previsto (assistindo os vídeos, lendo os textos dos artigos, livros, etc). Entretanto, cabe destacar que, mesmo não tendo tempo nota-se a preocupação da mesma em realizar as atividades laborais e ainda cuidar da casa e dos filhos. A dupla jornada feminina é uma realidade que pode ser claramente identificada nesse trecho.

De acordo com Beck (2011), mulheres e homens sabem que vivem em uma sociedade de gênero desigual e utiliza como justificativa o que ele chama de Feminização da Educação nas décadas de sessenta e setenta do século XX, embora ele argumente que a esta revolução educacional não se seguiu uma revolução no mercado de trabalho e muito menos na família. Isto ocasionaria uma frustração das mulheres, já que estas agora têm mais acesso à educação, mas muitas vezes não conseguem alcançar o mercado de emprego e renda comparativamente aos homens, e continuam em uma posição desigual dependentes da renda do cônjuge, principalmente as que são mães.

Outro fator é a persistência da desigualdade na divisão nas tarefas domésticas. Se antes mulheres e homens encaravam como sendo natural o trabalho doméstico ser feminino, hoje as mulheres lutam por uma divisão mais igualitária, o que gera conflitos dentro da família (SILVA, 2019).

Em seguida ela é convidada a tecer comentário sobre formação continuada e prática docente em ciências:

E: Você acha que uma formação que utiliza uma abordagem, que é voltada para a sala de aula, é importante para o professor de ciências?

A: Sim, muito importante. Agora só na teoria... Eu acho que não, teria que ter um contato com a prática. Porque muitas coisas que eu aprendi na minha segunda formação como licenciatura mesmo. Existe uma professora Edna só com bacharel e uma bacharel e licenciada, então... muitas coisas que eu aprendi na época da licenciatura eu trouxe para a sala de aula e assim, as minhas aulas... eu... a relação com os meus alunos mudou 100%.

Destaca-se aqui o reconhecimento das diferenças existentes entre a formação bacharelesca e a formação para a docência, uma vez que a mesma possui as duas formações na

mesma área do conhecimento “Ciências Biológicas”. Pérez (2012) destaca que a complexidade compreendida entre crenças e práticas apresenta um desafio para o ensino de Ciências com enfoque CTSA, entendido como uma perspectiva potencialmente formativa e articula teoria e prática de acordo com um enfoque crítico de ensino. Nesse sentido, o ensino de Ciências precisa refletir sobre a práxis do professor para a superação da racionalidade técnica como pontua Schön (1997; 2000) reduzindo a atividade docente à mera aplicação de teorias, modelos ou estratégias que são cridos por especialistas ou ainda são oferecidos por determinadas orientações curriculares

Os comentários que se seguem tem relação direta como o relacionamento professor aluno e os vínculos criados entre esses dois atores do processo de ensino e aprendizagem. O reconhecimento de que as práticas apreendidas durante a segunda formação da professora deram a deixa para falar diretamente e pela primeira vez sobre as QSC:

E:: Então foram experiências da formação que te deram esse ferramental para trabalhar com os alunos?

A: Sim.

E: Então, tu achas que, nessa perspectiva de QSC na abordagem CTSA para educação em Ciências, se tiver alguém que te acompanhe e que te oriente no sentido de que essas técnicas podem ser aplicadas em diferentes momentos, ou, em que momentos elas poderiam ser aplicadas, isso seria bom?

A: Com certeza! Com certeza seria válido. Se for pra melhorar a sala de aula, a questão do interesse do aluno. O aluno tá cansado daquele negócio tradicional só quadro, copia e exercício. Quando tu já elabora uma aula diferente, tu já chama a atenção e eu percebo isso. Então uma das coisas, também, que eu mudei muito é a questão de fazer a prática. Por exemplo, geralmente eu monto com eles, no quarto bimestre, com meus alunos, tipo um tribunal para trabalhar com eles sistema reprodutor, e escolho um tema. Geralmente eu coloco uns temas bem polêmicos e eles sempre escolhem aborto, então, eu divido a sala em quem é contra o aborto e quem é a favor, independente da opinião. Eles gostam disso, eles se interessam. Em vez do que eu pegar e ficar lá só... falando... explicando.

Nesta parte da transcrição, percebe-se que existem elementos de QSC nas práticas da professora, mas ela desconhece os fundamentos da própria prática e então precisa ser direcionada para refletir sobre a mesma através das perguntas do pesquisador como constatamos a seguir:

E: Então, tu nunca trabalhou com QSC?

A: Não.

E: E se eu te disser que o tema aborto é um tema que se enquadra dentro das categorias de uma QSC?

A: Como? Eu ia te perguntar como é que ele se enquadra.

E: Porque uma QSC tem que apresentar três critérios para ser enquadrada como QSC. Ele tem que ser um tema amplamente divulgado nos meios de comunicação, ela tem que ser um tema que precisa de conhecimentos científicos para que você possa gerar uma opinião sobre ela, pra argumentar sobre ela e ela tem que ter influência no social, na sociedade. Então, mesmo sem conhecer QSC tu trabalhas QSC.

A: Olha, eu trabalho muito.

E: Então, essa formação é justamente, a gente pensou, né?! Em construir um ambiente com esses materiais, com esses vídeos, que era justamente para dar esse suporte teórico pra uma prática que vocês já possuem. Geralmente os professores já trabalham QSC...

A: Só que a gente não sabe.

Foi a partir daí que a proposta passou a ficar clara para a professora uma vez que ela se dá conta de como a prática dela pode estar relacionada como uma ferramenta metodológica pra o ensino de ciências e que esta proposta possui base epistemológica e discussões teóricas que a sustentam no campo do letramento científico.

Carvalho e Lopes Júnior (2016), em estudo sobre processos formativos e questões sóciocientíficas, destacam que a partir de 1998, os documentos oficiais e as diretrizes curriculares para o Ensino Médio passam a expressar a necessidade de uma educação científica que prepare os jovens para construir posicionamentos responsáveis, solidários, sobre questões que impactam a sociedade, a ambiente natural e o artificial (cidades). Ou seja, desde então se assumiu “oficialmente” a importância daquilo que a pesquisa em educação científica tem tratado nas áreas das relações CTSA e QSC.

A seguir, após um rápido momento de reflexão, a professora é novamente questionada sobre as QSC e o processo formativo em questão e mostra-se mais aberta as discussões, entretanto ainda possui ressalvas quando coloca o conteúdo como centro do processo. Observem:

E: Então professora, baseado nesse contexto agora, depois que tivemos essa conversa, o seu entendimento sobre QSC continua o mesmo ou mudou?

A: Mudou, melhorou, porque eu não fazia ideia que eu já trabalhava com isso com os meus alunos. Dessa maneira que tu falou aí, explicando, então eu realmente percebo que eu trabalhava, só que eu percebo que é mais voltado pra os meus alunos de 8º ano, o 9º como é uma coisa muito assim... química e física é muito assim... decoreba, não tem como.

E: Será?

A: Eu acho. Porque como é que eu vou colocar isso aí pra explicar a fórmula da... por exemplo, da velocidade média?

A dificuldade de estabelecer relações entre o conteúdo proposto para a série em que leciona e a proposta metodológica envolvendo as QSC parece diminuir a medida que discutimos mais as finalidades de uma educação em ciências:

A: A velocidade média é aquela fórmula.

E: Mas está relacionada com meios de transporte?

A: Sim...

E: E tem relação com combustível?

A: Sim, mas o meu foco não é esse. O meu foco é que eles aprendam a fórmula.

E: Mas pra quê?

A: Pra eles fazerem os cálculos...

E: Mas é mais importante para eles a fórmula ou o contexto que envolve a fórmula?
 A: Não, o contexto! Porque eles tem que saber interpretar aquilo ali. E se eles não souberem interpretar, meu filho, não adianta nada eles saberem a fórmula.
 A: Agora, pela nova BNCC, eu até fiz... dois dias... [inaudível] é totalmente diferente, mudou. Os livros didáticos que eu uso hoje são todos ultrapassados. Quando eu me deparei com os novos livros, eles colocaram, por exemplo, evolução pra o 8º ano. Nunca que tinha que ver evolução pro 8º ano. Então, já no 9º ano, tu quase já não vê a questão da química e da física. É uma mistura. Eu acho que agora, esse ano de 2020, que vai ter mais a ver com esse negócio aí... com QSC.

Em seu livro sobre Formação Reflexiva de Professores, Isabel Alarcão (1996), aponta que os professores desempenham um importante papel na produção e estruturação do conhecimento pedagógico porque refletem, de uma forma situada, na e sobre a interação que se gera entre o conhecimento científico e a sua aquisição pelo aluno, refletem na e sobre a interação entre a pessoa do professor e a pessoa do aluno, entre a instituição escola e a sociedade em geral. Desta forma têm papel ativo na educação e não um papel meramente técnico que se reduza à execução de normas e receitas ou à aplicação de teorias exteriores à sua própria comunidade profissional.

É curioso que, após ser confrontada com os objetivos de sua prática para o ensino de ciências seu posicionamento parece ir se tencionando delicadamente para outra direção, para um foco mais prático, mais contextualizado e menos burocrático de sua costumeira prática. É nítida a mudança de postura quando ela parece detectar que na nova BNCC existe maior integração entre as temáticas, estas que se apresentam em temas que parece girar como na espiral de Ausubel (2003), nos eixos que norteiam os conteúdos do sexto ao nono ano: Terra e universo; vida e evolução e; matéria e energia (BRASIL, 2018).

3.3 A TRÍADE DE PROFESSORAS (TP)

Aqui apresentaremos a entrevista realizada com as professoras C, B e E, que, por atuarem na mesma escola concordaram em participar coletivamente desta etapa da coleta de dados. A primeira rodada de discussão foi relacionada ao acesso ao material da sala virtual de acordo com a descrição abaixo:

C: Eu olhei, abri um dos artigos e dei uma olhada, não cheguei a olhar todos eles, mas vi que eles estão todos lá, postados. Eu não cheguei a estudar efetivamente todos eles.
 B: Eu entrei, pelo link, mas eu não entendi como funciona a sala então eu estou com um pouco de dificuldade.
 E: também acessei, entrei, mas só visualizei lá e não... de fato não soube como também, trabalhar. Eu ainda vi a Maria Clara e a Josefina, mas não fui a fundo mais.
 ENTREVISTADOR: Professora Maria Clara, conseguiu ler alguma coisa?

C: Não, eu não cheguei a ler, a estudar. Eu vi que tem uma atividade pra fazer. Eu abri a atividade, olhei, era sobre sócio... Ah, eu não lembro direito.

ENTREVISTADOR: Questões Sociocientíficas?

C: Isso. Aí eu abri um link. Vi que tinha que ler um artigo. Aí só que eu acabei não lendo o artigo, daí eu acabei não fazendo ainda. Mas depois eu fiquei pensando onde é que eu clicava pra responder, se eu tinha que baixar a atividade e responder e depois enviar lá. Que eu baixei o aplicativo da sala do celular, né?! Agora, só falta, eu acredito que explorar mais pra saber como é que faz pra eu responder agora.

Observamos que, dentre as três professoras, a professora C foi a que mais interagiu com o ambiente virtual. Apesar de não ter lido os materiais ela abriu diversos links e verificou que existiam tarefas propostas mediante a leitura dos materiais postados. Já a professora B, apresentou certa dificuldade em manusear o aplicativo no ambiente virtual enquanto que a professora E, apenas entrou na sala sem interagir com nenhum material.

Suzuki (2007), em dissertação de mestrado tece reflexão sobre a educação à distância, mediada por ambientes virtuais de aprendizagem, especificamente na plataforma Moodle, na formação continuada de professores. A autora procurou compreender a viabilidade desta ferramenta, especificamente como suporte ou apoio para as formações presenciais de professores do ensino superior. Os resultados apontaram que com o uso do AVA, o apoio ao ensino é viável, por outro lado, destaca a necessidade de um engajamento dos professores, em discussões para além do uso da tecnologia, pois os dados indicam a necessidade de formação continuada destes, para atender as demandas surgidas com o uso destas plataformas.

Quando questionadas diretamente sobre as dificuldades encontradas para trabalhar com a sala virtual obtivemos os seguintes depoimentos:

ENTREVISTADOR: Professora B, qual a sua maior dificuldade com a sala virtual?

B: Eu entrei, aí eu vi que tinha lá atividades e tinha conteúdo. Aí eu não sabia exatamente o que fazer. Onde é que eu tinha que ir primeiro. Tipo assim, eu tava esperando que tivesse igual os sites que a gente lança nota. Como é que faz isso? Tipo um mini manual era isso que eu estava esperando como utilizar.

E: Foi isso mesmo que eu observei (Concordando com B). Eu sou uma pessoa muito curiosa, mas lá eu não cheguei a ir clicando não... Só via a parte lá “pessoas” tipo assim em comum que estava inscrito aí eu vi que tava elas lá (se referindo à E e C).

A ausência de um tutorial foi a principal dificuldade apresentada pelas duas professoras no depoimento acima. Entretanto, a professora C não indicou nenhuma dificuldade em acessar ou localizar os links que direcionavam para os materiais da sala, o que sugere maior habilidade em manejar ambientes virtuais do que as demais.

Para Santos (2020), as configurações progressivas modificam estruturas onde não há a obrigatoriedade de um compartilhamento de mesmo espaço físico para desenvolvimento de um trabalho ou para comunicação.

A classificação de Coll (2010), para estes cenários é chamada de forças impulsionadoras e subdivididas em economias globais, políticas de apoio, alfabetização digital da população e infraestrutura tecnológica. Estes elementos formam um conjunto de processos que se virtualizam por meio das TICs e criam novos ambientes, como por exemplo, a tele aprendizagem, o teletrabalho, formação de equipes virtuais, organizações virtuais, comunidades e sociedades virtuais.

Da mesma forma como aconteceu na entrevista individualizada, quando as professoras foram questionadas sobre o trabalho com as QSC elas precisaram ser esclarecidas, de forma resumida, sobre os elementos necessários para a composição de uma QSC.

ENTREVISTADOR: Com relação à QSC, já trabalharam?

C: Em sala de aula...

E: Vocês lembram que nós tivemos uma formação. Foi uma formação ou uma reunião? Que eles deram pra gente... era um caderno e foi dividido por área, eu lembro que eu fiquei junto com o professor Tadeu. Era uma reunião na sala que teve. Eles deram um bocado de questões sócio...

B: Pra gente tirar a dúvida, o que são QSC? (Direciona a pergunta ao mediador)

ENTREVISTADOR: Uma QSC tem que se encaixar em três critérios: 1. Ela tem que ser uma questão amplamente divulgada na mídia; 2. Ela precisa de conhecimentos científicos para que você possa resolver essa questão e; 3. Ela precisa ter um impacto social.

Carvalho e Dantas (2019) em revisão sistemática, relatam que a abordagem de Questões Sociocientíficas com enfoque CTSA pode favorecer a aprendizagem de significados científicos, sociais e culturais para a formação de professores de ciências. Estes, como consequência, desenvolvem posicionamentos críticos, rompendo com os mitos da visão reducionista de CTSA e comprometendo-os com avanços na educação. Os estudos CTSA, em suma, desenvolvem uma reflexão sobre as relações da ciência-tecnologia-sociedade no mundo atual nos níveis da reflexão ética e nas novas tendências educativas, sendo as quais as QSC uma delas.

No entanto, pesquisas apontam que uma das limitações que prejudica a utilização de QSC em enfoque CTSA em sala de aula é a carente formação de professores com esta visão e formação crítica. Geralmente os professores de ciências são especializados em disciplinas específicas e não foram preparados para trabalhar aspectos sociais, políticos e éticos envolvidos em temáticas aproximadas ao progresso científico e tecnológico (VIEIRA, 2003; AULER e DELIZOICOV, 2006; AZEVEDO *et al.*, 2007; CARVALHO e DANTAS, 2019).

Após o esclarecimento prévio seguem alguns trechos que revelam indícios de QSC nas práticas pedagógicas das professoras Iniciando pela professora de Biologia quando comenta uma experiência envolvendo um texto sobre invertebrados do Instituto Osvaldo Cruz:

B: Então sim, eu já trabalhei QSC em sala de aula. Posso te dar um exemplo da vacina. A gente entrou, por causa da prova do ENEM, lá tinha uma questão – Texto do Instituto Oswaldo Cruz – IOC, dizendo que eles tinham feito uma vacina pra o esquistossomo que é a barriga d'água, né?! Então, a partir dessa vacina, aí eles perguntavam. Então pra que que servia a vacina no organismo daquele indivíduo? Então eu parei pra explicar. A vacina é um tema polêmico tens os a favor e tem os contra, né?! Tem a teoria da perseguição em cima das vacinas. Então eu parei pra discutir isso um pouco com eles do que passa na mídia, do Estudo do IOC e desse grande avanço da ciência, né?! Porque vacina, a princípio: vírus, bactéria... E nesse momento a gente tava vendo, como a gente tá vendo a classe dos animais então agora a gente viu que agora tem uma vacina pra platelmintos.

Tecendo um paralelo sobre temas controversos e QSC, citando os trabalhos realizados por Reis (2006) e Santos e Mortimer (2009), Carvalho e Dantas (2019) afirmam o seguinte:

Os temas controversos são multidisciplinares e carregados de valores, no entanto afetados pela insuficiência de conhecimentos. Logo, não haverá uma solução, mas sim diversas propostas de solução com pontos positivos e negativos. Neste caso, a tomada de decisão é um desafio visto que não há um algoritmo para a resolução de tal problemática. Outros autores destacam que a utilização de conteúdos problematizados culturalmente para a abordagem de QSC. Estes tratam das mesmas esferas temáticas (ambiental, político, econômico, ético, social e cultural), porém não apresentam controvérsias e sim reflexões sobre o papel social da ciência (p. 452).

Em seguida, as professoras destacam os textos do livro didático de química e as relações que podem ser estabelecidas entre o conteúdo da disciplina e outras áreas do conhecimento, além do que uma forte tendência para temas ligados ao meio ambiente (temas transversais) quando citam tratamento de água e esgoto, produção de resíduos sólidos urbanos e outras formas de poluição ambiental. Podemos dizer que temos aqui indícios de interdisciplinaridade, outra característica das QSC enquanto ferramenta diretamente relacionada à abordagem CTSA para o Ensino de Ciências:

C: Sempre tem. O livro também deles traz muito isso. Então, sempre que eu vou falar de temas como reciclagem, é eu abordo bastante temas de chuva ácida que causa as consequências. O que advém disso e eu acabo falando da revolução industrial com eles, o que isso causou e... que é uma consequência. Aí, quando a gente fala desses temas: aquecimento global, efeito estufa, a gente sempre vai tocando nesses assuntos porque a gente acaba falando um pouco de Economia, acaba também falando dos países mais ricos, mais desenvolvidos, o que o impacto disso faz dentro da sociedade, do meio ambiente, mas também sempre fala, quando a gente vai falar de tratamento de água eles acabam também puxando muito pra vida deles. Porque muitos não tem nem tratamento de esgoto e nem tratamento de água. E aí, quando a gente vai falar também sobre a decomposição de matéria, aí a gente vai falar de... os lixões. A gente sempre levanta a questão: Aonde tem um lixão? O que é um lixão? O que é a estação de tratamento de efluentes? O que é a estação de tratamento de lixo? É... e tem o controlado. O que é um aterro controlado? Aí a gente vai dizer o que é que tem aqui na nossa cidade, né? Sempre rola em química esses temas.
E: A questão também da poluição. Tá na mídia. A poluição dos rios através dos óleos. Aquilo ali é algo que a gente trabalha bastante também. É isso.

Souza e Macêdo (2015), afirmam que, no que tange ao ensino da química no Brasil, já é sabido que ele tem se pautado na mera transmissão de informações, definições e leis isoladas,

sem nenhuma relação com a vida do aluno, e na memorização de regras taxonômicas. Ainda chamam a atenção para o fato de que o uso indiscriminado do conteúdo escolar da química como elemento de simples memorização pouco ou nada contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas, por não movimentar outras estruturas do aparelho cognitivo do educando, além da memória como defendem todas as teorias do conhecimento atuais. No Ensino de química de nível médio, o que está em cheque é, principalmente, a formação do aluno como cidadão crítico, capaz de participar das questões sociais e ambientais em que vive, porque o compreende de forma responsável e solidária.

No trecho que segue, questionamos sobre o fato das docentes terem consciência ou não de que estariam trabalhando numa abordagem de QSC em suas aulas:

ENTREVISTADOR: Mas vocês tinham consciência de que estavam trabalhando com QSC?

E: Não.

C: Eu tinha consciência de que era uma questão da sociedade. Porque é algo que causa um impacto na sociedade. É o dia-a-dia deles. Tem um livro de química que é o “química e sociedade” então eu tinha consciência de que envolvia a sociedade. Agora claro, a palavra sociocientífica... é novo.

E: No livro que a gente usa “o ser protagonista”. Ele tem os textos e eu trabalho muito aqueles textos com eles. Geralmente tem lá no texto 3 e... No máximo 6 questões subjetivas. Tem lá tudinho é Ciência, Tecnologia e Sociedade – é o nome. Eu trabalho demais. Eles chegaram até a me perguntar “é aula de química ou de Língua Portuguesa? Porque isso aqui é interpretação”. A gente trabalha o interdisciplinar com eles, tá no livro de química. Química é o dia-a-dia da gente.

C: Eu acho que pra gente o entendimento era mais que era interdisciplinar e temas transversais...

B: Dentro da biologia trazer o conhecimento empírico, quando a gente fala de planta. Pra quê que a tua mãe usava a planta? Sanguessuga. Será que é só um bicho asqueroso? Não! Foi utilizado na medicina. Hoje, ele é utilizado por alguns pra tirar sangue preso. Então, a gente só não sabia o que era QSC.

A princípio a professora E, afirma não ter consciência de que estava trabalhando com QSC, enquanto que a professora C apresenta uma fala que revela identificar a prática voltada para um cunho mais social e contextualizado. A partir daí a professora E reelabora a sua resposta e faz relação do tema da discussão com o livro texto que utiliza em suas aulas de química e identifica a abordagem CTS e seu caráter interdisciplinar no ensino de ciências. No final deste trecho da transcrição a professora Josefina fala sobre as aproximações entre conhecimentos tradicionais e conhecimento científico e sua aplicação no cotidiano traçando um paralelo com as QSC.

Para Trindade (2013), a interdisciplinaridade é uma palavra nova que apresenta reivindicações de outros tempos, por exemplo, ela pode reunificar o conhecimento, corrigir

problemas oriundos da sua fragmentação ou, de maneira aplicada à educação, uma prática pedagógica.

O mesmo autor ainda destaca que vários grupos de pesquisa no mundo vem discutindo e anunciando a superação das limitações impostas pelo conhecimento fragmentado e compartimentado, proveniente inclusive das especializações, por meio da interdisciplinaridade, cuja proposição permite reconhecer não só o diálogo entre as disciplinas, mas também, e, sobretudo a conscientização no sentido da presença do homem no mundo.

No último momento da entrevista, solicitamos que as professoras comentassem sobre a proposta de formação continuada envolvendo QSC, o que ficou registrado no abaixo:

ENTREVISTADOR: O que vocês acham da proposta de formação teórica com QSC?

C: É bom sim! É bom.

E: Dá até pra gente fundamentar lá nos nossos próximos encontros os nossos guias lá... questões sócio científicas.

B: Na verdade, vocês não foram, mas foi escolhido um professor de cada área pra participar da formação pra saber o que é o novo ensino médio. E o novo Ensino Médio ele trabalha com essa temática.

E: Sócio científica?

B: Sócio científica também porque o aluno, ele não vai mais atrás, tipo assim, a intenção é que ele estude a base... Lembra antigamente? É CH, CB e CE? Pois é, mas se o sonho dele for fazer música, onde é que ele vai fazer a parte diversificada? Walkiria Lima (Escola Técnica de música). Então, se ele quer ser ambientalista, então onde é que ele vai fazer a parte dele.. esqueci o nome como era que chamava o nome no novo ensino médio? Então, ele vai tentar buscar onde ele tenha mais conhecimento, e essas QSC elas estão diretamente ligadas com a questão... não é só mais... Ah, o conteúdo que está no livro, mas o que está acontecendo na atualidade pra trazer aquele conhecimento pra ele.

Assim como na entrevista individual com a professora A, as professoras E, B e C concordam que a proposta de formação em QSC é boa e nas duas transcrições observamos que uma tendência das docentes em relacionar os elementos que envolvem as QSC com as novas propostas curriculares apresentada pelo governo tanto para o Ensino Fundamental (BNCC) quanto para o Ensino Médio (Novo Ensino médio).

O texto final aprovado para Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) apresenta a área ciências da natureza para o ensino Fundamental e médio da seguinte forma A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, possibilita aos estudantes compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas da área, analisar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar

conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente.

O professor Mauricio Compiani (2018), escreve um excelente texto reflexivo comparando a BNCC atual e a versão de consulta ampla, no item ciências da natureza. Ele faz diversas comparações, mas daremos destaque apenas para a alteração que ocorreu entre as cinco Unidades de Conteúdo iniciais propostas que deram lugar a apenas três Unidades Temáticas.

Na versão abandonada, os conhecimentos da área de Ciências da Natureza eram subdivididos em cinco unidades de conhecimento (UC): 1-Materiais, Propriedades e Transformações; 2-Ambiente, Recursos e Responsabilidades; 3-Terra: Constituição e Movimento; 4-Vida: Constituição e Evolução; 5 -Sentidos, Percepção e Interações. Na versão do golpe, essas unidades são chamadas de temáticas e foram subdivididas em três unidades temáticas (UT): 1-Matéria e Energia, 2-Vida e Evolução e 3-Terra e Universo. Lendo essas unidades temáticas, claramente os conteúdos de física e química na UT -1, de biologia na UT - 2 e de geociências e astronomia na UT - 3. Esses conhecimentos dessas três UTs com diferenças de ênfase e mesmo de conceituações pode-se dizer estavam presentes em três UCs da versão anterior, quais sejam respectivamente: UC - 1, UC - 4 e UC- 3. Frise-se que é inegável o aumento dos conhecimentos de astronomia na UT- 3 da nova versão. Uma grande diferença entre as versões refere - se ao abandono na nova versão de duas UCs com características menos disciplinares e mais integradoras das disciplinas científicas ou buscando uma integração pela prática e pelo conceito de ambiente e sustentabilidade, como o próprio título já indica essa perspectiva na UC - 2. Ambiente, Recursos e Responsabilidades; e, a outra, buscando uma integração pelos sentidos, percepções e pelo conceito de interações como indica o título da UC-5: Sentidos, Percepção e Interações (COMPIANI, 2018. p. 97-98).

Observamos neste trecho que houve uma certa preocupação em “enxugar” o texto original de consulta da BNCC, entretanto, verifica-se que ao realizar os tais “cortes” no documento original ficam de fora diversos elementos que fazem referência direta ao enfoque CTSA ou ao uso de QSC nas aulas de ciências.

3.4 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS INDIVIDUAIS – AVALIANDO A FORMAÇÃO EM AVA

Durante o caminho percorrido para a avaliação da formação em AVA, foi solicitado que as professoras concedessem uma entrevista cujo roteiro (ver apêndice 05) objetivou identificar as contribuições (pontos positivos e negativos) da formação na perspectiva dos docentes. Em virtude de essa etapa da pesquisa ocorrer em meio a pandemia do coronavírus - COVID-19, (de julho a setembro de 2019) optou-se por realizar a mesma através de plataforma virtual MEET (webconferência), desta forma, todas as entrevistas puderam ser gravadas e posteriormente transcritas.

Afim de realizar a construção dos textos de análise optamos por realizar um processo de validação mesclando trechos de autores referendados que se relacionam com as unidades de significado e os trechos das unidades de análise, tendo sempre como categoria *a priori* o objetivo específico último desta tese – A avaliação do processo formativo em QSC a partir de um AVA.

Apresentaremos assim as unidades de contexto que emergiram durante o processo de unitarização do corpus. Pudemos classifica-las em duas categorias: Aspectos Favoráveis (AF) e Aspectos Desfavoráveis (AD) relativos à formação teórica em QSC e, para tanto, os apresentaremos em sequência.

- Importância atribuída a formação continuada à distância;
- Relações estabelecidas entre a Formação Continuada e a BNCC;
- Aceitação da formação com foco na teoria em QSC;
- Destaque para a sala Google;
- Aproximações delineadas entre Ensino de Ciências e QSC;
- Reflexões sobre a prática pedagógica dos professores;
- Interação entre os cursistas;
- ENEM, Interdisciplinaridade e QSC.
- Dificuldades dos professores com TIC;
- Pandemia: COVID-19
- Rejeição da formação com foco na teoria em QSC;
- Pontos negativos da sala virtual/curso EaD;
- Preferência pela Formação Continuada presencial;
- Gerenciamento do tempo para a realização do curso de formação;

3.4.1 – Aspectos favoráveis à formação teórica em QSC

- A importância atribuída à formação continuada à distância

Desde o final do ano de 2019 e início do ano de 2020, os professores que participaram da pesquisa, tiveram acesso à sala virtual e ao material do curso de formação continuada como foco em QSC. Entretanto, alguns deles destacaram que em virtude dos acontecimentos desencadeados pela pandemia do COVID-19, muitas atividades tiveram de ser paralisadas ou

redimensionadas. Sendo assim, sob o prisma da disseminação do SARS-COV-2, praticamente todas as áreas de interação social foram afetadas, inclusive a educação, de um modo geral.

Eu tenho uma dificuldade muito grande assim de concentração, de ficar na frente do computador, eh... lendo e lendo... E eu não sei se talvez por causa do... eu ficar todo tempo dentro de casa e não poder sair, eu acho que coincidiu com isso, mas eu já fiz algumas coisas em outras épocas que... que eram on-lines assim... e eu me sentia muito mais motivada a sentar na frente do computador e ficar lendo, respondendo exercícios, atividades, questionários do que agora (Professora A).

Wang *et al.*, (2020) realizaram um estudo populacional sobre os impactos na saúde mental do novo coronavírus, na população em geral da China, em 194 cidades, incluindo 1.210 participantes, durante o estágio inicial da pandemia. Esse estudo revelou sintomas moderados a severos de ansiedade (28,8%), depressão (16,5%) e estresse (8,1%) entre os entrevistados. O medo de que seus familiares contraíssem a doença foi apontado por 75,2% dos participantes.

Quando se tratava de participante do sexo feminino, estudante e presença de sintomas físicos ligados à COVID-19, ou problemas de saúde prévios, os níveis associados a ansiedade, depressão e estresse foram maiores. Por outro lado, receber informações precisas sobre situação local da doença, formas de prevenção e de tratamento, consistiram em fatores significativamente associados a menores níveis de ansiedade, depressão e estresse (WANG *et al.*, 2020).

Ressaltamos que nunca foi nossa intenção utilizar a plataforma virtual como único recurso para a formação, esta estratégia foi utilizada com o intuito de garantir que o máximo de professores participassem do processo formativo sem que necessariamente precisassem se deslocar ou se reunir presencialmente para que a proposta pudesse entrar em execução. Esta sempre foi uma constante nos primeiros encontros para apresentar a proposta de formação – o deslocamento e a disponibilidade de tempo que, para muitos, já era escasso em sua distribuição entre horas de planejamento e atividades em sala de aula.

Sendo assim, alguns professores alegaram não ter tempo para acessar o material por questões que giraram em torno do excesso de trabalho desencadeado pelo home office que aglutinou atividades laborais, trabalho doméstico, cuidados com os filhos, angústias psicológicas, entre outros. Apesar de reconhecerem a importância da formação continuada, os professores destacaram que estas variáveis promovidas pelo advento da pandemia do COVID-19 foram significantes quanto a execução efetiva da experiência formativa.

Para Galindo e Inforsato (2016), uma das necessidades circunscrita à proposição de modelos engessados para as formações continuadas, deveria ser o foco aos objetivos passíveis de serem alcançados, com estratégias claras e definidas, capazes de avançar na aprendizagem

dos sujeitos envolvidos, o que requer ações de formação compatíveis com os tempos de aprendizagem profissionais, capacidades e condições das escolas.

A diversidade das dimensões individuais, coletivas e institucionais das situações de formação para as quais a formação continuada tende a servir, exige estratégias específicas voltadas a particularidades e singularidades dos sujeitos e contextos a que se vinculam as ações, as suas necessidades formativas intrínsecas (GALINDO e INFORSATO, 2016).

E com relação a esta importância da formação continuada, em especial às pesquisas relacionadas à Educação em Ciências, destacaram que, como uma forma de estímulo e maior engajamento dos docentes em atividades como estas, é necessário que se divulguem os resultados destes estudos nas escolas.

Bem importante, então, de repente, lá no finalzinho... fazer... da tua tese, né?! Fazer uma... como eu posso falar...? Divulgar os teus dados junto as escolas sobre essa temática. É bem interessante. Nada muito extenso, mas que dê pra os professores entender o que que é isso que eles aplicam em sala de aula (Professora B).

Uma outra queixa, dos professores, foi quanto ao não estabelecimento ou contabilização de horas dedicadas à formação como horas de efetivo trabalho docente, o que, de certa forma, acaba inibindo os professores de participar de estudos que envolvem processos de formação em educação. Apesar das queixas, destacaram que os processos formativos são importantes, principalmente quando há adequação do conteúdo proposto pela formação e os documentos oficiais como a BNCC.

Silva (2019) em estudo sobre o trabalho docente e seus processos de desvalorização, desqualificação e fragmentação afirma que:

Outra questão importante resulta na crescente intensificação do trabalho docente objetivada: a) pela burocratização da atividade do magistério (preenchimento de fichas, relatórios, diários); b) pelos baixos salários que passam a exigir desses trabalhadores e dessas trabalhadoras uma longa jornada de trabalho a fim de complementar seus salários; e, c) pelas atuais exigências de formação do “novo trabalhador” que determinam aos professores a permanente qualificação – feitos geralmente às custas dos próprios trabalhadores, em cursos de finais de semana, prolongando, mais ainda, sua jornada de trabalho (p. 156).

Uma das professoras considerou a importância da formação quando pode perceber, mediante o contato como os materiais disponibilizados no AVA, elementos de QSC em suas práticas e até mesmo considerar que este foi o primeiro contato com esta abordagem metodológica para o ensino de Ciências no enfoque CTSA.

Bem, eu achei interessante, eu não conhecia o tema, com este nome, Na verdade eu não sabia que eu usava isso em sala de aula, mas eu usava, né?! Então, pro nosso... pro período, pra situação que a gente tá vivendo as QSC são muito boas pra que os alunos possam compreender, né? A situação que a gente vive, o que que acontece (Professora B).

Pérez (2012), destaca que, geralmente, os professores de Ciências são especializados em disciplinas específicas e não foram preparados nos aspectos sociais, políticos, e éticos que fundamentam o desenvolvimento da perspectiva CTSA na prática docente, na medida em que essa perspectiva busca que os professores trabalhem em suas aulas temas tais como a natureza da ciência e da tecnologia, raciocínio ético-moral, reconstrução sóciocrítica, ação responsável e sustentabilidade. Sendo assim, a abordagem de QSC parece oferecer uma forma concreta de infundir a perspectiva CTSA às práticas pedagógicas dos professores de ciências (WATTS *et al.*, 1997; PREDRETTI, 1997; 2003).

- Relações entre Formação Continuada e a BNCC

Em virtude da aprovação da nova BNCC que tramitou em três versões de 2015 a 2017 (COMPIANI, 2018), houve uma preocupação por parte dos sistemas de ensino em capacitar seus professores sobre este documento tão importante para a educação básica quanto a própria LDB.

Dessa forma, no relato da professora D, um certo incentivo por parte da coordenação pedagógica em uma das escolas para que os professores participassem de processos formativos. Destacamos que o foco da nossa atividade formativa não era BNCC e sim QSC, entretanto foi recorrente, na fala das professoras, nesta e em outras unidades de contexto, determinadas aproximações entre a utilização das QSC e a BNCC.

Tem dois segmentos totalmente diferentes, né? Um mais rígido, que é o militar, né? Que lá na Militar eu pensei que eu poderia ter sido mais tolhida na minha formação continuada, mas pelo contrário, na Militar eu tô vendo que ela já está nos estimulando já, nas outras reuniões, né? Com toda essa pandemia a gente só tivemos (sic) reuniões via Skype, né? E ela (Coordenadora pedagógica) sempre falou que é pra gente sempre é, começar a voltar conteúdos pra nova BNCC, pra gente começar a trabalhar as nova ferramentas, né? (Professora D)

E já na escola regular não. Já estão ficando assim [...] “Agora não é mais pra dois mil e vinte e um, ah, então vamos deixar pra dois mil e vinte e dois pra falar sobre isso, né? Pra falar sobre isso”. E eu vejo assim que, falar como? Ai poxa, você vai pra uma outra escola que já está implantado tudo, né? Numa BNCC, aí você com a sua formação, tá ficando pra trás, né? Você não acompanhou o ritmo, é por isso que formação continuada, meu amigo, pra professor poder acompanhar esse ritmo (Professora D).

Frangella e Dias (2018), em artigo que discute os sentidos da docência na BNCC e seus efeitos para o currículo na educação básica afirmam que, a BNCC se configura como um documento normativo e que tem como objetivo primeiro definir as aprendizagens essenciais,

tal como destacado no próprio texto do documento. Dessa forma a ênfase no caráter normativo é salientada, ainda que diluída pelo propósito que enseja: uma perspectiva justa, democrática, igualitária. Nesse sentido que a BNCC figura como estratégia para atribuir uma resposta definitiva as desigualdades no campo educacional e isso se dá via o estabelecimento dos conhecimentos essenciais.

Dessa forma autoras discutem que hora o documento pode ser interpretado como um parâmetro, para a definição de currículos diferenciados que abranjam toda a diversidade cultural que permeia os entes federados, hora se apresenta como um currículo pronto que define o que é essencial para a aprendizagem na Educação Básica.

De uma forma um tanto quanto inusitada, em um dos relatos, foi destacado que durante as atividades de ensino remoto os professores precisavam “esperar” um ou outro professor que estava com o conteúdo atrasado, para poder dar sequência aos conteúdos da sua própria disciplina. A justificativa para esse suposto “retardo” no caminhar pedagógico foi justificado pela necessidade de que o trabalho fosse “interdisciplinar” como preconiza a nova BNCC.

É, e a gente sabe que dentro dessa metodologia científica nova, né? Que é a BNCC, eu tenho que trabalhar com o professor de Biologia, o professor de Física e a gente tá alinhado com os conteúdos, isso que é ainda outro engargo porque eu não posso avançar no meu conteúdo se o de Física ainda tá lá atrás porque a gente tem que tá alinhado pra que esse aluno não sinta tanta dificuldade naquilo que a gente estiver falando porque ele vai entender, né? (Professora D).

Genovese, Genovese e Carvalho (2019), destacam que o conceito de interdisciplinaridade é relativamente recente. Foi a partir da década de 1970 que ocorreu o início dos estudos sobre o assunto. Atualmente, a interdisciplinaridade pode estar sendo reduzida a um mero arranjo entre as disciplinas ou à uma simples colaboração dos professores, por ter se tornado um modismo educacional. Dessa forma alguns projetos interdisciplinares apresentam práticas disciplinares, com justaposição de atividades.

Ao analisarmos o texto da BNCC para o Ensino Médio, observamos que a única menção ao termo “interdisciplinar” se faz presente apenas em uma das ações curriculares propostas pelo documento da seguinte forma:

Decidir sobre formas de organização **interdisciplinar** (grifo nosso) dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (BRASIL, 2017, p.16).

Assim, entendemos que ações pedagógicas ou estratégias de ensino interdisciplinares, não são definidas como prioridade pelo documento e, apenas na construção final do currículo regional/local é que estas proposições poderiam ser recomendadas pelas escolas ou redes de ensino.

- Aceitação da Teoria em QSC

Da mesma forma que, anteriormente, foram citadas características indigestas para a formação teórica em QSC, foram apontadas também, características que tornam a formação bem mais palatável e atraente aos docentes. Entre as características apontadas foram mencionadas as forma como o conteúdo foi apresentado (o formato de artigos e vídeos curtos foi mais aceito do que os livros/dissertação/tese disponibilizados).

A experiência foi muito boa, eu li os artigos, é... não consegui ler todos, mas li o suficiente. Gostei muito. Anotei tudo aquilo de relevante e... foi bem bacana, porque a qualquer momento você pode pegar, ler, é... comentar, falar o que você compreendeu (Professora C).

A importância da teoria foi destacada como importante para um bom desenvolvimento da prática docente, principalmente no que diz respeito às QSC uma vez que foram reconhecidas lacunas teóricas no fazer pedagógico dos professores ao se trabalhar com questões problematizadoras nas aulas de ciências.

A pesquisa é ótima, traz uma visão diferente... Na verdade, traz a questão teórica pra gente, porque a gente tinha o conhecimento do que fazer em sala de aula, mas a gente não tinha a questão teórica, o que era e de como se desenvolvia? Então trouxe a questão teórica pra 'vinco' (Professora C).

Houve destaque para o tempo dedicado à formação, pois mediante as muita demandas de atividades remotas o não planejamento dos docentes contribuiu para que os materiais não fossem aproveitados de forma satisfatória, mas aqui, esta dificuldade é tomada para si e não atribuída a outrem ou outros fatores específicos.

E dentro da sala, né? Com aqueles conteúdos que foram expostos lá, foram excelentes tá. Eu não li todos, infelizmente tá, eu não li todos porque foi realmente uma falta de tempo porque eu digo que essas aulas remotas me sugam mais o meu tempo do que se eu tivesse na sala de aula porque tem aluno que meia-noite pensa que eu tô online e eu tô tirando dúvida de aluno, uma hora da manhã! (Professora D).

Saul e Giovedi (2016), em trabalho que discute a pedagogia de Paulo Freire como referência Teórico-Metodológica para pesquisar e desenvolver a formação docente, discorrem sobre o período em que Paulo Freire foi Secretário de Educação da cidade de São Paulo (1989-1991), no qual instituiu a política de formação permanente, preponderantemente pautada na reflexão sobre a prática.

Prosseguem apresentando os princípios sob os quais foi pautada esta formação permanente. Foram elencados seis princípios, mas vamos salientar, para nossa discussão, os princípios de número dois, quatro e seis (este representado apenas pelo terceiro dos três eixos que o constituem):

A formação do educador deve instrumentalizá-lo para que ele crie e recrie a sua prática através da reflexão sobre o seu cotidiano; A prática pedagógica requer a compreensão da própria gênese do conhecimento, ou seja, de como se dá o processo de conhecer; A apropriação, pelos educadores, dos avanços científicos do conhecimento humano que possam contribuir para a qualidade da escola que se quer (FREIRE, 2000. p. 80).

- Destaques atribuídos à sala Google

Entre os destaques atribuídos pelo grupo à utilização da sala Google, como recurso tecnológico empregado durante a formação, foi citado o primeiro contato com este AVA específico “Foi a primeira vez que eu utilizei a sala Google, Então foi a primeira experiência hoje, com a experiência do EaD, né?! Então tá... já foi meio caminho andado utilizar aquela plataforma naquela época, né?” (Professora B).

Muitas universidades utilizam o MOODLE que é uma plataforma utilizada para cursos em EaD e por ser um software livre a sua utilização se tornou mais massificada (SILVA e SOUSA, 2019). Entretanto, é importante que haja contato com as diferentes possibilidades uma vez que, por também se tratar de um recurso gratuito e com interface de fácil manuseio, não podemos descartar a possibilidade de utilização da sala Google como recurso educacional viável para cursos remotos ou de formação à distância.

O Google Sala de Aula é uma sala virtual, onde o professor organiza as turmas e direciona os trabalhos, usando ou não as demais ferramentas do Google Apps. O professor acompanha o estudante no desenvolvimento das atividades e, se necessário, atribui comentários e notas nas produções realizadas. A cada nova atividade inserida, os estudantes recebem uma mensagem no e-mail, independente se o estudante compareceu nas aulas presenciais e há a possibilidade do estudante participar ativamente das atividades complementares ou de pesquisa. Além disso, o professor pode convidar os responsáveis dos estudantes, cadastrando seus e-mails, para acompanhar o desenvolvimento de seus filhos nas atividades, agendas e avisos pertinentes - um vínculo que aproxima família e escola (SCHIEHL e GASPARINI, 2016 p.6).

Outra consideração feita pelos professores foi a possibilidade de transposição da experiência na formação para a sala de aula seja através dos conteúdos apresentados ou pelas metodologias propostas pelos textos. Como houve espaço para que os participantes também respondessem perguntas sobre QSC ou fizessem comentários sobre os textos lidos, as professoras destacaram que esta interação foi boa para o processo formativo.

E, nesse momento foi até algo interessante porque nesse tempo de pandemia, a... na escola que eu trabalho, a gente escolheu tá utilizando o meet pra tá fazendo aula com os meninos. Então, eu já tinha a sala, a sua sala, né?! E aí, já sabia mexer um pouco ali e pude criar a minha própria sala google pra tá também interagindo lá com os meninos lá da escola, estar postando atividade, e tá postando aí... também conteúdo pra eles, slides, vídeos... Então foi bom, a experiência foi boa (Professora C).

Também destacaram a possibilidade oferecida pela sala para que o conteúdo fosse ajustado de acordo com a demanda específica (escolha da turma ou temática relacionada à proposta curricular da série). E como último destaque, sinalizaram a necessidade de planejamento e organização do tempo de estudo para a efetiva utilização da ferramenta “O problema é que, quem que tem que ter um cronograma, né? Que eu vou acessar tal dia, que eu vou ler tal conteúdo de tanto a tanto, pra que eu tenha a disponibilidade, né?”.

Os pontos positivos eu acho que lá você tem é, todo um conteúdo, né? Você pode datar, classificar, né? Semana, a semana, se você se programar você lê todos eles normalmente faz todo, se for qualquer outra atividade, né? De uma forma mais organizada, que isso o google te permite, né? (Professora D)

Schiehl e Gasparini (2016) destacam que entre as atribuições do Google Sala de aula o professor pode disponibilizar materiais sobre os conteúdos que preparou para sua aula no espaço “Sobre”. Esse espaço busca no *Drive* os conteúdos definidos em documentos, formulários, vídeos, apresentações, entre outros. Esses documentos ficam à disposição do estudante, para ver, rever e desenvolver suas atividades onde e quando acharem melhor.

- Aproximações entre Ensino de Ciências e QSC

As possibilidades de interação entre as disciplinas com foco na interdisciplinaridade foram recorrentes em algumas respostas. As professoras pontuaram as tendências ao estabelecimento de posicionamentos mais políticos em relação as temáticas (como exemplo temos o abastecimento de água em comunidades carentes) quando o trabalho pedagógico segue a perspectiva de uma QSC.

De acordo com Genovese, Genovese e Carvalho (2016), o trabalho com as QSC demanda que o docente trabalhe de maneira interdisciplinar, pela própria situação complexa em que tais questões emergem. Podem estar presentes em discussões de conceitos de biologia, geologia, física, química, história, sociologia, matemática, economia, política, entre outras, e valores éticos, morais e religiosos. Cada questão socientífica vai determinar quais conceitos são necessários para discuti-la; o nível de escolaridade dos estudantes também age como fator limitante sobre a profundidade da abordagem dos conceitos selecionados.

Outra tendência importante destacada como possibilidade para a utilização de QSC como temática é a compreensão de que aspectos econômicos estão diretamente relacionados com aspectos sociais e que um não pode ser tratado sem considerar os efeitos no outro.

E... a falta também de recursos pra comprar um sabonete, pra comprar um sabão, algo bem simplório, que é... [áudio incompreensível] pra comprar até um sabão que é barato e pode às vezes até sair a preço de... de custo que não é tanto dinheiro

imagine o álcool. Então, é uma questão, muitas questões pra serem trabalhadas sim dentro da sala de aula e nas vídeo aulas que eu dava pros meus alunos eu sempre falava nessas questões também pra eles... isso tá tudo dentro da química com toda a certeza (Professora C)

Ratcliffe e Grace (2003), explicam que existem questões sócio científicas de abrangência nacional, como a instalação de mais uma usina nuclear, ou ter impacto apenas em determinados grupos ou indivíduos. Por isso, elas também envolvem formação de opinião em nível individual ou coletivo, tal fato está associado a valores pessoais e éticos, além de poder envolver uma análise de probabilidade custo-benefício no qual o risco interage com esses valores.

A integração entre as áreas do conhecimento, principalmente ao se tratar da interdisciplinaridade que permeia as discussões envolvendo uma QSC também foi relatado como elemento importante pelos professores. A interdisciplinaridade destacada não foi apenas de disciplinas escolares e foram mencionadas as áreas do conhecimento representadas pelas ciências humanas, exatas e naturais.

Temas é... sociológicos pra dentro da sala de aula que deve ser debatido não só pelas áreas de humanas, mas também pelas áreas de exatas, porque a gente... tá, nós estamos todos muito envolvidos em toda essa situação, a gente vê a situação que a gente tá de pandemia, a gente vê que todas essas questões estão sendo levadas em conta, as questões biológicas, questões químicas, questões físicas, muita estatística sendo utilizada pra... tá fazendo gráficos pra saber como anda o avanço da doença no nosso país, em cada Estado, em cada município (Professora C).

De acordo com Fazenda (2003), não existe nada suficientemente conhecido. Todo o contato com o objeto a conhecer envolve uma readmiração e uma transformação da realidade. Se o conhecimento fosse absoluto, a educação poderia constituir-se em uma mera transmissão e memorização de conteúdos, mas como é dinâmico, há necessidade da crítica, do diálogo, da comunicação, da interdisciplinaridade.

Crenças e valores também foram manifestados nas falas ao se relatar a importância da ciência para o bem estar social e sua associação à uma perspectiva de futuro mais igualitário e pautado em um educação que contribua para o desenvolvimento de um pensamento mais coerente e racional em relação aos aspectos que podem impactar mais ou menos nocivo à sociedade e o meio ambiente.

Genovese, Genovese e Carvalho (2019), em suas considerações finais, esclarecem que por causa dos variados meios de comunicação e divulgação, cada vez mais pessoas se interessam pelas aplicações da ciência e da Tecnologia, com destaque para as novas descobertas médicas e na área da saúde, mas também em questões ambientais, assim como em novas invenções. Sendo assim, é possível que as questões sócio científicas continuem a ser do interesse das futuras gerações, já que os desafios ambientais de uma população que não para de crescer,

juntamente com os avanços da genética molecular e na ciência médica colocarão sempre em destaque esse tipo de questão.

A utilização do método científico como suporte para o ensino de ciências aliado à propostas de problematização foi sinalizado por uma das professoras como importante para o desenvolvimento de boas práticas de ensino associadas a aplicação das QSC.

A metodologia científica é isso. Eu tenho que fazer uma pergunta porque em cima dessa minha pergunta que eu vou trabalhar todo a minha parte científica, que é experimento, observação e, voltar de novo, vou respondendo ou não e, eu volto de novo e assim que é metodologia científica, eu tenho que ir e voltar, responder, se tiver mais uma outra pergunta eu tenho que voltar e, voltar com o experimento, pra depois eu dizer que é uma teoria, né? Até então é só hipótese, eu tô falando eu não tô provando nada e, a gente só pode provar quando a gente começa a fazer as experiências e realmente eu responder essa minha pergunta (professora D).

Para Cunha *et al.*, (2016), é importante destacar que a compreensão da metodologia científica como um pluralismo metodológico implica na recusa de que o método científico só possa ser concretizado por meio de um conjunto de regras perfeitamente definidas, infalível, exata e algorítmica (PÉREZ *et al.*, 2001).

- Reflexão sobre a prática pedagógica

Dentre as principais reflexões apontadas pelas professoras, ocorreu a possibilidade de transposição didática ou a replicação das experiências com QSC descritas no material do curso com seus próprios alunos. Através dos processos reflexivos, também foi possível o reconhecimento de elementos QSC em suas práticas pedagógicas, mesmo que carentes da teoria específica sobre como manejar a abordagem de maneira eficaz.

O conteúdo, foi muito reflexivo, porque eu pude fazer uma reflexão sobre... toda a dinâmica de dentro da sala de aula. É como a gente já tinha falado, é coisa que talvez a gente trabalhe dentro da sala de aula, mas que talvez a gente não... passe despercebido por nós que é. Então a gente não fazia a alusão do conteúdo que a gente tava fazendo em sala de aula com a questão sócio e aí depois a gente vem refletir... que ah, olha aí, que todas as vezes que tinha esse tema ou esse tema era uma questão que poderia ir até além (Professora C).

E questão, né? Também do sóciocientífico é, eu digo que agora realmente foi uma maneira da gente olhar diferente, né? Principalmente e que foi um ano atípico, né? Um ano atípico e a gente tivemos que rever (sic) muita coisa e a gente sabe quais são as nossas dificuldades, né? Com relação em que contexto eu vou aplicar a minha disciplina pra que o meu aluno, né? Chegue a uma compreensão do seu dia a dia da minha disciplina, né? Então, isso aí a gente tá quebrando a cabeça todo dia, né? Tem que falar: “Olha, tal coisa, vocês viram na reportagem e tal o que foi falado?”. Aí a grande maioria diz que não, que não assisti jornal, né? Que é uma coisa entediante pra eles, né? Aí tá mas, “Vocês gostam de ler fake News, né? (Professora D).

Batista Filho *et al.*, (2012), ao responder ao questionamento sobre “o que é transposição didática?” apontam que o conhecimento produzido através da aplicação do método científico, em sua variedade de formas, é cada vez mais um elemento importante a todos os indivíduos que procuram acompanhar o desenvolvimento social proporcionado pela educação formal na atualidade.

Entretanto, ainda segundo os autores, se são os avanços científicos e tecnológicos que traduzem e retratam os suportes indicativos de crescimento de uma nação, é da escola a responsabilidade de formar cidadãos reflexivos e dinâmicos, dispostos a compreender a realidade que o cerca. Deste modo, o ambiente escolar precisa estar preparado para fomentar a ruptura de práticas docentes obsoletas, baseadas tão somente na simples transmissão de conteúdos didáticos, sem a devida ligação com o cotidiano dos estudantes.

Houve uma mudança de perspectiva no olhar sobre a própria prática, possibilitando a oportunidade de repensar o fazer pedagógico de forma mais abrangente. Esse movimento foi acompanhado pela percepção da necessidade de autoavaliação constante da prática docente destas professoras.

Eu tenho que me reinventar com vocês todo, todo o tempo. Eu tenho que ficar fazendo a minha autoavaliação todo bimestre pra saber o que foi que eu errei ou o que foi que eu pequei na hora de administrar tal conteúdo pra que vocês conseguissem assimilar, né? (Professora D).

Infante, Silva e Alarcão (1996), ao discorrerem sobre a reflexão contextualizada como estratégia de conhecimento profissional apresentam uma concepção de conhecimento do professor de natureza prática e contextualizada tendo como base a resolução de dilemas face ao seu trabalho de interação com os alunos. É importante esclarecer que a ação prática do professor não é desvinculada de conhecimentos teóricos, pelo contrário, é na interação entre conhecimento teórico e o conhecimento da prática que se constrói o conhecimento profissional.

Quando em face de situações complexas, os docentes desenvolvem uma inteligência prática que está diretamente ligada com a sua ação em sala de aula e que influencia o seu modo de pensar sobre o assunto. O que cada professor pensa é parcialmente derivado de ter agido e reagido face aos conhecimentos da sala de aula. A resolução dos mesmos difere de professor para professor e a resolução adequada a um problema pode ser desadequada para outros.

- Interação entre os cursistas

Mesmo que, em algumas falas, o quesito interação tenha sido questionado e até mesmo criticado pelas professoras, melhor dizendo, a falta dele, para algumas professoras, que atuam na mesma escola (B e C), houve trocas de posicionamentos em relação ao curso e relacionando o mesmo às suas práticas docentes. Estas professoras puderam reconhecer em suas atuações pedagógicas elementos de QSC e ainda destacaram a importância da apropriação da teoria em QSC para uma boa aplicação na prática.

Eu sempre conversava com a outra professora, a professora B que... ela olhou pra mim e falou: “mas a gente até já fazia em sala de aula até, né? Fazia um debate e tudo...” Eu falei: “É, mas a gente não tinha essa questão teórica, pra ir mais a fundo e a questão teórica é uma questão sim importante, pra gente tá conhecendo mais, pra gente tá se aprofundando mais, pra gente talvez até tá trazendo mais temas pra dentro da sala de aula (Professora C).

É de costume que os professores compartilham seu conhecimento com seus pares através de interações presenciais e/ou em tempo real, principalmente dentro das próprias escolas e dos grupos de professores a que tem acesso em seu local de trabalho (COLEMAN; RICE; WRIGHT, 2018).

De acordo com Silva e Alarcão (1996), adquire-se saber através de um conjunto de ilustrações técnicas, através de leituras e discussões de ideias acerca da prática e da teoria do ensino, com reflexões sobre a prática vivida, mas também se aprende com o relato da experiência dos outros através da troca de saberes.

Reis (2006, p.98), em pesquisa sobre formação de professores para trabalho com QSC, encontrou possibilidades na interação entre os docentes e destacou seguintes aspectos: a) superação de dificuldades e obstáculos com os quais se deparam em sua atividade profissional; b) estimulação de uma atitude reflexiva sobre suas metodologias de ensino e; c) obtenção de confiança necessária ao se envolverem em novos desafios

- ENEM, interdisciplinaridade e QSC

Por fim, a professora D destacou as dificuldades dos alunos em compreender questões contextualizadas para responder aos questionamentos propostos em avaliações de larga escala como o ENEM.

A questão do ENEM de Biologia”. Eu digo: “Opa, lá não tem questão de Biologia, lá é uma questão multidisciplinar. Você lê um contexto onde tem Biologia, Química e Física, você associa os mesmos assuntos, você só vai responder. Ele quer que você

responda e não quer que você adivinhe se é Biologia, Química ou Física”. É isso que eu falo pros meus alunos. Você tem que apenas responder, não precisa você adivinhar se é Biologia, Química ou Física. [...] “aquela questão é fácil, aquela questão tá mais elaborada, né? eles fizeram uma volta e meia, eles começam com uma história”, mas é assim, sempre começa com uma historinha, né? Que envolve todas as disciplinas pra que o aluno veja, observe que ele está caminhando pelas três disciplinas, né? Até chegar na pergunta que ele quer no final (Professora D).

Peralta e Pizarro (2016), em estudo sobre a avaliação de larga escala e a integração entre a escola de educação básica e a universidade afirma que o que se percebe hoje, para o professor, é que a avaliação em larga escala surge em sua rotina de trabalho, cheia de finalidades e sentidos. Submetidos às políticas oficiais e currículo dispostos em escala estadual ou federal, o professor faz parte da avaliação tanto quanto o aluno. Os resultados de tais avaliações se tornam públicos ao serem veiculados pela mídia e publicações específicas, como matrizes de referência para a análise dos dados produzidos, colocam o docente, mais uma vez, em situação de reflexão sobre o que se pretende com essas avaliações e em que eles de fato contribuem para a melhoria efetiva da educação.

Ao traçar um paralelo com as QSC e objetivos das avaliações em larga escala para o ensino de ciências e matemática, as autoras apontam que:

Nota-se atualmente, assim como nas demais áreas do conhecimento, que a formação do aluno e sua futura participação cidadã pode vir a requerer uma preocupação com a sua formação global. No ensino de ciências, essa preocupação já começa a se delinear nos anos iniciais do ensino fundamental, especialmente no tocante à alfabetização científica e ao posicionamento da criança diante de questões como a preservação ambiental, higiene, saúde, entre outros temas previstos para essa etapa de escolarização. Com o avanço na escolaridade, essa preocupação caminha no sentido de oferecer ao aluno uma chance de se posicionar diante de questões sócio científicas (QSC), argumentar e utilizar elementos que deem sustentação a esses argumentos. Avaliar esse processo e, concomitantemente, os conteúdos curriculares condizentes com ele (conceitos, procedimentos, e atitudes) aponta para a necessidade de delinear o perfil de aluno que se pretende formar (PERALTA e PIZARRO, 2016 p.290).

Além dos aspectos assinalados, os resultados das avaliações em larga escala e o uso de QSC no ensino de Ciências podem contribuir na discussão e reflexão sobre os currículos de ciências tanto na formação básica quanto na formação de professores, uma vez que, existe uma relação direta entre a não previsão do enfoque CTSA e abordagem QSC, para o ensino de ciências, na BNCC e os currículos de formação de professores. Pois, em atendimento a essas recomendações, as licenciaturas deixariam de incluir tanto o enfoque CTSA quanto a abordagem QSC em suas propostas curriculares.

3.4.2 – Aspectos desfavoráveis à formação teórica em QSC

- Dificuldades dos professores com Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC

A principal fala das professoras foi pautada na possibilidade de contato com as TIC, pois elas disseram desconhecer a plataforma “Google sala de aula” e sinalizaram que, a partir desta experiência, puderam considerar a aplicação desses recursos com os alunos em aulas de ciências de forma remota. A tendência a aceitação de uma modalidade híbrida de ensino passa a ser cada vez mais perceptível na fala dos professores enquanto alternativa à manutenção das recomendações da OMS quanto ao distanciamento social.

É, aquela questão é, com relação agora é, da utilização da Sala Google, né? Que ainda a gente ainda tem uma certa dificuldade, eu ainda tenho certa dificuldade em usar até porque eu tô mexendo agora e fazendo atividades e colocando agora na minha sala, né? Com as turmas que eu vou, esse era o outro diferencial que eu vou fazer com eles, né? Tentar ver se eles é, tenham mais aproximação e se organizem, né? (Professora D).

Schiehl e Gasparini (2016), em estudo sobre as contribuições do Google sala de aula para o ensino híbrido afirmam que no ensino tradicional estão presentes vários elementos que contribuem para o aprendizado do estudante, tais como o professor em sala, colegas com mesmos objetivos e lugares para direcionar seus focos de atenção. Quando se relacionam essas características ao ensino híbrido, divide-se esse ambiente físico com o mundo virtual, que pode proporcionar a construção do ser crítico, envolvendo o discente em múltiplas tarefas com e sem tecnologias, colaborando para que todos nesse ambiente aprendam.

- A situação de pandemia: COVID-19

Os discursos dos professores orbitaram entre a influência da pandemia sobre as relações sociais, em especial aos processos de educação escolar com a incorporação do ensino híbrido para a continuidade do processo educativo. Entretanto, destacam que essas possibilidades estão associadas à diversas dificuldades que vão desde o cunho estrutural (lentidão na conexão de dados) até o cunho formativo (dificuldades em utilizar os recursos tecnológicos).

Também, por outro lado, a gente não pode “ah veio a pandemia, aconteceu tudo...” Vai deixar o aluno em casa lá, ocioso, sem fazer nada. Não pode! Mas também tu não podes aprofundar porque a realidade quando tu tá na sala de aula, que tu vivencia aquilo ali que tu conheces teus alunos ali, olho no olho, corpo a corpo, assim, tu sabes, que tem... tu consegues diagnosticar a dificuldade de cada um, mas só pela internet não dá (Professora A).

Eu tô muito atrasada, no conteúdo, porque a gente levou um certo tempo pra criar a plataforma, a gente tá usando o Meet também, gravando as aulas, então, eu ainda tô no primeiro bimestre, mas o próximo conteúdo é vírus. (Professora B).

Mill e Silva (2018, p.550) afirmam que “entre as grandes dificuldades das instituições de ensino, no que diz respeito a implantar cursos pela Educação a Distância, está a definição de recursos humanos qualificados para executar um trabalho de qualidade”. Tomando como foco a qualificação docente, os autores consideram que a prática da docência na EaD requer maior especialização do professor que geralmente enfrenta vários desafios no início de sua experiência com a modalidade e por isso necessita de uma formação específica (CASTRO e QUEIROZ, 2020).

O principal efeito benéfico da pandemia, apontado pelas professoras, foi a possibilidade de contextualização do ensino de ciências “Então, antigamente, tava focado, o ano passado tava focado na dengue, na Chikungunya e no Zika, esse ano eles vão ficar de coadjuvantes e quem vai ser o destaque da aula vai ser o coronavírus”. A aulas passaram a ser mais relacionadas às problemáticas emergentes da pandemia como cuidados de higiene, abastecimento de água, processos de propagação envolvendo doenças virais, aumento da desigualdade social, processos de produção de vacinas, entre outros.

Porque a pandemia veio aí justamente pra nos colocar a prova sobre muitas questões e muitas situações do nosso dia-a-dia. Até a própria questão da limpeza, eu acho que poderia suscitar...

Quem diria que um dia um sabão, né?! Com água, fosse ser tão essencial pra controlar uma pandemia? Faz parte ainda decretos, muitas prefeituras, muitos Estados que tem a pia nas lojas na frente das lojas pras pessoas lavarem a mão que tem água e sabão (Professora C).

Vários outros fatores, um deles que eu trabalhei com os meus alunos foi com relação a questão da água, né? Por que que necessariamente realmente é preciso primeiro lugar eu lavar a mão, se eu tenho uma torneira eu prefiro lavar a mão com água e sabão do que necessariamente utilizar o álcool, né? Dentro da minha casa. Tem gente faz isso, né? Utiliza o álcool dentro de casa sabendo que tem torneira, sabão, né? E foi falado sobre isso, né? Saber que como o vírus, por que que o sabão realmente mata o vírus? “Ah, porque ele tira toda aquela capa protetora, né?” A gente vai tentando falar de maneira mais simples pra eles pra que eles entendam, principalmente na questão de química (Professora D).

Alguns autores defendem que uma QSC não deve ser trabalhada em sala de aula apenas para resolver uma problematização científica. Ela atua para promover uma estratégia de ensino

na qual o professor contemple as diferentes opiniões dos alunos, para promover a compreensão de relações sobrepostas entre ciência e tecnologia, imersas e dominantes na sociedade, a fim de proporcionar uma reflexão crítica e um posicionamento autônomo e responsável sobre as demandas em questão (SADLER, 2004; SANTOS e MORTIMER, 2009; REIS, 2004; REIS e GALVÃO, 2005).

- Rejeição à teoria em QSC

Houve relatos que indicaram certa rejeição à proposta formativa com foco em QSC principalmente por ser uma abordagem muito mais teórica do que prática. O relato da professora A culminou em comparações entre formação presencial e a distância, destacando os aspectos negativos como a falta de contato com o mediador da formação ou mesmo com outros professores participantes e a ausência de atividades práticas.

Tem os prós e tem os contras. A gente não pode descartar, mas também não pode ficar só nisso. Tinha que ser pra mim, na minha opinião, semipresencial. Até mesmo porque... Tem coisas que é mais fácil tu assimilar praticando, na prática. Tu indo, buscando, pesquisando, no corpo a corpo, pegando, trabalhando, manuseando, do que simplesmente tu só sentar na frente do computador e ficar lendo artigos, textos, ou então só vendo vídeo, vídeo, mais vídeo e tu não... Ficar só imaginando, lá na cabeça. Então eu acho que... que é uma coisa que eu acho que essa pandemia agora trouxe, né? (Professora A).

Castro e Queiroz (2020), ao questionarem estudantes e professores quanto ao grau de dificuldade com relação à utilização de TICs para a realização de atividades não presenciais, ao investigar especificamente o grupo de professores identificaram que 56,6% não apresentam dificuldades na utilização dos recursos, 31,7% apresentam dificuldades medianas, enquanto que 11,7% apresentam algum tipo de dificuldade. Ao comparar os resultados dos docentes com estudantes, perceberam que os docentes ainda apresentam um grau de dificuldade um pouco maior do que os estudantes, estes últimos, considerados como nativos digitais.

Apesar de todas essas características “indigestas” da proposta de formação, ao traçar um paralelo com as atividades docentes desenvolvidas em sua escola de origem a professora reconheceu que muitos professores estão considerando como possibilidade a implementação de um ensino híbrido de forma permanente.

Eu já ouvi de algumas pessoas, inclusive na escola em que eu trabalho, que mesmo que volte às aulas presenciais, eles querem continuar, de alguma maneira, em determinada aula, a gente vai conseguir conciliar tanto a aula presencial quanto a aula on-line. Entendeu?! (Professora A)

Segundo Schiehl e Gasparini (2016), na escola, majoritariamente no ensino fundamental e médio, ainda se tem o reconhecimento de um ambiente físico, culturalmente organizado em salas de aula, nas quais acontece a formação dos estudantes. Para esse modelo, o ensino híbrido surge como uma nova estratégia metodológica em relação à sala de aula convencional. Deve-se entender que o ensino híbrido não tem o propósito de substituir ou extinguir o ensino tradicional, mas o de reunir em um ambiente o melhor de ambos.

Importante destacar que esta fala foi de uma professora em específico e, em sua entrevista, ela admitiu que não acessou os materiais da forma que consideraria mais adequada, então, de certa forma, este posicionamento foi totalmente baseado nas experiências prévias da professora em suas atividades de ensino e em outros processos formativos que não este específico em QSC.

- Pontos negativos da sala virtual / Curso EAD

Ao serem questionadas especificamente sobre os pontos negativos da formação continuada a distância, as professoras mencionaram as dificuldades em planejar/organizar o tempo destinado à formação e problemas estruturais decorrentes das redes locais de internet (lentidão na conexão) como principais fatores impeditivos da realização do curso.

Os contra seria só a parte da internet, né? Que ele não é offline, né? Então você precisa ter uma excelente internet. E só vejo que tem momentos que nem nós mesmo, né? dentro da nossa casa tem horas que o nosso wifi simplesmente dá bug, né? Não permite a gente baixar download, né? Nem nada. Então essa parte da internet é o que tá inibindo muita gente aí, é o que tá, é o calcanhar de aquiles da educação, da escola remota, né?(Professora D).

O ponto negativo da sala, é que sempre te deixa muito solto, pra você tá fazendo as coisas, então acabei fazendo as coisas muito em cima da hora do prazo, né?! Justamente por saber que tá lá, que tu tens acesso a qualquer minuto, então tu acaba ficando meio desleixado em relação a isso. Eu acho que isso faz parte também do ensino à distância, né?! O fato de tá lá, de lá não vai sair, então tu pode ir a qualquer momento (Professora C).

Observamos que a dificuldade em organizar/planejar tempo destinado às atividades de formação são citadas em vários momentos como entraves para a realização da proposta de formação continuada. Não podemos desconsiderar as crescentes demandas depositadas sobre os professores pelos processos de desvalorização, fragmentação e desqualificação do trabalho docente que impele estes profissionais à procura constantes de momentos de formação continuada para atender as necessidades do público, seja através de conhecimentos específicos

de sua disciplina, metodologias ativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem ou o domínio de recursos tecnológicos para se adequar às mudanças na configuração do modelo de educação escolar vigente (SILVA, 2019).

Entretanto, pontuamos que esta proposta de formação não foi imposta aos docentes, ela partiu de um convite para participar de participação espontânea em uma pesquisa de cunho doutoral, desta forma, não vamos analisar esta categoria (organização/planejamento do tempo) sob o aspecto estritamente impositivo.

Talvez a concepção de fazer docente dos professores esteja centrada na execução e avaliação de aulas, ficando o planejamento destas restrito a percorrer e acompanhar os conteúdos propostos pelos manuais e livros didáticos propostos para cada série e que este “condicionamento” possa estar subjetivamente sendo incorporado a outras atividades que requerem um tempo específico para a sua elaboração e planejamento, em nosso caso, a proposta de formação continuada em AVA.

Fejolo; Passos e Arruda (2017), se utilizam dos estudo propostos por Gauthier *et al.*, (1998), para descrever, em seu trabalho sobre socialização dos saberes docentes no contexto do PIBID/Física, os saberes do professor. Desta forma, destacando os saberes da ação pedagógica, os subdividem em categorias e, dentre elas, temos os saberes de gestão de conteúdo. A gestão de conteúdo nos remete à três etapas da formalização de uma aula: O planejamento, o ensino e a avaliação. Quando analisamos os elementos constituintes da etapa de planejamento encontramos, dentre outras, a seguinte categoria “planejamento do ambiente educativo que diz o seguinte:

É relativo à organização dos elementos como o espaço físico, os materiais, as pessoas envolvidas e do tempo previsto para as atividades. Tendo em vista o ensino o professor planeja: o tempo previsto para o ensino dos conteúdos; o espaço físico; os recursos humanos e materiais; equipamentos; dividir em grupos etc. (FEJOLO; PASSOS e ARRUDA, 2017 p.110).

- Preferências pela formação continuada presencial

As alegações identificadas na fala de uma das professoras (Professora D) sobre a preferência pelas formações presenciais foi descrita principalmente por conta da pouca oferta de cursos na área de ciências e que, quando são ofertados, acontece sempre em EAD. O não estabelecimento de carga horária específica atribuída à formação como efetivo trabalho pedagógico, também foi mencionado pelas professoras, que, segundo essa linha de raciocínio, a formação presencial seria absorvida como um dia de trabalho semanal ou mesmo um sábado letivo, o que não acontece na formação à distância.

Eu, se eu pudesse fazer dez cursos durante o ano, eu queria fazer, mas infelizmente na minha área é muito pouco, né? É muito pouco e às vezes os cursos é sempre EaD, né?

É muito complicado até porque às vezes tem curso, mas chega atrasado nas escola, às vezes o curso é no mesmo dia, como é que você vai se programar? Porque a gente precisar se programar também, né? Pra fazer essa formação continuada ou então de ter uma estratégia, né?

e infelizmente é isso que está faltando bastante, formação continuada

Para Silva (2019), a experiência e os estudos sobre as condições de exercício do trabalho docente nos mostra que esta é uma profissão extremamente degradada, marcada por processos alienantes e pela divisão técnica e social do trabalho, exercida mediante péssimas condições de trabalho – falta de insumos pedagógicos, prédios mal estruturados, salas insalubres e hiperlotadas, formação insuficiente e precária, emprego temporário – e salários aviltantes diante das crescentes exigências e da quantidade de investimento necessário à sua reprodução como força de trabalho assalariada (formação superior inicial e permanente, cursos, livros etc).

Lopes, Torres e Menezes (2020), em estudo sobre história de formação de professores desde a escola normal até os ambientes virtuais de aprendizagem no Ceará, ressaltam que AVA não é qualquer espaço da Web, assim, é preciso que a proposta formativa planejada para acontecer nos espaços virtuais estejam concatenadas com os aspectos macros que envolvem a formação. É necessário não esquecer que geralmente é feita a associação do AVA à EaD, contudo, é possível também o seu uso como suporte para o ensino presencial.

Um processo formativo mediado através do AVA pressupõe muitos investimentos tecnológicos, humanos e teóricos e, assumimos que tal modalidade apresenta um valor significativo para a profissionalização, levando-se em conta as necessidades dos professores, que buscam na EaD, muitas vezes, sua primeira formação.

- Gerenciamento do tempo para a realização do curso

As professoras destacaram que é necessária muita organização na hora de distribuir o tempo entre as atividades de formação continuada para poder participar dos cursos. Destacam que o tempo destinado ao efetivo trabalho docente se mescla a outras atividades do cotidiano e que essa dificuldade de atribuir prioridades interfere na realização das propostas de formação. Em Síntese, ora questionam a não contabilização do tempo d formação como atividade

pedagógica e ora priorizam as atividades de ensino e momentos de lazer como familiares em detrimento da realização dos cursos de formação continuada.

Em pesquisa realizada por Felício e Allain (2017), as autoras relatam que a partir da análise quali-quantitativa dos dados do estudo, foi possível observar algumas contradições nas respostas dos cursistas, no que diz respeito ao modo como os sujeitos percebem a formação em EaD.

A dimensão do tempo, por exemplo, é citada tanto como uma facilidade, quanto como uma dificuldade e/ou desafio, para os cursistas. Embora 94 dos 113 comentários positivos tenham se referido ao tempo como uma vantagem em relação ao ensino presencial, pela maior flexibilidade no uso do tempo e do espaço, característicos da EaD, 41 dos 117 comentários negativos foram feitos apontando a gestão do tempo como o principal desafio dos professores cursistas. A nosso ver, a questão do tempo também se articula de maneira contraditória quanto à possibilidade de conciliar os estudos com outras dimensões da vida dos cursistas, como a família e o trabalho. (FELÍCIO E ALLAIN, 2017, p. 515-516).

3.5 TRIANGULAÇÃO DOS DADOS

O quadro 21 apresenta uma classificação das unidades de contexto analisadas ao longo da apresentação dos resultados das entrevistas individuais das professoras. Nelas foram identificados oito aspectos favoráveis e seis aspectos desfavoráveis, resultantes do processo categorização.

Quadro 21: Classificação das categorias – aspectos favoráveis e desfavoráveis da formação sobre QSC em AVA

Aspectos favoráveis	Aspectos desfavoráveis
Importância atribuída a formação continuada à distância	Dificuldades dos professores com TIC
Relações estabelecidas entre a Formação Continuada e a BNCC	Pandemia: COVID-19
Aceitação da formação com foco na teoria em QSC	Rejeição da formação com foco na teoria em QSC;
Destaque para a sala Google	Pontos negativos das sala virtual/curso EaD
Aproximações delineadas entre Ensino de Ciências e QSC	Preferência pela Formação Continuada presencial
Reflexões sobre a prática pedagógica dos professores	Gerenciamento do tempo para a realização do curso de formação
Interação entre os cursistas	
Relações entre ENEM, Interdisciplinaridade e QSC	

Fonte: os autores.

De forma sucinta, pudemos observar que os professores de ciências que responderam ao QVA apresentam visões, em sua maioria, plausível sobre CTSA e, através das entrevistas

iniciais foi possível reconhecer aspectos relacionados à abordagem QSC quando destacam, em suas falas, que: (i) procuram contextualizar e estimular discussões em suas aulas de ciências relacionando o conteúdo da disciplina com temas sociais; (ii) percebem que há apelo ao enfoque CTSA e abordagem QSC nos textos de apoio propostos pelos livros didáticos utilizados em sua área de atuação; (iii) identificam que a abordagem QSC é uma estratégia útil para atingir/desenvolver habilidades e competências da área Ciências da Natureza e suas Tecnologia pela BNCC e; (iv) reconhecem que mais importante do que o ensino do conteúdo específico nas aulas de ciências é trabalhar o contexto no qual estamos inseridos.

Sobre a avaliação geral da formação foram elencadas diversas categorias e, finalmente, dentre aspectos favoráveis e desfavoráveis de um processo formativo em QSC através de um AVA, os aspectos favoráveis se apresentaram em número superior, podendo ser ampliadas em caso de realização da mesma proposta fora de um contexto de pandemia.

Destacamos que, na proposta inicial deste estudo, foram planejados encontros quinzenais com os professores cursistas. Os encontros deveriam ter uma duração média de quatro horas e os arranjos junto às coordenações pedagógicas solicitariam que o horário de planejamento ou de sábados letivos fosse cedido para que os professores cursistas pudessem computar esta carga horária como planejamento/preparação de aulas/ formação em serviço, etc. Sendo assim, ao longo de um semestre letivo (de agosto a dezembro, por exemplo), seriam realizados 10 encontros de 4h, totalizando uma carga horária de 40 horas para o curso de formação.

A utilização do AVA como ferramenta para mediar o processo de formação acabou sendo incorporado parcialmente à pesquisa, a fim de se iniciar o processo de formação, mas acabou por ser totalmente incorporado ao estudo em virtude da situação de pandemia da COVID – 19. É importante destacar que a formação presencial e a formação à distância são complementares e uma não inviabiliza a outra. Dessa forma, se faz necessário reconhecer a importância dos investimentos em recursos humanos e materiais para que se viabilizem e se estabeleçam como práticas formativas e de pesquisa em educação propostas de formação continuada de professores de médio prazo como foi apresentado nesse estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem de QSC como subsídio teórico para a formação continuada de professores de ciências se apresentou como relevante do ponto de vista de contribuir com a reflexão sobre as práticas docentes a respeito da importância de um ensino de ciências pautado na contextualização dos conteúdos científicos, discussão e debate de temas controversos, tomada de decisões e posicionamentos através do estímulo e desenvolvimento de valores morais e éticos quanto à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Foi possível constatar que a maioria dos professores envolvidos na pesquisa apresentam visões plausíveis sobre CTSA, seguidas pelas visões simplistas e realistas.

As professoras foram capazes de identificar/perceber elementos da abordagem QSC em suas práticas através de momentos de contato com o pesquisador (entrevista presencial e a distância), interação com outros colegas ou através do contato com os textos e vídeos disponibilizados em AVA para a formação teórica em QSC.

As entrevistas individuais voltadas para a avaliação do processo formativo, revelaram aspectos favoráveis e também desfavoráveis em relação à utilização do AVA como recurso para a formação continuada. Desta forma, elencamos que, entre as contribuições da formação teórica em QSC mediada por um AVA temos: 1. O reconhecimento da importância da formação continuada; 2. As relações que puderam ser estabelecidas entre a formação continuada em a BNCC; 3. A aceitação da teoria em QSC como proposta formativa; 4. O destaque atribuído à plataforma virtual – Sala Google; 5 As aproximações feitas pelos professores entre QSC e ensino de ciências; 6. A possibilidade de reflexão sobre a prática docente; 7. Os momentos de interação entre as cursistas; 8. O estabelecimento de relações entre o Enem, interdisciplinaridade e QSC.

Importante salientar que a proposta inicial para este estudo era usar o AVA apenas como recurso adicional da formação, todavia, mesmo antes do contexto da pandemia, houve a necessidade de ajuste fazendo com que todo o processo de formação ocorresse de forma remota, assim como as demais fases da pesquisa.

As dificuldades ao se percorrer os caminhos da pós-graduação no Brasil são muitas e vão muito além da concessão ou não de bolsas de pesquisa pelas instituições de financiamento público e da liberação pelas instituições para que o profissional, no caso, o docente, possa desenvolver suas atividades no doutorado de maneira integral.

É bem verdade que o recurso financeiro é um fator importante na manutenção das pesquisas geradas dentro dos programas de pós-graduação das universidades públicas, entretanto, alguns investimentos não financeiros tornam-se tão importantes quanto. E como esses investimentos dou destaque ao tempo e ao controle emocional. Tempo este que poderia ser mais dedicado à família, amigos, cônjuge, trabalho (quando falamos de uma formação em serviço), ou apenas atividades de lazer e a partir daqui relaciono com o controle emocional representado através da administração de sentimentos como (medo, angústia, ansiedade, etc) que foram potencializados pela pandemia do COVID-19 desde o início do ano de 2020.

As áreas de humanidades (dou destaque para as ciências sociais aplicadas) foram as principais impactadas pela política negacionista da ciência propagada pelo (des)governo atual do país. Dessa forma, além dos poucos recursos, ainda carregamos a responsabilidade de manter o nível dos estudos desenvolvidos na pós-graduação a fim de reforçar a sua importância para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Atravessamos uma crise sem precedentes com sucessivos ataques à autonomia universitária e democratização do ensino superior público de qualidade e, decidir cursar um programa de doutorado em serviço, é, sobretudo, um ato de resistência.

A pandemia do COVID-19 mais um agravante para esta crise, na qual, opiniões pautadas em achismos e senso comum tomaram destaque nessa era de “fake news” ou, era das inverdades, e indo de encontro à todos os preceitos da ciência voltada para o benefício da sociedade.

Por fim, estudar, pesquisar ou atuar no ensino de ciências sob o enfoque CTSA e destacar o uso de QSC como instrumento na formação continuada de professores é uma ato de rebeldia e resistência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABD-EL-KHALICK, F.; BOUJAOUDE, S. An exploratory study of the knowledge base for science teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 34, n. 7, p. 673–699, 1997.
- ACEVEDO, J. A. **Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS**. Organización de estados iberoamericanos (OEI)/sala de lectura CTS+I. 2001. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>>. Acesso em: 13 mar. 2018.
- ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MANASSERO, M. A.; ACEVEDO, P. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 4, n. 1, p. 42-66, 2007
- ADORNO, T. W. **Crítica cultural e sociedade**. In: ADORNO, T. W. **Indústria Cultural e Sociedade**. 4 ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2007. (75-102 p.)
- AGUIAR, L. C. D. Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3d na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências. **Dissertação**. UNESP/Bauru, 2016.
- AIKENHEAD, G. S. What is STS teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G.S. (Eds.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994, p. 47-59. Disponível em: <<http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/sts05.htm>>. Acesso em: 13 mar. 2018.
- AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. e FLEMING, R. W. **Views on Science-Technology-Society**, Form CDN. Mc.5. Canadá, 1989.
- AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The Development of a New Instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). **Science Education**, v.76, n.5, p.477-491, 1992
- AIKENHEAD, G. S. **Science education for everyday life: evidence-based practice**. New York, USA: Teachers College Press, 2006
- ANDRADE, A. S. F. Análise da mobilização de saberes docentes por professores de biologia em uma perspectiva sistêmico-complexa. **Dissertação**. UFRPE, 2016.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995.
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Revista Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 15-27, 2001.
- AULER, D. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de Física. **Resumos**. VI Encontro de Pesquisa em ensino de Física. Florianópolis, 1998.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Visões de professores sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). **Atas**. II ENPEC. Valinhos – SP, 1999.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 105-116, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de la enseñanza de las ciencias**. v.5. n.2. 337-355, 2006.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Rio de Janeiro: Paralelo editora, 2003.

AZEVEDO, M. P. S. Uma experiência de formação continuada referenciada pelo modelo de investigação na escola. **Dissertação**. Universidade Federal de Pelotas, 2013.

AZEVEDO, R. O. M.; GUEDIN, E.; SILVA-FORSBERG, M. C.; GONZAGA, A. M. Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências: perspectiva de complementaridade. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v.9 (18) jan-jun 2013. p.84-98.

AZEVEDO, R. O. M.; GHEDIN, E.; SILVA-FIRSBERG, M. C.; GONZAGA, A. M. O enfoque CTS e a formação de professores de ciências: considerações a partir da abordagem de questões sócio científicas. In: GONÇALVES, T. V. O.; MACÊDO, F. C. S.; SOUZA, F. L. (Org.) **Educação em Ciências e Matemática**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BALLERINI, J. K. Características da base de conhecimentos de professores no ensino de biologia celular a partir de um curso de formação continuada. **Dissertação**. UNESP/BAURU, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BARROS, S. C. V.; MOURÃO, L. Gender and science: An analysis of brazilian postgraduation. **Estudos de Psicologia**. Campinas, n. 37, e180108, 2020.

BATISTA FILHO, A. R.; GOMES, E. B.; KALHIL, J. D. B.; CARVALHO, L. A. M; CAVALHEIRO, J. S. Transposição didática no ensino de ciências: facetas de um escola do campo de Parintins/AM. **Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. Manaus, v.5, n.8, p.71-82, 2012.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2011.

BECKER, B. K. **Amazônia**: geopolítica na virada do milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

BEREZUK, P. A. O trabalho de campo e a educação ambiental na formação continuada de professores. **Dissertação**. Universidade Estadual de Maringá, 2015.

BIZZO, N. **Ciências**: fácil ou difícil? São Paulo: Ática, 1998.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BOHRER, T. R. J. As teorias implícitas de ensino e aprendizagem dos professores supervisores de escola e dos alunos de ciências biológicas pertencentes ao PIBID de uma instituição de ensino superior/RS. **Tese**. ULBRA, 2016.

BONZANINI, T.K. BASTOS, F. Formação continuada de professores: algumas reflexões. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais** (CD-ROM, no prelo). Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

BORTOLETTO, A. Formação Continuada de Professores: A Experiência de uma Temática Sociocientífica na Perspectiva do Agir Comunicativo. **Tese**. UNESP/BAURU, 2013.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais: ensino de quinta a oitava séries**. Brasília, 1998.

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BYBEE, R. Towards un Understanding of Scientific literacy. In: GRÄBER, W. e BOLTE, C. (Eds.). **Scientific Literacy**. Kiel: IPN, 1997.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Org.). **A necessária renovação das Ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CAETANO, A. F. R., FERREIRA, F. R. M. Neurônios espelho: reflexos de uma reflexão. **Filosofia e História da Biologia**. v.13. n. 2, p. 147-168, 2018.

CARVALHO, A.M.P.; TINOCO, S.C. O Ensino de Ciências como 'enculturação'. In: CATANI, D.B. e VICENTINI, P.P. (Orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006.

CARVALHO, J. C.; DANTAS, J. M. Revisão no campo: a utilização de questões sócio científicas na formação docente entre 2007 e 2017. **Indagatio Didactica**. v.11, n.2, p.449-462, 2019.

CARVALHO, W. L. P.; LOPES JUNIOR, J. Processos formativos e questões sócio científicas: da visada tradicional até a expressão das competências e habilidades das matrizes de referência. In: CARVALHO, L. M. O.; CARVALHO, W. L. P.; LOPES JUNIOR, J. **Formação de professor, questões sócio científicas e avaliação em larga escala: aproximando a pós-graduação da escola**. São Paulo: Escrituras, 2016.

CASTRO, E. A.; QUEIROZ, E. R. Educação a Distância e ensino Remoto: distinções necessárias. **Revista Nova Paidéia**. Brasília, v.2, n.3, p.3-17, 2020.

CAVALCANTI NETO, A. L. Relações entre saberes e ações na constituição da atividade e prática docentes de professores de ciências. **Tese**. UFRPE, 2015.

CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHALMERS, A. F. **A Fabricação da ciência.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2000.

COLEMAN, M. J.; RICE, M. L.; WRIGHT, V. H. Educator Communities of Practice on Twitter. **Journal of Interactive Online Learning.** v.16, n.1, 2018.

COLL, C. **Psicologia da educação virtual:** aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação. Porto alegre: Artmed, 2010.

COMPIANI, M. Comparações entre a BNCC atual e a versão da consulta ampla, item ciências da natureza. **Ciências em Foco.** v.11. n.1. p.91-107, 2018.

CONRADO, D.M. (2017). Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: Contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico. (**Tese de Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências**) Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.; EL-HANI, C. Como abordar questões sócio científicas na sala de aula: a estratégia didática de cinco fases para o ensino de ciências. **Indagatio Didática,** v.11, n.2, 2019.

CORTIZO, T. L.; FERREIRA, E. S.; FARIAS, M. L. S. O. Saber profissional docente: autoridade ao espelho da autonomia na escola contemporânea. **Educação Unisinos.** São Leopoldo – RS. v.21, n.1, p.60-69, 2017.

COSTA, L. A. L.; GUIMARAES, L. C. C. V.; BARBOSA, M. G.; ARAUJO, C. S. O. O estágio supervisionado na formação inicial dos licenciandos em ciências biológicas da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP (campus Oiapoque). **ARETÉ (Manaus),** v. 12, p. 120-135, 2019a.

COSTA, L. A. L.; ARAUJO, C. S. O.; GUIMARAES, L. C. C. V.; BARBOSA, M. G. Formação continuada de professores de ciências e biologia com foco em ciência, tecnologia e sociedade. CTS. In: II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores - CECIFOP, 2019, Catalão - GO. **II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP,** v. 2. p. 673-687. 2019b.

COSTA, L. A. L.; GUIMARAES, L. C. C. V.; GEMAQUE NETO, J. C.; MARANHÃO, W. M. A. Práticas de ensino de ciências que implicam relação com o enfoque CTS. In: II Congresso Internacional de Ensino - CONIEN 2019, 2019, Cornélio Procopio. **Anais do II Congresso Internacional de Ensino da Universidade Estadual Do Norte Do Paraná,** p. 1074-1083, 2019.

CROSS, R.; PRICE, R. Teaching Controversial Science for Social Responsibility: The Case of Food Production. In: ROTH, W.M. e DÉSAUTELS, J. (orgs.) **Science Education as/for Sociopolitical Action.** New York: Peter Lang Publishing, 2002. (99-124p).

CUNHA, S. L.; LIMA, A. L. S.; CARNEIRO, A. S.; SANTOS, L. G.; SILVA, R. L. J.; GUIMARÃES, E. M.; CAIXETA, J. E.; FREITAS, M. L. L. Pequenos cientistas no Ensino de Ciências: análise dos conceitos de ciência e métodos científicos num projeto educacional. In: 5º Congresso Iberoamericano em investigação qualitativa. **Anais**. [S.L], 2016.

DAGNINO, R.; DIAS, R.; NOVAES, H. T. Evolução do desenvolvimento científico e tecnológico na América Latina: O caso Brasileiro. In: SEBASTIÁN, J. (ed.) **Claves del desarrollo científico y tecnológico de America Latina**. Madri: Fundacion Carolina – SIGLO XXI, 2007.

DEALESSANDRI, E. I. Iogo como recurso educacional facilitador da aprendizagem no ensino de ciências e biologia. **Dissertação**. PUC-MINAS, 2013.

DEBOER, G. B. Scientific literacy: another look at the historical and contemporary meanings and its relationship to Science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 37. n. 6, p. 582-601, 2000.

DECORÉGIO, G. A.; ALVES, J. A. P. A abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências do ensino fundamental. **Indagatio Didacta**, v.11, n.2, 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v. 84, p.287-312, 2000.

DURANT, J.R., EVANS, G.A., THOMAS, G.P. The public understanding of science, *Nature*, 340, 6 July: 11–14, 1989.

ELIOT, L. **Cérebro azul ou rosa: o impacto das diferenças de gênero na educação**. Porto Alegre-RS: Penso, 2013.

ENGESTROM, Y. New forms of learning in co-configuration work. **Journal of Workplace Learning**. n. 216, p.11-21, 2004.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: Qual o sentido**. São Paulo: Paulus, 2003.

FEJOLO, T. B.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. A socialização dos saberes docentes: a comunicação e a formação profissional no contexto do PIBID/Física. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.22, n.1, p.103-126, 2017.

FELÍCIO, H, M. S.; ALLAIN, L. R. A formação contiuada de professores na Educação a Distância: o que dizem os professores-cursistas? **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v.9, n.19, p. 506-522, 2017.

FERNANDES, J. S. L. A Formação dos Professores de Ciências e as Tecnologias da Informação e Comunicação: um panorama nas produções dos Encontros Nacionais de Educação em Ciência. **Dissertação**. Universidade Cruzeiro do Sul, 2014.

FERRAZ, D. F.; OLIVEIRA, J. M. P. Levantamento e análise das necessidades formativas apontadas por professores de ciências e biologia. **Atas**. V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Bauru, 2005.

FLEMING, R. W. Social and non-social cognitive structures in decision making in socio-scientific issues: Implications for science-technology-society curricula. **Unpublished doctoral dissertation**, University of California, Berkeley. 1984.

FLEMING, R. Adolescent reasoning in socio-scientific issues, part 1: social cognition. **Journal of Research in Science Teaching**, v.23, n.8, 677-87, 1986a.

FLEMING, R. Adolescent reasoning in socio-scientific issues, part 2: nonsocial cognition. **Journal of Research in Science Teaching**, 23(8), 689-98, 1986b.

FONTES, A.; SILVA, I.R. **Uma nova forma de aprender ciências**: a educação em Ciência/Tecnologia /Sociedade (CTS). Coleção Guias Práticos. Porto: Edições ASA, 2004.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1994.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 8. n. 2, p. 109-123, 2003

FRANGELLA, R. C. P.; DIAS, R. E. Os sentidos da docência na BNCC: efeitos para o currículo da educação básica e da formação/atuação de professores. **Educação Unisinos**, v.22, n.1, p.7-15, 2018.

FREITAG, R. M. K. Amostras sociolinguísticas: probabilísticas ou por conveniência? **Revista de Estudos da Linguagem**, v. 26, n. 2, p. 667-686, 2018.

FREIRE, L. I. F. Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química. 2007. 175 p. **Tese**. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **A educação na cidade**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

FREIRE-MAIA, N. **A ciência por dentro**. 5. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

FREITAS, D.; VILLANI, A. **A formação de professores de Ciências**: um desafio sem limites, 2002.

FREITAS, D.; VILLANI, A.; ZUIN, V.G.; REIS, P.R.; OLIVEIRA, H.T. A natureza dos argumentos na análise de temas controversos: estudo de caso na formação de pós-graduandos numa abordagem CTS. In: Colóquio Luso-Brasileiro sobre Questões Curriculares, 3, 2006, Braga (Portugal). **Anais do III Colóquio Luso-Brasileiro sobre Questões Curriculares**. Braga: Universidade do Minho, 2006a. CD-Rom.

FREITAS, M. T. S. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, 2002.

FUJII, R. A. X. Textos de divulgação científica na prática reflexiva de professores de biologia. **Tese**. Universidade Estadual de Maringá, 2016.

GALINDO, C. J.; INFORSATO, E. C. Formação continuada de professores: impasses, contextos e perspectivas. **RPGE – Revista on-line de Pesquisa e Gestão Educacional**. v.20, n.03, p.463-477, 2016.

GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 505-522, 2011.

GARCIA, C. M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: Nóvoa, António. **Os professores e a sua formação**. Portugal: Publicações Dom Quixote, 1992.

GARDNER, H. **Estruturas da mente: A teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

GÉGLIO, P. C. **Questões da formação continuada de professores**. São Paulo: Alfa-Omega, 2006.

GENOVESE, C. L. C. R.; GENOVESE, L. G. R.; CARVALHO, W. L. P. Questões sócio-científicas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Amazônia – Revista de Educação de Ciências e Matemática**. v.15, n.34, p.05-17, 2019.

GERMANIO, A. R. Educação ambiental, formação de professores e tic: (re)interpretações desde uma experiência formativa. **Dissertação**. Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências. UFRPE. 2014.

GIROUX, H. A. **Os Professores como Intelectuais: Rumo a uma Pedagogia Crítica da Aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GODINHO, J. D. Convergindo olhares para a formação continuada de professores da educação básica no percurso da pós-graduação. **Tese**. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. ULBRA, 2015.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: Tipos fundamentais. **RAE**. v.35. n.3, 1995.

GOMES, R.; SOUZA, E. R.; MINAYO, M. C. S.; SILVA, C. F. R. Organização, processamento, análise e interpretação de dados: o desafio da triangulação. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (org.). **Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

GOTTSCHALK, C. M. C. Uma concepção pragmática de ensino e aprendizagem. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.33, n.3, p.459-470, 2007.

GOZZI, M. E. A formação de professores para as ciências naturais dos anos finais do ensino fundamental. **Tese**. Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, 2015.

HAMMERICH, P. Confronting students' conceptions of the nature of science with cooperative controversy. In W. McComas (Ed.), **The nature of science in science education: Rationales and strategies** (pp. 127-136). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2000.

HANSEN, M. F.; PINHEIRO, T. F. Projetos de Trabalho e o ensino de Ciências. **Atas. V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**. Bauru, 2005.

HART, E. P.; ROBOTOM, I. M. The science-technology-society movement in science education: a critique of the reform process. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 27, n. 6, p.575-588, 1990.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho – o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HERNÁNDEZ, F. **Tansgressão e mudança na educação –os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HODSON, D. **Looking to the future: building a curriculum for social activism**. The Netherlands: Sense Publisher, 2011.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: Conrado, D. M.; Nunes-Neto, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. p. 27-57. Salvador: EDUFBA. 77-118, 2018.

HUNTER, M. **Enhancing Teaching**. New York: McMillan College, 1993.

IGLESIA, P. M. Una Revision del Movimiento Educativo Ciencia-Tecnología-Sociedad. **Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona, v.15, n.1, p. 51-57, 1997.

INFANTE, M. J., SILVA, M. S., ALARCÃO, I. Descrição e análise interpretativa de episódios de ensino: os casos como estratégia de supervisão reflexiva. In: ALARCÃO, I. (org.). **Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão**. Lisboa: Porto Editora, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Resultado do Censo 2010**. Disponível em < [http. www.ibge.gov.br/censo2010/resultados/_do_censo_2010.php](http://www.ibge.gov.br/censo2010/resultados/_do_censo_2010.php)>. Acessado em 17.03.2019.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS EDUCACIONAL ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Sinopse estatística da educação básica 2018**. Brasília: INEP, 2019.

KOLSTØ, S. Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the Science dimension of controversial socioscientific issues. **Science Education**, v.85, n.3, 291-310, 2001.

KOVALSKI, L. M. A perspectiva de ensino por pesquisa na formação inicial e continuada de professores: a bacia hidrográfica como tema de estudo. **Tese**. Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, 2015.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LABARCE, E. C. Atividades práticas no ensino de ciências: saberes docentes e formação do professor. **Tese**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP/Bauru, 2014.

LATOUR, B. **Reagregando o Social**. Bauru, SP: EDUSC/ Salvador, BA: EDUFBA, 2012.

LEITE, J. C. Ensino por investigação: reflexões de professores de Ciências em um processo de formação continuada. **Dissertação**. Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, 2015.

LEITE, R. R. Formação Continuada para Professores de Biologia sobre Natureza da Ciência e Tecnologia (NdC&T) e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). **Tese**. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Cruzeiro do Sul, 2016.

LEVINSON, R. Towards a theoretical framework for teaching controversial socioscientific issues. **International Journal of Science Education**, 28(10), 1201–1224, 2006.

LEVINSON, R.; TURNER, S. **The teaching of social and ethical issues in the school curriculum, arising from developments in biomedical research: a research study of teachers**. London: Institute of Education, University of London, 2001.

LIMA, A; MARTINS, I. As interfaces entre a abordagem CTS e as questões sociocientíficas nas pesquisas em educação em ciências. **Anais...IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**. Águas de Lindóia, São Paulo, Novembro de 2013.

LIMA, N. W.; VAZATA, P. A. V.; CAVALCANTI, C. J. H.; GUERRA, A. Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. n.19. p. 155-189, 2019.

LOPES, C.; BARROS, M. A. M.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. A visão dos professores sobre o Encontro Pedagógico Mensal – EPM: Um estudo de caso. **Atas. V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**. Bauru, 2005.

LOPES, T. M.; TORRES, M. N.; MENEZES, I. História da formação de professores no Ceará: da escola normal aos ambientes virtuais de aprendizagem. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, v. 2, n. 3, p. e233724, 1 ago. 2020.

MACAPÁ. **Decreto nº 1.656 de 18 de março de 2020**. Suspende em 18 de março as atividades letivas de toda rede municipal e privada de Macapá. Macapá, 2020.

MAIA, M. D. S. A.; SILVA, D. G. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: USOS E ABUSOS. **Em Rede - Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 81-95, 15 maio 2020.

MARQUES, M. L. L. Escola e parque no contexto de uma proposta de formação continuada em Vitória - ES: contribuições na perspectiva da educação ambiental crítica. **Dissertação**. Mestrado Profissional. Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática. IFES, 2015.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. de F. Perspectivas atuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W. P. dos; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa** (Orgs.). Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 135-160, 2011.

MATOS, A. F. A Formação continuada de professores auxiliando na construção de projetos científicos para feiras de ciências. **Dissertação**. Mestrado Profissional. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas. FUVATES, 2014.

MENDONÇA, T. O Formar-se professor em um pequeno grupo de pesquisa na interface universidade-escola sob a perspectiva da fenomenologia e da psicanálise de grupos. **Tese**. Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência. UNESP/Bauru, 2016.

MENEGON, A. P. F. Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: O que dizem os professores. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP/Bauru, 2015.

MENEZES, A. M. Sequência de ensino-aprendizagem no processo de formação continuada: contribuições e reflexões de professores em exercício. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação Em ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Sergipe, 2016.

MILL, D.; SILVA, C. P. R. Aprendizagem na docência para educação a distância: uma breve revisão de literatura sobre a docência virtual. **Em Rede – Revista de Educação a Distância**, Porto Alegre, v.5, n. 3, 2018.

MILLAR, R. Science education for democracy: What can the school curriculum achieve? In R. Levinson; J. Thomas (Eds.), **Science today: Problem or crisis?** (pp. 87-101). London: Routledge, 1997.

MILLAR, R.; HUNT, A. Science for public understanding: A different way to teach and learn science. **School Science Review**, 83(304), 35–42, 2002.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14ª ed. São Paulo: HUCITEC, 2006.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2019.

MIRANDA, M. E.; FREITAS, D. Um olhar CTS sobre as concepções de professores de ciências através do questionário VOSTS. **Anais**. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires, Argentina, 2014.

MIRANDA, E. M. Estudo das concepções de professores da área de ciências naturais sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Educação. São Carlos: UFSCar, 2008.

MONTEIRO, J. M. **10 lições sobre Bourdieu**. Rio de Janeiro: Vozes, 2018.

MONTEIRO, R.; GOUVÊA, G.; SÁNCHEZ, C. A abordagem CTSA sob a perspectiva dos temas geradores em freire para formação continuada de professores de Ciências: um campo de conflitos simbólicos na região de Angra dos Reis. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v.3 n 2 p.155-166, Agosto 2010.

MORAES, F. V. Os desafios e as possibilidades de ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação com professores. **Tese**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP/Bauru, 2014.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância**. Universidade de São Paulo. 2002. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2019

MOREIRA, J. M. B. Portal dia-a-dia educação: possibilidades e desafios para o ensino de ciências Maringá – PR 2014. **Dissertação**. Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, 2014.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. A Linguagem em uma Aula de Ciências, **Presença Pedagógica**, v.2, n.11, 49-57, 1996.

MOURA, M. B. Formação continuada de professores e a metodologia de ensino por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental de Paraúna-GO. **Dissertação**. Mestrado profissional. Programa de Pós-Graduação para a Ciência e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2015.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012.

NASCIMENTO, S. S. F. Formação contínua: contributos para a profissionalidade dos professores do 1º ciclo do Ensino Básico/Ensino Fundamental. 2015. **Tese de doutorado**. Instituto de Investigação e Formação Avançada. Universidade de Évora, Évora, Portugal, 2015.

NASCIMENTO, W. E. Professores supervisores do PIBID: um estudo sobre o desenvolvimento profissional. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual de Campinas, 2014.

NEGRI, F., KOELLER, P. **O declínio do investimento público em ciência e tecnologia: uma análise do orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações até o primeiro semestre de 2019**. Brasília: Ipea, 2019. (Nota Técnica n. 48).

NEWTON, P. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of Science Education**, 21(5), 553-576, 1999.

NOBRE, S. B. Paleontologia e palinologia na formação de professores: perspectivas e estratégias para o ensino de ciências e biologia na educação básica. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. ULBRA, 2014.

OJA, A. J. A Construção coletiva de aulas para o ensino de ciências: uma proposta de formação continuada com professoras dos anos iniciais do ensino fundamental. **Tese**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP/BAURU, 2016.

OLIVEIRA, A. L. Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de Ciências: o ensino por investigação a construção do profissional reflexivo. **Tese**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, 2013.

OLIVEIRA, F. A. Investigando o desenvolvimento de práticas reflexivas de professores em um curso de formação continuada em astronomia voltado à observação do céu. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP/BAURU, 2016.

OULTON, C.; DILLON, J.; GRACE, M. Reconceptualising the teaching of controversial issues. **International Journal of Science Education**, 26(4), 411–423, 2004.

OZELAME, D. M. Possibilidade de problematizar fundamentos que produzem o corpo social chamado Educação e Ensino de Ciências. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 20, n. 224, p.251-261, 2020.

PACCA, J. L. A.; VILLANI, A. Um curso de actualización y câmbios conceptuales em professores de Física. **Enseñanza de las Ciências**, v.14, n.1, pp. 25-33, nov. 1996.

PEDRETTI, E. Septic Tank Crisis: A case of study of Science, Technology and Society Education in na Elementary School. **International Journal of Science Education**. [s.l], v.19, n.10, p.1211-1230, 1997.

PEDRETTI, E. Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education. In: ZEIDLER, D. (org.) **The role of the moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education**. London, Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers, 2003. 219-240 pp.

PEDRETTI, E.G., BENCZE, L., HEWITT, J., ROMKEY, L., JIVRAJ, A. Promoting Issues-based STSE Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology. **Sci & Educ**. v.17, p.941-960, 2008.

PEDRO, A. As atividades práticas como situações deflagradoras de discussões sobre fatos e modelos na formação continuada de professores de ciências. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP/BAURU, 2014.

PENHA, M. C. O museu de ciências da vida como espaço de alfabetização científica: um olhar na formação continuada de professores. **Dissertação**. Mestrado profissional. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. IFES, 2014.

PERALTA, D. A., PIZARRO, M. V. Avaliação em larga escala e a integração entre escola e educação básica e a universidade: modelos e métodos. In: CARVALHO, L. M. O., CARVALHO, W. L. P., LOPES JÚNIOR, J. **Formação de Professores, questões sócio científicas e avaliação em larga escala**: Aproximando a pós-graduação da escola. São Paulo: Escrituras, 2016.

PÉREZ, D. G., MONTORO, I. F., ALÍS, J. C., CACHAPUZ, A., PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**. Bauru, v.7, n.2, p.125 - 153, 2001.

PÉREZ, L. F. M. **Questões Sociocientíficas na prática docente**: ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes docentes. In: PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividades docentes**. São Paulo: Cortez, 2007.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática? 11.ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**. São Paulo, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PIZARRO, M.V. Alfabetização Científica nos Anos Iniciais: Necessidades Formativas e Aprendizagens Profissionais da Docência no Contexto dos Sistemas de Avaliação em Larga Escala. **Tese**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP/BAURU, 2014.

PIZZOL, S. J. S. Combinação de grupos focais e análise discriminante: um método para tipificação de sistemas de produção agropecuária. **Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília**. v. 42, n. 3, p. 451-468, 2004.

PORTO, J. L. R. Amapá: Principais transformações econômicas e institucionais – 1943 - 2000 **Tese** (Doutorado em Economia) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia Aplicados, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento, 2002.

QUARTIERI, M.; GIONGO, I. M.; REHFELDT, M. J.; GRAF, C. Formação continuada de professores: tendências para o ensino da geometria e álgebra nos anos iniciais. **Revista Educação Online**, [S.I.], v 14, n. 30, p.114-115, 2019. Disponível em:<http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/438>. Acesso em: jul. 2019.

QUEIROZ, E. L. S.; CONRADO, D. M.; SILVA, E. L. Relações CTSA em discussões de licenciandos de biologia sobre uma Questão Sociocientífica. **Indagatio Didactica**, v.11, n. 2, 2019.

RAMOS, M. C. LUZ E VIDA: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES. **Dissertação**. Mestrado Profissional. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Uberlândia, 2016.

RATCLIFFE, M. Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum, **International Journal of Science Education**, v. 19, n.. 2, 1997.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science Education for citizenship: Teaching socio-scientific issues**. USA: Open University Press, 2003. 181 p.

REGINA, V. B. O uso de oficinas pedagógicas como estratégia de ensino com o tema água: redimensionando a prática docente. **Dissertação**. Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, 2014.

REIS, P. **A escola e as controvérsias sociocientíficas: Perspectivas de alunos e professores**. Lisboa: Escolar Editora, 2008.

REIS, P. A Promoção do Pensamento através da Discussão dos Novos Avanços na Área da Biotecnologia e da Genética. **Tese de mestrado**, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa, 1997. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/12656643/A-promocao-do-pensamento-atraves-da-discussao-dosnovos-avancos-na-area-da-biotecnologia-e-da-genetica>. Acesso de 25 de abril de 2018.

REIS, P. Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida. 2004. **Tese** (doutorado) faculdade de ciências da universidade de Lisboa, Lisboa, 2004. Disponível em http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3109/1/ulsd046398_td_Pedro_Reis.pdf. Acesso em 25 de abril de 2018.

REIS, P. Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. **Interacções**, 4, 64-107, 2006.

REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n2/v10_n2_a1.htm>. Acesso em: 10 dez. 2019.

REIS, P.; GALVÃO, C. Socio-Scientific Controversies and Students' Conceptions about Scientists. **International Journal of Science Education**, v.26, p.1621-1633, 2004.

RIBEIRO, K. D. F. Formação de Professores de Ciências Naturais em uma perspectiva interdisciplinar e crítica: reflexões sobre a contribuição da vivência com questões sociocientíficas na mobilização e aprendizagem de conhecimentos para a docência. **Tese (Doutorado)**. Universidade Federal do Mato Grosso. Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC, Cuiabá, 2016.

RIZZINI, J; CASTRO M. R; SANTOS, C. D. **Pesquisando. Guia de Metodologia de Pesquisa para Programas Sociais**. Rio de Janeiro: USU. Ed. Universitária, 1999.

RODRIGUES, A.; ESTEVES, M. **A análise de necessidades na formação de professores**. Portugal: Porto Editora, 1993.

RODRIGUEZ, A. S. M.; DEL PINO, J. C. Estudo da produção científica sobre enfoque CTS em revistas brasileiras especializadas. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.15, n.33, p.167-182, 2019.

ROSA, M. I. F. P.; SENE, I. P.; PARMA, M. QUINTINO, T. C. A. Formação de professores da área das ciências sob a perspectiva da investigação-ação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3. n. 1, 2003.

SÁ, L. P. Estudo de casos na promoção da argumentação sobre Questões Sócio-Científicas no Ensino Superior de Química. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Ciências. UFSCar, 2010.

SADLER, T. D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, 41(5), 513-536, 2004.

SADLER, T.; ZEIDLER, D. The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. **Science Education**, 88(1), 4-27, 2004.

SADLER, T.D.; AMIRSHOKOOHI, A.; KAZEMPOUR, M.; ALLSPAUGH, K.M. Socioscience and Ethics in Science Classrooms: Teacher Perspectives and Strategies. **Journal of Research in Science Teaching**, v.43, p. 353-376, 2006.

SADLER, T. D.; FRIEDERICHSEN, P.; ZANGORI, L. A framework for teaching for socio-scientific issue and model based learning (SIMBL). **Revista Educação e Fronteiras on-line**, Dourados – MS, v.9, n.25, 2019.

SANTOS, F. R. S. AS dificuldades na utilização dos ambientes virtuais pelos profissionais de ensino. In: VANZELLA, E., MONTEIRO, R. **Educação sem fronteiras**. João Pessoa: Editora do CCTA, 2020.

SANTOS, W. L. P. (2002). Aspectos sócio-científicos em aulas de química. **Tese** (Doutorado). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação UFMG/FaE, 2002. 336 p.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freireana resgatando a função do Ensino de CTS. **Alexandria – Revista em Educação em Ciência e Tecnologia**. V.1. n.1, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em ensino de ciências**. v.14, n.2, p.191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.14. n.2, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: Reflexões a partir de uma estudo de caso. **Atas**. III ENPEC. Atibaia, SP, 2001.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Ciência e educação para a cidadania. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1997. p. 255-270.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16. n.1, 2011.

SAUL, A., GIOVEDI, V. M. A pedagogia de Paulo Freire como referência teórico-metodológica para pesquisar e desenvolver formação docente. **Revista e-curriculum**, v.14, n.1, p.211-233, 2016.

SCHIEHL, E. P.; GASPARINI, I. Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 2, 2016.

SCHNETZLER, R. P. Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. (Orgs.). **Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 205-222.

SHÖN, D. A. **The Reflective Practitioner**: How professionals think in accion. New York: Basic Books, 1983.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Don Quixote, 1997.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SELLES, S.E. Formação continuada e Desenvolvimento profissional de Professores de ciências. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.2, 2000.

SILVA, H. L. F. Trabalho docente: do assalariamento à organização sindical. **Revista Trabalho, Política e Sociedade**. v.4, n.6, p.153-164, 2019.

SILVA, J. T.; BARBOSA, I. S.; SOUZA, J. C. R. Neurociência cognitiva e habilidades de gênero: uma análise do desempenho cognitivo de estudantes brasileiros avaliados no PISA. **Rev. ARETÉ**. Manaus. v.8. n.15. p.11-25, 2015.

SILVA, L. L. T. Mulheres e o mundo do trabalho: a infindável dupla jornada feminina. **Revista eletrônica de interações sociais – REIS**. Rio Grande. v.3. n.1. p. 120-131, 2019.

SILVA, L. R. F. Formação continuada: Algumas compreensões sobre o processo formativo a partir das concepções dos professores de Ciências. **Dissertação**. Mestrado Profissional. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pelotas, 2014.

SILVA, M. M. Relação entre a formação docente para os anos iniciais e a concepção dos professores sobre o ensino de ciências. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, UFRPE, 2013.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Alexandria**. v. 5. n.2, 2012.

SILVA, V. N.; SOUSA, J. F. Moodle como ferramenta na formação docente: Limites e desafios no curso de pedagogia da UEMA. In: **Educação no século XXI – Volume 20**: meio ambiente e tecnologia. Belo horizonte: Poisson, 2019.

SOARES, L. Q.; FERREIRA, M. C. Pesquisa participante como ação metodológica para investigação de práticas de assédio moral no trabalho. **RPOT**. v.6. n.2, 2006.

SOARES, M. As pesquisas nas áreas específicas, influenciando a formação de professores. In: **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Ed. Papirus, 2007.

SOUZA, D. S. A Educação ambiental crítica e sua construção na escola pública: compreendendo contradições pelos caminhos da formação de professores. **Tese**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP/BAURU, 2014.

SOUZA, E. S. Saberes docentes produzidos e mobilizados na formação de professores de ciências biológicas em cursos de graduação do PARFOR/UFAM. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2016.

SOUZA, F. L.; MACÊDO, F. C. S. O ensino de química e as bases epistemológicas subjacentes da abordagem CTS. In: GONÇALVES, T. V. O., MACÊDO, F. C. S.; SOUZA, F. L. **Educação em Ciências e Matemáticas**: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores. Porto Alegre: Penso, 2015.

SOUZA, L. M. Articulações entre o PDE-ESCOLA e a formação continuada de professores de ciências da natureza do município de Cariacica-ES: do planejamento ao fazer docente. **Dissertação**. Mestrado acadêmico. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática: IFES, 2014.

SPADONI, M. S. O museu como lugar de pesquisa na formação à docência. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. ULBRA, 2014.

STRADLING, R. The teaching of controversial issues: an evaluation. **Educational Review**, 36(2), 121-129, 1984.

STRIEDER, R. B. Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de articulação. 2008. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. 236p.

SUZUKI, J. T. F. S. Ambiente Virtual de aprendizagem: reflexões para uma pedagogia on-line. 2007.112p. **Dissertação de Mestrado** – Universidade Federal do Ceará - UFC e Universidade Norte do Paraná – Londrina – Paraná

TEIXEIRA, M. S. S. Histórias de vida de professoras de ciências biológicas em Guanambi – Bahia. **Dissertação**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2015.

TOSTES, J. A.; SOUZA, A. C. M.; FERREIRA, J. F. C. O desenvolvimento local integrado entre as cidades de Macapá e Santana (Estado do Amapá, Brasil). **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**. v. 8, n. 2, p. 149-167, jul./dez. 2015.

TRAD, L. A. B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis – Revista de Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro. v.19. n.3, p. 777-796, 2009.

VALE, W. K. M. (2017). Um olhar sobre os processos de apropriação e objetivação da abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores de ciências naturais. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, BR-PE, 2017.

VALE, W. K. M.; FIRME, R. N. O experimento didático formativo e suas contribuições relativas ao processo de apropriação/objetivação da abordagem de Questões Sociocientíficas por professores de ciências. **Revista Contexto e Educação**, Ano 35, n.111, 2020.

VIEIRA, R. M. Formação continuada de professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico para uma educação em Ciências com orientação CTS/PC. **Tese de Doutorado em Didática** - Universidade de Aveiro, Portugal. 2003.

VIEIRA, R. S. O processo de construção da flexquest por professores de ciências: análise de alguns saberes necessários. **Dissertação**. UFRPE, 2013.

VILARINHO, L.R.G.; SANDE, I.C. Formação Continuada de Professores em Cursos a Distância: Novas Perspectivas do Processo Ensino-Aprendizagem. In: 1º Seminário Nacional ABED de Educação a Distância, 2003, Belo Horizonte. **Anais**. I Seminário Nacional da Associação Brasileira de Educação a Distância, v. 1, 2003.

WANG, C.; PAN, R.; WAN, X.; TAN, Y.; XU, L.; HO, C. S.; HO, R. C. Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in china. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. V.17. n.5, 2020.

WATTS, M. Event-centred-learning: an approach to teaching science technology and societal issues on two countries. **International Journal of Science Education**, v.19, n.3, p.341-351, 1997.

WATTS, M.; ALSOP, S.; ZYLBERSZTAJN, A.; SILVA, S. M. Event-Centred-Learning: in Approach to Teaching Science Technology and Societal Issues in Two Countries. **International Journal of Science Education**. [s.l.], v.9, N. 3, p.341-351, 1997.

WESSEL, M. R. **Science and conscience**. New York: Columbia University Press, 1980.

ZANON, L. B. Desafios da formação docente associados à reconstrução curricular na perspectiva da interdisciplinaridade e da educação ambiental. In: GONÇALVES, T. V. O., MACÊDO, F. C. S.; SOUZA, F. L. **Educação em Ciências e Matemáticas: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores**. Porto Alegre: Penso, 2015.

ZEIDLER, D.; SADLER, T.; SIMMONS, M.L.; HOWES, E.V. Beyond STS: A research-based Framework for Socioscientific Issues Education. **Science Education**, v. 89, p.57-77, 2005.

ZEIDLER, D. L.; WALKER, K.A.; ACKETT, W.A.; SIMMONS, M.L. Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. **Science Education**, v.86, p.343-367, 2002.

ZIMAN, J. **Teaching and learning about science and society**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

ZUIN, V. G.; FREITAS, D. A utilização de temas controversos: estudo de caso na formação de licenciandos numa abordagem CTSA. **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 2, junho de 2007.

ZUIN, V.G.; FREITAS, D.; OLIVEIRA, H.T.; FRACACIO, R. Trabalho de projetos na formação inicial de professoras/es comprometidos/as com as questões ambientais: análise de uma experiência pedagógica em nível universitário. In: Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental, 5., 2006, Joinville. **Resumos V Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental**. Joinville: MMA / MEC, 2006.

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO VOSTS ADAPTADO (AIKENHEAD, RYAN E FLEEMING, 1989)

REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – REAMEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO AMAZÔNAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Doutorando: Luis Alexandre Lemos Costa

Orientadora: Prof. Dra. Cleuza Suzana Oliveira de Araújo

Objetivos da aplicação do questionário: Coletar dados para uma pesquisa que irá compor a tese de doutorado intitulada “A utilização de questões sócio científicas (QSC) sob a abordagem ciência, tecnologia e sociedade na formação continuada de professores de ciências – Macapá-AP – Brasil”

Prezado participante,

Você está sendo convidado a preencher voluntariamente este questionário que tem por objetivo investigar as visões dos docentes sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS. Você não é obrigado a responder as perguntas, mas saiba que, se concordar, estará colaborando com a realização de um estudo científica e que fará parte de uma Tese Doutoral.

Desde já agradecemos sua colaboração e participação em nossa pesquisa.

Nome: _____
Área de Formação: _____
Disciplina que leciona: _____
Idade: _____ Sexo: _____
Data: _____

10111 Definir ciência é difícil porque a ciência é complexa e faz muitas coisas. Mas a ciência é principalmente:

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a K, e depois escolha uma.)

- A. um estudo de campos como biologia, química e física.
- B. um corpo de conhecimento, como princípios, leis e teorias, que explicam o mundo ao nosso redor (matéria, energia e vida).
- C. explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o nosso mundo e universo e como eles funcionam.
- D. Realizar experimentos para resolver problemas de interesse sobre o mundo ao nosso redor.
- E. Inventar ou projetar coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores, veículos espaciais).
- F. encontrar e usar o conhecimento para tornar este mundo um lugar melhor para se viver (por exemplo, curar doenças, resolução de poluição e melhoria da agricultura).
- G. uma organização de pessoas (chamadas cientistas) que têm idéias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.
- H. Ninguém pode definir ciência. Eu não entendo.
- J. Eu não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.
- K. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

20141 A política de um país afeta os cientistas desse país. Isso acontece porque os cientistas fazem parte da sociedade de um país (isto é, os cientistas não estão isolados de sua sociedade).

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a M, e depois escolha uma.)

Os cientistas são afetados pela política do seu país:

A. Porque o financiamento para a ciência vem principalmente de governos que controlam a forma como o dinheiro é gasto. Os cientistas às vezes precisam fazer lobby por fundos.

B. porque os governos estabelecem políticas para a ciência dando dinheiro a alguns projetos de pesquisa e não a outros.

C. porque os governos definem políticas relativas a novos desenvolvimentos e novos projetos, independentemente de o governo os financiar ou não. A política do governo afeta o tipo de projetos em que os cientistas trabalharão.

D. porque a política limita e controla os cientistas, dizendo-lhes que pesquisa fazer.

E. porque os governos podem forçar os cientistas a trabalhar em um projeto que os cientistas acham errado (por exemplo, a pesquisa de armas) e, portanto, não permitem que os cientistas trabalhem em projetos benéficos para a sociedade.

F. porque os cientistas são parte da sociedade e são afetados como todos os outros.

G. porque os cientistas tentam entender e ajudar a sociedade e, assim, por causa de seu envolvimento e importância para a sociedade, os cientistas estão intimamente ligados à sociedade.

H. Depende do país e da estabilidade ou tipo de governo que possui.

Os cientistas não são afetados pela política do seu país:

I. porque a pesquisa científica não tem nada a ver com política.

J. porque os cientistas são isolados de sua sociedade.

K. eu não entendo.

L. Eu não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.

M. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

40111 A maioria dos cientistas brasileiros está preocupada com os efeitos potenciais (úteis e prejudiciais) que podem resultar de suas descobertas.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a J e depois escolha uma.)

- A. Os cientistas só procuram efeitos benéficos quando descobrem coisas ou quando aplicam suas descobertas.
- B. Os cientistas estão mais preocupados com os possíveis efeitos nocivos de suas descobertas, porque o objetivo da ciência é tornar o mundo um lugar melhor para se viver. Portanto, os cientistas testam suas descobertas para evitar que efeitos prejudiciais ocorram.
- C. Os cientistas estão preocupados com todos os efeitos de seus experimentos, porque o objetivo da ciência é tornar o mundo um lugar melhor para se viver. Estar preocupado é uma parte natural de se fazer ciência porque ajuda os cientistas a entender suas descobertas.
- D. Os cientistas estão preocupados, mas eles não podem saber todos os efeitos a longo prazo de suas descobertas.
- E. Os cientistas estão preocupados, mas eles têm pouco controle sobre como suas descobertas são usadas para causar danos.
- F. Depende do campo da ciência. Por exemplo, na medicina cientistas brasileiros estão muito preocupados. No entanto, em energia nuclear ou em pesquisas militares, os cientistas brasileiros estão menos preocupados.
- G. Os cientistas podem estar preocupados, mas isso não os impede de fazer descobertas por sua própria fama, fortuna ou pura alegria de descoberta.
- H. não entendo.
- I. Eu não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.
- J. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

40216 Os cientistas devem decidir quais técnicas serão usadas com bebês em gestação no Brasil (por exemplo, amniocentese para análise de cromossomos do feto, alteração do desenvolvimento do embrião, bebês em provetas, etc.) porque os cientistas são as pessoas que conhecem o fatos melhores.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a J e depois escolha uma.)

Cientistas e engenheiros devem decidir:

- A. porque eles têm o treinamento e os fatos que lhes dão uma melhor compreensão da questão.
- B. porque eles têm o conhecimento e podem tomar melhores decisões do que os burocratas do governo ou empresas privadas, os quais têm interesses adquiridos.
- C. porque eles têm o treinamento e os fatos que lhes dão uma melhor compreensão; MAS o público deve estar envolvido - seja informado ou consultado.
- D. A decisão deve ser tomada igualmente; pontos de vista de cientistas e engenheiros, outros especialistas e público informado deve ser considerado em decisões que afetam nossa sociedade.
- E. O governo deve decidir porque a questão é basicamente política; MAS cientistas e engenheiros devem dar conselhos.
- F. O público deve decidir porque a decisão afeta a todos; MAS cientistas e engenheiros devem dar conselhos.
- G. O público deve decidir porque o público serve como um teste para os cientistas e engenheiros. Cientistas e engenheiros têm visões idealistas e estreitas sobre a questão e, portanto, prestam pouca atenção às consequências.
- H. não entendo.
- I. Eu não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.
- J. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

40431 Os cientistas podem resolver melhor qualquer problema prático do cotidiano (por exemplo, tirar um carro de uma vala, cozinhar ou cuidar de um animal de estimação) porque os cientistas sabem mais ciência.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a H, e depois escolha uma.)

A. Os cientistas são melhores para resolver qualquer problema prático. Suas mentes lógicas de resolução de problemas ou conhecimento especializado lhes dão uma vantagem.

Os cientistas não são melhores que os outros:

B. porque as aulas de ciências ajudam todos a aprender habilidades e conhecimentos suficientes para resolver problemas

problemas práticos.

C. porque a formação de um cientista não ajuda necessariamente com coisas práticas.

D. porque na vida cotidiana os cientistas são como todos os outros. Experiência e bom senso resolverão

problemas práticos cotidianos.

E. Os cientistas provavelmente são piores em resolver qualquer problema prático porque trabalham em um mundo abstrato complexo, longe da vida cotidiana.

F. Eu não entendo.

G. Não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.

H. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

50111 Parece haver dois tipos de pessoas, aquelas que entendem as ciências e aquelas que entendem as artes (por exemplo, literatura, história, negócios, direito). Mas se todos estudassem mais ciência, todos entenderiam as ciências.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a H, e depois escolha uma.)

A. Existem esses dois tipos de pessoas. Se as pessoas de artes estudassem mais ciência, elas viriam entender a ciência também, porque quanto mais você estuda alguma coisa, mais você passa a gostar e entender isto.

Existem esses dois tipos de pessoas. Mas se as pessoas de artes estudassem mais ciência, elas NÃO necessariamente viriam a entender melhor:

B. porque eles podem não ter a habilidade ou talento para entender a ciência. Estudar não lhes dará essa habilidade.

C. porque eles podem não estar interessados em ciência. Estudar não mudará seu interesse.

D. porque eles não podem ser orientados ou inclinados para a ciência. Estudar a ciência não mudará o tipo de pessoa que você é.

E. Não há apenas dois tipos de pessoas. Existem tantos tipos quanto as preferências individuais, incluindo pessoas que entendem tanto as artes como as ciências.

F. Eu não entendo.

G. Não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.

H. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

50211 As aulas de ciências me deram a confiança para descobrir as coisas e decidir se algo (por exemplo, um anúncio) é verdadeiro ou não. Por causa das minhas aulas de ciências, me tornei um (a) comprador (a) melhor.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a J e depois escolha uma.)

As aulas de ciências me ajudaram a me tornar um comprador melhor:

A. porque a ciência me deu fatos e idéias valiosos.

B. porque a ciência ensina o método científico para descobrir as coisas.

C. porque a ciência ensina fatos valiosos e o método científico para descobrir as coisas.

D. porque aprender sobre produtos no mercado é parte do que fazemos na aula de ciências.

Aulas de ciências não me ajudaram a me tornar um comprador melhor:

E. mesmo que a ciência ensine fatos valiosos e o método científico.

F. porque os consumidores são influenciados pela educação, pela família ou pelo que ouvem ou veem. Os consumidores não são influenciados pela ciência.

G. porque as aulas de ciências não têm nada a ver com os consumidores ou com o mundo real. Por exemplo, a fotossíntese, átomos e densidade não me ajudam a tomar melhores decisões de consumo.

H. não entendo.

I. Eu não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.

J. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

60521 Ao fazer ciência ou tecnologia, uma boa cientista executaria o trabalho basicamente da mesma maneira que um bom cientista do sexo masculino.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a L, e depois escolha uma.)

Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos na maneira como fazem ciência:

- A. porque todos os bons cientistas realizam o trabalho da mesma maneira.
- B. porque os cientistas femininos e masculinos experimentam o mesmo treinamento.
- C. porque mulheres e homens em geral são igualmente inteligentes.
- D. porque mulheres e homens são iguais em termos do que é necessário para ser um bom cientista.
- E. porque todos são iguais, não importa qual seja o trabalho.
- F. porque quaisquer diferenças na forma como os cientistas fazem ciência são devidas a diferenças entre indivíduos. Essas diferenças não têm nada a ver com ser homem ou mulher.
- G. As mulheres fariam ciência de maneira um pouco diferente porque, por natureza ou por criação, as mulheres têm pontos de vista, perspectivas, imaginação ou características diferentes (como a paciência).
- H. Men faria ciência um pouco diferente porque os homens fazem ciência melhor.
- I. As mulheres provavelmente fariam ciência um pouco melhor do que os homens, porque as mulheres precisam trabalhar mais para competir em um campo dominado pelos homens, como a ciência.
- J. Eu não entendo.
- K. Eu não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.
- L. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

60531 Os cientistas do sexo masculino concentram-se apenas nos fatos que sustentam uma ideia. Já cientistas do sexo feminino, no laboratório, também prestam atenção aos valores humanos.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a K, e depois escolha uma.)

Não há diferença entre cientistas femininos e masculinos:

- A. porque não há espaço para valores humanos no laboratório. Todos os bons cientistas prestam atenção apenas aos fatos.
- B. porque é preciso inteligência para prestar atenção aos valores. Inteligência não tem nada a ver com ser homem ou mulher.
- C. porque é um treinamento do cientista que afeta se ele ou ela presta atenção aos fatos mais do que valores humanos.
- D. porque é uma personalidade individual do cientista que afeta se ele ou ela presta mais atenção aos fatos do que aos valores humanos.
- E. porque os bons cientistas prestam atenção tanto aos fatos quanto aos valores humanos quando estão no laboratório.
- F. porque os cientistas femininos e masculinos são os mesmos. Os homens são tão sensíveis aos valores humanos quanto as mulheres e as mulheres são tão lógicas quanto os homens.
- G. porque todos são iguais, não importa qual seja o trabalho.
- H. Cientistas do sexo feminino são mais propensas a considerar os valores humanos na pesquisa, assim como os fatos.
- I. Eu não entendo.
- J. Eu não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.
- K. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

80122 Quando uma nova tecnologia é desenvolvida (por exemplo, um novo medicamento para combater o câncer), ela pode ou não ser colocada em prática. A decisão de usar uma nova tecnologia depende se os cientistas conseguiram explicar por que ela funciona.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A para I, e depois escolha uma.)

A decisão de usar uma nova tecnologia depende principalmente de saber se os cientistas conseguiram explicar por que ela funciona:

A. para que eles possam dizer quais problemas podem surgir.

B. para que a sociedade possa decidir usá-lo ou não; e se sim, como usá-lo corretamente e sem medo.

C. porque um desenvolvimento tecnológico tem que trabalhar em teoria antes de funcionar na prática.

A decisão de usar uma nova tecnologia NÃO depende se os cientistas podem explicar por que ela funciona:

D. porque a decisão depende de quão seguro é.

E. porque a decisão depende de uma série de coisas: como funciona, seu custo, sua eficiência, sua

utilidade para a sociedade e seu efeito sobre o emprego.

F. porque uma nova tecnologia pode funcionar bem sem um cientista explicando porque funciona.

G. Eu não entendo.

H. Não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.

I. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

90311 Quando os cientistas classificam algo (por exemplo, uma planta de acordo com sua espécie, um elemento de acordo com a tabela periódica, energia de acordo com sua fonte, ou uma estrela de acordo com seu tamanho), os cientistas classificam a natureza de acordo com a natureza real ; qualquer outro caminho simplesmente estaria errado.

Sua posição, basicamente: (Por favor, leia de A a I e escolha uma.)

- A. As classificações combinam com o modo como a natureza realmente é, uma vez que os cientistas provaram isso ao longo de muitos anos de trabalho.
- B. As classificações correspondem ao modo como a natureza realmente é, já que os cientistas usam características observáveis quando classificar.
- C. Os cientistas classificam a natureza da maneira mais simples e lógica, mas o caminho deles não é necessariamente o único caminho.
- D. Existem muitas maneiras de classificar a natureza, mas concordar com um sistema universal permite que os cientistas evitem confusão em seu trabalho.
- E. Poderia haver outras maneiras corretas de classificar a natureza, porque a ciência está sujeita a mudanças e novas descobertas podem levar a diferentes classificações.
- F. Ninguém sabe como a natureza realmente é. Os cientistas classificam a natureza de acordo com suas percepções ou teorias. A ciência nunca é exata, e a natureza é tão diversa. Assim, os cientistas poderiam usar corretamente mais de um esquema de classificação.
- G. Eu não entendo.
- H. Não sei o suficiente sobre esse assunto para fazer uma escolha.
- I. Nenhuma dessas escolhas se encaixa no meu ponto de vista básico.

ANEXO 2 – TROCA DE E-MAILS COM PROFESSORES DOUTORES SOBRE A VALIDAÇÃO DO QVA

19 de mai. de 2020 11:50

Prezado Luís Alexandre, bom dia. Espero que essa mensagem te encontre bem nesses tempos difíceis que vivemos.

Recebi seu questionário VOSTS e confesso que tentei respondê-lo mais de uma vez. Só ontem consegui finalizar o preenchimento observando todos os enunciados.

Em vários momentos, a forma como o questionário foi composto me pareceu pedir para emitir meu nível de concordância com a afirmação e não se ela era "realista", "plausível" ou "simplista". Também estranhei a necessidade de marcar uma dessas respostas para as opções "eu não sei", "não sei o suficiente para fazer uma escolha" e "nenhuma dessas opções expressa meu ponto de vista" que aparecem ao final de cada bloco do questionário.

Diante dessas dificuldades, remeti seu questionário a um colega que não aparece na sua lista, o Prof. x, da Universidade Federal de Itajubá. Compartilho abaixo a resposta que tive dele, torcendo que possa te ajudar nos próximos passos da sua pesquisa.

De: Professor x

Dei uma lida nos enunciados das questões. Uma das críticas aos questionários do Lederman é por ele concentrar as atenções na epistemologia da ciência, deixando de lado ou abordando pouco os aspectos sociológicos da ciência. No VOSTS, a presença da sociologia da ciência e dos cientistas é substancial. Na verdade, a maior parte do questionário é sobre isso. Nesse sentido, esse questionário é bem interessante.

De fato, algumas questões são estranhas a nós. O bloco que começa com "Aulas de ciências não me ajudaram a me tornar um comprador melhor porque" não faz parte da cultura em ensino de ciências do Brasil. Isso talvez seja uma tradução literal, sem adaptação ao nosso contexto. Em geral, eu só encontrei essas ideias em artigos produzidos por países bem liberais economicamente. No Brasil, nenhum currículo de ciências das últimas décadas apresentou como um dos objetivos do ensino de ciências tornar os alunos melhores compradores/consumidores. Os nossos currículos sempre enfatizaram a participação cidadã. Os autores deveriam rever esse trecho, pois não se aplica a como nós entendemos o ensino de ciências.

Eu vou te enviar um artigo do Aikenhead discutindo o VOSTS. Eu olhei por cima o texto, não consegui identificar algo falando sobre a escala "realista", "plausível" ou "simplista". Mas, eu concordo contigo que ao responder elas soam mais como "concordo", "concordo parcialmente" ou "discordo". Esse instrumento pode ter problemas na coleta de dados pelo fato das pessoas não entenderem bem o significado de "realista", "plausível" ou "simplista". Eu próprio tive que ler a definição de cada um.

No final das contas, quando lemos as definições, elas querem dizer exatamente isso "realista = concordo", "plausível = concordo parcialmente" e "simplista = discordo". Eles devem ter algum motivo ou justificativa para adotarem aqueles termos, mas tenho receio que para os sujeitos de pesquisa eles não sejam compreendidos tal como eles esperam. Acho que você deve apresentar esse questionamento aos autores dessa pesquisa.

Eu particularmente não gosto da escala Likert, mas entendo que o objetivo é atingir o maior número de pessoas e facilitar depois a organização e os resultados obtidos. Por isso, é um instrumento muito utilizado pelas pessoas. Mas, eles não substituem um questionário dissertativo ou uma entrevista com as pessoas para entenderem melhor essas compreensões. Acredito que o objetivo é realizar um levantamento mais amplo para depois selecionar uma parcela dos participantes. Se for esse o caminho metodológico, não vejo problema com esse tipo questionário.

O artigo de Aikenhead a que Evandro se refere certamente já permeou suas leituras, é o de título "The Development of a New

Instrument: "Views on ScienceTechnology-Society" (VOSTS)", publicado na Science Education, 76(5), 477-491, 1992. Esse artigo traz a base de algumas das perguntas presentes no seu questionário.

Enfim, tenho certeza que você e sua orientadora têm esse questionário como parte de um projeto maior. Espero que os comentários acima os ajudem, de alguma forma, como um feedback.

Um abraço e bom trabalho com a pesquisa!

APÊNDICE 1 – ROTEIROS DAS ENTREVISTAS INICIAIS

Roteiro da entrevista individual (tópicos)

1. Primeiros contatos com a abordagem CTSA e QSC na formação inicial ou continuada.
2. Acesso ao material da sala virtual. Dúvidas. Dificuldades.
3. CTSA, QSC formação continuada e prática docente.
4. CTSA e QSC como suporte nas aulas de ciências.

-

Roteiro da entrevista em grupo (tríade de professoras)

1. Acesso ao material do curso.
2. Dúvidas ou dificuldade quanto ao acesso do material na sala virtual.
3. CTSA, QSC e prática docente.
4. CTSA e QSC como suporte para as aulas de ciências.
5. QSC e formação continuada.

APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – REAMEC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(Resolução 466/2012 e 510/2016 CNS/CONEP)

O Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário do projeto de pesquisa intitulado “A UTILIZAÇÃO DE QUESTÕES SÓCIOCIENTÍFICAS (QSC) SOB A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS – MACAPÁ-AP – BRASIL”. O objetivo deste estudo é Investigar a base epistemológica que sustenta a prática pedagógica dos professores de Ciências. E verificar a eficácia de uma processo de formação que utilize como bases epistemológicas a as Questões Sóciocientíficas – QSC sob enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade. Para realizar o estudo será necessário que o (a) Sr.(a) participe através de respostas à questionários e entrevistas individuais e consentimento para observações em sala no período de aula nos horário de expediente regular. Para a instituição e para sociedade, esta pesquisa servirá como parâmetro para avaliar a eficácia de um processo de formação continuada elaborado a partir de um projeto de pesquisa em formação de professores. O risco de participação nesta pesquisa é de constrangimento (considerado mínimo) caso não esteja confortável em participar. Em virtude das informações coletadas serem utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual o (a) Sr.(a) receberá uma cópia. Os resultados encontrados ao final desse projeto serão publicados em forma de artigo, e a propriedade dos resultados gerados por esta pesquisa é de seu autor. A cópia do projeto com seus resultados finais será disponibilizada ao diretor escola para que seja consultado sempre que necessário. O (a) Sr.(a) terá o direito e a liberdade de negar-se a participar desta pesquisa total ou parcialmente ou dela retirar-se a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo com relação ao seu atendimento nesta instituição, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e 510/2016.

Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através do telefone: (96) 98102-6551. O senhor (a) também poderá entrar em contato com o email: luisalexandre363@gmail.com, e com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amapá Rod. Juscelino Kubitschek, KM-02 Jardim Marco Zero Macapá - AP, para obter informações sobre esta pesquisa e/ou sobre a sua participação, através dos telefones 4009-2804, 4009-2805. Desde já agradecemos!

Eu _____ (nome por extenso) declaro que após ter sido esclarecido (a) pelo pesquisador, lido o presente termo, e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar da Pesquisa intitulada “A UTILIZAÇÃO DE QUESTÕES SÓCIOCIÊNCIAS (QSC) SOB A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS – MACAPÁ-AP – BRASIL”.

Macapá, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do pesquisador

Luís Alexandre Lemos Costa

Universidade Federal do Amapá

Cel: 96 98102-6551

e-mail: luisalexndre363@gmail.com

Assinatura do participante

APÊNDICE 3 – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA INDIVIDUAL

E: Entrevistador

A: Professora entrevistada

E: Quando foi a primeira vez que você ouviu falar sobre a sigla CTSA?

A: Nunca ouvi.

E: Nunca ouviu? Nem sabe dizer o que significa?

A: Não faço a mínima ideia do que significa.

E: Na sua formação, você nunca teve contato com essa abordagem?

A: Licenciatura? A formação de licenciatura?

E: Isso.

A: Olha, se teve, eu esqueci. Talvez se você falar o que significa... O que significa?

E: CTSA é uma sigla que representa uma abordagem para educação em Ciências. Significa: Ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente. Geralmente os livros didáticos trazem essas informações.

A: É... tu falando assim... realmente, mas pela sigla eu não...

E: Então tu já teve contato nos livros didáticos?

A: Já, já sim. Na UNIFAP, já tive.

E: E a grosso modo, do que trata nos livros didáticos quando toca nessa parte de CTSA?

A: Pelo que eu me lembre assim, é aquela parte de... da prática, assim como tu vai abordar a tua aula. Envolvendo Tecnologia, né? É... A ciência como um todo assim, né? Como tu fala... Como é que eu vou dizer?... Como trazer a ciência pra dentro da realidade da sala de aula?

E: Certo.

A: Eu acho que é mais ou menos isso aí, né? Não tenho certeza.

E: E antes da... de ter o convite para fazer a formação com QSC? Você já tinha tido algum contato com as questões?

A: Nenhum! Nenhum.

E: Nenhum contato?

A: Não.

E: Nunca ouviu falar?

A: Não.

E: E como foi o contato com o material da sala virtual? Você já acessou algum dos materiais da sala virtual? Porque a gente tem vídeos, artigos, livro...

A: Eu entrei duas vezes, não tinha ninguém naquela sala. Só tava eu. Eu apertei naquele primeiro link lá, não lembro o nome, mas eu apertei lá. Comecei a ler algumas coisas, mas depois eu parei de ler. Eu não li mais.

E: Por que?

A: Porque já era de noite, eu tava com sono e queria dormir.

E: Ai não teve outra oportunidade de acesso?

A: Não, não tive outra oportunidade, tava meio corrido. Mas como tu tava me “buzinando”, né?! Aí eu disse que iria tirar agora essa semana pra mim poder entrar. Mas, geralmente, quando eu tenho tempo é de noite, porque de manhã é uma correria com as crianças, de tarde eu trabalho...

E: aí não sobra tempo?

A: Não, pouco tempo.

E: Em um processo de formação, nessas circunstâncias, de ter crianças pra cuidar, de ter um trabalho, uma casa, então, nessas circunstâncias, uma formação nesse modelo, à distância, onde você pode acessar o material à medida que você tem disponibilidade...

A: Ideal isso.

E: Ela é boa ou ruim? (Falando sobre a formação)

A: Ela é ótima, porque eu faço o meu horário. Quando eu tiver um tempo eu vou lá e até mesmo pelo celular dá pra gente fazer isso. É a questão da gente se organizar, planejar mesmo.

E: Você acha que uma formação que utiliza uma abordagem, que é voltada para a sala de aula, é importante para o professor de ciências?

A: Sim, muito importante. Agora só na teoria... Eu acho que não, teria que ter um contato com a prática. Porque muitas coisas que eu aprendi na minha segunda formação como licenciatura mesmo. Existe uma professora EDNA só com bacharel e uma bacharel e licenciada, então... muitas coisas que eu aprendi na época da licenciatura eu trouxe para a sala de aula e assim, as minhas aulas... eu... a relação com os meus alunos mudou 100%.

E: Que tipos de práticas seriam essas?

A: Por exemplo, antes de eu fazer a minha licenciatura eu não tinha o hábito de fazer a chamada pelo nome dos meus alunos. Chegava o final do ano, eu não sabia o nome dos meus alunos. Já quando eu fui fazer a licenciatura, uma professora, acho que era de didática, chamou a atenção numa aula lá dizendo que era um absurdo um professor chegar numa sala de aula e não fazer a chamada pelo nome do aluno. O aluno não é um número, tem nome, então tu tens que mostrar um afeto ali. Tu tens que ter esse contato como ele, porque às vezes o aluno não tem vontade de aprender porque... porra, não sabe nem meu nome! Me chama de “dois”, “três”... Eu não

sabia. E, depois disso, aquilo me deu tipo um estalo e eu comecei, realmente, a fazer a chamada pelo nome e, hoje, eu sei o nome de todos os meus alunos, todos! Das minhas cinco turmas.

A: Então foram experiências da formação que te deram esse ferramental para trabalhar com os alunos?

A: Sim.

E: Então, tu achas que, nessa perspectiva de QSC na abordagem CTSA para educação em Ciências, se tiver alguém que te acompanhe e que te oriente no sentido de que essas técnicas podem ser aplicadas em diferentes momentos, ou, em que momentos elas poderiam ser aplicadas, isso seria bom?

A: Com certeza! Com certeza seria válido. Se for pra melhorar a sala de aula, a questão do interesse do aluno. O aluno tá cansado daquele negócio tradicional só quadro, copia e exercício. Quando tu já elabora uma aula diferente, tu já chama a atenção e eu percebo isso. Então uma das coisas, também, que eu mudei muito é a questão de fazer a prática. Por exemplo, geralmente eu monto com eles, no quarto bimestre, com meus alunos, tipo um tribunal para trabalhar com eles sistema reprodutor, e escolho um tema. Geralmente eu coloco uns temas bem polêmicos e eles sempre escolhem aborto, então, eu divido a sala em quem é contra o aborto e quem é a favor, independente da opinião. Eles gostam disso, eles se interessam. Em vez do que eu pegar e ficar lá só... falando... explicando.

E: Então, tu nunca trabalhou com QSC?

A: Não.

E: E se eu te disser que o tema aborto é um tema que se enquadra dentro das categorias de uma QSC?

A: Como? Eu ia te perguntar como é que ele se enquadra.

E: Porque uma QSC tem que apresentar três critérios para ser enquadrada como QSC. Ele tem que ser um tema amplamente divulgado nos meios de comunicação, ela tem que ser um tema que precisa de conhecimentos científicos para que você possa gerar uma opinião sobre ela, pra argumentar sobre ela e ela tem que ter influência no social, na sociedade. Então, mesmo sem conhecer QSC tu trabalhas QSC.

A: Olha, eu trabalho muito.

E: Então, essa formação é justamente, a gente pensou, né?! Em construir um ambiente com esses materiais, com esses vídeos, que era justamente para dar esse suporte teórico pra uma prática que vocês já possuem. Geralmente os professores já trabalham QSC...

A: Só que a gente não sabe.

E: Só que vocês não sabem (concordando). É instintivo, é empírico. Então a ideia é trazer a teoria para que ela sustente a prática de vocês.

A: E aí você escolheu a minha escola?

E: também.

A: Tá, e aí? O primeiro passo seria isso. Aquelas aulas, a gente vai assistir os vídeos, vai ler os textos. E aí qual é o segundo momento?

E: O segundo momento é a gente conversar, como estamos fazendo agora. Tirar as dúvidas com relação ao material porque são diversos materiais e leva um tempo. Foi justamente por isso que eu deixei vocês bem à vontade pra vocês utilizarem a sala virtual.

A: Muito à vontade. (sarcasmo)

E: Mas a gente vai “apertar” mais vocês.

A: Mas esses fundamentos não foram aplicados pra gente lá na universidade? Não era pra ter sido?

E: Deveriam.

E: Então professora, baseado nesse contexto agora, depois que tivemos essa conversa, o seu entendimento sobre QSC continua o mesmo ou mudou?

A: Mudou, melhorou, porque eu não fazia ideia que eu já trabalhava com isso com os meus alunos. Dessa maneira que tu falou aí, explicando, então eu realmente percebo que eu trabalhava, só que eu percebo que é mais voltado pra os meus alunos de 8º ano, o 9º como é uma coisa muito assim... química e física é muito assim... decoreba, não tem como.

E: Será?

A: Eu acho. Porque como é que eu vou colocar isso aí pra explicar a fórmula da... por exemplo, da velocidade média?

E: É... É uma característica.

A: A velocidade média é aquela fórmula.

E: Mas está relacionada com meios de transporte?

A: Sim...

E: E tem relação com combustível?

A: Sim, mas o meu foco não é esse. O meu foco é que eles aprendam a fórmula.

E: Mas pra quê?

A: Pra eles fazerem os cálculos...

E: Mas é mais importante para eles a fórmula ou o contexto que envolve a fórmula?

A: Não, o contexto! Porque eles tem que saber interpretar aquilo ali. E se eles não souberem interpretar, meu filho, não adianta nada eles saberem a fórmula.

A: Agora, pela nova BNCC, eu até fiz... dois dias... [inaudível] é totalmente diferente, mudou. Os livros didáticos que eu uso hoje são todos ultrapassados. Quando eu me deparei com os novos livros, eles colocaram, por exemplo, evolução pra o 8º ano. Nunca que tinha que ver evolução pro 8º ano. Então, já no 9º ano, tu quase já não vê a questão da química e da física. É uma mistura. Eu acho que agora, esse ano de 2020, que vai ter mais a ver com esse negócio aí... com QSC.

APÊNDICE 4 – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA EM GRUPO – TRIÁDE DE PROFESSORAS (TP)

Mediador: Luís Alexandre Lemos Costa

Número de participantes: 03 (Professoras B, C e E)

Tema 1: Acesso ao material do curso de formação em QSC – sala virtual Google classroom

C: Eu olhei, abri um dos artigos e dei uma olhada, não cheguei a olhar todos eles, mas vi que eles estão todos lá, postados. Eu não cheguei a estudar efetivamente todos eles.

B: Eu entrei, pelo link, mas eu não entendi como funciona a sala então eu estou com um pouco de dificuldade.

E: também acessei, entrei, mas só visualizei lá e não... de fato não soube como também, trabalhar. Eu ainda vi a C e a B, mas não fui a fundo mais.

Mediador: Professora C, conseguiu ler alguma coisa?

C: Não, eu não cheguei a ler, a estudar. Eu vi que tem uma atividade pra fazer. Eu abri a atividade, olhei, era sobre sócio... Ah, eu não lembro direito.

Mediador: Questões Sóciocientíficas?

C: Isso. Aí eu abri um link. Vi que tinha que ler um artigo. Aí só que eu acabei não lendo o artigo, daí eu acabei não fazendo ainda. Mas depois eu fiquei pensando onde é que eu clicava pra responder, se eu tinha que baixar a atividade e responder e depois enviar lá. Que eu baixei o aplicativo da sala do celular, né?! Agora, só falta, eu acredito que explorar mais pra saber como é que faz pra eu responder agora.

Mediador: É, tem que mexer na sala. Na própria sala, da atividade, você clica e responde. Aí vem pra mim pra fazer a avaliação.

C: Ah tá.

Mediador: Professora B, qual a sua maior dificuldade com a sala virtual?

B: Eu entrei, aí eu vi que tinha lá atividades e tinha conteúdo. Aí eu não sabia exatamente o que fazer. Onde é que eu tinha que ir primeiro. Tipo assim, eu tava esperando que tivesse igual os sites que a gente lança nota. Como é que faz isso? Tipo um mini manual era isso que eu estava esperando como utilizar.

E: Foi isso mesmo que eu observei (Concordando com B). Eu sou uma pessoa muito curiosa, mas lá eu não cheguei a ir clicando não... Só via a parte lá “pessoas” tipo assim em comum que estava inscrito aí eu vi que tava elas lá (se referindo da E e C).

Mediador: Com relação à QSC, já trabalharam?

C: Em sala de aula...

E: Vocês lembram que nós tivemos uma formação. Foi uma formação ou uma reunião? Que eles deram pra gente... era um caderno e foi dividido por área, eu lembro que eu fiquei junto com o professor N. Era uma reunião na sala que teve. Eles deram um bocado de questões sócio...

B: Pra gente tirar a dúvida, o que são QSC? (Direciona a pergunta ao mediador)

Mediador: Uma QSC tem que se encaixar em três critérios: 1. Ela tem que ser uma questão amplamente divulgada na mídia; 2. Ela precisa de conhecimentos científicos para que você possa resolver essa questão e; 3. Ela precisa ter um impacto social.

B: Então sim, eu já trabalhei QSC em sala de aula. Posso te dar um exemplo da vacina. A gente entrou, por causa da prova do ENEM, lá tinha uma questão – Texto do Instituto Oswaldo Cruz – IOC, dizendo que eles tinham feito uma vacina pra o esquistossomo que é a barriga d'água, né?! Então, a partir dessa vacina, aí eles perguntavam. Então pra que que servia a vacina no organismo daquele indivíduo? Então eu parei pra explicar. A vacina é um tema polêmico tens os a favor e tem os contra, né?! Tem a teoria da perseguição em cima das vacinas. Então eu parei pra discutir isso um pouco com eles do que passa na mídia, do Estudo do IOC e desse grande avanço da ciência, né?! Porque vacina, a princípio: vírus, bactéria... E nesse momento a gente tava vendo, como a gente tá vendo a classe dos animais então agora a gente viu que agora tem uma vacina pra platelmintos.

C: Sempre tem. O livro também deles traz muito isso. Então, sempre que eu vou falar de temas como reciclagem, é eu abordo bastante temas de chuva ácida que causa as consequências. O que advém disso e eu acabo falando da revolução industrial com eles, o que isso causou e... que é uma consequência. Aí, quando a gente fala desses temas: aquecimento global, efeito estufa, a gente sempre vai tocando nesses assuntos porque a gente acaba falando um pouco de Economia, acaba também falando dos países mais ricos, mais desenvolvidos, o que o impacto disso faz dentro da sociedade, do meio ambiente, mas também sempre fala, quando a gente vai falar de tratamento de água eles acabam também puxando muito pra vida deles. Porque muitos não tem nem tratamento de esgoto e nem tratamento de água. E aí, quando a gente vai falar também sobre a decomposição de matéria, aí a gente vai falar de... os lixões. A gente sempre levanta a questão: Aonde tem um lixão? O que é um lixão? O que é a estação de tratamento de efluentes? O que é a estação de tratamento de lixo? É... e tem o controlado. O que é um aterro controlado? Aí a gente vai dizer o que é que tem aqui na nossa cidade, né? Sempre rola em química esses temas.

E: A questão também da poluição. Tá na mídia. A poluição dos rios através dos óleos. Aquilo ali é algo que a gente trabalha bastante também. É isso.

Mediador: Mas vocês tinham consciência de que vocês estavam trabalhando com QSC?

E: Não.

C: Eu tinha consciência de que era uma questão da sociedade. Porque é algo que causa um impacto na sociedade. É o dia-a-dia deles. Tem um livro de química que é o “química e sociedade” então eu tinha consciência de que envolvia a sociedade. Agora claro, a palavra sociocientífica... é novo.

E: No livro que a gente usa “o ser protagonista”. Ele tem os textos e eu trabalho muito aqueles textos com eles. Geralmente tem lá no texto 3 e... No máximo 6 questões subjetivas. Tem lá tudinho é Ciência, Tecnologia e Sociedade – é o nome. Eu trabalho demais. Eles chegaram até a me perguntar “é aula de química ou de Língua Portuguesa? Porque isso aqui é interpretação”. A gente trabalha o interdisciplinar com eles, tá no livro de química. Química é o dia-a-dia da gente.

C: Eu acho que pra gente o entendimento era mais que era interdisciplinar e temas transversais...

B: Dentro da biologia trazer o conhecimento empírico, quando a gente fala de planta. Pra quê que a tua mãe usava a planta? Sanguessuga. Será que é só um bicho asqueroso? Não! Foi utilizado na medicina. Hoje, ele é utilizado por alguns pra tirar sangue preso. Então, a gente só não sabia o que era QSC.

C: A penicilina, que foi o primeiro antibiótico. Eu falei pros meninos, do terceiro ano, da penicilina. Que foi a base de todos os outros.

C: Os meninos ficam chocados ao saber que a água da nossa subestação vem do rio Amazonas. E aí eles perguntam: “Professora, pra onde vai o esgoto?” Eu falei: “Olha, não tem Estação de tratamento de Esgoto, então imaginem pra onde vai esse esgoto também”. “Mas como, professora?! Não pode ir pro mesmo lugar”. “Olha, o certo é que sem fizesse tratamento antes de despejar...”.

Mediador: O que vocês acham da proposta de formação teórica com QSC?

C: É bom sim! É bom.

E: Dá até pra gente fundamentar lá nos nossos próximos encontros os nossos guias lá... questões sóciocientíficas.

B: Na verdade, vocês não foram, mas foi escolhido um professor de cada área pra participar da formação pra saber o que é o novo ensino médio. E o novo Ensino Médio ele trabalha com essa temática.

E: Sóciocientífica?

B: Sóciocientífica também porque o aluno, ele não vai mais atrás, tipo assim, a intenção é que ele estude a base... Lembra antigamente? É CH, CB e CE? Pois é, mas se o sonho dele for fazer música, onde é que ele vai fazer a parte diversificada? Walkiria Lima (Escola Técnica de

músca). Então, se ele quer ser ambientalista, então onde é que ele vai fazer a parte dele... esqueci o nome como era que chamava o nome no novo ensino médio? Então, ele vai tentar buscar onde ele tenha mais conhecimento, e essas QSC elas estão diretamente ligadas com a questão... não é só mais... Ah, o conteúdo que está no livro, mas o que está acontecendo na atualidade pra trazer aquele conhecimento pra ele.

APÊNDICE 5 - ROTEIRO DA ENTREVISTA FINAL

Objetivo: Avaliação da formação com temática em QSC com a utilização de um AVA

1. Como você avalia a formação em QSC?
2. Quais foram os pontos positivos, negativos e propostas para a experiência da formação?
3. Você considera que a pandemia pode suscitar temas para elaboração de QSCs para trabalhar com os alunos em aulas de química/biologia?
4. Você teria alguma colocação adicional ou comentário que gostaria de deixar registrado sobre a formação/experiência/pesquisa, etc?

APÊNDICE 6 – TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS FINAIS – AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO

Transcrição entrevista – Avaliação da formação – 03/07/2020

Professora – “B”

B: Como é que eu avalio a experiência na formação continuada das questões sócio científicas, né? Bem, eu achei interessante, eu não conhecia o tema, com este nome, Na verdade eu não sabia que eu usava isso em sala de aula, mas eu usava, né?! Então, pro nosso... pro período, pra situação que a gente tá vivendo as QSC são muito boas pra que os alunos possam compreender, né? A situação que a gente vive, o que que acontece. Como eu sempre digo, dentro da biologia você tem quem entender o que acontece com o meio ambiente e com o teu corpo. Então eu achei essa experiência, né? Dá... dessas QSC importantes porque eu pude conhecer uma temática, que eu não sabia... que eu usava, mas que eu não sabia que existia. Aí a segunda pergunta, Quais foram os pontos positivos e negativos? Olha, positivos, foi conhecer a temática, foi ter acesso a um material bem interessante, que, como eu falei, realmente eu não conhecia, então, lá no finalzinho de cada material tinha pra fazer uns comentários, né?! Do que que julgou mais importante dentro deles, eu achei bem interessante, foi a primeira vez que eu utilizei a sala Google, Então foi a primeira experiência hoje, com a experiência do EaD, né?! Então tá... já foi meio caminho andado utilizar aquela plataforma naquela época, né? Assim, pontos negativos eu acredito que não tiveram, só alguns materiais que eram muitos longos, 300 páginas, né?! Mas, fora isso, os materiais, os vídeos, tinha uns power point lá também, então todos eles foram bem interessantes. Então, principalmente, pra trabalhos EaD, né?! Então quanto mais condensado for eu acho que é mais fácil a compreensão. O único ponto negativo talvez tenha sido esse, mas o material era muito bom, muito bom mesmo. E... Quais as propostas que você recomendaria para uma formação com QSC? É... Assim, apresentar as temáticas. Qual a minha recomendação? Apresentar as temáticas pras os professores. Olha, por exemplo: Apesar de eu ser desse meio científico, eu não conhecia esse tema, usava, mas não conhecia. E imagine os professores antigos, como você quando visitou a escola, viu lá o professor Licurgo e outros assim, já dá... bem antigos da escola, né?! Então eles não devem conhecer esse tema, essa temática. Talvez utilizem, mas, talvez não saibam também o que é. Então, eu acho que isso de... grande relevância, sabe?! Bem importante, então, de repente, lá no finalzinho... fazer... da tua tese, né?! Fazer uma... como eu posso falar...? Divulgar os teus dados junto as escolas sobre

essa temática. É bem interessante. Nada muito extenso, mas que dê pra os professores entender o que que é isso que eles aplicam em sala de aula.

PESQUISADOR: Certo, entendi. Deixa eu acrescentar mais uma coisa aqui: E toda essa situação de pandemia, de COVID, você Considera que seria uma oportunidade de explorar isso numa questão pra trabalhar ciências, no caso Biologia com os alunos?

B: Ah, com certeza! Então, tipo assim, eu tô muito atrasada, no conteúdo, porque a gente levou um certo tempo pra criar a plataforma, a gente tá usando o Meet também, gravando as aulas, então, eu ainda tô no primeiro bimestre, mas o próximo conteúdo é vírus. Então, antigamente, tava focado, o ano passado tava focado na dengue, na Chikungunya e no Zika, esse ano eles vão ficar de coadjuvantes e quem vai ser o destaque da aula vai ser o coronavírus. Até separei um vídeo, acho que é “Clube da ciência”, bem interessante, beeeem didático. Ele explica exatamente o porque do isolamento e como o vírus infecta. Aí então, é um tema dentro das QSC, a pandemia é um tema que dá pra explorar bastante na infecção viral, e não só dentro do tema vírus, né?! Quando fala de meio ambiente, quando fala dos sistemas, doenças respiratórias, então, dá pra explorar em vários locais. Eu tô falando de biologia, né?! Mas tem outras disciplinas que podem explorar isso também. A questão lá na Física, lá na geografia, todos eles podem estar explorando esse tema, na sociologia.

Transcrição entrevista – Avaliação da formação – 22/07/2020

Professora – “C”

PESQUISADOR: Como você avalia a experiência com a sala Google?

C: A experiência foi muito boa, eu li os artigos, é... não consegui ler todos, mas li o suficiente. Gostei muito. Anotei tudo aquilo de relevante e... foi bem bacana, porque a qualquer momento você pode pegar, ler, é... comentar, falar o que você compreendeu. E, nesse momento foi até algo interessante porque nesse tempo de pandemia, a... na escola que eu trabalho, a gente escolheu tá utilizando o meet pra tá fazendo aula com os meninos. Então, eu já tinha a sala, a sua sala, né?! E aí, já sabia mexer um pouco ali e pude criar a minha própria sala google pra tá também interagindo lá com os meninos lá da escola, estar postando atividade, e tá postando aí... também conteúdo pra eles, slides, vídeos... Então foi bom, a experiência foi boa.

PESQUISADOR: Ah, legal! E... Eu queria te pedir pra tentar falar sobre, especificamente, sobre o que foi positivo, o que foi negativo e o que tu recomendarias pra uma formação com questões sócio científicas?

C: O que foi positivo da sala ou do conteúdo em si?

PESQUISADOR: Tu podes falar da sala, do conteúdo ou dos dois.

C: Os dois foram positivos, tanto o estudo que foi feito lá na sala, tanto os artigos, eram artigos muito bons. Foram leituras muito agradáveis, que realmente, fizeram pensar, né?! Sobre essa questão pra dentro da sala de aula, né?! A... a própria sala foi um ambiente legal pra tá lá discutindo isso, vê o que outras pessoas responderam em relação à questão. Os vídeos também foram postados, também foi de fácil visualização. E..., o conteúdo, foi muito reflexivo, porque eu pude fazer uma reflexão sobre... toda a dinâmica de dentro da sala de aula. É como a gente já tinha falado, é coisa que talvez a gente trabalhe dentro da sala de aula, mas que talvez a gente não... passe despercebido por nós que é. Então a gente não fazia a alusão do conteúdo que a gente tava fazendo em sala de aula com a questão sócio e aí depois a gente vem refletir... que ah, olha aí, que todas as vezes que tinha esse tema ou esse tema era uma questão que poderia ir até além. Podia buscar, é... uma questão mais social, ir mais a fundo, né?! Trabalhar mais sobre isso, então, esse foi o ponto positivo. O ponto negativo da sala, é que sempre te deixa muito solto, pra você tá fazendo as coisas, então acabei fazendo as coisas muito em cima da hora do prazo, né?! Justamente por saber que tá lá, que tu tens acesso a qualquer minuto, então tu acaba ficando meio desleixado em relação a isso. Eu acho que isso faz parte também do ensino à distância, né?! O fato de tá lá, de lá não vai sair, então tu pode ir a qualquer momento. Quanto à conteúdo, eu não tenho nada a reclamar porque o conteúdo e si todo foi muito bom.

PESQUISADOR: E que recomendações você teria pra fazer um outro curso, ou pra outros professores que não fizeram esse curso? Terias alguma recomendação pra acrescentar ou pra tirar dessa proposta?

C: Então, eu acho que só a parte, talvez do chat. De repente criar um chat pra... é... até colocando, eu não sei se essa sala faz, né? Chamar, né? Os participantes pra terem comentando o chat, tipo, lançar um questionamento curto, breve sobre determinado artigo e aí colocar pro pessoal comentar. Eu acho isso bem dinâmico e bem bacana.

PESQUISADOR: Você considera que nessa situação da pandemia, do COVID, né? Tu consideras que seria uma oportunidade de se explorar isso numa questão sociocientífica com os

alunos? Essa situação toda envolvendo a pandemia poderia gerar uma questão sociocientífica pra trabalhar química com os alunos?

C: Com toda certeza! Porque a pandemia veio aí justamente pra nos colocar a prova sobre muitas questões e muitas situações do nosso dia-a-dia. Até a própria questão da limpeza, eu acho que poderia suscitar... [palavras sem sentido] Veio à tona coisas do Brasil que talvez a gente já soubesse e... mas que eram escondidas ou que não eram faladas, como a questão da limpeza. Quem diria que um dia um sabão, né?! Com água, fosse ser tão essencial pra controlar uma pandemia? Faz parte ainda decretos, muitas prefeituras, muitos Estados que tem a pia nas lojas na frente das lojas pras pessoas lavarem a mão que tem água e sabão. E aí a gente vê que as comunidades mais carentes do país não tem nem água, imagine o sabão. Então, é algo tão fácil de se fazer. O sabão é muito fácil de se fazer, né?! A gente tem aí uma receitinha de sabão que pode ser usada até a própria gordura de fritura pra fazer sabão, né?! Mas aí, mas aí você não tem a água, e a gente tem também o problema hídrico, mas também um problema de abastecimento, dessas comunidades mais carentes. E... a falta também de recursos pra comprar um sabonete, pra comprar um sabão, algo bem simplório, que é... [áudio incompreensível] pra comprar até um sabão que é barato e pode às vezes até sair a preço de... de custo que não é tanto dinheiro imagine o álcool. Então, é uma questão, muitas questões pra serem trabalhadas sim dentro da sala de aula e nas vídeo aulas que eu dava pros meus alunos eu sempre falava nessas questões também pra eles... isso tá tudo dentro da química com toda a certeza.

PESQUISADOR: Você teria mais alguma colocação a respeito da pesquisa, do processo, do pesquisador?

C: Não, a pesquisa é ótima, trás uma visão diferente... Na verdade, trás a questão teórica pra gente, porque a gente tinha o conhecimento do que fazer em sala de aula, mas a gente não tinha a questão teórica, o que era e de como se desenvolvia? Então trouxe a questão teórica pra vinco. Nós como professores... Eu sempre conversava com a outra professora, a professora Josefina que... ela olhou pra mim e falou: “mas a gente até já fazia em sala de aula até, né? Fazia um debate e tudo...” Eu falei: “É, mas a gente não tinha essa questão teórica, pra ir mais a fundo e a questão teórica é uma questão sim importante, pra gente tá conhecendo mais, pra gente tá se aprofundando mais, pra gente talvez até tá trazendo mais temas pra dentro da sala de aula. Temas é... sociológicos pra dentro da sala de aula que deve ser debatido não só pelas áreas de humanas, mas também pelas áreas de exatas, porque a gente... tá, nós estamos todos muito envolvidos em toda essa situação, a gente vê a situação que a gente tá de pandemia, a gente vê que todas essas questões estão sendo levadas em conta, as questões biológicas, questões

químicas, questões físicas, muita estatística sendo utilizada pra... tá fazendo gráficos pra saber como anda o avanço da doença no nosso país, em cada Estado, em cada município. E isso é importantíssimo pro controle da doença, então tudo isso dá pra ser levado pra sala de aula e debatido com os alunos pra que no futuro, eles sejam agente de mudança. Porque não é possível que a gente em pleno século aí, XXI, a gente estar passando por coisas que não deveríamos estar passando, né?! É... não deveria ter falta de água em comunidades, não deveria ter falta de sabão, não deveria ter falta de insumos hospitalares, os hospitais deveriam ser melhores, né?! Nós deveríamos saber controlar melhor as doenças. De que forma?! Investir em ciência. Levar pros meninos a importância da ciência, né?! Agora se tá vendo a importância da ciência e a ciência é muito importante, sempre foi. Essas questões, elas devem ser sim, ser levadas pros meninos porque os meninos são o futuro. E aí, esse futuro, é que vai dar uma vida melhor pra gente. E se acontecer, de novo um outro momento desses, porque na história nós temos vários momentos, né?! Onde ocorre, é... essas explosões virais, essas doenças virais, essa não é a primeira a gente já veio aí de outros séculos que teve, então pra que esses meninos saibam lidar melhor com esses momento do que nós lidamos hoje.

ENTREVISTADOR: LUÍS

ENTREVISTADA: PROFESSORA D 28/07/2020

ENTREVISTADOR: Como você avalia a formação em questões sociocientíficas?

D: com relação as questões sociocientíficas ... eu vejo que as universidades principalmente né? elas são ... quando vem os estagiários em relação a minha aula eu vejo que eles ainda tem uma certa dificuldade de, né? Nessa parte de tentar colocar a parte didática, né? Com realmente o conteúdo que eles já viram lá, né? Na universidade, eles esbarram muito nisso. Então há um choque muito grande, eu observo bastante é todos eles entram, né? Ingressam no primeiro estágio que é só observação, né? Em que eles ficam assim meio constrangidos é quando eles se deparam com a escola pública, né? Com relação a alguns certos comportamentos de certos alunos na sala de aula, né? Eu vejo que isso dentro do contexto deles, né? Na parte científica deles em que eles estão aprendendo, né? Necessariamente tudo que essa trabalho possa vir ou não se suceder na formação acadêmica deles é, eles sentem uma certa dificuldade e eu vejo que nós na parte da área das exatas nós temos ainda um estigma, né? Eu digo que desde os professores da universidade vem nos, né? Nos tolindo [sic] de uma certa forma que a gente tenta fazer um trabalho diferenciado, né? Além do mais quando a gente é acadêmico, a gente

quando ingressa a gente vem com sonhos, né? E nessa parte científica eu acho que ainda tá faltando muita é, como eu vou dizer, ainda tá faltando é, muitos trabalhos voltados é, necessariamente para esse eixo, né? E a gente sabe que nesse governo agora a gente não tá tendo crédito, né? A gente já de novo [...] ³ para que a gente prossiga mais adiante, né? Eu acho que tá nesse contexto assim eu espero que melhore, né? Oh, como disse, o horizonte vasto, né? Eu espero que melhore com toda essa, eu não vou dizer que é a pandemia a gente vai fazer uma revolução, não vai! Porque eu acho que quem é quem [...] esse negócio de que a pessoa vai mudar porque ou uma parte nesse contexto necessariamente eu acho muito difícil porque nessa área nessa área de exatas a gente tá sentindo muito agora na pandemia, né? O choque, o choque da nossa realidade e como que a gente vai administrar um conteúdo, né? Que a gente já se acha mais é, difícil quando eles estão presencialmente com o aluno em sala de aula avalie [sic] a distância, né? Como eu vou administrar esse meu conteúdo com essa dificuldade que grande maioria dos alunos eles tem, né? Na disciplina (04:32 entrevista interrompida) 06:00, como ministrar conteúdos voltado para o dia a dia do meu aluno, né? Como que eu vou administrar isso dessa forma que a gente forma, né? De estudo remoto, a distância? Agora que vai ser mais difícil, eu tentando aqui, passei o mês todo tentando me reinventar, né? De uma tal maneira que eu tô assim, eu vou te dizer, que agora tô me sentindo é, realmente incapaz, né? Nessa conjuntura agora eu estou me sentindo uma professora incapaz, né? Eu não sei se o que eu busquei, né? De algumas tentar fazer práticas do dia a dia vê se encaixa no eixo do dia a dia deles para saber se eles vão assimilar o conteúdo, né? Eu vou experimentar agora nesse terceiro bimestre, né? Porque numa escola já estamos no terceiro bimestre e tem outra que não início nada, né? Então fica muito complicado agora, né? Porque a partir de agosto em uma outra escola eu vou ter que fazer o conteúdo de novo desde o primeiro bimestre, né? Com esses alunos. Então é agora a partir de agosto que eu vou tentar ver se eles vão realmente é, tentar se inserir, não sentir tanta dificuldade, não deixar de fazer as minhas atividades que foram muitas. Muitos alunos deixaram de fazer as minhas atividades é, por achar assim que tava uma coisa muito merambulante. Ai, claro que toda vez eu tinha que fazer uma vídeoaula e falar, explicar conteúdo e aí fica difícil de eu falar com (07:55 entrevista interrompida) / 08:59, é assim, eu acho que eu me fiz entender agora, né?

Entrevistador: Sim, sim. Agora eu vou te fazer uma pergunta bem específica sobre a nossa formação, que vocês fizeram na Sala Google tá? Então eu queria tu fizesses uma avaliação de

³ Quando não foi possível a compreensão da fala

modo geral do que tu, das tuas impressões sobre a Sala Google, sobre os materiais [...] sobre questões [...] científicas que vocês tiveram contato?

Professora Suzana: Foram materiais bastante, eu, eu consegui pegar dois, três, assim, tentar adequá-los ao conteúdo agora da formação continuada, materiais bastante excelentes, bons. É, aquela questão é, com relação agora é, da utilização da Sala Google, né? Que ainda a gente ainda tem uma certa dificuldade, eu ainda tenho certa dificuldade em usar até porque eu tô mexendo agora e fazendo atividades e colocando agora na minha sala, né? Com as turmas que eu vou, esse era o outro diferencial que eu vou fazer com eles, né? Tentar ver se eles é, tenham mais aproximação e se organizem, né? De uma forma geral os conteúdos. E essa formação continuada, né? na formação, claro que é excelente, né? Nós precisamos de cada dia nos reinventar, né? Agora esse anão tá dizendo pra gente, né? “É um tapa na cara dos professores”, né? A gente tem que se reinventar de novo, né? E haja reinvenção (sic), né? Que uma forma geral ou outra a gente é, eu sei que muitos professores ainda são, né? É, eu vou dizer que eles são, ainda tem muita resistência em usar certas tecnologias, além do mais e, além do mais, fazer formação continuada, isso pra eles também é uma maneira de dizer: “ah, não, hoje o curso, aí, eu vou tirar de um final de semana que eu estaria com a minha família, então é o meu dia de descanso, né?” E aquilo vai, vai se prolongando e os anos vão se passando e a gente não tá ficando capacitado pra que a gente deveria estar né? com, voltado à, né? Voltado a próprios conteúdos, provavelmente pela nova BNCC que tá aí na porta batendo e ainda tem gente que não, deixa tá rolando ainda e ninguém tá fazendo o seu, como eu digo? o seu plano de ensino, né? Voltada pra a nova BNCC. Ainda tem muita gente que ainda tá perdidaço, né? É, uma coisa que foi muito, muito trabalhado no Augusto Antunes (eu não estou mais no Augusto Antunes, eu tô agora no Barroso Tostes e tô na Militar né? tô dividida) [...] tem dois segmentos totalmente diferentes, né? Um mais rígido, que é o militar, né? Que lá na Militar eu pensei que eu poderia ter sido mais tolhida na minha formação continuada, mas pelo contrário, na Militar eu tô vendo que ela já está nos estimulando já, nas outras reuniões, né? Com toda essa pandemia a gente só tivemos (sic) reuniões via Skype, né? E ela sempre falou que é pra gente sempre é, começar a voltar conteúdos pra nova BNCC, pra gente começar a trabalhar as nova ferramentas, né? E eu vejo que é uma escola que realmente já quer, né? Estar um passo, que é o objetivo da militar, estar à frente das outras, né? Que é uma metodologia deles. E já na escola regular não. Já estão ficando assim [...] “Agora não é mais pra dois mil e vinte e um, ah, então vamos deixar pra dois mil e vinte e dois pra falar sobre isso, né? Pra falar sobre isso”. E eu vejo assim que, falar como? Aí poxa, você vai pra uma outra escola que já está implantado tudo, né? Numa BNCC,

aí você com a sua formação, tá ficando pra trás, né? Você não acompanhou o ritmo, é por isso que formação continuada, meu amigo, pra professor [...] Eu, se eu pudesse fazer dez cursos durante o ano, eu queria fazer, mas infelizmente na minha área é muito pouco, né? É muito pouco e às vezes os cursos é sempre ead, né? Ou eu tenho que comprar um curso porque realmente receber a formação continuada do governo do Estado, da SEED, é muito complicado. É muito complicado até porque às vezes tem curso, mas chega atrasado nas escola, às vezes o curso é no mesmo dia, como é que você vai se programar? Porque a gente precisar se programar também, né? Pra fazer essa formação continuada ou então de ter uma estratégia, né? Que necessariamente a SEED é nossa mantenedora, né? Que devia se organizar pra dizer assim: “Oh, tal período seria das ciências exatas, né? Tal período seria das ciências humanas, linguagem, né? Matemática”, mas não é assim que ocorre, as informações que chegam na escola são todas atrasadas, infelizmente o professor acaba não fazendo essa formação devido estar tudo em cima da hora, né? Ah, você se programou pra fazer uma avaliação a semana toda, aí vem uma formação, aí você diz: “poxa, eu vou deixar de fazer a formação, né? Porque eu já me programei pra aquela avaliação durante a semana” e infelizmente é isso que está faltando bastante, formação continuada. E dentro da sala, né? Com aqueles conteúdos que foram expostos lá, foram excelentes tá. Eu não li todos, infelizmente tá, eu não li todos porque foi realmente uma falta de tempo porque eu digo que essas aulas remotas me sugam mais o meu tempo do que se eu tivesse na sala de aula porque tem aluno que meia-noite pensa que eu tô *online* e eu tô tirando dúvida de aluno, uma hora da manhã! Aí, assim fica complicado, né? Aí assim, que às vezes, quem sabe, eu não deixo de responder porque quem sabe não seja o horário que ele colocou o crédito, eu não sei, né? Mas tem, a gente sabe que tem adolescente que não tem limites, né? Pensa que todo mundo madruga que nem eles, não tem uma vida, né? Aí assim, eu acho que a formação continuada é excelente dentro do Google Classe principalmente, né? Que é uma ferramenta que a gente precisa dominar, né? Eu acho que dentro de todas a ferramentas ela tá lá no primeiro, né? E aí a gente ainda tá tendo essas dificuldades de utilizar essa ferramenta, né? Infelizmente, eu agora que tentando mexer nela, né? Eu tô tentando me apropriar da ferramenta pra ver se me insiro no meu conteúdo e seja (sic) mais viável pro meu aluno utilizá-la.

Entrevistador: se tu pudesses me enumerar quais seriam, me dizer quais seriam os pontos positivos e os pontos negativos dessa formação da Sala Google?

D: Os pontos positivos eu acho que lá você tem é, todo um conteúdo, né? Você pode datar, classificar, né? Semana, a semana, se você se programar você lê todos eles normalmente faz

todo, se for qualquer outra atividade, né? De uma forma mais organizada, que isso o google te permite, né? Os contra seria só a parte da internet, né? Que ele não é *offline*, né? Então você precisa ter uma excelente internet. E só vejo que tem momentos que nem nós mesmo, né? dentro da nossa casa tem horas que o nosso *wifi* simplesmente dá bug, né? Não permite a gente baixar *download*, né? Nem nada. Então essa parte da internet é o que tá inibindo muita gente aí, é o que tá, é o calcanhar de aquiles da educação, da escola remota, né? Que é o que a gente tá vendo aí.

Entrevistador: tu terias alguma proposta, por exemplo, é, se, eu fosse chamar outros professores pra fazer o mesmo curso ou vocês pra fazer um novo curso, que propostas que tu poderia recomendar pra um novo curso? [...] temas ou metodologias, o que tu achas que poderia melhorar.

D: poderia ser uma metodologia voltada pra tecnologia, né? E eu acho que isso é fundamental. Eu vi uma pós no Meta, infelizmente eu não vou fazer porque eu já estou fazendo uma EAD, aí sobre ferramentas, né? Tecnológicas para o uso da educação, entendeu? isso aí é fundamental. Tem professor que infelizmente assim, não sabe quais são os mecanismos que você pode pagar, né? Pode ser um sistema, um aplicativo que seja (sic) grátis pra ele, mas que ele tenha facilidade: “olha professor você pode criar uma sala virtual, colocar o nome da turma, colocar todos os seus conteúdos datados”, você se organiza também, né? E essa parte de metodologia, né? Voltada à tecnologia que agora eu acho que um mão na roda pra qualquer um, né? Eu acho que é o primeiro que tá lá no topo e isso aí foi o primeiro baque que a gente tivemos (sic), né? Mexer tem tecnologia, mexer no *power point*, elaborar videoaula gravadas, né? Ou não e, tem professor que nem sabe que no *power point* tem essa ferramenta, né? Então tudo isso a gente foi indo, descobrindo, né? E eu vejo assim que que tem muito é, eu vejo muito, eu sou assinante da Nova Escola, né? E eles mandam muito conteúdos assim que são realmente, quando eu leio eu falo assim: “caramba, perdi uma oportunidade, né? E eles me mandaram semana retrasada um *e-book* sobre quais são as melhores ferramentas que eu posso utilizar em sala de aula, primeiro veio o Google Classe depois vem os outros aplicativos, que eu ainda não fusei ainda os outros, que ainda não tive tempo eu tô tendo problemas com o meu notebook e aí eu tô esperando vê se ele melhora mais esse negócio que ele tá nesse negócio de atualização por causa da internet, né? E toda hora fica pedindo atualização e eu não tô no meu notebook aqui na vídeo chamada porque ele ainda tá atualizando aqui e o conteúdo da internet que tá ruim, né? Fica complicado isso, ainda tem tudo isso pra necessariamente pra gente organizar, elaborar aulas, né? Esse sistema de ferramentas *online*, que é onde a gente pode disponibilizar

vídeos, né? Para os nossos conteúdos. Eu acho que esse tema de metodologia, né? Voltadas as tecnologias para o ensino, né? Para o professor, né? Necessariamente utilizar ferramentas tecnológicas é mais viável atualmente, né? Que seria também uma das formações, as outras formações eu digo que seria, a grande maioria não faz, né? Seria utilizar conteúdo e uma prática, mesmo que seja aquela prática que você ache banal, mas para o aluno dentro da sua casa quando ele mexe com aquelas substâncias que estão ali na cozinha dele, né? Depois ele vai dizer: “poxa, agora sim eu entendi o assunto”, que ficou uma brecha, às vezes fica uma brecha no conteúdo porque é mais falação, né? E o quadro e ele não visualiza isso, né? E quando ele pega uma prática e consegue visualizar isso, né? Pra ele é excelente. Então essa parte também de voltar conteúdo com a aplicação da prática também é excelente.

Entrevistador: E com relação a esse contexto da pandemia, você considera que essa pandemia ela pôde suscitar temas de questões sociocientíficas pra trabalhar química com os alunos?

D: Infinitos. Há possibilidades infinitas, uma delas foi com relação ao álcool gel, aí o pessoal veio: “professora vamos fazer aquela prática”, que teve vários vídeos logo no início, né? De como fazer o álcool gel, né? Aí, “a gente pode fazer essa praticazinha de como vocês poderiam, né? Simular o álcool gel, não é. Não quer dizer que a gente vá usar ele como prevenção, eu sempre falei isso pra eles. Aquela coisa de utilizar a gelatina, é só a questão do tato, a substância, olha como é que é, se parece com um gel, né? Ou então com a glicerina vocês vão perceber, olha, vocês podem diferenciar quando é um álcool com glicerina e um outro álcool que é realmente com gel, a diferença tá ali vocês podem sentir, que uma é mais viscosa e a outra não, né? Isso voltado pra química, né? Vários outros fatores, um deles que eu trabalhei com os meus alunos foi com relação a questão da água, né? Por que que necessariamente realmente é preciso primeiro lugar eu lavar a mão, se eu tenho uma torneira eu prefiro lavar a mão com água e sabão do que necessariamente utilizar o álcool, né? Dentro da minha casa. Tem gente faz isso, né? Utiliza o álcool dentro de casa sabendo que tem torneira, sabão, né? E foi falado sobre isso, né? Saber que como o vírus, por que que o sabão realmente mata o vírus? “Ah, porque ele tira toda aquela capa protetora, né?” A gente vai tentando falar de maneira mais simples pra eles pra que eles entendam, principalmente na questão de química. O álcool foi o primeiro lugar, *top team*, que eles falam, pra saber, vamos fazer uma prática voltada pro álcool. “olha o ruim é que eu não estou aí com vocês”, a minha cautela é com relação como que eles queriam manusear esse álcool depois. Então, eu tive todo um trabalho com eles, mas é claro que sempre diluindo mais o álcool, né? Pra perder mais o teor, que a gente ainda fizemos (sic) duas práticas envolvendo

o álcool, né? No bimestre passado, independentemente a gente tivemos (sic) que falar disso, né?

Entrevistador: professora, então as perguntas que eu tinha pra fazer eram essas certo? Mas eu gostaria de deixar o espaço livre pra você fazer alguma colocação, algum comentário sobre a experiência, sobre a Sala Google, sobre a pesquisa com questões sociocientíficas, então eu queria que você ficasse a vontade pra fazer algum comentário se você quiser.

D: Não, a questão da sala, né? Como eu falei teve um período que eu tava acompanhando não é? aí depois começou a apertar, quando eu tava lá no integral, né? Eu amo esse integral, o integral era abençoado, né? Que ficava o dia todo, aí às vezes o espaço que eu tinha, né? De tempo, quando eu ainda tava também na escola, eu já tentava acessar pra tentar ler o conteúdo, né? e assim foi levando, né? Aí depois quando eu saí de lá, né? Aí ficou ainda mais fácil porque eu tenho um dia livre. Aí foi um dia que eu tentei resolver já as perguntas atrasadas todinha da sala, né? E lê e visualizar os outros conteúdos que estavam ainda dentro da sala. Então a questão é isso, falta a minha programação, eu que não me programei, eu digo que eu não me programei. Então a questão da Sala Google é excelente! Não tem como não dizer que não é uma ferramenta que não seja (sic) que o professor não utilize de uma forma adequada, né? O problema é que, quem que tem que ter um cronograma, né? Que eu vou acessar tal dia, que eu vou ler tal conteúdo de tanto a tanto, pra que eu tenha a disponibilidade, né? De utilizar essa ferramenta de uma melhor forma possível, né? Então, as questões que eu ainda me propus, né? Em estar aberta a qualquer tipo de crítica ou não, né? Aí então tem aluno: “ah, professora porque você só tá usando isso, por que que a senhora não usa o Google Meet, né? Que é mais fácil, não sei o quê”. Opa, cada um se adequa à ferramenta que é viável pra você, né? Tem várias ferramentas que a gente pode utilizar, mas a gente só tem que dominar uma de cada vez porque se vocês quiserem dominar todas vocês acabam não dominando nada, né? Aí, eles falam tem Skype, tem Zoom, tem o Meet. Eles tinham vários aplicativos porque vários professores utilizavam eles todos de uma maneira diferente. Então eles tiveram que baixar todos eles, mas aí é que tá, porque cada um se adequa à ferramenta que ele entende, né? Eu não vou dizer: “Ah, professor vai usar tal ferramenta se naquele momento ele achou mais fácil utilizar um outro aplicativo, né? Pro seu dia a dia a, pro seu conteúdo, ele achou melhor, isso aí vai de cada um. Aí ainda teve aluno que tava reclamando que tinha mais de cinco aplicativos, que eram muitas ferramentas diferentes. Mas aí é a adequação de cada professor está agora na pandemia, né? Então, é um ponto diferente, não é você aluno que vai passar pra ele, vai: “Ah, não, agora o senhor tem que usar o Zoom professor porque é melhor, porque dá pra gente fazer mais gracinha lá no Zoom”, que é

isso que eles gostam, né? Colocar mais imagem, mudar o fundo, né? Essas coisas. Não, é não é a questão da aula, no caso já não seria aula, seria já um divertimento pra vocês, né? E atualmente tá sendo difícil pra todo mundo, né? Independentemente pra todo mundo. É difícil pra vocês que estão tendo aula *online* de um certo horário e vocês não tão tendo esse comprometimento, né? Ele não tão tendo esse comprometimento. Eles acham que eles precisam acessar o grupo deles meia-noite, que eles vão ver que foi que o professor mandou, fichou: “Ai professora, eu não sabia que eu tinha a videoaula, a senhora não mandou o convite”. Aí todas as desculpas que também a gente sabe que aluno sempre começa a colocar, né? Principalmente agora no período de pandemia, tanta desculpa que eu acho que eu vou fazer um caderninho das desculpas elaborantes (sic) que aluno deu nessa pandemia. A mais clássica que foi que, foi que todo mundo mora na Ilha de Santana, todo mundo mora na Ilha de Santana e ninguém mais tem acesso à internet, aí: “Ai professora, tem que andar tantos quilômetros pra pegar o sinal bom, não sei o quê”.

D: “Égua incrível, agora ninguém mais vai na cidade que é Santana, agora todo mundo mora na Ilha de Santana”⁴, que foi uma desculpa que eles já viram que pegou, né? Praqueles (sic) que realmente moram na Ilha de Santana, né? Teve alguns alunos de interior que foram para os interiores, né? Isso eu entendo e eles sempre falam: “Ah professora, eu sou de tal comunidade” e falam tudo, né? Da onde veio, só que esses que fazem a desculpa esfarrapada, só falam dizendo que é da Ilha de Santana”, D: “Mas você não tá no mato, né? Pelo amor de Deus né? D: “Mas olha, você não assistem televisão? Tem tantos casos de alunos que vão pra cima da árvore pra estudar, né? São crianças, eu falo pra eles. “E vocês que são bem fortes que sobem em açazeiro aí não sabem subir numa árvore pra pegar um sinal bom? [...] E questão, né? Também do sóciocientífico é, eu digo que agora realmente foi uma maneira da gente olhar diferente, né? Principalmente e que foi um ano atípico, né? Um ano atípico e a gente tivemos que rever (sic) muita coisa e a gente sabe quais são as nossas dificuldades, né? Com relação em que contexto eu vou aplicar a minha disciplina pra que o meu aluno, né? Chegue a uma compreensão do seu dia a dia da minha disciplina, né? Então, isso aí a gente tá quebrando a cabeça todo dia, né? Tem que falar: “Olha, tal coisa, vocês viram na reportagem e tal o que foi falado?”. Aí a grande maioria diz que não, que não assisti jornal, né? Que é uma coisa entediante pra eles, né? Aí tá mas, “Vocês gostam de ler *fake News*, né? Tudo que ficam postando fora de contexto vocês conseguem abrir e ler, né? Vocês não conseguem parar pra tentar analisar uma situação do dia a dia de vocês, né? Dentro da área da química, né? Eu falo que, uma frase muito

⁴ De vermelho, só pra marcar a fala da professora quando ela demonstra alguma fala dela com os alunos.

clássica, né: “Que a vida é difícil né? A química também é difícil, então tem que superá-la né?” É assim que a gente vai levando porque: “Ah, para senhora é fácil”. D: “Não, pra mim não é fácil, né? Porque eu tenho que me reinventar com vocês todo, todo o tempo. Eu tenho que ficar fazendo a minha autoavaliação todo bimestre pra saber o que foi que eu errei ou o que foi que eu pequei na hora de administrar tal conteúdo pra que vocês conseguissem assimilar, né? E vem a nova BNCC aí que tá voltado pro científico. Como é que eu vou colocar agora a minha disciplina pra que vocês tenham um olhar científico, um olhar científico. Olha aí, agora a minha bateção (sic) de cabeça agora vai ser isso, Como é que eu vou dizer pro meu aluno fazer, fazer a questão que eles têm que se instigar, se perguntar uma problemática, né? De uma situação, que metodologia científica pra eles é um assunto extremamente complexo porque eles vejam, eles vejam esse assunto no fundamental. Eu tenho uma turma de nono ano na Militar, química no nono ano na Militar, tu já pensou? Como é que não pira, né? Na batatinha. Chegou ao fato da aluna ainda dizer assim: “Professora a senhora não é adequada a nos ministrar aula pra nono ano”, aí eu falei assim: “É, vocês tem completamente a certeza de que não, mas vocês estão mais errado ainda de vocês não tentarem, né? Diferenciar uma coisa da outra porque vocês estão acostumado a vê ciências, né? Tudo junto e, quando vocês vejam agora no nono ano, química separada, física separada e biologia separada vocês estão achando que é um dragão de sete cabeças, mas vocês que não estão se adequando a nova metodologia que é isso que vocês vão ver, que vocês estão enfrentando”. Aí quando eu venho assim falar metodologia científica pra eles, né? Eles não entenderam. O que que eu tive que fazer? Eu tiver que fazer uma prática na sala de aula pra que eles eu começando a fazer as perguntas, né? “O que que tem vem agora, qual a primeira pergunta dentro dessa tua prática que você realizou? O que foi que você é, qual é a sua pergunta, sua dúvida com relação a isso? Aí, “Tal coisa professora, por que as cores se dividiram de uma tal maneira?” pois é, é uma pergunta, é aí que você vai começar a trabalhar a sua problemática, né? Na sua prática e lá na frente que você vai responder esse teu questionamento. A metodologia científica é isso. Eu tenho que fazer uma pergunta porque em cima dessa minha pergunta que eu vou trabalhar todo a minha parte científica, que é experimento, observação e, voltar de novo, vou respondendo ou não e, eu volto de novo e assim que é metodologia científica, eu tenho que ir e voltar, responder, se tiver mais uma outra pergunta eu tenho que voltar e, voltar com o experimento, pra depois eu dizer que é uma teoria, né? Até então é só hipótese, eu tô falando eu não tô provando nada e, a gente só pode provar quando a gente começa a fazer as experiências e realmente eu responder essa minha pergunta. Agora como colocar isso numa cabeça de um menino de ensino fundamental, né? Já a nova BNCC na Militar, já estamos trabalhando, física e química lá já é trabalhado diferenciado, né?

Então, como trabalhar essa nova BNCC, né? Com eles e sendo que a coordenadora não dá cem por cento de apoio, não tem nada de dizer que: “Ah não professora seja (sic) mais flexível com eles”, não! Ela falou que eles tem que se adaptar a? nova, ao novo conteúdo, a nova metodologia, né? Que tá aparecendo, que eles vão necessariamente dizer assim: “Ah, agora sim, quando eu entrar no primeiro ano eu vou ver tal conteúdo, segundo ano eu vou ver tal conteúdo” e terceiro ano seria só uma revisão de tudo aquilo que ele já viu no ensino médio. Então fica muito mais fácil dele assimilar porque ele já entende e só tira as dúvidas daquele coisa que ficou, uma lacuna, né? Algum conteúdo, né? “Ah, eu não entendi muito bem quando eu era mais imaturo”, que eles falam isso, né? mais imaturo e agora que eu já sou mais maduro, né? Eu vou ter um entendimento melhor dessa metodologia, né? Dentro do conteúdo científico, né? Dentro da sala de aula. Que agora eu tô vivendo essas duas frentes nova BNCC e ainda a escola que não trabalhou nada inda e não tá pensando em nada ainda, mas uma eu sei que eu tô avançando, né? Enquanto que a outra ainda não trabalhou pelo menos depois na hora: “Ah, vamos trabalhar a nova BNCC? “Ah tá aqui o meu Plano de Ensino professora porque eu já trabalhei, tá aqui olha, é esse aqui o meu Plano de Ensino, né?” É, e a gente sabe que dentro dessa metodologia científica nova, né? Que é a BNCC, eu tenho que trabalhar com o professor de Biologia, o professor de Física e a gente tá alinhado com os conteúdos, isso que é ainda outro engargo porque eu não posso avançar no meu conteúdo se o de Física ainda tá lá atrás porque a gente tem que tá alinhado pra que esse aluno não sinta tanta dificuldade naquilo que a gente estiver falando porque ele vai entender, né? Quando eu dizer primeiro módulo, né? Matéria e energia, eu vou falar matéria e energia na área de Biologia [41:51...] eu tô lincando as disciplinas e o professor de Física também falando a mesma coisa, né? Então aí ele vai ter uma associação porque que [...] “Oh professora o conteúdo. A questão do ENEM de Biologia”. Eu digo: “Opa, lá não tem questão de Biologia, lá é uma questão multidisciplinar. Você lê um contexto onde tem Biologia, Química e Física, você associa os mesmos assuntos, você só vai responder. Ele quer que você responda e não quer que você adivinhe se é Biologia, Química ou Física”. É isso que eu falo pros meus alunos. Você tem que apenas responder, não precisa você adivinhar se é Biologia, Química ou Física. [...] “aquela questão é fácil, aquela questão tá mais elaborada, né? eles fizeram uma volta e meia, eles começam com uma história”, mas é assim, sempre começa com uma historinha, né? Que envolve todas as disciplinas pra que o aluno veja, observe que ele está caminhando pelas três disciplinas, né? Até chegar na pergunta que ele quer no final.

Transcrição entrevista

Professora A 24/08/2020

ENTREVISTADOR: Olá professora, o objetivo desta entrevista é a gente fazer uma pequena avaliação sobre a formação no ambiente virtual, então, do grupo, cinco professores acessaram o ambiente virtual e eu estou entrevistando esses professores pra avaliar essa formação. Então, a primeira pergunta, são quatro perguntas que nós temos, a primeira pergunta é: Como você avalia a formação em QSC?

A: Tu já fez essa pergunta naquela primeira entrevista, não já?!

ENTREVISTADOR: Parecida.

A: Como eu avalio...

Entrevistador: ... a formação em QSC?

A: A formação sóciocientíficas. Mas tu falas da on-line assim?!

Entrevistador: É... Exatamente. Essa formação que eu fiz nesse formato não presencial. Digamos assim.

A: Olha, eu vou te ser bem sincera de acordo com a minha realidade hoje. É... Eu tenho muita dificuldade... (filha interrompe pedindo para que ela verifique a atividade escolar que a mesma terminou). Formação sóciocientíficas... É... On-line, né? À distância. Como é que é a palavra que tu falou?

ENTREVISTADOR: É, à distância. Não presencial.

A: Pois é, o não presencial. Eu vou te ser bem sincera. Eu, Eu... Baseados agora que tudo tá sendo on-line. É... Eu tenho uma dificuldade muito grande assim de concentração, de ficar na frente do computador, eh... lendo e lendo... E eu não sei se talvez por causa do... eu ficar todo tempo dentro de casa e não poder sair, eu acho que coincidiu com isso, mas eu já fiz algumas coisas em outras épocas que... que eram on-lines assim... e eu me sentia muito mais motivada a sentar na frente do computador e ficar lendo, respondendo exercícios, atividades, questionários do que agora, mas por outro lado, se não existisse agora, nesse momento a questão on-line, à distância muitas coisas teriam parado inclusive os cursos. Então é importante, eu acho que é uma questão mais de... de... é... Particulares que vai de pessoa pra pessoa, né?! Tem a questão psicológica que com certeza isso influencia muito. Mas eu acho que é muito importante

sim. É muito válida, porque te aproxima de... Daquele conhecimento que tu tá buscando agora, né? E eu acho que é importante sim tu ter acesso também à várias... (incompreensível) A facilidade, a rapidez em que tu tens acesso ao material, ao conteúdo do que tu sair de casa e ir pra uma biblioteca, ou pra um... museu pra pesquisar fazendo tuas pesquisas mesmo saindo de casa. E é isso.

ENTREVISTADOR: E sobre essa nossa experiência num curso à distância em QSC? Você teria como pontuar/elencar alguns pontos positivos e negativos dessa formação à distância?

A: Dessa uma... Mas eu não fiz amigo, essa formação. Era pra mim ter feito era?

ENTREVISTADOR: ERA!

A professora acessou a plataforma, mas não interagiu com os materiais propostos (textos, vídeos, artigos, etc.).

A: Vamos considerar a pandemia certo, do covid-19. Então a gente já conversou, na nossa primeira entrevista, sobre as QSC. Que elas são problematizações, que envolve ciência, que envolvem conteúdos midiáticos, né?! Que envolvem questões controversas, questões éticas, questões morais. Então, levando em consideração essa pandemia do COVID que nós estamos atravessando. Todos nós. Você acha que essa situação de pandemia ela leva à suscitar temas de QSC para trabalhar com os alunos, em aulas de ciências?!

A: Não. De verdade. Eu vou falar da minha realidade. Nesse momento de... que eu estou vivendo hoje que eu dou aula on-line pros meus alunos e é uma dificuldade assim gigantesca. Gigante mesmo, porque não é a questão “ah o aluno não tem internet, o aluno não tem celular e tal...”. Alunos que tem uma internet boa, alunos que tem o acesso à internet dentro de casa, que tem um celular, que tem notebook, tem tudo, mas tem uma dificuldade assim tremenda de assistir à aula. A gente aqui desse outro lado e ele lá do outro. Vou te citar um exemplo de um aluno que eu estou já há duas semanas tentando... e indo de passos muito lentos um assunto que eu daria em no máximo duas, três aulas, concluindo com atividade, tabela periódica. Pra mim explicar pro aluno o que é período e o que é família, grupo, né?! É uma dificuldade assim, eu tenho que pegar a figura e mostrar, mesmo mostrando, colocando seta, eles entram em contato comigo “professora, o que é... é isso que a senhora quer?! É uma dificuldade muito grande. Muito, muito grande. Então eu acho que quanto mais complexo o assunto, da minha área mesmo, de ciências, que é... Que envolve, no caso meus alunos são de nono ano então envolve a Química e a Física, a introdução dessas duas disciplinas, pro Ensino Médio, então... É uma

dificuldade muito grande, então eu acho que... Não teria como é... substituir... Claro né?! o corpo a corpo com esses alunos, o contato mesmo, mas... Também, por outro lado, a gente não pode “ah veio a pandemia, aconteceu tudo...” Vai deixar o aluno em casa lá, ocioso, sem fazer nada. Não pode! Mas também tu não podes aprofundar porque a realidade quando tu tá na sala de aula, que tu vivencia aquilo ali que tu conheces teus alunos ali, olho no olho, corpo a corpo, assim, tu sabes, que tem... tu consegues diagnosticar a dificuldade de cada um, mas só pela internet não dá. Porque muitos, o que acontece? É tipo assim, não é que eu vou pra sala de aula porque eu quero avaliar, quero dar só ponto pros meus alunos, mas tem muito alunos que falam assim “Ah professora, o fulano me deu... me disse que a resposta é assim”. Então eles pegam coisas dos outros colegas. Ficou muito fácil isso. Não tem mais aquela autoridade do professor em sala de aula, que tá ali. Não é que a gente tá lá pra causar medo pra eles, mas sim pra... Tá ali pra de uma certa maneira “olha, tem alguém ali que tá olhando, que é pra, vou usa a palavra “motivar” o aluno a estudar. A não ter que ir pro meio mais fácil que é olhar na internet a resposta já pronta, ou o colega que sabe e já fez, me dá. Entendeu?! Eu acho que não tem como a gente, realmente, aplicar esse ensino à distância no/dos meus alunos, eu tô falando da minha realidade, entendeu?

Entrevistador: Você teria algum comentário à fazer sobre a proposta de formação em QSC, sobre a sua participação na pesquisa de doutorado, sobre esse formado de curso de formação com aspectos teóricos sobre QSC?

A: Eu acho que é valido sim, Eu acho que tinha que ser... é... semipresencial. Podia ser essa à distância. Aquilo que eu te falei. Tem os prós e tem os contras. A gente não pode descartar, mas também não pode ficar só nisso. Tinha que ser pra mim, na minha opinião, semipresencial. Até mesmo porque... Tem coisas que é mais fácil tu assimilar praticando, na prática. Tu indo, buscando, pesquisando, no corpo a corpo, pegando, trabalhando, manuseando, do que simplesmente tu só sentar na frente do computador e ficar lendo artigos, textos, ou então só vendo vídeo, vídeo, mais vídeo e tu não... Ficar só imaginando, lá na cabeça. Então eu acho que... que é uma coisa que eu acho que essa pandemia agora trouxe, né? Eu já ouvi de algumas pessoas, inclusive na escola em que eu trabalho, que mesmo que volte às aulas presenciais, eles querem continuar, de alguma maneira, m determinada aula, a gente vai conseguir conciliar tanto a aula presencial quanto a aula on-line. Entendeu?! Eu acho que tinha que ser colocado em prática isso aí mas naquela forma que eu te falei semipresencial, dividiria isso daí.

Entrevista Escrita – Via whatsapp

Professora E 03/09/2020

Pergunta 1: Como vc avalia dia experiência na formação continuada com QSC?

E: 1. É um processo que precisa ser permanente no dia a dia do professor . Em virtude do mesmo está o tempo todo inovando sua forma de educar.

Pergunta 2. Quais foram os pontos positivos e negativos da formação?

E: Positivos: Novas formas de se adaptar às constantes mudanças .

E: Negativos: não há muito o que salientar sobre pontos negativos . Devido tudo que sempre se trata de formação é válido para processo de ensino aprendizagem.

Pergunta 3. Quais propostas você recomendaria para uma formação com QSC?

E: Que as formações com QSC ocorram mais vezes e com essas propostas diferenciadas para o cotidiano tanto do aluno quanto do professor.

Pergunta 4: Você teria alguma comentário a mais para fazer sobre a pesquisa?

Pergunta 5: Você considera que a PANDEMIA de covid-19 contribui para a elaboração de questões sociocientíficas para serem trabalhadas nas aulas de química com alunos?

E: Sem dúvidas haverá uma contribuição muito grande para trabalhar em sala de aula. Será uma forma de fazer com que os alunos repensem mais em suas posturas, hábitos alimentares e higiênicos e até a forma de tratar o próximo. Já que a Pademia esta de fato mostrando que podemos sim ser mais humanos e capazes de ajudar o próximo.

APÊNDICE 7 – PROCESSO DE CATEGORIZAÇÃO - UNITARIZAÇÃO DO *CORPUS*

Categoria a priori – Avaliação da Formação “Teoria em QSC”		
Unidades de contexto e unidades de significado	Texto	Codificação as unidades de análise
Importância da FC à Distância Unidades: 1. Dificuldades decorrentes da pandemia do COVID-19 2. Divulgação da pesquisa em educação em ciências 3. Não contabilização de horas dedicadas ao efetivo trabalho docente. 4. Adequação dos conteúdos da formação aos documentos oficiais – BNCC. 5. Identificação de elementos QSC na prática pedagógica mediante o contatos	Eu tenho uma dificuldade muito grande assim de concentração, de ficar na frente do computador, eh... lendo e lendo... E eu não sei se talvez por causa do... eu ficar todo tempo dentro de casa e não poder sair, eu acho que coincidiu com isso, mas eu já fiz algumas coisas em outras épocas que... que eram on-lines assim... e eu me sentia muito mais motivada a sentar na frente do computador e ficar lendo, respondendo exercícios, atividades, questionários do que agora, mas por outro lado, se não existisse agora, nesse momento a questão on-line, à distância muitas coisas teriam parado inclusive os cursos. Então é importante, eu acho que é uma questão mais de... de... é... Particulares que vai de pessoa pra pessoa, né?! Tem a questão psicológica que com certeza isso influencia muito. Mas eu acho que é muito importante sim. É muito válida, porque te aproxima de... Daquele conhecimento que tu tá buscando agora, né? E eu acho que é importante sim tu ter acesso também à várias... (incompreensível) A facilidade, a rapidez em que tu tens acesso ao material, ao conteúdo do que tu sair de casa e ir pra uma biblioteca, ou pra um... museu pra pesquisar fazendo tuas pesquisas mesmo saindo de casa. E é isso.	TA1
	Bem, eu achei interessante, eu não conhecia o tema, com este nome, Na verdade eu não sabia que eu usava isso em sala de aula, mas eu usava, né?! Então, pro nosso... pro período, pra situação que a gente tá vivendo as QSC são muito boas pra que os alunos possam compreender, né? A situação que a gente vive, o que que acontece. Como eu sempre digo, dentro da biologia você tem quem entender o que acontece com o meio ambiente e com o teu corpo.	TB1
	Então eu achei essa experiência, né? Dá... dessas QSC importantes porque eu pude conhecer uma temática, que eu não sabia... que eu usava, mas que eu não sabia que existia. Aí a segunda pergunta, Quais foram os pontos positivos e negativos? Olha, positivos, foi	TB2

com os materiais da formação	conhecer a temática, foi ter acesso a um material bem interessante, que, como eu falei, realmente eu não conhecia, então, lá no finalzinho de cada material tinha pra fazer uns comentários, né?! Apesar de eu ser desse meio científico, eu não conhecia esse tema, usava, mas não conhecia. E imagine os professores antigos, como você quando visitou a escola, viu lá o professor Licurgo e outros assim, já dá... bem antigos da escola, né?! Então eles não devem conhecer esse tema, essa temática. Talvez utilizem, mas, talvez não saibam também o que é. Então, eu acho que isso de... grande relevância, sabe?! Bem importante, então, de repente, lá no finalzinho... fazer... da tua tese, né?! Fazer uma... como eu posso falar...? Divulgar os teus dados junto as escolas sobre essa temática. É bem interessante. Nada muito extenso, mas que dê pra os professores entender o que que é isso que eles aplicam em sala de aula. E essa formação continuada, né? na formação, claro que é excelente, né? Nós precisamos de cada dia nos reinventar, né? Agora esse anão tá dizendo pra gente, né? “É um tapa na cara dos professores”, né? A gente tem que se reinventar de novo, né? E haja reinvenção (sic), né? Que uma forma geral ou outra a gente é, eu sei que muitos professores ainda são, né? É, eu vou dizer que eles são, ainda tem muita resistência em usar certas tecnologias, além do mais e, além do mais, fazer formação continuada, isso pra eles também é uma maneira de dizer: “ah, não, hoje o curso, ai, eu vou tirar de um final de semana que eu estaria com a minha família, então é o meu dia de descanso, né?” E aquilo vai, vai se prolongando e os anos vão se passando e a gente não tá ficando capacitado pra que a gente deveria estar né? com, voltado à, né? Voltado a próprios conteúdos, provavelmente pela nova BNCC que tá aí na porta batendo e ainda tem gente que não, deixa tá rolando ainda e ninguém tá fazendo o seu, como eu digo? o seu plano de ensino, né? Voltada pra a nova BNCC. Que as formações com QSC ocorram mais vezes e com essas propostas diferenciadas para o cotidiano tanto do aluno quanto do professor.	TB5 TD2 TD3
------------------------------	---	----------------------------------

[illegible]

1. Ensino híbrido: possibilidades e dificuldades 2. Contextualização do ensino de Ciências;	muitos, o que acontece? É tipo assim, não é que eu vou pra sala de aula porque eu quero avaliar, quero dar só ponto pros meus alunos, mas tem muito alunos que falam assim “Ah professora, o fulano me deu... me disse que a resposta é assim”. Então eles pegam coisas dos outros colegas. Eu tô muito atrasada, no conteúdo, porque a gente levou um certo tempo pra criar a plataforma, a gente tá usando o Meet também, gravando as aulas, então, eu ainda tô no primeiro bimestre, mas o próximo conteúdo é vírus. Então, antigamente, tava focado, o ano passado tava focado na dengue, na Chikungunya e no Zika, esse ano eles vão ficar de coadjuvantes e quem vai ser o destaque da aula vai ser o coronavírus. Porque a pandemia veio aí justamente pra nos colocar a prova sobre muitas questões e muitas situações do nosso dia-a-dia. Até a própria questão da limpeza, eu acho que poderia suscitar... Quem diria que um dia um sabão, né?! Com água, fosse ser tão essencial pra controlar uma pandemia? Faz parte ainda decretos, muitas prefeituras, muitos Estados que tem a pia nas lojas na frente das lojas pras pessoas lavarem a mão que tem água e sabão. Isso voltado pra química, né? Vários outros fatores, um deles que eu trabalhei com os meus alunos foi com relação a questão da água, né? Por que que necessariamente realmente é preciso primeiro lugar eu lavar a mão, se eu tenho uma torneira eu prefiro lavar a mão com água e sabão do que necessariamente utilizar o álcool, né? Dentro da minha casa. Tem gente faz isso, né? Utiliza o álcool dentro de casa sabendo que tem torneira, sabão, né? E foi falado sobre isso, né? Saber que como o vírus, por que que o sabão realmente mata o vírus? “Ah, porque ele tira toda aquela capa protetora, né?” A gente vai tentando falar de maneira mais simples pra eles pra que eles entendam, principalmente na questão de química. O álcool foi o primeiro lugar, <i>top team</i>, que eles falam, pra saber, vamos fazer uma prática voltada pro álcool.	TB6 TC7 TC8 TD12
--	---	--

	Será uma forma de fazer com que os alunos repensem mais em suas posturas, hábitos alimentares e higiênicos e até a forma de tratar o próximo. Já que a Pademia esta de fato mostrando que podemos sim ser mais humanos e capazes de ajudar o próximo.	TE2
Relações entre FC e BNCC Unidades de contexto: 1. Estímulo à formação continuada pelas coordenações escolares; 2. Sensação de não acompanhamento das mudanças na legislação educacional; 3. Interdisciplinaridade ou sequência de conteúdos paralelos?	[...] tem dois segmentos totalmente diferentes, né? Um mais rígido, que é o militar, né? Que lá na Militar eu pensei que eu poderia ter sido mais tolhida na minha formação continuada, mas pelo contrário, na Militar eu tô vendo que ela já está nos estimulando já, nas outras reuniões, né? Com toda essa pandemia a gente só tivemos (sic) reuniões via Skype, né? E ela sempre falou que é pra gente sempre é, começar a voltar conteúdos pra nova BNCC, pra gente começar a trabalhar as nova ferramentas, né?	TD4
	E já na escola regular não. Já estão ficando assim [...] “Agora não é mais pra dois mil e vinte e um, ah, então vamos deixar pra dois mil e vinte e dois pra falar sobre isso, né? Pra falar sobre isso”. E eu vejo assim que, falar como? Aí poxa, você vai pra uma outra escola que já está implantado tudo, né? Numa BNCC, aí você com a sua formação, tá ficando pra trás, né? Você não acompanhou o ritmo, é por isso que formação continuada, meu amigo, pra professor [...]	TD5
	É, e a gente sabe que dentro dessa metodologia científica nova, né? Que é a BNCC, eu tenho que trabalhar com o professor de Biologia, o professor de Física e a gente tá alinhado com os conteúdos, isso que é ainda outro <u>engargo</u> porque eu não posso avançar no meu conteúdo se o de Física ainda tá lá atrás porque a gente tem que tá alinhado pra que esse aluno não sinta tanta dificuldade naquilo que a gente estiver falando porque ele vai entender, né?	TD20
Rejeição à teoria em QSC Unidades de contexto: 1. Formação presencial x formação a distância; 2. Ensino híbrido;	Eu acho que é valido sim, Eu acho que tinha que ser... é... semipresencial. Podia ser essa à distância. Aquilo que eu te falei. Tem os prós e tem os contras. A gente não pode descartar, mas também não pode ficar só nisso. Tinha que ser pra mim, na minha opinião, semipresencial. Até mesmo porque... Tem coisas que é mais fácil tu assimilar praticando, na prática. Tu indo, buscando, pesquisando, no corpo a corpo, pegando, trabalhando, manuseando, do que simplesmente tu só sentar na frente do computador e ficar lendo artigos, textos, ou então só vendo vídeo, vídeo, mais vídeo e tu não... Ficar só imaginando, lá na cabeça. Então eu acho que... que é uma coisa que que eu acho que essa pandemia	TA5

	agora trouxe, né? Eu já ouvi de algumas pessoas, inclusive na escola em que eu trabalho, que mesmo que volte às aulas presenciais, eles querem continuar, de alguma maneira, em determinada aula, a gente vai conseguir conciliar tanto a aula presencial quanto a aula on-line. Entendeu?! Eu acho que tinha que ser colocado em prática isso aí mas naquela forma que eu te falei semipresencial, dividiria isso daí.	
Aceitação da Teoria em QSC Unidades de contexto: 1. Conteúdo condensado; 2. Interação com o material postado; 3. Importância da teoria para à prática docente; 4. Adequação do tempo entre formação continuada e efetivo trabalho pedagógico.	Então quanto mais condensado for eu acho que é mais fácil a compreensão. A experiência foi muito boa, eu li os artigos, é... não consegui ler todos, mas li o suficiente. Gostei muito. Anotei tudo aquilo de relevante e... foi bem bacana, porque a qualquer momento você pode pegar, ler, é... comentar, falar o que você compreendeu. ...a pesquisa é ótima, traz uma visão diferente... Na verdade, traz a questão teórica pra gente, porque a gente tinha o conhecimento do que fazer em sala de aula, mas a gente não tinha a questão teórica, o que era e de como se desenvolvia? Então trouxe a questão teórica pra vinco. E dentro da sala, né? Com aqueles conteúdos que foram expostos lá, foram excelentes tá. Eu não li todos, infelizmente tá, eu não li todos porque foi realmente uma falta de tempo porque eu digo que essas aulas remotas me sugam mais o meu tempo do que se eu tivesse na sala de aula porque tem aluno que meia-noite pensa que eu tô <i>online</i> e eu tô tirando dúvida de aluno, uma hora da manhã!	TB4 TC1 TC11 TD9
Destaque para a Sala Google Unidades de contexto: 1. Primeiro contato com a plataforma; 2. Transposição da experiência na formação para a sala de aula;	Foi a primeira vez que eu utilizei a sala Google, Então foi a primeira experiência hoje, com a experiência do EaD, né?! Então tá... já foi meio caminho andado utilizar aquela plataforma naquela época, né? E, nesse momento foi até algo interessante porque nesse tempo de pandemia, a... na escola que eu trabalho, a gente escolheu tá utilizando o meet pra tá fazendo aula com os meninos. Então, eu já tinha a sala, a sua sala, né?! E aí, já sabia mexer um pouco ali e pude criar a minha própria sala google pra tá também interagindo lá com os meninos lá da escola, estar postando atividade, e tá postando aí... também conteúdo pra eles, slides, vídeos... Então foi bom, a experiência foi boa.	TB3 TC2

3. Possibilidade de interação entre os cursistas; 4. Apropriação da ferramenta como recurso tecnológico para as aulas de ciências; 5. Possibilidade de ajuste do conteúdo à demanda dos participantes; 6. Planejamento e organização do tempo de estudo para a utilização da ferramenta.	A... a própria sala foi um ambiente legal pra tá lá discutindo isso, vê o que outras pessoas responderam em relação à questão. Aí assim, eu acho que a formação continuada é excelente dentro do Google Class principalmente, né? Que é uma ferramenta que a gente precisa dominar, né? Eu acho que dentro de todas as ferramentas ela tá lá no primeiro, né? E aí a gente ainda tá tendo essas dificuldades de utilizar essa ferramenta, né? Infelizmente, eu agora que tentando mexer nela, né? Eu tô tentando me apropriar da ferramenta pra ver se me insiro no meu conteúdo e seje (sic) mais viável pro meu aluno utilizá-la Os pontos positivos eu acho que lá você tem é, todo um conteúdo, né? Você pode datar, classificar, né? Semana, a semana, se você se programar você lê todos eles normalmente faz todo, se for qualquer outra atividade, né? De uma forma mais organizada, que isso o google te permite, né? Então a questão da Sala Google é excelente! Não tem como não dizer que não é uma ferramenta que não seje (sic) que o professor não utilize de uma forma adequada, né? O problema é que, quem que tem que ter um cronograma, né? Que eu vou acessar tal dia, que eu vou ler tal conteúdo de tanto a tanto, pra que eu tenha a disponibilidade, né? De utilizar essa ferramenta de uma melhor forma possível, né?	TC4 TD10 TD10.1 TD14
Aproximações entre EC e QSC 1. Possibilidades de ações interdisciplinares; 2. Posicionamento político em questões sociais como o abastecimento de água	Até separei um vídeo, acho que é “Clube da ciência”, bem interessante, beeeem didático. Ele explica exatamente o porque do isolamento e como o vírus infecta. Aí então, é um tema dentro das QSC, a pandemia é um tema que dá pra explorar bastante na infecção viral, e não só dentro do tema vírus, né?! Quando fala de meio ambiente, quando fala dos sistemas, doenças respiratórias, então, dá pra explorar em vários locais. Eu tô falando de biologia, né?! Mas tem outras disciplinas que podem explorar isso também. A questão lá na Física, lá na geografia, todos eles podem estar explorando esse tema, na sociologia. E aí a gente vê que as comunidades mais carentes do país não tem nem água, imagine o sabão. Então, é algo tão fácil de se fazer. O sabão é muito fácil de se fazer, né?! A gente tem aí uma receitinha de sabão que pode ser usada até a própria gordura de fritura pra	TB7 TC9

em comunidades carentes; 3. Aspectos econômicos diretamente relacionados com aspectos sociais; 4. Integração entre áreas do conhecimento (Ciências humanas, exatas e naturais). 5. Perspectivas de futuro relacionando a importância da ciência para o bem estar social; 6. Importância do método científico aliado à uma proposta de problematização;	fazer sabão, né?! Mas aí, mas aí você não tem a água, e a gente tem também o problema hídrico, mas também um problema de abastecimento, dessas comunidades mais carentes. E... a falta também de recursos pra comprar um sabonete, pra comprar um sabão, algo bem simplório, que é... [áudio incompreensível] pra comprar até um sabão que é barato e pode às vezes até sair a preço de... de custo que não é tanto dinheiro imagine o álcool. Então, é uma questão, muitas questões pra serem trabalhadas sim dentro da sala de aula e nas vídeo aulas que eu dava pros meus alunos eu sempre falava nessas questões também pra eles... isso tá tudo dentro da química com toda a certeza. Temas é... sociológicos pra dentro da sala de aula que deve ser debatido não só pelas áreas de humanas, mas também pelas áreas de exatas, porque a gente... tá, nós estamos todos muito envolvidos em toda essa situação, a gente vê a situação que a gente tá de pandemia, a gente vê que todas essas questões estão sendo levadas em conta, as questões biológicas, questões químicas, questões físicas, muita estatística sendo utilizada pra... tá fazendo gráficos pra saber como anda o avanço da doença no nosso país, em cada Estado, em cada município [...] não deveria ter falta de água em comunidades, não deveria ter falta de sabão, não deveria ter falta de insumos hospitalares, os hospitais deveriam ser melhores, né?! Nós deveríamos saber controlar melhor as doenças. De que forma?! Investir em ciência. Levar pros meninos a importância da ciência, né?! Agora se tá vendo a importância da ciência e a ciência é muito importante, sempre foi. Essas questões, elas devem ser sim, ser levadas pros meninos porque os meninos são o futuro. E aí, esse futuro, é que vai dar uma vida melhor pra gente. E se acontecer, de novo um outro momento desses, porque na história nós temos vários momentos, né?! Onde ocorre, é... essas explosões virais, essas doenças virais, essa não é a primeira a gente já veio aí de outros séculos que teve[...] Tudo que ficam postando fora de contexto vocês conseguem abrir e ler, né? Vocês não conseguem parar pra tentar analisar uma situação do dia a dia de vocês, né? Dentro da área da química, né? Eu falo que, uma frase muito clássica, né: “Que a vida é difícil né? A química também é difícil, então tem que superá-la né?”	TC10 TC13 TC15
---	--	-------------------------------------

	Como é que eu vou colocar agora a minha disciplina pra que vocês tenham um olhar científico, um olhar científico. Olha aí, agora a minha bateção (sic) de cabeça agora vai ser isso, Como é que eu vou dizer pro meu aluno fazer, fazer a questão que eles têm que se instigar, se perguntar uma problemática, né? Aí quando eu venho assim falar metodologia científica pra eles, né? Eles não entenderam. O que que eu tive que fazer? Eu tiver que fazer uma prática na sala de aula pra que eles eu começando a fazer as perguntas, né? “O que que tem vem agora, qual a primeira pergunta dentro dessa tua prática que você realizou? O que foi que você é, qual é a sua pergunta, sua dúvida com relação a isso? Aí, “Tal coisa professora, por que as cores se dividiram de uma tal maneira?” pois é, é uma pergunta, é aí que você vai começar a trabalhar a sua problemática, né? Na sua prática e lá na frente que você vai responder esse teu questionamento. A metodologia científica é isso. Eu tenho que fazer uma pergunta porque em cima dessa minha pergunta que eu vou trabalhar todo a minha parte científica, que é experimento, observação e, voltar de novo, vou respondendo ou não e, eu volto de novo e assim que é metodologia científica, eu tenho que ir e voltar, responder, se tiver mais uma outra pergunta eu tenho que voltar e, voltar com o experimento, pra depois eu dizer que é uma teoria, né? Até então é só hipótese, eu tô falando eu não tô provando nada e, a gente só pode provar quando a gente começa a fazer as experiências e realmente eu responder essa minha pergunta.	TD16 TD18 TD19
Reflexão sobre a prática Pedagógica Unidades de contexto: 1. Possibilidades de transposição didática ou replicação de experiências com QSC descritas no material do curso;	Tanto o estudo que foi feito lá na sala, tanto os artigos, eram artigos muito bons. Foram leituras muito agradáveis, que realmente, fizeram pensar, né?! Sobre essa questão pra dentro da sala de aula, né?! O conteúdo, foi muito reflexivo, porque eu pude fazer uma reflexão sobre... toda a dinâmica de dentro da sala de aula. É como a gente já tinha falado, é coisa que talvez a gente trabalhe dentro da sala de aula, mas que talvez a gente não... passe despercebido por nós que é. Então a gente não fazia a alusão do conteúdo que a gente tava fazendo em sala de aula com a questão sócio e aí depois a gente vem refletir... que ah, olha aí, que todas as vezes que tinha esse tema ou esse tema era uma questão que poderia ir até além.	TC3 TC5

2. Identificação de elementos de QSC em sua prática pedagógica prévia; 3. Mudança de perspectiva ao lançar o olhar sobre sua própria prática; 4. Necessidade de auto avaliação na prática docente;	E questão, né? Também do sóciocientífico é, eu digo que agora realmente foi uma maneira da gente olhar diferente, né? Principalmente e que foi um ano atípico, né? Um ano atípico e a gente tivemos que rever (sic) muita coisa e a gente sabe quais são as nossas dificuldades, né? Com relação em que contexto eu vou aplicar a minha disciplina pra que o meu aluno, né? Chegue a uma compreensão do seu dia a dia da minha disciplina, né? Então, isso aí a gente tá quebrando a cabeça todo dia, né? Tem que falar: “Olha, tal coisa, vocês viram na reportagem e tal o que foi falado?”. Aí a grande maioria diz que não, que não assisti jornal, né? Que é uma coisa entediante pra eles, né? Aí tá mas, “Vocês gostam de ler <i>fake News</i>, né?” eu tenho que me reinventar com vocês todo, todo o tempo. Eu tenho que ficar fazendo a minha autoavaliação todo bimestre pra saber o que foi que eu errei ou o que foi que eu pequei na hora de administrar tal conteúdo pra que vocês conseguissem assimilar, né?	TD15 TD17
Interação entre cursistas Unidades de contexto: 1. Identificação de elementos QSC na prática docente; 2. Reconhecimento da importância da teoria em QSC para uma boa aplicação da prática;	Eu sempre conversava com a outra professora, a professora Josefina que... ela olhou pra mim e falou: “mas a gente até já fazia em sala de aula até, né? Fazia um debate e tudo...” Eu falei: “É, mas a gente não tinha essa questão teórica, pra ir mais a fundo e a questão teórica é uma questão sim importante, pra gente tá conhecendo mais, pra gente tá se aprofundando mais, pra gente talvez até tá trazendo mais temas pra dentro da sala de aula.	TC12
Pontos negativos da Sala virtual / curso EAD Unidades de contexto: 1. Dificuldades em organizar/planejar o tempo destinado à formação a distância;	O ponto negativo da sala, é que sempre te deixa muito solto, pra você tá fazendo as coisas, então acabei fazendo as coisas muito em cima da hora do prazo, né?! Justamente por saber que tá lá, que tu tens acesso a qualquer minuto, então tu acaba ficando meio desleixado em relação a isso. Eu acho que isso faz parte também do ensino à distância, né?! O fato de tá lá, de lá não vai sair, então tu pode ir a qualquer momento. Os contra seria só a parte da internet, né? Que ele não é <i>offline</i>, né? Então você precisa ter uma excelente internet. E só vejo que tem momentos que nem nós mesmo, né? dentro da	TC6

2. Problemas estruturais decorrentes das redes locais de internet;	nossa casa tem horas que o nosso <i>wifi</i> simplesmente dá bug, né? Não permite a gente baixar <i>download</i>, né? Nem nada. Então essa parte da internet é o que tá inibindo muita gente aí, é o que tá, é o <u>calcanhar de aquiles da educação</u>, da escola remota, né?	TD11
Preferência pela FC presencial Unidades de contexto: 1. Poucos cursos na área e a maioria em EaD; 2. Dificuldades em organizar o tempo destinado à formação e o destinado ao efetivo trabalho docente;	Eu, se eu pudesse fazer dez cursos durante o ano, eu queria fazer, mas infelizmente na minha área é muito pouco, né? É muito pouco e às vezes os cursos é sempre EaD, né? É muito complicado até porque às vezes tem curso, mas chega atrasado na escola, às vezes o curso é no mesmo dia, como é que você vai se programar? Porque a gente precisa se programar também, né? Pra fazer essa formação continuada ou então de ter uma estratégia, né? e infelizmente é isso que está faltando bastante, formação continuada	TD6 TD7 TD8
Gerenciamento do tempo para o curso 1. Dificuldades em organizar o tempo destinado à formação e o destinado ao efetivo trabalho docente;	Como eu falei teve um período que eu tava acompanhando não é? aí depois começou a apertar, quando eu tava lá no integral, né? Eu amo esse integral, o integral era abençoado, né? Que ficava o dia todo, aí às vezes o espaço que eu tinha, né? De tempo, quando eu ainda tava também na escola, eu já tentava acessar pra tentar ler o conteúdo, né? e assim foi levando, né? Aí depois quando eu saí de lá, né? Aí ficou ainda mais fácil porque eu tenho um dia livre. Aí foi um dia que eu tentei resolver já as perguntas atrasadas todinha da sala, né? E lê e visualizar os outros conteúdos que estavam ainda dentro da sala. Então a questão é isso, falta a minha programação, eu que não me programei, eu digo que eu não me programei.	TD13

ENEM, interdisciplinaridade e QSC 1. Dificuldades dos alunos em compreender questões contextualizadas para responder aos questionamentos propostos pelas provas.	A questão do ENEM de Biologia”. Eu digo: “Opa, lá não tem questão de Biologia, lá é uma questão multidisciplinar. Você lê um contexto onde tem Biologia, Química e Física, você associa os mesmos assuntos, você só vai responder. Ele quer que você responda e não quer que você adivinhe se é Biologia, Química ou Física”. É isso que eu falo pros meus alunos. Você tem que apenas responder, não precisa você adivinhar se é Biologia, Química ou Física. [...] “aquela questão é fácil, aquela questão tá mais elaborada, né? eles fizeram uma volta e meia, eles começam com uma história”, mas é assim, sempre começa com uma historinha, né? Que envolve todas as disciplinas pra que o aluno veja, observe que ele está caminhando pelas três disciplinas, né? Até chegar na pergunta que ele quer no final.	TD21
---	---	-------------

APÊNDICE 8 – CATEGORIZAÇÃO: UNIDADES DE CONTEXTO, UNIDADES DE SIGNIFICADO E UNIDADES DE ANÁLISE

Unidade de contexto	Unidades de significado	Unidades de análise
Importância da FC à Distância	• Dificuldades decorrentes da pandemia do COVID-19 • Divulgação da pesquisa em educação em ciências • Não contabilização de horas dedicadas ao efetivo trabalho docente. • Adequação dos conteúdos da formação aos documentos oficiais – BNCC. • Identificação de elementos QSC na prática pedagógica mediante o contatos com os materiais da formação	TA1, TB1, TB2, TB5, TD2, TD3, TE1
Dificuldade dos alunos com EaD	• Transição: ensino presencial para ensino híbrido. • Autonomia do aluno e autoridade do professor no ambiente virtual.	TA2, TA4
Dificuldade dos professores com TIC	• As contribuições da formação para o ensino híbrido na educação em ciências.	TD1
Pandemia – Covid-19	• Ensino híbrido: possibilidades e dificuldades • Contextualização do ensino de Ciências;	TA3, TB6, TC7, TC8, TD12, TE2,
Relações entre FC e BNCC	• Estímulo à formação continuada pelas coordenações escolares; • Sensação de não acompanhamento das mudanças na legislação educacional; • Interdisciplinaridade ou sequência de conteúdos paralelos?	TD4, TD5, TD20
Rejeição à teoria em QSC	• Formação presencial x formação a distância; • Ensino híbrido;	TA5
Aceitação da Teoria em QSC	• Conteúdo condensado; • Interação com o material postado; • Importância da teoria para a prática docente; • Adequação do tempo entre formação continuada e efetivo trabalho pedagógico.	TB4, TC1, TC11, TD9
Destaque para a Sala Google	• Primeiro contato com a plataforma; • Transposição da experiência na formação para a sala de aula; • Possibilidade de interação entre os cursistas; • Apropriação da ferramenta como recurso tecnológico para as aulas de ciências; • Possibilidade de ajuste do conteúdo à demanda dos participantes; • Planejamento e organização do tempo de estudo para a utilização da ferramenta.	TB3, TC2, TC4, TD10, TD10.1, TD14

Aproximações entre EC e QSC	• Possibilidades de ações interdisciplinares; • Posicionamento político em questões sociais como o abastecimento de água em comunidades carentes; • Aspectos econômicos diretamente relacionados com aspectos sociais; • Integração entre áreas do conhecimento (Ciências humanas, exatas e naturais). • Perspectivas de futuro relacionando a importância da ciência para o bem estar social; • Importância do método científico aliado à uma proposta de problematização;	TB7, TC9, TC10, TC13, TC15, TD16, TD18, TD19
Reflexão sobre a prática Pedagógica	• Possibilidades de transposição didática ou replicação de experiências com QSC descritas no material do curso; • Identificação de elementos de QSC em sua prática pedagógica prévia; • Mudança de perspectiva ao lançar o olhar sobre sua própria prática; • Necessidade de auto avaliação na prática docente;	TC3, TC5, TD15, TD17
Interação entre cursistas	• Identificação de elementos QSC na prática docente; • Reconhecimento da importância da teoria em QSC para uma boa aplicação da prática;	TC12
Pontos negativos da Sala virtual / curso EAD	• Dificuldades em organizar/planejar o tempo destinado à formação a distância; • Problemas estruturais decorrentes das redes locais de internet;	TC6, TD11
Preferência pela FC presencial	• Poucos cursos na área e a maioria em EaD; • Dificuldades em organizar o tempo destinado à formação e o destinado ao efetivo trabalho docente;	TD6, TD7, TD8
Gerenciamento do tempo para o curso	• Dificuldades em organizar o tempo destinado à formação e o destinado ao efetivo trabalho docente;	TD13
ENEM, interdisciplinaridade e QSC	• Dificuldades dos alunos em compreender questões contextualizadas para responder aos questionamentos propostos pelas provas.	TD21