



Educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente): concepções e práticas de professores de Ciências da Natureza do 6.º ano do Ensino Fundamental

LÚCIA BEATRIZ OTT FERREIRA

Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Superior de Educação de Bragança para a obtenção do Grau de Mestre em Educação em Ciências

Orientadora
Professora Delmina Maria Pires

Bragança
2022

LÚCIA BEATRIZ OTT FERREIRA

Educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente): concepções e práticas de professores de Ciências da Natureza do 6.º ano do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança/Portugal, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau Académico de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Delmina Maria Pires

Bragança
2022

LÚCIA BEATRIZ OTT FERREIRA

Educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente): concepções e práticas de professores de Ciências da Natureza do 6.º ano do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança/Portugal, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau Académico de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Delmina Maria Pires.

Dissertação defendida em

Júri de Qualificação:

Dedico este trabalho a minha filha Luiza,
meu amorzão, minha inspiração e minha
grande parceira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por esta experiência humana, por vezes tão desafiadora, por outras tão incrível... ainda assim, apenas agradeço por todas as oportunidades, que esta vida me dá, em favor do meu crescimento e evolução.

Agradeço ao Mestrado que realizei no IFSul/CAVG, pois através dele pude realizar o intercâmbio no IPB de Bragança/ Portugal e concluir o segundo Mestrado. Em especial, agradecimento, ao professor Vitor Hugo Borba Manzke que me apresentou esta condição.

Agradeço muito por ter realizado esse estudo, desde a possibilidade de conhecer Portugal, pelas pessoas que tive o prazer de conhecer, os professores e professoras que aprendi e fiz belas trocas no IPB, até mesmo pela aproximação com a abordagem CTSA, a qual me apaixonei. Deste modo, agradeço muito a minha querida orientadora e amiga, Delmina Maria Pires, que tanto me incentivou neste trabalho, me presenteando com um “novo” conhecimento. Além de tratar a mim e a minha filha, mesmo a distância, com tanto carinho e atenção. Me sinto muito honrada em tê-la conhecido e me tornado sua orientanda.

Agradeço a família maravilhosa que tenho, nessa jornada quero destacar as pessoas que me apoiaram, grandemente, minha mãe Eva Ott, meu irmão Diego Ott, minha cunhada Natália Antunes, meu querido sobrinho e afilhado Frederico e a minha filha Luiza Ott, viveram “junto” comigo cada instante... Amo demais!!! Além de agradecer por ter amigos, fundamentais, nas horas em que me senti vulnerável e cansada. Entre eles/elas o William Machado e a Eliane Granada, pelas conversas e incentivo, amigos de todas as horas, amo vocês! Agradeço pela amizade do Sérgio Silveira que tanto me ajuda no mundo acadêmico, pessoa de extrema confiança e inteligência, grande amigo.

Agradeço ao meu namorado, Leandro Campos, pelo apoio, compreensão, carinho e amor, dedicados a mim, a nós... em um momento tão intenso de minha vida.

Agradeço aos professores e professoras que participaram da minha pesquisa.

Feliz e grata por todas as bênçãos que recebo da vida, das pessoas e dos estudos!

“Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que as condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento da nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam”.

Paulo Freire, *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa* (1996, p. 54).

RESUMO

A presente pesquisa aborda a educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade Ambiente) por meio do conceito de cidadania, no intuito de trazer o seu sentido às aulas de Ciências da Natureza (CN), no Ensino Fundamental, valorizando a discussão de questões sócio-científicas/tecnológicas. Outro princípio, em harmonia com o anterior, é a necessidade de contextualizar o conhecimento científico numa construção crítica, reflexiva, dialogada e investigativa com os educandos, em associação ao conteúdo programático, e pelo viés da problematização. Partimos do pressuposto que trabalhar a educação CTSA requer um “norte”, um tema, de preferência do cotidiano, que organize os assuntos em torno deste e em conjunto aos elementos do enfoque CTSA. Assim, a pesquisa desenvolvida visa analisar se este enfoque de exploração da ciência integra as práticas pedagógicas de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental e como a integra. A metodologia adotada é essencialmente exploratória e qualitativa, em que a coleta de dados se deu, inicialmente, mediante questionário, com questões estruturadas e abertas, aos docentes sobre o planejamento de aulas e conteúdos ministrados em CN do 6.º ano do Ensino Fundamental de Pelotas/RS. Posteriormente foram entrevistados dois dos participantes como uma forma de coletar mais informações, acerca das práticas pedagógicas desenvolvidas em CTSA, que permitissem aprofundar e complementar os dados do questionário. Para a entrevista considerou-se: maior formação combinado com maior experiência; maior formação combinado com menos idade. A partir das respostas ao questionário, os dados apontam que todos os professores da amostra consideram muito importante a abordagem CTSA e alegam que a utilizam de forma mais ou menos sistemática nas aulas. No entanto, através da análise de conteúdo, por categorias de afinidades e diferenças, o cruzamento dos diversos dados e a sua interpretação permitem-nos conclusões bem diversas, que apresentamos. A partir das entrevistas também foi possível inferir, entre outros aspectos, a atualização dos professores a nível de formação, o que demonstra uma visão aberta para novas metodologias de ensino, contudo não é o suficiente para a sua inserção nas aulas dos participantes. A pesquisa aponta para algumas conclusões: mesmo a BNCC trazendo a perspectiva CTSA entre os propósitos de ensino, os professores investigados não a conhecem ou conhecem-na pouco, com exceção de dois dos participantes que mencionam ter tido contato, um deles na formação inicial e o outro na pós-graduação; os professores não ministram as suas aulas de acordo com esta proposta de ensino, a não ser muito esporadicamente e de forma incipiente; a rede de ensino municipal não oferece formações pedagógicas com enfoque em CTSA.

Palavras-Chave: Educação CTSA; Educação para a Cidadania; Ensino de Ciências; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

The present research approaches STES (Science, Technology, Environmental Society) education through the concept of citizenship, in order to bring its meaning to the classes of Natural Sciences (NS), in Elementary School, valuing the discussion of socio-scientific/technological issues. Another principle, in harmony with the previous one, is the need to contextualize scientific knowledge in a critical, reflective, dialoguing and investigative construction with the students, in association with the syllabus, and through the problematization bias. We start from the assumption that working on STES education requires a “north”, a theme, preferably everyday, that organizes issues around it and together with the elements of the STES approach. Thus, the research developed aims to analyze whether this approach to exploring science integrates the pedagogical practices of Natural Sciences in Elementary School and how it integrates it. The methodology adopted is essentially exploratory and qualitative, in which data collection was initially carried out through a questionnaire, with structured and open questions, to teachers about the planning of classes and contents taught in NS of the 6th year of Elementary School of Pelotas/RS. Subsequently, two of the participants were interviewed as a way of collecting more information about the pedagogical practices developed in STES, which would allow deepening and complementing the questionnaire data. For the interview, we considered: greater training combined with greater experience; greater training combined with younger age. From the answers to the questionnaire, the data show that all the teachers in the sample consider the STES approach very important and claim that they use it more or less systematically in their classes. However, through content analysis, by categories of affinities and differences, the crossing of different data and their interpretation allow us to reach very different conclusions, which we present. From the interviews it was also possible to infer, among other aspects, the updating of teachers in terms of training, which demonstrates an open vision for new teaching methodologies, however it is not enough for their insertion in the participants' classes. The research points to some conclusions: even though the BNCC brings the STES perspective among the teaching purposes, the investigated teachers do not know it or know it little, with the exception of two of the participants who mention having had contact, one of them in the initial training and the other in graduate school; teachers do not teach their classes according to this teaching proposal, except very sporadically and in an incipient way; the municipal education network does not offer pedagogical training focused on STES.

Key-words: STES Education; Education for Citizenship; Science teaching; Elementary School.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
SUMÁRIO	ix
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xii
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização e importância do estudo.....	1
1.2 Questões de investigação e objetivos do estudo	5
1.2.1 Questões gerais da investigação.....	5
1.2.2 Principais objetivos	5
1.3 Estrutura do estudo	6
CAPÍTULO 2 A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: CONCEÇÕES E PRÁTICAS ...	8
2.1 Educação em Ciências	8
2.2 Ciência com foco na cidadania	9
2.3 Questões Sócio-científicas/tecnológicas como base para a educação em CTSA	13
2.4 O desenvolvimento da educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente - CTSA	14
CAPÍTULO 3 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO CTSA NA FORMAÇÃO DO SUJEITO	17
3.1 A evolução do conhecimento científico e o papel da escola.....	17
3.2 O conhecimento científico e o ensino de ciências	23
3.3 Perspetiva/abordagem CTSA e interesse dos alunos pelas aulas de ciências.....	25
3.4 Abordagem CTSA de ensino das ciências no Currículo Nacional do Ensino Básico	26
3.5 A prática pedagógica e os desafios do mundo contemporâneo	33
3.5.1 Formação inicial e atualização profissional	34
3.5.2 O livro didático como recurso pedagógico	35
3.5.3 Novas perspetivas para o ensino de ciências	36

CAPÍTULO 4 METODOLOGIA.....	38
4.1 Natureza da Investigação – Tipo de Pesquisa.....	38
4.2 População e amostra do estudo - Os sujeitos de pesquisa.....	41
4.3 Técnicas e instrumento de recolha de dados.....	41
4.4 Etapas do estudo e processo de recolha dos dados.....	42
CAPÍTULO 5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	46
5.1 Resultados da aplicação do questionário (primeiras impressões da investigação).....	46
5.2 Síntese dos dados do questionário em relação às questões/objetivos do estudo.....	58
5.3 Dados da entrevista aos professores (segundo momento da investigação)...	61
5.3.1 Dados gerais dos entrevistados.....	63
5.3.2 Concepções das professores sobre a importância da abordagem CTSA.....	63
5.3.3 Integração na prática pedagógica da abordagem CTSA.....	64
5.3.4 Observações sobre a abordagem em CTSA.....	65
5.3.4.1 Dos benefícios de CTSA.....	65
5.3.4.2 Da vontade de concretizar.....	66
5.3.4.3 Do interesse dos alunos.....	67
5.3.5 Sugestões dos professores entrevistados para a efetivação da abordagem CTSA.....	68
5.3.6 Contribuições para a abordagem CTSA.....	69
5.3.7 Síntese dos dados da entrevista em relação com às questões/objetivos do estudo.....	70
CAPÍTULO 6 CONCLUSÕES.....	73
6.1 Principais Conclusões.....	73
6.2 Limitações ao estudo.....	75
6.3 Sugestões para novas investigações.....	75
6.4 Considerações finais e alguns contributos da investigação.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados que geraram a amostra	41
Tabela 2 - Dados profissionais dos participantes	47
Tabela 3 - Dados sobre a experiência profissional dos participantes	49
Tabela 4 - Resumo das questões apresentadas aos participantes.....	50
Tabela 5 - Principais objetivos que se pretende com a abordagem CTSA integrada no ensino (referente à questão 2).....	51
Tabela 6 - Grau de conhecimento e de preparação para integrar CTSA na prática letiva (referente à questão 3)	53
Tabela 7 - A abordagem CTSA na prática letiva (referente à questão 4).....	55
Tabela 8 - Obstáculos em trabalhar a perspectiva CTSA (referente à questão 5).....	56
Tabela 9 - Sugestões a serem observadas para a integração da CTSA, na visão dos participantes, e em resposta ao questionário (referente à questão 6).....	57
Tabela 10 - Dados gerais sobre a formação e a experiência profissional dos entrevistados	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art. – Artigo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAP. – Capítulo

CF – Constituição Federal

ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente

LD – Livro Didático

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC – Ministério da Educação

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE – Plano Nacional da Educação

QSC – Questões Sócio-científicas

SMED – Secretaria Municipal de Educação e Desporto

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se abordar os aspetos introdutórios da investigação acerca da educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) no contexto do ensino das Ciências da Natureza, que se ancora na ideia de desenvolver práticas docentes que vão para além do conteúdo proposto, pois se valem de estratégias de ensino e de aprendizagem que transcendem os tradicionais métodos conteudistas. Neste sentido o texto irá apontar, para além da contextualização e de importância do estudo, os seus fundamentos e objetivos, no âmbito da perspectiva CTSA, bem como, a partir do ensino fundamental, a sua relevância social e científica.

1.1 Contextualização e importância do estudo

Este trabalho surge das reflexões acerca das práticas pedagógicas desenvolvidas ao longo de uma experiência docente que já ultrapassa uma década e meia em sala de aula, como docente de Ciências da Natureza e de Biologia, bem como do conhecimento da realidade escolar no geral, conseguido por via dessa experiência, mas também da curiosidade científica e profissional suscitada por muitas leituras sobre o assunto. Das disciplinas de ciências fazem parte alguns conteúdos programáticos muito relacionados com o dia-a-dia dos alunos e, ao desenvolvê-los, naturalmente busca-se uma proximidade com as questões do seu cotidiano, com metodologias que venham a esse encontro. Assim, é possível perceber as conexões que os discentes fazem entre o conhecimento trabalhado e explorado em sala de aula e as suas vivências, ou seja, perceber a importância de as aulas ministradas se “associarem” ao contexto social e a cada um. Essa associação permitirá evidenciar a utilidade do conhecimento científico, e o seu uso pelas pessoas, e ressaltar as vantagens do seu domínio/da sua posse para se ser bem-sucedido. Com isto, entre outros aspetos, fomenta-se a curiosidade e a motivação dos alunos, instigando o seu interesse pelos conteúdos programáticos e promovendo o sucesso da aprendizagem, tornando-a estimulante e significativa.

Percebe-se que a compreensão da ciência (e o seu domínio por parte dos alunos), para além do conhecimento dos conteúdos programáticos, se faz necessário, e, nessa perspectiva, a percepção e o entendimento das relações interações e impactos entre ciência, tecnologia, sociedade e Ambiente (CTSA) vem compor o “cenário” da aprendizagem escolar, extrapolando o modo convencional de preparo e concretização das aulas. Deste modo, pensamos que a partir desta visão de exploração integrada da ciência, o estudo de

ciências ganha novos contornos. O professor passa a abordar conteúdos relacionados aos interesses do cotidiano, ou seja, “atrelando” o conhecimento científico ao dia-a-dia dos alunos, ou ainda, dito de outra forma, aproximando os avanços da ciência ao estudo de ciências. Dessa forma, trazendo a ampliação, e a aplicação, das ideias da ciência ao contexto da vida, não só se torna mais fácil, estimulante e significativa a sua compreensão e entendimento, como se contribui para a formação de sujeitos mais reflexivos, mais críticos e mais interventivos social e ambientalmente, com maior capacidade de argumentação fundamentada. Este desígnio pode ser conseguido a partir da exploração de assuntos que se ligam a uma questão problematizadora ou a um tema que sirva de base para a seleção dos conteúdos a ele atinentes e atrelado a esses conteúdos os elementos de C, T, S e A. O estudo aqui proposto centra o seu interesse investigativo na Educação CTSA, ou seja, na perspectiva/enfoque/abordagem CTSA de ensino das ciências, por acreditarmos que este seja um dos caminhos educativos mais atuais e estimulantes para se atingirem alguns dos pressupostos mais relevantes para o ensino de ciências, tais como: a contextualização do estudo, o desenvolvimento do conhecimento científico e o despertar a capacidade de analisar criticamente questões sócio-científicas, a cidadania, etc.

Outro aspecto relevante, para o fomento do enfoque CTSA nas escolas públicas municipais de Pelotas, se vale de uma tentativa de driblar os índices de reprovação na área de Ciências da Natureza, reconhecidos como preocupantes pela Secretaria Municipal de Educação e Desporto -SMED, pois a média do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica -IDEB municipal, em 2018, ficou em 3,9¹. Acerca destes dados muitas reflexões emergem, nomeadamente, sobre como engajar os alunos nas aulas e como delas (e com elas) extrair/obter e incentivar o seu interesse e, por fim, obter melhores resultados, não apenas em sentido quantitativo, mas também qualitativo, ou seja, que os alunos se possam valer na vida desse conhecimento e das competências desenvolvidas na escola.

Foi nesse contexto, atrás descrito, de insucesso dos alunos e de algum desinteresse pela escola, que inevitavelmente nasceu um questionamento, em sentido amplo: em que é que os estudos de ciências podem contribuir para a qualidade de vida dos alunos, aproximando-se da realidade e das expectativas da comunidade local? Deste modo, esta questão abrangente foi como que o ponto de partida da pesquisa que desenvolvemos, que se dá desses entrelaces: ciências, escola, cidadania e cotidiano. Em vista disso, emerge como problema de pesquisa a seguinte questão: Qual é a percepção dos professores de

¹ De acordo com a SMED/Pelotas-RS. Extraído do Projeto de Ciência Viva.

Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, no que diz respeito à educação CTSA (abordagem CTSA no ensino de ciências)?

Na busca por respostas sobre como as aulas de ciências, nomeadamente, de Ciências da Natureza poderiam oferecer caminhos para a aproximação aos interesses do aluno, em harmonia com o viver a ciência no seu dia a dia. À vista disso, a partir do conteúdo ministrado em sala de aula pretende-se atingir a função social do professor, qual seja a de formar o sujeito cidadão. Logo, a prática pedagógica ancorada em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, ou seja, nos objetivos desta perspectiva/abordagem de ensino de ciências, vem ao encontro da contribuição que os estudos em ciências podem promover para a vida dos alunos da rede pública. Outro fator importante que vem ao encontro desta proposta é o uso, em larga escala, para a efetivação das aulas no atual contexto de pandemia, das tecnologias digitais, que se tornaram fortes aliadas da educação. As tecnologias são hoje meios amplamente utilizados para o preparo e a concretização da prática docente, evidenciando inegavelmente a presença da ciência e da tecnologia na vida humana.

Para tanto, entende-se que a Educação em Ciências pode ser o elo entre o sujeito e as informações que circundam na vida social (humana) de hoje. Nesse sentido, pensar nas tecnologias digitais como ferramentas de auxílio, e aliadas para as aulas de ciências, ligando as propostas de conteúdo científico e tecnológico ao cotidiano, torna-se fundamental e está em conformidade com a abordagem em CTSA de ensino das ciências. Assim, o papel do professor na implementação da abordagem CTSA é fundamental. Contudo, segundo Diomar, Deconto, Cavalcanti e Fostermann (2016), a literatura tem apontado esse como sendo o grande obstáculo. Neste sentido, cabe buscar as concepções e as práticas pedagógicas dos docentes e, a partir desse entendimento, encontrar “caminhos” para ultrapassar os constrangimentos identificados, admitindo, por exemplo, que não é possível ensinar o que não se sabe.

Por conseguinte, a justificativa do estudo tem por fundamento promover o interesse às aulas de ciências, no intuito de aproximar o conteúdo à vida prática do aluno. Conforme a redação do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), art. 3º, em que se diz que a toda a criança e adolescente lhes são conferidos os direitos fundamentais “a fim de lhes facultar o desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social, em condições de liberdade e de dignidade” (Brasil, 1990, p. 1). É nesse sentido que acreditamos que a educação tem forte papel no desenvolvimento do menor, no que tange ao processo de

evolutivo mental e social, bem como no sentido de garantir a liberdade e a dignidade por meio do conhecimento.

O estudo foi elaborado, como já dito, tendo por base muitas reflexões e muitos questionamentos sobre as contribuições que o espaço escolar, nomeadamente, a sala de aula, bem como o “espaço digital” podem propiciar para a vida, ainda em desenvolvimento dos discentes, levando em consideração as questões de desigualdades sociais e de acesso diferenciado a toda a tecnologia do momento.

Deste modo, os pensamentos sobre as questões mencionadas acima não devem ser fatores de exclusão social. Com a pandemia foi possível reconhecer a importância da “era da informação”, principalmente para o ensino, de modo que negar, após a pandemia, esse movimento tecnológico que se insere fortemente na educação atual é retroceder nas práticas pedagógicas. Antes da pandemia já era reconhecida a crise da educação e a necessidade das mudanças que agora estão ocorrendo. Hoje a educação está em processo de mudança. Contudo, alguns ajustes ainda devem ser realizados para que a transição se torne efetiva, principalmente quanto a investimentos em recursos didáticos digitais, de modo a ser propiciado o uso desses recursos nas aulas presenciais.

Contudo, dispor de recursos didáticos não é suficiente para o preparo das aulas, são fundamentais para a prática docente o planejamento e a metodologia adotada pelo professor em face dos recursos que dispõe. Assim, surge a vontade de investigar a aproximação das práticas docentes à abordagem CTSA, pois considera-se que esta seja uma metodologia que atende aos objetivos almejados pela educação atual. À vista disso, a intenção foi das justificativas apresentadas trazer os motivos de estudo do tema na disciplina de Ciências da Natureza.

Para estabelecer o referencial teórico do estudo, iniciou-se o processo pela seleção dos descritores de busca: CTS; CTSA; CTSA e cidadania; CTSA e QSC; Ciências e CTSA. Percorrendo pelas bases de documentos científicos: Google acadêmico, Scielo, Periódicos Capes, delimitou-se inicialmente o período de tempo compreendido entre 2017 e 2021 inclusive e, posteriormente, anos anteriores foram incluídos, 2000; 2003; 2010; 2012; 2013; 2015 e 2016, como critério de refinamento de pesquisa. Inicialmente, para compor as bases de revisão da literatura, usou-se o Google acadêmico e periódicos da Capes. Assim, em relação à revisão bibliográfica, a investigação contou com o auxílio de teses, dissertações e artigos relacionados à temática e importantes para o trabalho a ser produzido. Desse esboço de seleção para a revisão de literatura, deu-se a base do referencial teórico, que compõe os estudos da dissertação, centrados em autores, tais

como: Paulo Freire (1996); Rui Vieira, (2003); Chassot Inácio (2000 e 2015); Isabel Alarcão (2001 e 2011); Roseline Strieder (2012); Izaura Ceolin e Arnaldo Nogaro (2015); Demétrio Delizoicov, José Angotti e Marta Pernambuco (2018); Isabel Fernandes, Delmina Pires e Jaime Delgado-Iglesias (2017, 2018); Isabel Fernandes e Delmina Pires (2019); Isabel Martins (2020); Leonir Lorenzetti (2021). Considerou-se também Legislação em vigor, bem como outros autores relacionados com o tema, que o fundamentam, e são referenciados ao longo do texto.

1.2 Questões de investigação e objetivos do estudo

Em vista da importância que atribuímos à educação CTSA, que mais à frente identificaremos e detalharemos, as questões e os objetivos da investigação são os que se descrevem a seguir. Apontamos para uma educação que evidencie e valorize as relações, interações e impactos da ciência/tecnologia na sociedade/ambiente e contribua para o desenvolvimento e a formação de alunos/cidadãos mais informados, mais críticos e mais interventivos.

1.2.1 Questões gerais da investigação

. Que concepções têm os professores de Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, no que diz respeito à educação CTSA (abordagem CTSA no Ensino das Ciências)?

. A prática pedagógica dos professores integra a abordagem CTSA? A integração é feita de forma sistemática ou esporadicamente (apenas em alguns conteúdos)?

. Que vantagens, constrangimentos, sugestões são apontados pelos professores à abordagem CTSA em sala de aula?

1.2.2 Principais objetivos

O objetivo norteador do estudo é perceber se a educação CTSA integra a prática docente dos professores de Ciências da Natureza do 6º ano do Ensino Fundamental e como se processa a integração.

Objetivos específicos:

(i) Identificar as concepções de professores de Ciências da Natureza acerca da educação CTSA (acerca da importância da utilização da abordagem CTSA no ensino das ciências);

- (ii) Perceber se os professores de Ciências da Natureza utilizam a abordagem CTSA no ensino das ciências e quando a utilizam;
- (iii) Identificar constrangimentos que os professores consideram à implementação da abordagem CTSA no ensino das ciências;
- (iv) Recolher sugestões para a integração da abordagem CTSA no ensino das ciências;
- (v) Contribuir para implementar a abordagem CTSA no ensino das ciências, nomeadamente no Ensino Fundamental.

1.3 Estrutura do estudo

O trabalho de investigação está organizado em sete capítulos que, apesar de diferentes, se relacionam e se complementam e cuja estrutura se apresenta a seguir. No capítulo 1, Introdução, faz-se a contextualização do estudo, referindo a sua importância e estrutura, bem como também se identificam as questões de investigação e os objetivos orientadores das mesmas. No capítulo 2 aborda-se a educação em Ciências em suas concepções e suas práticas, de início menciona os princípios que envolvem a educação CTSA e a relação desta com as questões sócio-científicas. Nesse percurso, os subtópicos apresentados são: educação em Ciências; Ciências com foco na cidadania; QSC: base para a educação em CTSA; CTSA: O desenvolvimento da Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA. E, desse modo, encerra-se o capítulo pelo olhar de como se desenvolveu o enfoque CTSA, em especial no Brasil.

Para tanto, o capítulo 3 traz a importância da educação em CTSA na formação do sujeito, para fundamentar as ideias deste capítulo os subtópicos tratam da influência destes elementos no comportamento humano, ou seja, influência histórica e social. Assim, irá discorrer nos assuntos: evolução do conhecimento e o papel da escola; O conhecimento científico e o ensino de Ciências; A perspectiva CTSA e o interesse pelas aulas de Ciências; Abordagem CTSA de ensino das ciências no Currículo Nacional do Ensino Básico; A prática pedagógica e os desafios do mundo contemporâneo; Formação inicial e atualização profissional; O livro didático como recurso pedagógico; Novas perspectivas para o ensino de Ciências.

Ademais, o capítulo 4, apresenta a metodologia adotada pelo trabalho, percorrendo pelos tópicos: Natureza da Investigação; Tipo de Pesquisa; População e amostra; assim como: as técnicas e instrumentos de recolha de dados, as etapas do estudo e o processo de obtenção dos dados. Na sequência, o capítulo 5 alude à abordagem da

pesquisa em análises e resultados, onde vem mostrar algumas evidências da imersão e da condução a campo. Assim, através das respostas obtidas e analisadas, finaliza-se o capítulo com uma síntese fundamentada pelas questões objetivas do estudo.

Isto posto, o capítulo 6 refere-se conclusões, limitações, sugestões e às considerações finais, apresentando as principais conclusões identificadas. Com ensejo de manifestar que a pesquisa sobre a perspectiva CTSA não se esgota nessa análise, aqui proposta, alude-se ainda trazer outros enfoques ao assunto. Por fim, em anexo, constam as informações sobre a realização da investigação, bem como o modelo das questões e as respostas enviadas pelos participantes.

CAPÍTULO 2 A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: CONCEÇÕES E PRÁTICAS

A mudança de que a escola precisa é uma mudança paradigmática. Porém, para mudá-la, é preciso mudar o pensamento sobre ela. É preciso refletir sobre a vida que lá se vive, em uma atitude de diálogo com os problemas e as frustrações, os sucessos e os fracassos, mas também em diálogo com o pensamento, o pensamento próprio e o dos outros (Alarcão, 2001, p. 15).

Neste capítulo, pretende-se “dialogar” acerca da Educação em Ciências a partir da relação entre princípios, concepções e práticas de professores de Ciências da Natureza acerca da abordagem/educação CTSA no ensino das ciências e, assim, entender se o princípio da cidadania é vivido no espaço escolar e que não está separado da vida que acontece do lado de fora da escola. Visa-se, portanto, a reflexão acerca da contextualização e do estudo de ciências e o desenvolvimento de questões sócio-científicas em favor da promoção do conhecimento científico e tecnológico.

2.1 Educação em Ciências

Oportunamente o momento traz a necessidade de refletir sobre a importância de proporcionar aos alunos, nomeadamente dos primeiros anos de escolaridade, práticas pedagógicas diversificadas, estimulantes e motivadoras, como forma de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem e a contribuir para a interação dos alunos com os conteúdos, com os colegas e com o professor, num processo dinâmico de troca de saberes, e assim trazer à baila diversas reflexões/questionamentos, tais como: o que os alunos esperam das aulas de ciências? Quais os entendimentos que têm sobre o tema abordado na aula? Que aspetos querem discutir sobre determinado tema?, e, neste sentido, pensar em aulas que melhorem o interesse dos alunos por estudar ciências. Segundo Martins (2020)

O foco da nova orientação para o ensino das ciências, a educação CTS, defende que as abordagens didáticas devem ser contextualizadas, contrapondo a ciência como forma de interpretar o mundo a outras formas de conhecimento ou de pensamento. Aprender ciências deveria ajudar a distinguir atitudes científicas de atitudes não-científicas. A educação em c&t para todos, incluindo futuros

cientistas, deve ser um propósito transversal, criteriosamente planejado e conduzido (p. 20).

O objetivo para a Educação em Ciências, estampado pela autora acima citada, está em incorporar as ideias de ciência, tecnologia e sociedade ao conhecimento em ciências e também de ciência e de tecnologia nas demais áreas, enquanto cultura. Conforme autores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) afirmam, deve haver a pretensão de associar a ciência e os conhecimentos em seu entorno, a fim de que se incorporem, enquanto cultura, tais saberes. Estes autores também entendem que a escola deve contribuir para o processo de formação cultural dos jovens.

Ainda segundo Martins (2020), e com a qual estamos em sintonia, Cultura (ou literacia) científica e tecnológica é hoje considerada como um direito dos cidadãos nas sociedades democráticas e também como um instrumento privilegiado para se poder participar conscientemente em decisões políticas colocadas a discussão pública. Se este princípio colhe aceitação de muitos, o mesmo não acontece sobre o modo como a escola pode contribuir para tal. Mais, são muitos os autores que questionam a possibilidade de tal acontecer de forma generalizada e qual deve ser o papel da escola nesse propósito (pp. 17-18).

Nesta forma de vislumbrar a Educação em Ciências está o afastamento do senso comum pedagógico e de, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), sair de propósitos de aulas com regras, memorização, classificação, fórmulas, etc., tendo em vista oferecer conteúdos significativos para a vida dos sujeitos, e não descontextualizados ou numa ordem programática que fragmenta o conhecimento e empobrece a capacidade reflexiva do aluno. Imbuído de uma prática mais questionadora, reflexiva e investigativa, o professor busca por elementos que atendam aos seus propósitos de aula. Logo, o tópico seguinte direciona o ensino de ciências pelo viés da cidadania.

2.2 Ciência com foco na cidadania

Ao “caminhar pelo tempo”, constatou-se que o significado de cidadania tem uma enorme importância para a compreensão dos rumos que “o fazer docente” vem tomando, em especial no Brasil. Conceitualmente cidadania deriva da palavra cidade, sua origem vem do latim *civitate*. Segundo os autores Siqueira, Júnior e Oliveira (2010, p. 52) “a palavra *ciuitas* significa cidade, cidadania ou Estado. Por sua vez, *ciuitas* deriva de *ciuis*.

E o *ciuis* significa o ser humano livre e que, portanto, a palavra *ciuitas* traz a noção de liberdade em seu centro”. Deste modo o conceito de cidadania associa-se à ideia de liberdade, o que, por sua vez, também liga a liberdade à participação do sujeito como agente político do Estado e de diretos.

Em complemento a estas ideias, Freire (2014) menciona que “cidadão significa indivíduo no gozo dos direitos civis e políticos de um Estado e que cidadania tem que ver com a condição de cidadão, quer dizer, com o uso dos direitos e o direito de ter deveres de cidadão” (p. 53). Contribuindo para essas ideias e corroborando-as, outro autor, Martínez (2012) diz que “O exercício da cidadania somente se desenvolverá plenamente em uma sociedade legitimamente democrática, que deve fornecer à maioria dos cidadãos sua participação efetiva no poder” (p. 60).

De tal modo, a fim de se construir uma sociedade cidadã, onde a transformação social se efetive, a escola e também o ensino de ciências, enfrentam os desafios do mundo atual, qual seja a evolução da ciência e da tecnologia, uma vez que tais desafios extrapolam o ensino puro dos conteúdos. Contudo, uma escola para todos não significa a garantia de que lá se encontrem as plenas condições para o desenvolvimento desses saberes, conforme prevê a Constituição Federal Brasileira (CFB), Art. 205. “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988, pp. 29-30).

Desse modo, o sujeito atual precisa estar em congruência com as novas competências da educação básica, entre elas, segundo a BNCC, “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas” (Brasil, 1988, p. 65). Inserindo-se de forma plena na sociedade, com protagonismo e autonomia pessoal e coletiva.

Outra competência da educação básica elencada pela BNCC, “Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental [...]” (Brasil, 1988, p. 324). Com isso, a escola que pretende formar o sujeito cidadão, não pode ficar aquém dessa perspectiva, deve sim oferecer as plenas condições a uma visão crítica sobre a sociedade em que interage.

Assim nos esclarece a autora Alarcão (2011) “A sociedade da informação, como sociedade aberta e global, exige competências de acesso, avaliação e gestão da informação oferecida” (p. 13). Para além de ser um direito de todos, deve estar garantido o acesso à educação em estado de igualdade a todos.

De acordo com o art. 206 da CF, o ensino será ministrado com base no seguinte princípio: I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola. Porém, no contexto atual de pandemia, pensar no acesso à escola e à educação está na possibilidade de dispor de meios tecnológicos digitais para acompanhar as aulas, pois estas estão acontecendo de modo remoto. Conforme afirma Alarcão (2011),

As escolas são lugares onde as novas competências devem ser adquiridas ou reconhecidas e desenvolvidas. Sendo a literacia informática uma das novas competências, de imediato se coloca a questão: a das diferenças ao acesso à informação e da necessidade de providenciar igualdade de oportunidades sob pena de desenvolvermos mais um fator de exclusão social: a infoexclusão (p. 13).

Nesse viés “caminha o fazer docente”, o de ser capaz de direcionar a apropriação da ciência e da tecnologia como cultura escolar num contexto de acesso desigual. Nesse sentido, os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) esclarecem que “Juntamente com a meta de proporcionar o conhecimento científico e tecnológico a imensa maioria da população escolarizada, deve-se ressaltar que o trabalho docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura” (p. 26).

Os professores, convencidos da grande missão, na contemporaneidade, acerca da tecnologia, ainda, precisam desenvolver o pensamento “de filtro”, nos alunos, sobre às informações lançadas a todo o instante pelas mídias e redes sociais. Ou seja, a função de preparar o seu público para viver nesse turbilhão de ideias que se apresentam fragmentadas, falsas ou verdadeiras, de modo a poder decifrá-las e a organizar o seu pensamento, de modo criterioso, com essas informações.

A isso Alarcão (2011, p. 14), esclarece: “Acrescente-se lhes a competência para organizar o pensamento e a ação em função da informação, recebida ou procurada e teremos, em princípio, uma pessoa preparada para viver na sociedade da informação”. Diante desse mundo da informação e do avanço do uso das tecnologias digitais é inegável a importância do professor nesse novo contexto, uma vez que fará toda a diferença quanto

ao desenvolver da crítica e da reflexão no que se refere à comunicação e informação “passada”, em tempos de mídia.

Contudo, a pandemia deixou evidente a desigualdade social em relação às tecnologias digitais. Fala-se que o conhecimento está num teclado, num site de busca, mas, para muitos, isso não está ao seu alcance, pois se quer dispõem desses meios tecnológicos. Embora a era da informação já esteja consumada, a sociedade ainda está em descompasso a esse momento histórico e cultural. Compactuando com essas ideias, a autora Alarcão (2011), afirma:

Mas em todo o mundo, qual será a percentagem das pessoas que têm esta possibilidade? Poderá e deverá então perguntar-se se a sociedade de informação globalizante é a sociedade do conhecimento generalizado. E a resposta real é efetivamente Não. Com graves consequências para o indivíduo e para a sociedade. Os políticos, os educadores e os cidadãos em geral não podem desprezar as consequências da ignorância e o seu poder destruidor e corrosivo da coerência e estabilidade social. E todos se devem dar as mãos na luta pelo poder do conhecimento (p. 21).

O momento pede mudança, em especial aos caminhos que a Educação em Ciências deverá seguir, em se tratando de ciência e tecnologia, após este momento de intensa percepção acerca das fragilidades sociais. Nesse sentido, vale a pena destacar que trazer para as práticas pedagógicas a aproximação com a ciência e a tecnologia é relevante para a sociedade como um todo, pois a ciência e a tecnologia “que se faz” (e que se domina) em determinado momento, numa dada sociedade, fazem parte da cultura desse povo e devem fazer parte da sua formação cultural, conforme já mencionado no texto. Esta perspectiva de ensino das ciências, em CTSA, que associa a problematização e o questionamento aos conteúdos ensinados, aproximando a vivência do aluno à sala de aula, de acordo com os princípios da cidadania e da contextualização do saber, leva em conta o conhecimento científico em favor dos fundamentos da autonomia e da democracia. Além disso, a abordagem CTSA de ensino das ciências implica que na exploração dos conteúdos programáticos de ciências, em sala de aula, se chame a atenção dando ênfase às relações, interações e impactos (positivos e negativos) entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente. Todas estas (relações, interações e impactos) são nos dois sentidos, ciência/tecnologia na sociedade/ambiente, mas também da sociedade/ambiente na ciência/tecnologia. Uma vez que um dos grandes propósitos de CTSA “é dar da Ciência

uma visão integrada, relacionando-a com a Tecnologia e evidenciando os impactos que estas têm na Sociedade e no Ambiente, bem como a influência que a Sociedade/Ambiente tem no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia”. (Fernandes, Pires, & Iglesias, 2018, p. 876). E desse modo, visa a compreensão das dimensões sociais e tecnológicas da ciência, “tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que influenciam a mudança científico-tecnológica, como no que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança” (Fernandes, Pires, & Iglesias, 2018, p. 877).

Trabalhar esta (e nesta) perspectiva requer, então, uma visão que fuja do convencional ensino, ampliando o conteúdo programático, onde seja possível introduzir problemas e questões atuais que promovam a reflexão e a interação dos estudantes com a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente. Assim, o texto que segue no próximo tópico trata da relação das questões sócio- científicas/tecnológicas (QSC/T) com a abordagem CTSA.

2.3 Questões Sócio-científicas/tecnológicas como base para a educação em CTSA

Para além dos princípios da cidadania e da importância da contextualização do ensino à realidade do público alvo, deve ser também ser ressaltada a importância das QSC/T no estudo de ciências, uma vez que, de acordo com Martínez (2012, p. 59), “as QSC/T incluem discussões, controvérsias ou temas diretamente relacionados aos conhecimentos científicos e/ou tecnológicos que possuem um grande impacto na sociedade”. Essas questões, por sua vez, estão espalhadas pelas mídias sociais e virtuais. Elas aparecem em problemas como: poluição, contaminação, energias alternativas, problemas climáticos, desenvolvimento de vacinas, etc. Resta então evidente a necessidade de os educandos disporem de conhecimentos, argumentos e capacidade crítica e reflexiva para opinarem a respeito desses temas (questões), pois estão intimamente relacionados com a sociedade vigente. A este respeito acrescenta-se, ainda, que as questões sócio-científicas/tecnológicas devem ser abordadas pelo ensino de ciências contemplando os “aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos da ciência contemporânea” (Martínez, 2012, p. 58), atrelando-se a essas ideias os pontos controversos da discussão.

Assim, é necessário entender que, e mais uma vez em acordo com Martínez (2012), que as questões sócio-científicas/tecnológicas e a perspectiva CTSA “têm em comum o objetivo de focar o ensino de ciências na formação para a cidadania dos

estudantes no ensino básico e superior, bem como nos processos de formação cidadã mais amplos abrangidos na sociedade” (p. 59). Uma vez que tais questões estão sendo apresentadas o tempo todo à sociedade, então deve-se pensar: em que nível de conhecimento está a sociedade para poder lidar com elas? E, nesse sentido, pensar também em quem está promovendo o devido conhecimento a cada indivíduo (ou valendo-se da ausência deste conhecimento) para incutir ideias negacionistas² sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, o que, na perspectiva de Morel (2021, p. 2), “tem como principais expoentes atualmente o movimento antivacina e o terraplanismo. Há o negacionismo climático, ancorado na negação do colapso ecológico em curso”. Assim, levantar QSC/T nas aulas de ciências passa a ser de fundamental importância para a democracia e para a participação social dos sujeitos.

É possível especular sobre a possibilidade de os discentes pensarem, repensarem e desconstruírem crenças, e até opinarem com mais inteireza sobre as questões controvertidas, as quais envolvem princípios éticos e morais, a partir de uma educação científica que assenta sobre a inclusão de questões sócio-científicas/tecnológicas, fortalecendo a abordagem CTSA.

Assim, um grande propósito social se atrela à Educação Científica no momento atual, exigindo uma dinâmica interdisciplinar ao professor de ciências. Por esse raciocínio segue o próximo item, delineando o desenvolvimento da CTSA.

2.4 O desenvolvimento da educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente - CTSA

Este tópico de pesquisa foi buscar as informações que deram base para traçar o desenvolvimento da perspectiva CTS/CTSA que, conforme as leituras realizadas nos diversos artigos aqui citados, teve início em países europeus e na América do Norte. Surge do descontentamento da sociedade acerca da visão de neutralidade da ciência e da tecnologia, tendo em vista os diversos problemas ambientais e as consequências sociais do momento, o que despertou o interesse em revisar a relação da ciência e da tecnologia com a sociedade/ambiente. A esse propósito, e de acordo com a autora Polanczky (2019), “os problemas ambientais passam a ser observados com maior ênfase, entre as décadas

² O termo negacionismo tal como o entendemos hoje começou a ser utilizado pelo historiador francês Henry Rousso (1990) ao se referir àqueles que negavam o holocausto promovido pela Alemanha nazista na Segunda Guerra Mundial (MOREL, 2021, p. 3).

de 1960 e 1970, principalmente no período pós-guerra, decorrente das armas nucleares e químicas utilizadas, pela tomada de consciência frente a qualidade de vida da sociedade da época” (p. 20).

Paralelamente a isso, e ainda nos dizeres da autora acima citada, as discussões tornam-se mais intensas com a publicação de Primavera Silenciosa da autoria de Rachel Carson (Bióloga naturalista) em 1962. Tal obra influenciou as articulações entre grupos ativistas em proteção ao meio ambiente, momento de suma importância para a construção de uma nova cidadania, pautada em um planejamento global com vistas a ética. Com isso, o movimento CTSA se origina. Como referem Branco, Branco, Nagashima e Oliveira (2021)

É oportuno assumir a ideia de que aprender CTSA é uma forma de entender seu contexto, seu mundo, de transformar e ser transformado. Isso indica sua relevância no currículo e que se alfabetize científica e tecnologicamente, de modo que essa prática educativa se efetive de forma contextualizada, interdisciplinar, cujos conhecimentos propiciem a compreensão do seu meio, a atuação cidadã, democrática e inclusiva (p. 29).

Vale destacar, antes de mais nada, que ao se pensar em trabalhar a perspectiva/abordagem CTSA de ensino das ciências, o professor deverá traçar um esquema de assuntos em torno de um tema que irá nortear os objetivos da aula, numa construção de interação de conteúdos aos interesses do público alvo. Em relação a esta ideia, Freire (1987) esclarece “que para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição” (p. 53), mas deve partir de um problema em torno de um tema proposto e a investigações desse tema e as discussões na perspectiva CTSA trarão com clareza a associação dos assuntos analisados, sob o aspecto da Ciência, da Tecnologia, da Sociedade e, finalmente, do Ambiente.

Para Freire (1987, p. 61), “a investigação do “tema gerador”, que se encontra contido no “universo temático mínimo” (os temas geradores em interação) se realizada por meio de uma metodologia conscientizadora”. Esta forma de organizar as práticas pedagógicas foge do tradicional modo de organização por ordem de conteúdos programáticos pré-estabelecidos. Na perspectiva de uma prática que envolva a problematização que surge a partir de um tema gerador ou aglutinador ou do questionamento sobre o que vem sendo discutido em determinado assunto, a

abordagem/enfoque CTS ou CTSA é capaz de auxiliar na renovação do planejamento das aulas, para que seja contemplado esse engajamento. Conforme autores abaixo referidos sugerem:

Compreender e apropriar-se da origem do movimento CTS, tornando assim, importante que o futuro professor de ciências tenha uma formação coerente com tal perspectiva, pois sua ação em sala de aula é decorrente de sua epistemologia. Mostrando o enfoque CTS, no contexto pedagógico, buscando a renovação do currículo escolar, propondo abordar os conhecimentos de modo contextualizado, interdisciplinar, a partir de situações reais, de problemas ou temas que envolvam Questões Socioambientais, Ciência e Tecnologia. E ainda, pesquisas que indicam que a abordagem CTS pode potencializar o comprometimento dos estudantes nos estudos sobre as ciências (Silva & Robaina, 2020, p. 98).

Em síntese, além da contextualização cidadã, a proposta docente em foco aborda a relevância dos aspectos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente e envolve reflexões sobre a não neutralidade da ciência no contexto social. Estes conteúdos vão sendo inseridos de acordo com a proposta central do tema a ser trabalhado.

Ampliando a visão da importância de trabalhar sob a perspectiva CTSA, o próximo capítulo dará ênfase à formação do sujeito.

CAPÍTULO 3 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO CTSA NA FORMAÇÃO DO SUJEITO

Começamos este capítulo por salientar que a formação do sujeito está relacionada com a capacidade de ele se preparar, enquanto estuda, para o seu pleno desenvolvimento em meio das suas necessidades de vida, ou seja, estar apto a posicionar-se socialmente como cidadão. Desta maneira, a educação CTSA se entrelaça com este propósito de conciliar o conhecimento a ser adquirido na escola e os interesses do sujeito cidadão.

3.1 A evolução do conhecimento científico e o papel da escola

A informação está por todo lado, mas isso não significa que esteja atrelada ao conhecimento de cada uma das pessoas. Os recursos tecnológicos estão auxiliando no processo evolutivo do conhecimento, porém o conhecimento é uma ideia maior que contempla a capacidade de interpretar e compreender e de argumentar fundamentadamente sobre fatos, ideias e opiniões. De maneira reduzida, pode dizer-se que será a capacidade de uma pessoa explicar, por exemplo, algo aprendido, vivenciado, etc., pelas suas próprias palavras, pelo seu próprio entendimento. Assim, pode-se dizer que o aprendiz ampliou o seu rol de conhecimento quando ancora novos conteúdos, matérias ou assuntos ao seu raciocínio de forma significativa para a sua vida, integralizando em sua mente um novo saber, uma nova interpretação, em suma uma nova “maneira de ver”. É nesta perspectiva que é crucial que o professor adote um método de ensino que contemple uma aprendizagem onde o sujeito consiga lidar com as informações, disseminadas por diversos meios, e que possa sentir-se seguro diante das questões da vida cotidiana. Entendemos que a ideia expressa, e em consonância com o referido por Chassot (2000, p. 46), significa ser-se alfabetizado cientificamente por parte do aluno e, por parte do professor, contribuir para alfabetizar cientificamente.

Alfabetizar cientificamente é contribuir para a compreensão de conhecimentos, de procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber as utilidades da ciência em suas aplicações na melhoria da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento.

Neste sentido, o papel da escola, na atual conjuntura, deve abster-se de métodos tradicionais de ensino, cujo o foco seja conteudista, e deve buscar inspiração em métodos construtivistas/sócio-construtivistas. Ou seja, procurar envolver ativamente o aluno na construção do próprio saber, em interação com os seus pares. Para tanto, alguns autores

brasileiros, como Lorenzetti (2021) e Strieder (2012) de forte influência na educação, no ensino e na aprendizagem, dão suporte teórico e fundamento à educação CTSA, da qual diversa pesquisa está fomentando para o ensino das Ciências da Natureza. Nesse interim, a educação CTSA assenta fortemente nas visões construtivistas e sócio-construtivista da aprendizagem, cujos expoentes máximos consideramos serem, respectivamente, Bruner e Vygotsky. Assim como Ausubel, construtivista-cognitivista. De tal modo se faz necessário trazer essas óticas ao estudo aqui proposto, assim como salientar os pontos em comum e possíveis divergências entre elas. Rezende (2000) clarifica-nos a ideia de construção da visão construtivista da seguinte forma:

A ideia de construção, o que no planejamento de materiais didáticos informatizados pode ser traduzido na criação de ambientes de aprendizagem que permitam e deem suporte à construção de alguma coisa ou ao envolvimento ativo do estudante na realização de uma tarefa, que pode ser individual ou em grupo, e a contextualização dessa tarefa. Para isso, oferecem ferramentas e meios para criação e manipulação de artefatos ao invés de apresentarem conceitos prontos ao estudante (p. 73).

Assim, a abordagem construtivista educacional desempenhada pelo professor tem por fundamento facilitar ao aluno a construção dos significados em suas interpretações do mundo. De tal modo, o profissional é denominado como um “facilitador pedagógico”. No entanto, segundo Resende (2000), para que “possa ajudar o aluno, o facilitador pedagógico, primeiramente, deverá possuir uma concepção clara da construção de conhecimento enquanto processo dinâmico e relacional advindo da reflexão conjunta sobre o mundo real” (p. 81). A instrução e o papel do professor, ou seja, o “ato” de ensinar, no pensamento construtivista de Bruner é, segundo os autores Ostermann e Cavalcanti (2010) e em síntese, um esforço para auxiliar ou moldar o desenvolvimento intelectual. É nesta perspectiva que, para Bruner, o ensino deve ser planejado levando em conta o que se sabe sobre o desenvolvimento intelectual do aprendiz (considerar as diferenças individuais, não só no que diz respeito ao desenvolvimento cognitivo, mas também aos aspectos socioculturais e pessoais).

Há uma versão de cada conhecimento ou técnica apropriada para ensinar em cada idade, por mais introdutória que seja. Para isso Bruner considera: as aprendizagens anteriores, os estádios de desenvolvimento, que designa por Representações (ativa, icónica e simbólica), a natureza do material, e as diferenças

individuais. Contudo, sobre sua teoria de aprendizagem, Bruner revisa suas obras após dez anos da publicação e em “algumas questões propõe a ‘desênfase’ no ensino da estrutura das disciplinas em favor de ensiná-las no contexto dos problemas que a sociedade enfrenta” (Ostermann & Cavalcanti, 2010, p. 32).

Destaca-se que, na construção do próprio saber, Bruner considera como fundamental a capacidade mental do aprendiz, ou seja, o seu desenvolvimento intelectual, logo torna-se de fundamental importância ensinar segundo técnicas apropriadas em cada idade. Ensinar como sendo uma ação facilitadora para o processo da aprendizagem. É nessa linha de raciocínio que enfatiza a aprendizagem por descoberta, e a organização dos conteúdos de ensino em espiral, ou seja, um método que aponta para a importância de os conteúdos serem revisitados a cada novo período, ainda que com um nível de abrangência e de especificidade cada vez maiores, bem como com um grau de relacionamento e de interação cada vez mais extenso e profundo.

Especificando, como antes se disse, Bruner considera a existência de três estádios de desenvolvimento cognitivo ou representações ou meios de representar o ambiente: Representação ativa; Representação icônica e Representação simbólica. No primeiro estágio de desenvolvimento, Representação ativa, correspondendo, de uma maneira geral, à fase da educação pré-escolar, a mente da criança se desenvolve pela experiência e por ações relacionadas. Ou seja, a criança capta, apreende e integra bem os dados do exterior quando lhe chegam através da ação. No segundo estágio, Representação icônica, a criança, já inserida no contexto escolar, ainda que seja a fase do concreto/da representação ativa que domina bem, evolui pelo contato direto com os objetos, e já capta, apreende e integra bem dados os quando estes lhe são fornecidos através de imagens. No terceiro estágio, Representação simbólica, a criança já capta, apreende e integra bem os dados quando estes lhe chegam através da linguagem simbólica, e já está apta a construir hipóteses, expressando-as sobre a forma de ideias concretas. As representações sucedem-se, traduzindo-se em desenvolvimento, mas, segundo Bruner, os indivíduos dominam, sempre melhor, as representações anteriores.

Do que ficou dito, percebemos que as Representações evoluem em função da idade e das experiências de aprendizagem, e que, em termos genéricos, se distribuem por faixas etárias da seguinte forma: representação ativa até os três anos de idade; representação icônica a partir do dos três anos estendendo-se aos nove anos e a representação simbólica com início aos dez anos. Percebemos, também, que se a(s)

representação(ões) que o indivíduo domina condicionam a forma como capta, processa e integra os dados com que constrói os seus modelos explicativos do real, então, como Bruner sugere, condicionam a forma e o que se deve ensinar.

A fim de melhor entender os pontos complementares e divergentes entre as teorias, construtivista e sócio-construtivista, foram considerados os seus elementos fundamentais, dos quais, o construtivismo acredita que o amadurecimento biológico torna as pessoas capazes de raciocinar de modo cada vez mais complexo e, por isso, a interação social não desempenha um papel relevante, tem papel secundário. Por outro lado, o sócio-construtivismo considera a interação social o fator que torna as pessoas capazes de raciocinar de maneira cada vez mais complexa, afirmando que o amadurecimento é sim importante, porém sem interação social não há capacidade aumentada de raciocínio. Existem pontos em comum entre as duas teorias, para ambas o conhecimento é resultado de interações feitas sobre o mundo circundante, mas em que essas interações devem ser desencadeadas pelos sujeitos em processos de envolvimento ativo na construção do próprio saber. Mas, divergem quanto à forma em que isso ocorre. Para a teoria construtivista, o amadurecimento biológico é o fator preponderante, enquanto que na visão sócio-construtivista o fator dominante é a interação social, nomeadamente entre pares.

O conceito de interação social mediada pela utilização de artefatos sociais e culturais vincula-se a Vygotsky na aprendizagem sócio-construtivista. Ou seja, a mediação é o fator central da psicologia social de Vygotsky, o que ressalta o papel do professor, dos pares mais capazes e dos estímulos do ambiente de aprendizagem na construção sócio-interacionista de novo conhecimento. Como Ostermann e Cavalcanti (2010) referem “O objetivo geral da educação, na perspectiva Vygotskyana, seria o desenvolvimento da consciência construída culturalmente” (p. 43).

A relação atrás referida, por sua vez, implica para o ensino de ciências que os alunos sejam levados à alfabetização científica e à argumentação científica. Desse modo, a questão da linguagem é, na concepção de Vygotsky, levar os alunos da linguagem comum e cotidiana à linguagem científica, e assim construindo significados e conceitos cada vez mais elaborados e abrangentes. Segundo a teoria de Vygotsky, nas palavras dos autores antes referidos, a unidade de construção da arquitetura funcional da consciência chama-se atividade. Significa que se transforma o meio “(externo e interno da consciência) com ajuda de instrumentos (orientados externamente; devem

necessariamente levar a mudanças nos objetos) e signos (orientados internamente; dirigidos para o controle do próprio indivíduo)” (Ostermann & Cavalcanti, 2010, p. 41).

Esse processo em que a linguagem se insere está baseado no desenvolvimento do sujeito, conforme propõe Vygotsky, pelo desenvolvimento real e desenvolvimento potencial, bem como do conceito de zona de desenvolvimento proximal na sua relação com a educação e o ensino. O processo de mediação, segundo Souza e Rosso (2011), leva ao que Vygotsky chama de desenvolvimento proximal, pode ser entendido como o desenvolvimento distanciado entre o desenvolvimento real, o qual se constitui por funções próprias do sujeito, e o desenvolvimento potencial. Para tanto, a zona de desenvolvimento proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real, constituído por funções já consolidadas pelo sujeito, que lhe configuram autonomia e enquanto que o nível do desenvolvimento potencial, são aqueles que estão em vias de acontecer.

Sendo assim relevante a linguagem na mediação em favor do desenvolvimento do sujeito, “O desenvolvimento total segue a seguinte evolução: a função primordial da linguagem, tanto nas crianças como nos adultos, é a comunicação, o contato social”, (Vygotsky, 1934. p. 24).

É nesta visão que também assenta a educação CTSA, cujo objetivo é aproximar as questões sócio-científicas/tecnológicas à escola, a partir de questões problematizadoras suscitadas, desencadeadas e promovidas de um tema gerador que ensejará a discussão/ investigação em associação aos conteúdos necessários para o conhecimento científico e tecnológico, inter-relacionados à sociedade e ao ambiente.

No contexto deste trabalho sobre educação científica e sobre o processo de ensino e aprendizagem de ciências, cabe também destacar a visão mais cognitivista Ausubel, para quem a ênfase do processo de ensino deve ser colocado na promoção de aprendizagens significativas pelos alunos, valorizando, nessa construção, os seus conhecimentos prévios, que serão o ponto de partida para novas aprendizagens com significado, pois se relacionam com aquilo que já sabe. Por outras palavras, para o autor a aprendizagem se dá a partir daquilo que já se sabe, após o que acontece o encadeamento das ideias. Assim, aquilo que já se sabe, que já se domina, serve de “ancoragem” aos novos conhecimentos, que ficarão retidos na estrutura cognitiva, não se perdendo. As informações na mente humana, na visão de cognitivista de Ausubel, são tidas como elevadamente organizadas, “formando uma espécie de hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados a conceitos, ideias, proposições mais gerais e inclusivos” (Ostermann & Cavalcanti, 2010, p. 35). Neste sentido, percebe-

se que Ausubel enfatiza a aprendizagem significativa, em que, como já foi referido, os conteúdos devem se articular com sentido. Este autor salienta mais os conteúdos “com sentido” e pela da sua pertinência, do que pelos processos cognitivos do aprendiz. Pode dizer-se que um dos pontos principais desta forma de “ver” a aprendizagem está na aquisição e no armazenamento das ideias no cérebro do sujeito, onde se ancoram ao que já existe e se alojam gradativamente servindo, por sua vez, de suporte para novos conhecimentos relacionados, que serão aprendidos e, desta forma, se vai ampliando a estrutura cognitiva.

Para Ausubel, na sua crítica à aprendizagem por descoberta, está a questão de ela poder acontecer “de forma não significativa ou mecânica, isto é, pode ocorrer que o estudante memorize a generalização a que chegou por descoberta” (Ostermann & Cavalcanti, 2010, p. 32). Assim, Ausubel contrapõe a aprendizagem mecânica, realizada de forma isolada, à aprendizagem significativa, pois entende que aquela não interage com as ideias cognitivas do sujeito. Porém, a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica podem ocorrer de maneira contínua, em um dado momento ser significativa e em outro ser mecânica, dependendo dos pontos conceituais de cada um dos aprendizes, e assim vão se interligando.

Pode concluir-se, que através da aprendizagem significativa, a teoria de Ausubel complementa as ideias de contextualização dos conteúdos, levando em conta o conhecimento já adquirido pelo aluno. O que também se aproxima a teoria sócio-construtivista, que ressalta a interação social, ou seja, a influência do meio na relação das aulas. Por derradeiro, confronta-se a aprendizagem por descoberta de Bruner. Com base nas contribuições de Bruner, Vygotsky e Ausubel e as atuais necessidades do ser humano para se constituir em cidadão com autonomia, a educação, o ensino e a aprendizagem devem estar pautados na literacia científica dos estudantes, ou seja, capaz de promover o raciocínio, o pensamento crítico, o questionamento e a argumentos fundamentados, contribuindo para a resolução de problemas. Em suma, uma educação, ensino e aprendizagem que ofereça aos discentes um estudo em ciências mais contextualizado em acordo as competências de agir e interagir com o meio, para, segundo os autores Fernandes, Pires, & Delgado-Iglesias (2018):

tomarem decisões informadas e conscientes necessárias à resolução de problemas do quotidiano, isto é, permite formar os alunos em futuros cidadãos capazes de tomarem decisões informadas científica e tecnologicamente acerca de questões (pessoais, profissionais e sociais) que podem influenciar ou condicionar o seu

modo de vida e que são necessárias para agir de forma democrática e responsável, e de compreender os desafios sociais da Ciência e das interações recíprocas que tem com a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente (p. 877).

E isso implica criticidade, reflexão e as habilidades que se fazem necessárias para a qualidade de vida do ser humano. Neste sentido, “sem o saber que lhe permite aceder à informação e ter um pensamento independente e crítico, ele pode ser manipulado e infoexcluído” (Alarcão, 2011, p. 20). Segundo a autora, a transformação social pressupõe a adequação do conhecimento à sua utilização competente e, na nossa perspectiva, por tudo aquilo que fomos referindo, a abordagem CTSA de ensino das ciências, pode ser uma forte aliada para atingir esse desígnio, mesmo com os alunos mais jovens.

Hoje sabe-se que os meios e os recursos são diversos e facilmente acessíveis para qualquer um se apropriar de uma informação. Como diz Alarcão (2011, p. 18) “a informação está disponível com maior facilidade, bastando o acesso a ela”, porém são tantas as informações disponíveis (muitas erradas, tendenciosas ou incompletas) que o papel do professor se torna fundamental na seleção e organização deste novo mundo. Compactuando com as ideias de Alarcão (2011), reforçamos que a informação está disponível, hoje com maior facilidade do que nunca, bastando ter acesso a ela. As ferramentas tecnológicas existem como um prolongamento do cérebro, contudo é o pensar e o compreender que resultam em desenvolvimento do cidadão como um todo. Ou seja, saber traduzir a informação para conhecimento é o diferencial transformador do momento. Para tanto, a educação de agora deve estar envolta nesse propósito, o de aliar as competências a desenvolver na escola aos anseios da atual sociedade.

Hoje tais competências incluem: conhecimentos, capacidades e atitudes, nas quais se incluem a experiência, os contatos e os valores. O que, nos dizeres da autora, nos remete para uma visão holística e integrada na formação, que vai além do conhecimento e da informação, com fim de se chegar à “sabedoria”. Esta forma de vislumbrar o conhecimento ampliou o papel da escola e modificou o fazer docente, fazendo evoluir as práticas pedagógicas e os recursos didáticos. Acreditando que o ser humano evolui a todo instante, então a escola deve caminhar em paralelo com essas mudanças.

3.2 O conhecimento científico e o ensino de ciências

Este tópico não adentra o sentido conceitual do conhecimento científico e/ou tecnológico, cujos termos comumente usados e diferenciados são: alfabetização

científica, letramento científico, educação científica, etc. Para tanto, o texto vai usar a expressão alfabetização científica, no sentido mais amplo de entendimento do autor Lorenzetti (2000).

Uma pessoa alfabetizada cientificamente poderá ter uma série de condutas e atitudes que a caracteriza como pessoa cientificamente instruída, contribuindo para que seja objetiva, aberta, disposta, questionando o conhecimento que a cerca, possuindo um entendimento geral dos fenômenos naturais básicos, interpretando as informações relacionadas à ciência e à tecnologia apresentadas nos meios de comunicação e no seu contexto, capacitando-a a compreender, a discutir e a tomar posição frente a estes assuntos (p. 55).

A ciência não é mais considerada como um conhecimento cuja disseminação se dá exclusivamente em espaços formais, nem seu domínio está restrito, a uma camada específica da sociedade, que a utiliza profissionalmente, ela aparece por diversos meios e está disponível para todos. Cabe ressaltar, por um lado, que o conhecimento científico não é restrito ao papel da escola nem às aulas de ciências, pela exploração dos conteúdos, nem tão pouco está sob o domínio de uma classe social em específico, “faz parte do repertório social mais amplo, pelos meios de comunicação, e influencia decisões éticas, políticas e econômicas, que atingem a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente” (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2018, p. 98). Por outro lado, é na escola que os conhecimentos são organizados intelectualmente, “compartilhando os paradigmas científicos utilizados pelo homem. Mas, muitas vezes, tem-se observado que nas situações de seu dia a dia, quando necessitam tomar decisões que envolvem o conhecimento científico, empregam as concepções prévias” (Lorenzetti, 2000, p. 57).

Assim, talvez hoje o papel mais importante da escola e do professor seja o de promoverem nos sujeitos a reflexão e a crítica sobre o conhecimento que lhes chega, propiciando-lhes o melhor entendimento sobre esse mundo de informações com que são acessados a todo momento, a fim de facultar-lhes a autonomia, responsabilidade e propriedade em seus posicionamentos sociais. Como refere Oliveira (2013),

Atualmente, observa-se que aquilo que é produzido pela ciência não é de interesse somente dos cientistas. A questão que se coloca é como as descobertas científicas podem chegar ao conhecimento não somente daqueles que estão envolvidos com a ciência, como também do cidadão, aquele que, em virtude das grandes mudanças

que o binômio ciência-tecnologia introduz na sociedade, deve ser esclarecido sobre os rumos que a civilização pode estar tomando (p. 106).

Com a evolução humana, o maior desafio do momento para todos os professores e, em especial, os de ciências, é o de selecionar assuntos que abranjam temas sociais, pois há um vasto conteúdo espalhado pelas mídias e nas redes sociais. No entanto, faz-se necessário ter um objetivo educacional bem definido em torno desta seleção, após buscar o engajamento dos estudantes e colher os resultados deste processo. A este propósito, e para ajudar nessa dificuldade, vincula-se a perspectiva/abordagem CTSA de ensino das ciências.

3.3 Perspetiva/abordagem CTSA e interesse dos alunos pelas aulas de ciências

Na intenção de ser firmada uma relação prazerosa e criativa onde o professor e o aluno realizam trocas de conhecimento, para além do senso comum, e por vezes partindo desse entendimento para chamar a atenção sobre assuntos a serem desmistificados ou corrigidos conceitualmente, aqui estão dois princípios importantes da educação CTSA, a cidadania e a contextualização. Para despertar o interesse pelo que está sendo discutido em aula, aproximar os assuntos ao entendimento comum e motivar os alunos a questionar, a investigar, a desconstruir crenças, etc., é algo que transcende, ou seja, vai além, da prática docente comum, é o envolvimento com o grupo, é a troca e a partilha de saberes e é também o respeito pelas concepções³ herdadas, pela vivência dos alunos. Paralelamente a isso, trazer os elementos - ciência, tecnologia, sociedade e ambiente para os temas propostos, é adicionar, para além do conhecimento, a sua aplicabilidade, enxergando tudo que está sendo dialogado para a vida.

É, a partir deste propósito de aula, como referem Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), “trazer o mundo externo para dentro da escola, possibilitar o acesso a novas formas de compreendê-lo, a suas questões candentes, faz parte dessa alimentação. Propiciar o novo em Ciências Naturais” (p. 119). No mesmo entendimento, sobre a perspectiva de estudo, Bonfim e Guimarães (2015) consideram que “no contexto escolar, o professor poderá contribuir para que o estudante tenha uma visão mais crítica diante da Ciência e da Tecnologia. E, é essa visão crítica, que é importante de ser desenvolvida

³“Esse conjunto simbólico tem sido denominado, de forma diferente por diferentes autores, como cultura da tradição, senso comum, cultura primeira, concepções prévias ou alternativas, representações sociais, mundo vivido, entre outros...” (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2018, p. 102).

desde os anos iniciais do ensino fundamental” (p. 3733). Logo, a perspectiva CTSA vem a esse encontro, pois ela opõe-se ao ensino tradicional da ciência “e permite adequar os conteúdos programáticos a uma nova compreensão da ciência, mais real e mais dinâmica e, ao mesmo tempo, menos dogmática e menos neutra, refletindo as relações e interações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente” (Fernandes, Pires & Delgado-Iglesias, 2018, p. 877). Diante de todos os desafios que o professor enfrenta para tornar suas aulas atrativas e estimulantes, está também o de tornar “tudo isso” (a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento de competências) em um momento agradável para ele mesmo e para os discentes, despertando o gosto por estar na escola e também o gosto em aprender.

No Brasil, o documento norteador para o ensino básico, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), coaduna-se com a tendência internacional da educação CTSA, conforme observações realizadas com a leitura e interpretação textual do documento, em relação com os fundamentos e os pressupostos da abordagem CTSA.

3.4 Abordagem CTSA de ensino das ciências no Currículo Nacional do Ensino Básico

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) é o documento vigente de “Referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares” (p. 8). De acordo com a definição da própria Base (Brasil, 1988, p. 7):

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

De imediato, na apresentação do documento, a BNCC traz como meta a aprendizagem de qualidade no país e menciona ser peça central neste sentido. Uma grande expectativa estampada em sua apresentação, “Vamos garantir o conjunto de aprendizagens essenciais aos estudantes brasileiros, seu desenvolvimento integral por meio das dez competências gerais para a Educação Básica, apoiando as escolhas necessárias para a concretização dos seus projetos de vida e a continuidade dos estudos”

(p. 5). Deste modo, a BNCC elenca as competências, que significam, de acordo com a mesma: “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”

(p. 8). Logo, são dadas a conhecer, as competências gerais a serem desenvolvidas na Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), entre elas relacionam mais diretamente com a perspectiva CTSA:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (pp. 9-10).

Nota-se, entre as dez competências gerais apresentadas, palavras-chave que se destacam a título de aproximação com a perspectiva CTSA, com os seus princípios e principais objetivos. Elas aparecem nos itens: 1, através das palavras-chave como valorizar, utilizar os conhecimentos historicamente construídos, construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva; 2, onde é possível destacar a palavra-chave investigação, que se coaduna a CTSA; 5, em que se realçam diversas palavras-chave, nomeadamente, comunicação crítica, significativa, reflexiva e ética, práticas sociais, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas, exercer protagonismo, autoria na vida pessoal e coletiva; 6, com palavras-chave relacionadas a valorizar a diversidade de saberes, as vivências culturais, o exercício da cidadania, a autonomia, a consciência crítica e a responsabilidade; 7, com referências à necessidade de argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, bem como a necessidade de formular, negociar e defender ideias, pontos de vista, decisões e direitos humanos e ainda, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global e posicionamento ético; e 10, onde aparecem palavras-chave que enfatizam a autonomia, a responsabilidade, a flexibilidade, a resiliência e a determinação na tomando decisões. Esses itens estão relacionados diretamente com os princípios e fundamentos da educação CTSA.

Juntamente com as competências gerais aliam-se as competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, que aparecem em oito itens, e que muito se relacionam com a perspectiva CTSA de ensino das ciências, como pode apreciar-se de seguida:

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

fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.

5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (p. 324).

Logo no item 2 destacam-se as palavras-chave como: compreender conceitos fundamentais; investigação científica, debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. No item 4 é possível destacar: Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias; propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo. Já no item 5 enfatizam-se argumentos como: Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar; defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental; acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos. No item 6 destacam-se os elementos: Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação; acessar e disseminar informações; produzir conhecimentos e resolver

problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. No item 7 aparecem como palavras-chave: autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação; Ciências da Natureza; tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais.

Vale destacar que os princípios (cidadania e contextualização) e os fundamentos (autonomia, democracia) da educação CTSA estão presentes tanto nas competências gerais, quanto nas competências específicas do ensino de ciências, ainda que não aparecem sob esse enfoque, qual seja a designação de perspectiva CTSA. Os múltiplos tópicos manifestam a intenção do trabalho pela perspectiva CTSA, percebendo-se, citadas no rol de ambas, competências gerais e específicas de Ciências da Natureza, os diferentes elementos C, T, S, A, bem como também questões sócio-científicas/tecnológicas -QSC/T.

À luz da BNCC (Brasil, 2018), a área de Ciências da Natureza, no decorrer do ensino fundamental:

Tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (p. 321).

Para tanto, “considerando esses pressupostos, e em articulação com as competências gerais da Educação Básica, a área de Ciências da Natureza - e, por consequência, o componente curricular de Ciências- devem garantir aos alunos o desenvolvimento de competências específicas” (p. 324). Desse modo, o documento aponta o processo investigativo como elemento central para os estudantes, desenvolvido em acordo com as práticas didáticas planejadas ao longo do processo da educação básica e revisitando os seus conhecimentos de forma reflexiva. Para isso, se faz necessário promover, nas aulas, uma sequência didática com definição de problemas, a partir da observação; levantamento, análise e representação, por meio de atividades de campo pelo uso de ferramentas para coleta, posteriormente a análise e a representação de dados; a comunicação dos dados, de forma oral ou escrita, discussão, relatos e argumentação; por fim, a intervenção fundamentada que aponte soluções para questões do dia a dia.

A BNCC menciona o pacto interfederativo, ou seja, a igualdade educacional, de modo geral, a todos os entes federados, porém com respeito as singularidades de cada

região do país. Assim, a sua implementação, se faz sob a alegação do desempenho como “papel fundamental, pois explicita as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver e expressa, portanto, a igualdade educacional sobre a qual as singularidades devem ser consideradas e atendidas” (Brasil, 2018, p. 15). Embora reconheça as peculiaridades do Brasil, “autonomia dos entes federados, acentuada diversidade cultural e profundas desigualdades sociais”, considera a igualdade das “aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver” (Brasil, 2018, p. 15) e a equidade entre todos “os sistemas e redes de ensino e as instituições escolares devem se planejar com um claro foco na equidade, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes” (Brasil, 2018, p. 15). Para tanto, sugere que haja uma adequação entre a BNCC e os currículos. Assim, é referido que a BNCC e os currículos

têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos (p. 16).

A fim de se obter a homologação o documento contou com o regime de colaboração pelas três esferas de governo: dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. “Legitimada pelo pacto interfederativo, nos termos da Lei nº 13.005/2014, que promulgou o PNE, a BNCC depende do adequado funcionamento do regime de colaboração para alcançar seus objetivos” (p. 20). O documento sustenta ainda que a sua elaboração ocorreu “sob coordenação do MEC, contou com a participação dos Estados do Distrito Federal e dos Municípios, depois de ampla consulta à comunidade educacional e à sociedade” (p. 20). Contudo, as discussões sobre a base (BNCC) não foram unânimes em sua aceitação, gerando grandes debates por todo o país, envolvendo universidades e escolas. Porém, mesmo havendo resistência, o documento foi homologado.

A BNCC fundamenta-se pelos marcos legais da Constituição Federal de 1988, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) e sob a Lei nº 13.005, Plano Nacional de Educação – PNE. Fundamenta-se, ainda, nos Parâmetros Nacionais para o

Ensino Médio (PCNEM), nas Orientações curriculares para o Ensino Médio (OCEM) e nos Parâmetros Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN+). Desse modo, tal como esclarece, “Trata-se, portanto, de maneiras diferentes e intercambiáveis para designar algo comum, ou seja, aquilo que os estudantes devem aprender na Educação Básica, o que inclui tanto os saberes quanto à capacidade de mobilizá-los e aplicá-los” (p. 12). Por conseguinte, estes são os documentos que sustentam, fundamentam e orientam as questões pedagógicas e curriculares de todo o ensino básico brasileiro. De maneira sintética pode dizer-se que os fundamentos pedagógicos da BNCC (Brasil, 2018) têm foco nas competências, como pode perceber-se pelo seguinte:

Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (p. 13).

Outro fundamento da BNCC (Brasil, 2018) assenta no compromisso com a educação integral, reconhecendo que a Educação Básica “deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva” (p. 14).

Ainda que o documento referido mencione características da abordagem CTSA e atividades envolvendo o pensamento construtivista e sócio-construtivista, não faz de forma explícita referência à educação CTSA, mas segue nessa linha o modelo curricular adotado, onde é possível notar-se a ênfase à cidadania, dentre outros aspectos. Outro aspecto a ser levado em consideração a respeito da BNCC em vigor⁴ está na adaptação

⁴ Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - A versão final foi aprovada e homologada em 20 de dezembro de 2017, foi homologada pelo ministro da Educação, Mendonça Filho. De acordo com a Portaria nº 1.570, de 20 de dezembro de 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/PORTARIA1570DE22DEDEZEMBRODE2017>.

dos professores a esta proposta, uma vez que ela requer uma nova forma de “praticar” a docência.

O documento foi alvo, como já se disse, de muita crítica e está em transição quanto à sua aplicação e desenvolvimento, no entanto, a presente pesquisa não objetiva analisar os motivos que ensejaram a elaboração da BNCC, mas olhar de forma direta para a sua relação com a abordagem/educação CTSA e, nesse sentido, o documento está alinhado aos propósitos da abordagem em apreço.

3.5 A prática pedagógica e os desafios do mundo contemporâneo

O “fazer docente” está diante de um momento desafiador, as práticas pedagógicas presenciais comuns à educação estão sendo operadas de modo virtual, remoto ou híbrido. De modo que a atualidade traz grandes reflexões sobre a melhor maneira de ser efetuada a aprendizagem.

Nesse contributo as tecnologias digitais têm sido o recurso estratégico das aulas. Ainda que certas resistências persistam e o acesso aos meios seja em parte desigual, os artefatos digitais, estão sendo utilizadas para garantir o ensino e a aprendizagem. Para o autor:

Desenvolver a práxis educativa das ciências no currículo escolar com novos olhares é primordial, pois a Ciência constitui a linguagem utilizada para entender o mundo natural, suas transformações e comportamentos explicáveis. Para que realmente ela se efetive, se requer, não somente conhecimentos técnicos e, sim uma efetiva alfabetização científica, provocada pela curiosidade que torna o aluno capacitado a ler a linguagem científica, a fim de compreender e transformar para melhor o mundo natural (Chassot, 2015, p. 17).

Ainda que grandes desafios estejam presentes o ensino persiste e, deste modo, o pensar, o repensar e o atualizar estão na pauta dos questionamentos da Educação em Ciências, de modo que tanto a Formação Inicial como também a atualização (Formação Continuada e/ou Pós-graduações) fazem parte do debate, com relação aos rumos que a educação irá tomar, a partir desse novo contexto da pandemia, que acabou por ensejar as mudanças no processo de ensino e de aprendizagem, a qual insere fortemente o recurso

digital tecnológico, e também, fortemente nas práticas docentes. No entanto, os rumos que a educação irá tomar são incertos, mas vislumbra-se, apesar das desigualdades sociais e educacionais, uma crescente mudança no modo de dar aula dos professores. Agora sente-se mais “próximos” de recursos didáticos (digitais e/ou virtuais) o que antes da Covid-19 fossem “distantes” da realidade escolar. O que talvez venha a substituir em larga escala o uso do recurso didático livro como principal fonte de conhecimento e planejamento das aulas. Uma outra possibilidade que pode nascer do uso das tecnologias digitais, pelos professores no preparo das aulas, é a criatividade e, assim a adoção de novas metodologias de ensino, uma vez que terão a vantagem de estarem diante de um mundo de opções, onde o livro didático muitas vezes limita.

3.5.1 Formação inicial e atualização profissional

É importante, antes de tudo, entender como o planejamento das aulas se origina, assim percebe-se, por vezes, um padrão que se repete há muito tempo, na forma como os professores pensam as suas aulas. Este tópico busca pela compreensão desse processo docente, na preparação para a profissão e também na atualização do conhecimento. Sobre a formação inicial, autores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 92), apontam:

A formação do professor de Ciências, de modo geral, privilegiou o aprendizado de conteúdos específicos de sua licenciatura - na maior parte dos casos, em Ciências Biológicas -, aprendidos de forma fragmentada em disciplinas separadas durante sua graduação e, com frequência, independentemente de qualquer discussão sobre seu significado filosófico, sobre seu papel histórico e sobre os processos de ensino. Por ser um conhecimento muito articulado, acaba prevalecendo um entendimento do ensino de Ciências Naturais (p. 92).

Em tratando-se de processo de formação profissional é sabido que ele não se esgota pela formação inicial, nem pelos anos de exercício e nem pelas atualizações em formações contínuas. Há sempre o que aprender e o que melhorar. Porém, velhos padrões devem ser rompidos, pois não atendem mais ao que a sociedade entende por forma de aprender, ou seja, o perfil dos educandos mudou, principalmente do ensino fundamental. Contudo, conforme os dizeres dos autores antes referidos (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2018), para grande parte dos profissionais da área de ciências os livros didáticos persistem como um guia de aulas, e a memorização de conteúdos também, e o

professor continua a sua prática com exposição de conteúdos, acreditando que esta é a melhor forma de ensinar.

Contrariando esta lógica de ensino e aprendizagem, forçadamente, com a pandemia de covid, impôs-se a saída do espaço físico da sala de aula, para um espaço virtual no sistema educacional. Logo, as aulas tiveram que ser repensadas, refeitas e reconfiguradas (tiradas do papel para as telas). No entanto, ainda estamos vivendo a pandemia e não está claro os rumos que tudo isso irá levar a educação, apesar de alguns dos elementos recursais mais usados, como o quadro, o livro e a forma expositiva das aulas tenham sido substituídos por métodos de ensino remoto, a distância e online e, mais recentemente, em meados de 2021, pelo método híbrido. Contudo, não há uma definição específica de método de ensino adotada no Brasil, em tempos de pandemia, e sim uma adequação de ensino através dos meios digitais virtuais. Porém, com relação ao preparo das aulas, o livro didático continua sendo um forte aliado dos professores no Brasil, em especial.

3.5.2 O livro didático como recurso pedagógico

Ainda é comum o uso do livro didático (LD)⁵ nas salas de aulas e, com frequência, por maioria das vezes, sendo o principal instrumento norteador dos conteúdos tratados. Diversas críticas são feitas com relação aos equívocos conceituais que há nos livros didáticos, muito embora haja uma tendência, cada vez maior, de melhoria nos textos ali apresentados, caso venham a ser elaborados por profissionais da área de conhecimento e ensino, conforme pensam os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018). Ainda assim, não se justifica o uso exclusivo do livro didático pelo educador para a realização do seu trabalho docente, tendo em vista o universo de possibilidades, nos dias de hoje, de artefatos didáticos disponíveis, em especial, para o ensino de Ciências. Para além disso, complementarmente, ainda existem os espaços de divulgação científica, tecnológica e cultural, como nos explicitam os autores antes mencionados:

museus, laboratórios abertos, planetários, parques especializados, exposições, feiras e clubes de ciências, fixos ou itinerantes, não podem ser encarados só como

⁵O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) compreende um conjunto de ações voltadas para a distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, destinados aos alunos e professores das escolas públicas de educação básica do País. O PNLD também contempla as instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. As escolas participantes do PNLD recebem materiais de forma sistemática, regular e gratuita. Trata-se, portanto, de um Programa abrangente, constituindo-se em um dos principais instrumentos de apoio ao processo de ensino-aprendizagem nas Escolas beneficiadas.

oportunidades de atividades educativas complementares ou de lazer. Esses espaços não podem permanecer ausentes ou desvinculados do processo de ensino/aprendizagem, mas devem fazer parte dele de forma planejada, sistemática e articulada (p. 29).

Diante de tantas possibilidades pedagógicas e de tantos avanços na ciência e na tecnologia percebe-se que a adaptação ao uso do LD ainda persiste, mesmo com o ensino remoto, que possibilitou um novo olhar aos recursos tecnológicos e que estão sendo utilizados no fazer docente, contudo, as mudanças na prática docente ainda estão sendo processadas.

3.5.3 Novas perspectivas para o ensino de ciências

Agora, a escola, o professor e o aluno encontram-se diante de novas possibilidades de ensinar e aprender. O momento pede revisão das práticas pedagógicas e de um novo fazer docente. Os problemas que despontam na conjuntura atual mundial devem ter relevância na hora do preparo das aulas e devem ser debatidos durante as mesmas. É necessário, como já se disse antes, chamar a atenção dos alunos para as relações, interações e impactos da ciência e da tecnologia na sociedade/ambiente. As aulas expositivas, conteudistas e baseadas em um roteiro programático preconcebido e descontextualizado da realidade e do cotidiano dos alunos é um modelo precário de ensino e aprendizagem.

Um desafio notório, com o atual momento da pandemia, é a relação estabelecida entre o sujeito e as tecnologias digitais e as redes sociais, frente ao negacionismo e à ciência, em particular. As informações e as notícias são espalhadas com muita rapidez, a um grande número de pessoas que, muitas vezes, não conseguem identificar os elementos que fomentam estas ideias. Muitas mensagens disseminadas trazem um texto de que a ciência não é confiável, ou que pode ser prejudicial à saúde humana, e também atentam ao caráter objetivo do conhecimento científico.

Neste interim, o que se pretende é a orientação ao conhecimento científico e, embora a educação em CTSA pareça de alguma forma complexa, acredita-se que ela venha ao encontro desse objetivo de alavancar a divulgação científica e tecnológica em prol da cidadania, desenvolvendo a autonomia e a capacidade crítico-reflexiva diante das informações que circulam pelas mídias e redes.

Numa outra ótica a respeito das tecnologias digitais e virtuais se vale da visão contributiva ao desenvolvimento e evolução da educação, para além do uso desses meios como ferramentas, e sim, integradoras da cultura humana. De modo, e dado que não é mais possível negá-las, é preciso, sim, trazer o seu acesso e o domínio do seu conhecimento para a grande maioria das pessoas do planeta, quiçá para todas elas. As expectativas quanto ao almejado e aqui proposto são de justiça social e de democratização em virtude do alcance da igualdade social.

CAPÍTULO 4 METODOLOGIA

Neste capítulo começamos por indicar que o público-alvo da pesquisa foi selecionado com a pretensão principal de se perceber se (e como) os professores do 6º ano do Ensino Fundamental integram a educação CTSA nas suas práticas pedagógicas, compreendendo também como demarcam o início do segundo momento do ensino fundamental.

Os professores foram convidados a participar da pesquisa, mediante um questionário elaborado no Google Forms e enviado pelo seu WhatsApp a partir da prévia concordância em participar da pesquisa. O modo de contato foi extraído do grupo de professores de Ciências da Secretaria Municipal de Educação e Desporto (SMED) e foram selecionados apenas aqueles que dão aulas para o 6º ano. A seleção deste critério de recolha dos dados, levou também em conta as necessárias mudanças no método de ensino e o amplo uso das ferramentas digitais e das redes sociais, consequência da época pandémica que vivemos (no período da pesquisa). Em função das questões de investigação e dos objetivos identificados para a pesquisa, considerou-se e adotou-se o questionário e a entrevista como os instrumentos de recolha de dados mais adequados para lhe responder. Ou seja, entendeu-se que o melhor seria “falar” diretamente com os professores.

4.1 Natureza da Investigação – Tipo de Pesquisa

A pesquisa é qualitativa de natureza exploratória, realizada junto aos professores de Ciências da Natureza da rede pública municipal de Pelotas/RS/Brasil que ministram aulas para o 6º ano do Ensino Fundamental. Assim, o estudo foi realizado no campo da pesquisa qualitativa de caráter exploratório, por meio de análise e interpretação de dados. A escolha do tipo de pesquisa buscou por fundamento em: “É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e a atualiza frente à realidade do mundo. Portanto, embora seja uma prática teórica, a pesquisa, vincula pensamento e ação” (Minayo, 2009, p. 16). Significa dizer que a pesquisa nasce de uma necessidade e/ou prática da vida cotidiana e posteriormente amplia-se pela prática teórica.

O caráter exploratório da pesquisa aqui apresentada ganha respaldo pelas palavras de Gil (2019), além de proporcionar familiaridade ao problema tende a ser flexível em seu planejamento, dessa forma, o levantamento de dados pode ser diversificado. Podendo ser realizado pela investigação bibliográfica e, logo, após usar-se da técnica de

questionários e/ou entrevistas para a composição dos estudos, a fim de tornarem-se mais explícitos.

Desse modo, a investigação ocorre a partir de questões norteadoras associadas aos interesses e as circunstâncias do meio. Segundo a autora, “São frutos de determinada inserção na vida real, nela encontrando suas razões e seus objetivos (Minayo, 2009, p. 16).

A intencionalidade da pesquisa qualitativa não se restringe a quantificar o problema, ela busca contribuir humanamente com as questões sociais, “responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” (Minayo, 2009, p. 21).

Dessa forma, a pesquisa aqui adotada visa uma interpretação maior que não se traduz em expressão quantificada por números, mas com o universo de informações expressadas em cada resposta dada a pesquisa. A pesquisa qualitativa tem um viés de aproximação do outro, quando adota uma das correntes de pensamento – a corrente do compreensivismo. Segundo a autora, o verbo compreender dá um direcionamento a pesquisa, [...] “trabalha com estratégias qualitativas atua com a matéria-prima das vivências, das experiências, da cotidianidade e também analisa as estruturas e as instituições, mas entendem-nas como ação humana objetivada” (Minayo, 2009, p. 24). Para tanto, se faz necessário um passo-a-passo para a sua execução, conforme Minayo (2009), podemos classificar em três etapas a pesquisa qualitativa: a fase exploratória; o trabalho de campo; análise e tratamento do material empírico e documental. Identificar o tipo de pesquisa é importante para caracterizar o método de trabalho e ordenar as etapas a serem percorridas pelo investigador. Para coletar dados usualmente são adotadas as técnicas de questionário, entrevista e/ou formulário, de acordo com Gil (2019).

Seguindo nessa lógica, de início foi elaborado um questionário semiestruturado e aplicado aos participantes da amostra. Com base nos esclarecimentos do autor, “Por questionário entende-se um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado” (Gil, 2019, p. 94). Acerca desse entendimento convém salientar que as respostas recebidas pelos participantes tendem a serem limitadas aos estudos em que se pretende aprofundar em algum aspecto a pesquisa. Assim, adotou-se em conjunto o questionário semiestruturado e as entrevistas semidiretivas.

No segundo momento da coleta de dados foram entrevistados dois professores da amostra, segundo o método de investigação:

Há várias maneiras de fazer uma entrevista. Tradicionalmente, classificam-se as entrevistas segundo o seu grau de diretividade – ou melhor, de não diretividade – e, por conseguinte, segundo a “profundidade” do material verbal recolhido. Entrevistas não diretivas de uma ou duas horas, que necessitam de uma prática psicológica confirmada, ou entrevistas semidiretivas (também chamadas com plano, com guia, com esquema, focalizadas, semiestruturadas), mais curtas e mais fáceis: seja qual for o caso, devem ser registradas e integralmente transcritas (incluindo hesitações, risos, silêncios, bem como estímulos do entrevistador) (Bardin, 2011, p. 93).

As entrevistas semidiretivas, com o uso de um guião, validado por professores especialistas em CTSA, foram realizadas por videochamada, pelo WhatsApp. As conversas foram gravadas e transcritas. O material analisado teve por fundamento a análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2011). Para uma melhor compreensão do conteúdo dos questionários e das entrevistas, foram introduzidas algumas categorias de interpretação, em complemento as respostas dadas pelas entrevistadas ao guião,

Tais sugestões oferecem apenas alternativas acerca do que procurar. Contudo, isto não implica que a análise surja exclusivamente a partir de dados e não das perspectivas que o investigador possui. Pois são os valores sociais e maneiras de dar sentido ao mundo que podem influenciar quais os processos, atividade, acontecimentos e perspectivas que os investigadores consideram suficientemente importantes para codificar (Bogdan & Biklen, 1994, p. 229).

Como forma de ampliar as respostas, percebendo um “algo a mais”, implícito em cada “mensagem”, a categorização além de nortear alguns dados levantados também podem apontar outros aspectos que extrapolam as questões respondidas, logo, torna-se um material também relevante para a pesquisa.

4.2 População e amostra do estudo - Os sujeitos de pesquisa

Rescapitulamos recordando que integram a pesquisa professores da rede municipal de Pelotas/RS/Brasil que ministram aulas de Ciências da Natureza ao 6.º ano do Ensino Fundamental, e que foram selecionados de acordo com os critérios listados abaixo.

- Ser professor da rede pública;
- Ser professor de Ciências da Natureza do 6.º ano;
- Estar inserido no grupo de WhatsApp da SMED (este critério foi adotado como forma de contatar com os professores, uma vez que as escolas estão parcialmente em funcionamento em decorrência da pandemia de covid).

De acordo com os critérios mencionados obtiveram-se dados variados, que se sintetizam, de forma comparativa, na Tabela 1 que se segue:

Tabela 1 - Dados que geraram a amostra

a) Total de escolas da rede municipal de Pelotas (Ensino Fundamental - anos finais, do 6.º ao 9.º ano).	b) Total de professores de Ciências da Natureza (do 6.º ao 9.º ano).	c) Total de professores de Ciências da Natureza no Grupo Ciências na SMED (do 6.º ao 9.º ano).	d) Total de professores de Ciências da Natureza no Grupo Ciências na SMED (6.º ano).	e) Total de professores de Ciências da Natureza (6.º ano) participantes na pesquisa.
= 45	= 110	= 68	= 59	= 23

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Assim, contando a cidade de Pelotas 110 professores de Ciências da Natureza, dos anos finais, na rede pública municipal⁶, para compor os dados, foram convidados a participar da pesquisa, professores(as) de Ciências da Natureza do 6.º ano, integrantes do grupo de WhatsApp (Ciências na SMED/PEL), composto de 68 professores dos anos finais. Destes, 59 ministram aulas para o 6º ano, os quais foram convidados a responderem às perguntas. Desse montante, 23 responderam ao questionário e posteriormente 2 dentre esses participantes responderam a um guião de perguntas mediante o segundo instrumento, entrevista semidiretivas.

4.3 Técnicas e instrumento de recolha de dados

As técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados na investigação implicaram a aplicação de um questionário, com perguntas fechadas e abertas (ver Anexo

⁶ Segundo informações de Flávia de Nobre Campelo, Coordenação de Ciências/SMED/Pelotas-RS.

1), e de uma entrevista semiestruturada (ver Anexo 2), que são amplamente justificados no tipo de investigação que nos propusemos realizar (de natureza essencialmente qualitativa e de carácter exploratório, em que nos interessava perceber o que pensam os investigados sobre os assuntos em estudo). O questionário contendo 12 questões foi elaborado no Google Forms e enviado por WhatsApp aos professores, respondido por 23. Num segundo momento foi realizada a entrevista com 2 professores da amostra. Quer o guião do questionário, quer o guião da entrevista foram validados por dois professores especialistas em didática, a orientadora deste trabalho e um professor externo ao mesmo.

4.4 Etapas do estudo e processo de recolha dos dados

De posse das validações, dos instrumentos para a coleta dos dados de pesquisa, os participantes foram convidados a responder primeiramente o guião de perguntas, questionário semiestruturado (perguntas fechadas e abertas), dividido em duas partes e dentre esses 23 professores. Após a aplicação do primeiro instrumento, 2 desses investigados, foram convidados pelos critérios de: maior formação combinado com maior experiência; maior formação combinado com menos idade, a responder a um guião de questões através de uma entrevista semidiretiva (contendo 5 eixos/dimensões) como forma de aprofundar os dados da pesquisa.

Para a aplicação do questionário foram convidados a participar - público alvo – professores de Ciências do 6º ano da rede municipal de Pelotas integrantes do grupo de WhatsApp da SMED. Desse modo, para obter a licença da entrevista, foi enviado, individualmente, por WhatsApp, uma mensagem, explicitando a proposta de pesquisa de Mestrado, e o convite de participação à pesquisa a cada um dos professores do grupo, mas deveriam responder ao questionário apenas os ministrantes de aulas de Ciências do 6º ano. O questionário foi elaborado no Google Forms e enviado pelo seu WhatsApp a partir da prévia concordância em participar da pesquisa, o link: <https://docs.google.com/forms/d/1NUeFTzieQePNSjxZz9hITyPMcq8S5EcGdGOMmI-NoqKs/edit?usp=sharing>. Assim, deu-se a amostra com 23 participantes que responderam ao questionário. Conforme as fases:

- Parte I - Dados pessoais, académicos e profissionais, 6 questões referentes a:
 - 1) idade
 - 2) sexo
 - 3) habilitação académica
 - 4) situação profissional

5) forma de profissionalização

6) funções extralectivas

- PARTE II - Importância atribuída à abordagem/educação CTSA no ensino das ciências, 6 questões referentes a:

1) relevância da abordagem CTSA no ensino das ciências

2) principais objetivos que se pretendem atingir com a abordagem CTSA

3) grau de conhecimento/preparação para integrar a abordagem CTSA na prática letiva

4) grau de utilização da abordagem CTSA em sala de aula

5) principais obstáculos à abordagem CTSA no ensino de ciências

6) sugestões para uma efetiva integração da abordagem CTSA no ensino de ciências

Com o questionário, aplicado à amostra mais alargada, pretendia-se buscar respostas para os objetivos propostos na dissertação e, para além disso, também se pretendia ter uma percepção maior das práticas pedagógicas realizadas no contexto das ciências no 6.º ano, pois tal ano representa o início de um novo ciclo (1.º ano dos anos finais do ensino fundamental). Para tanto, é relevante para a educação em Ciências analisar como o ensino da disciplina é pensado e efetivado pelos professores através das práticas pedagógicas com vistas a CTSA.

Assim, a construção do instrumento pautou-se pela questão que orienta esta pesquisa: Quais as concepções dos professores de Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, acerca da educação CTSA (abordagem CTSA de Ensino das Ciências)? Logo, a pesquisa foi buscar dados sobre a prática pedagógica dos professores, para entender se ela integra a abordagem CTSA, e como essa integração é feita, se é de forma sistemática ou esporadicamente (apenas em alguns conteúdos). Foi também objetivo perceber, igualmente, que vantagens, constrangimentos e sugestões são apontados pelos professores à abordagem CTSA em sala de aula.

Os dados obtidos pelo questionário foram mapeados, categorizados e introduzidos em tabelas para a melhor visualização das respostas dadas, bem como analisados e interpretados, através da análise de conteúdo, por categorias de afinidades e diferenças, e, ainda, buscando por contrariedades nas respostas.

O segundo instrumento adotado, a entrevista semidiretiva composta por um guião de questões, para a coleta dos dados da pesquisa, se deu mediante as entrevistas ao público alvo- professores de Ciências do 6º ano da rede municipal de Pelotas participantes do grupo de WhatsApp da SMED, que responderam ao primeiro instrumento, questionário. Dentre os quais 2 professores entrevistados. Desse modo, para obter a licença da

entrevista, foi enviado, individualmente, por WhatsApp, uma mensagem, explicitando a proposta de pesquisa de Mestrado, e o convite de participação à pesquisa a cada um deles, contendo o modo (vídeochamada pelo WhatsApp), a data e a hora da entrevista, a data e a hora podendo ser modificada conforme a disponibilidade de cada um dos envolvidos. Bem como os informes quanto ao sigilo e a gravação da conversa.

Dados iniciais da entrevista:

Entrevista – Professor – P1 e P2

Realizada no dia:

Horário:

Duração:

A primeira comunicação ocorreu por mensagem pelo WhatsApp:

Bom dia, tudo bem?

Boa tarde, tudo bem?

Podemos começar a entrevista?

Após a resposta positiva, a ligação por vídeochamada é realizada.

Os informes são passados:

Foi informado ao participante que a entrevista seria gravada.

No primeiro momento, foi esclarecido pelo entrevistador o motivo do diálogo, compartilhando as ideias da investigação com o entrevistado;

No segundo momento, as questões semiestruturadas foram desenvolvidas com o entrevistado.

- Conversa foi gravada com a anuência do entrevistado e, logo após realizada a sua transcrição;

- Foram omitidos: o nome da escola participante e o nome do professor, para manter o sigilo dos envolvidos.

A conversa se inicia...Então, o tema que iremos tratar é CTSA.

É perguntado ao entrevistado: tudo certo, podemos começar a gravar?

Resposta do entrevistado: sim

Começamos – gravando.

A entrevista semidiretiva, com um guião de perguntas fechadas e abertas, composta por 5 dimensões, é realizada, de acordo com as questões:

- 1) legitimação e motivação do entrevistado;
- 2) dados gerais sobre a formação e o histórico profissional do entrevistado;

- 3) concepções do entrevistado sobre a importância da abordagem CTSA no processo de ensino/aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental;
- 4) concepções do entrevistado sobre a importância do planejamento da prática pedagógica e dificuldades sentidas no processo da prática docente;
- 5) sugestões do entrevistado e agradecimento pela colaboração.

Foram realizadas as transcrições dos dados coletados das entrevistas gravadas. Após, houve a leitura aguçada do conteúdo de cada entrevistado, para a compreensão e absorção das falas. Posteriormente, foram agrupadas as ideias por questões, cada ideia foi agrupada pelas questões respondidas pelos entrevistados. Desses agrupamentos emergiram as subcategorias (palavras aleatórias) que possibilitaram interpretações além do questionamento proposto no guião, o entendimento mais amplo, sobre como os professores pensam as suas aulas, quanto ao planejamento. Com a realização da entrevista a alguns professores da amostra pretendia-se, fundamentalmente, esclarecer, complementar e aprofundar os dados obtidos através da aplicação do questionário.

Assim, os instrumentos (questionário e entrevista) pautaram-se pela questão que orienta esta pesquisa: “Qual a percepção dos professores de Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, no que diz respeito à educação CTSA (abordagem CTSA no ensino de ciências)”?

Com isso, o material é reunido após a coleta, seguindo pela anotação prévia de palavras-chave e da síntese das respostas de cada questão, primeiramente do questionário e posteriormente pelas entrevistas (transcritas fidedignamente), é interpretado e analisado. De acordo, com as categorias e as subcategorias que foram constituídas a partir da análise de conteúdo em Bardin, (2011), por categorias de afinidades e diferenças, por meio do cruzamento dos diversos dados obtidos pela triangulação deles, das inferências e das interpretações, permitindo-nos conclusões diversas.

CAPÍTULO 5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A coleta de dados necessários para responder às questões/objetivos de investigação, ocorreu, como referimos acima, mediante a combinação de dois instrumentos, questionário e entrevista. Ambos os instrumentos, questionário semiestruturado (questões fechadas e abertas) e entrevista semiestruturada (guião de questões fechadas e abertas), continham questões abertas e fechadas, e são as informações com eles obtidas que permitiram as análises que a seguir se apresentam.

5.1 Resultados da aplicação do questionário (primeiras impressões da investigação)

As grandes transformações no ensino, dito remoto, ensejaram uma investigação inicial, por meio de um questionário para obter dados sobre a formação inicial e a atualização dos professores de Ciências do Ensino Fundamental, anos iniciais da rede municipal de Pelotas, apurando as informações quanto a evolução da formação inicial e a relação da experiência profissional.

Os dados obtidos trazem um mapa da atual situação da atualização acadêmica dos professores públicos de Ciências municipais, notando-se que, a maioria dos profissionais da área, buscaram progredir em seus estudos, evoluindo academicamente. Porém, isso não garante que estes docentes estejam alinhados com o desenvolvimento da tendência da educação CTSA, ou que a incluam em suas práticas. Portanto, o questionário permite observar a relevância da Formação inicial e/ou da Pós-graduação acadêmica na inserção da perspectiva CTSA nas aulas de Ciências. Outra informação buscada nesta coleta foi a experiência docente, também com a intenção de analisar a relação do tempo, ou seja, a influência da experiência, com as práticas pedagógicas envolvendo a CTSA.

Neste sentido, a pesquisa através de questionário se deu com perguntas abertas e fechadas a respeito do planejamento das aulas e dos conteúdos apresentados aos alunos, visando analisar as práticas pedagógicas dos professores, notadamente, em um período que a pandemia trouxe outras ferramentas de trabalho aos professores, tais como as tecnologias digitais como sendo o principal recurso para o fazer docente. Assim, com uma triangulação de dados, entre o questionário e as entrevistas, foi possível averiguar sobre a influência da atualização acadêmica no fazer docente quanto a perspectiva CTSA.

Foi traçado então um plano metodológico que parte do objetivo norteador do estudo, já antes apresentado, e em que se pretendia perceber se a educação CTSA integra a prática docente dos professores de Ciências da Natureza do 6.º ano do Ensino

Fundamental e como se processa a integração. A investigação desenvolvida integrou diversos objetivos específicos a serem atingidos em prol das questões de investigação definidas, e que recordamos para facilitar a compreensão das análises que se seguem.

Questões de investigação: Que concepções têm os professores de Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, no que diz respeito à educação CTSA (abordagem CTSA no Ensino das Ciências)? A prática pedagógica dos professores integra a abordagem CTSA? A integração é feita de forma sistemática ou esporadicamente (apenas em alguns conteúdos)? Que vantagens, constrangimentos, sugestões são apontados pelos professores à abordagem CTSA em sala de aula?

Objetivos específicos: (i) Identificar as concepções de professores de Ciências da Natureza acerca da educação CTSA (acerca da importância da utilização da abordagem CTSA no ensino das ciências); (ii) Perceber se os professores de Ciências da Natureza utilizam a abordagem CTSA no ensino das ciências e quando a utilizam; (iii) Identificar constrangimentos que os professores consideram à implementação da abordagem CTSA no ensino das ciências; (iv) Recolher sugestões para a integração da abordagem CTSA no ensino das ciências; (v) Contribuir para implementar a abordagem CTSA no ensino das ciências, nomeadamente no Ensino Fundamental.

De acordo com as considerações acima, para os vinte e três (23) participantes no estudo apresentam-se, de forma sistematizada, na Tabela 2 que se segue, os dados referentes às seis primeiras questões do questionário e alusivos a aspetos gerais dos intervenientes.

Tabela 2 - Dados profissionais dos participantes

Participantes:	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6
23	Gênero: F = 21 M = 2	Idade: <30 = 1; 30-39 = 10; 40-49 = 11; 50-59 = 1; >59 = 0	Habilitações académicas: Bacharelado: 2 Licenciatura: 16 Especialização: 4 Mestrado: 9 Doutorado: 2	Situação profissional: Estatutário: 22 Contratado: 1 Estagiário: 0	Experiência letiva: Maior experiência = 26 anos; Menor experiência = 3 anos	Funções extraletivas: Coordenação pedagógica = 3; Coordenação departamento = 1

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Pela observação da tabela anterior é possível notar o predomínio de participantes que são do gênero feminino, 21 professores, em relação aos participantes do gênero

masculino, apenas dois (2) professores. Desse modo, confere-se a quantidade muito superior de professoras em relação aos professores nas escolas do ensino básico e sendo assim, desempenhada a docência majoritariamente por mulheres.

Em relação à idade dos participantes, verifica-se que apenas 1 professor tem idade abaixo dos 30 anos, correspondendo a 4,34% da amostra. Já as idades compreendidas entre os 30-39 anos, 10 professores (43,4%), e entre os 40-49 anos, 11 professores (47,8%), englobam a quase totalidade dos participantes no estudo. Tal como se verifica que a idade abaixo dos 30 anos está pouco representada na amostra, também se constata que apenas participou no estudo 1 professor com idade compreendida entre os 50-59 anos. Não houve professores participantes com idade maior de 59 anos de idade. Os números expressam um público “maduro”, que em sua maioria se encontra entre os 30 aos 49 anos, totalizando 21 dos 23 professores envolvidos.

Nota-se uma proximidade na faixa de idade dos professores, formando um grupo mais homogêneo em termos de geração.

Relativamente à Habilitação Acadêmica dos participantes, os dados indicam que a maioria tem Licenciatura, 21 professores e 2 bacharéis. Desde total, 9 realizaram Mestrado, 2 Doutorado e há, ainda, 4 professores Especialistas. Em relação a este aspeto, formação para a docência, os dados mostram-nos uma amostra de professores com algum nível de pós-graduação, cerca de 50% destes docentes buscaram atualização em sua formação (9 dos professores têm mestrado, 2 têm doutorado e 4 têm especialização). Observa-se que 8 dos investigados não possuem qualquer Pós-graduação, ou seja têm apenas a formação inicial (faculdade).

No que se refere à Situação Profissional dos professores participantes no estudo de acordo com os dados da pesquisa, 22 são estatutários, ou seja, concursados e com estabilidade e apenas 1 é contratado, o que significa que não é concursado e, portanto, não tem estabilidade, sendo um professor temporário na rede. Logo, indica que há um quadro fixo de professores na rede municipal.

A estabilidade traz aos profissionais a segurança do “emprego”, proporciona também maior autonomia no seu fazer docente, tendo em vista a experiência armazenada no decorrer do tempo na rede pública aliada a garantia do trabalho. Por outro lado, se não houver incentivo a atualizações e capacitações, corre-se o risco de se criar um padrão de aulas, e isso não é nada desafiador aos professores e tão pouco aos alunos.

Quanto à Experiência letiva, em face dos dados é possível admitir uma grande diversidade de anos de experiência, tal como se ilustra na Tabela 3, que se segue. No

entanto, há que notar que do total dos 23 participantes, 5 não responderam com clareza sobre o tempo de experiência, logo não foi possível verificar a sua experiência no magistério. Do que conseguimos apurar, o maior tempo de experiência na docência é de 26 anos e o menor é de 4 anos, sendo a média em anos de experiência na docência da amostra da pesquisa expressa em 10,5 anos.

Contudo, o tempo médio de experiência gira em torno de 10 anos, tempo considerável de experiência em sala de aula, ou seja, os investigados já contam com certa bagagem de práticas pedagógicas. O que nos enseja a pensar que certas barreiras já foram rompidas ao que facilita a criatividade e segurança no desempenho do magistério. Mas, incorrem no risco de acomodarem-se em seus métodos e práticas se não houver um estímulo da escola, ou mantenedora (SMED).

Tabela 3 - Dados sobre a experiência profissional dos participantes

Ano inicial da docência	Tempo de experiência	Contagem
1995	26 anos	Um (1) participante
1996	25 anos	Um (1) participante
2003	18 anos	Dois (2) participantes
2005	16 anos	Dois (2) participantes
2007	14 anos	Um (1) participante
2009	12 anos	Dois (2) participantes
2012	9 anos	Quatro (4) participantes
2014	7 anos	Um (1) participante
2015	6 anos	Dois (2) participantes
2017	4 anos	Um (1) participante

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Em relação ao exercício de Funções Extraletivas, verifica-se que alguns dos participantes da amostra, para além da docência exercem outras funções para além das funções letivas, tais como Direção, Vice-direção, Coordenação Pedagógica, Coordenação de Departamento. Face a esta observação é possível constatar que alguns dos participantes da amostra desenvolvem atividades que lhes dão um acréscimo de responsabilidade e também, acreditamos nós, um acréscimo de conhecimento e de atualização, pois exercendo funções extraletivas, em coordenação pedagógica escolar são 3 professores, e em coordenação de departamento (supervisório pedagógico da secretaria da educação municipal) é 1 professor, têm como função orientar, ajudar e esclarecer os demais colegas. No entanto, pode concluir-se que as respostas obtidas apontam para uma amostra em que o maior envolvimento dos profissionais é com a sala de aula. Assinala-se, também, que

relativamente a este aspeto houve, ainda, 1 participante que não respondeu com clareza à pergunta e outro que marcou a opção por engano e, assim, a resposta foi desconsiderada.

Sobre as funções de Direção e Vice-direção é necessário esclarecer que elas já foram desempenhadas pelos participantes em outro momento da carreira do magistério, uma vez que os participantes da pesquisa foram selecionados pelo critério de ministrar aulas no momento atual ao 6º ano, o que não é possível para quem está no cargo de diretor ou vice-diretor, pois trabalha 40 horas no cargo.

Na Tabela 4 que se segue identificam-se as questões referentes à segunda parte do questionário de pesquisa. Com elas buscava-se perceber, nomeadamente, as concepções dos professores da amostra no que diz respeito à abordagem CTSA, bem como averiguar se os professores integram esta abordagem em suas práticas pedagógicas e, em caso afirmativo, como o fazem. Pretendia-se também identificar constrangimentos/obstáculos à abordagem CTSA e recolher sugestões. Refere-se que algumas das questões têm resposta nessa tabela e outras, dada a dimensão das respostas envolvidas, são especificadas na Tabela 4 e na Tabela 5 a seguir.

Tabela 4 - Resumo das questões apresentadas aos participantes

Participantes	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6
= 23	<p>Considera importante a abordagem CTSA no ensino das ciências?</p> <p>Sim = 23 Não = 0</p> <p>Justifique.</p>	<p>Selecione os principais objetivos que se pretendem atingir com a integração da abordagem CTSA</p>	<p>De 1 a 4 (sendo 1 pouco e 4 elevado), indique qual considera ser o seu grau de conhecimento/preparação para integrar a abordagem CTSA na prática letiva:</p> <p>1 = 2 2 = 6 3 = 14 4 = 1</p>	<p>Utiliza a abordagem CTSA em todos os conteúdos, de forma mais ou menos sistemática:</p> <p>Sim = 100%</p> <p>- Utiliza a abordagem CTSA só em alguns conteúdos.</p> <p>Exemplifique</p> <p>- Nunca utiliza.</p> <p>Porquê?</p>	<p>Refira quais os principais obstáculos que considera existirem à abordagem CTSA no ensino de ciências</p>	<p>Dê sugestões que, na sua opinião, promovam uma efetiva integração da abordagem CTSA no ensino de ciências no 6.º ano do Ensino Fundamental</p>

Fonte: Elaborado pela própria autora.

A questão 1 pedia uma justificação. No entanto, a grande maioria dos participantes apenas responderam: Sim, positivamente, à abordagem. Um dos participantes além de responder positivamente, justificou “sim, pois o ensino e aprendizagem precisam estar conectados com todas as áreas do conhecimento”. Para além disso, outro participante assinalou a alternativa sim, e justificou como sendo “extremamente” importante. Os restantes, ou seja, 21 participantes, apenas concordam ser importante para o ensino de ciências a educação CTSA, mas não justificaram os motivos.

Tabela 5 - Principais objetivos que se pretende com a abordagem CTSA integrada no ensino (referente à questão 2)

Marcação	Total:
Motivar para a aprendizagem da ciência e da tecnologia, tornando-as mais atraentes e mais próximas do aluno/cidadão.	18
Formar alunos capazes de apreciar o papel da ciência e da tecnologia na sociedade/ambiente e vice-versa.	18
Motivar os alunos para a observação e para o trabalho investigativo de carácter experimental.	14
Desenvolver nos alunos a competência de aprender a aprender.	12
Fomentar nos alunos a entreaajuda e o respeito pelos outros.	13
Analisar aspetos políticos, económicos, éticos e sociais da ciência e da tecnologia, para ajudar os alunos a terem uma melhor formação científica.	16
Promover a literacia científica e tecnológica dos alunos/cidadãos de modo a poderem tomar decisões fundamentadas e eticamente responsáveis.	15
Desenvolver os conteúdos propostos pelas orientações curriculares e pelos programas de Ciências Naturais.	5
Dar oportunidade aos alunos para exprimirem as suas opiniões.	14
Promover o desenvolvimento do pensamento crítico e a independência intelectual do aluno.	18
Fomentar nos alunos a motivação e a curiosidade em relação ao estudo da ciência e da tecnologia.	18
Desenvolver nos alunos competências ao nível dos procedimentos laboratoriais.	8

Fonte: Elaborado pela própria autora.

A maior parte dos 23 participantes no estudo, 18 professores, consideram que se pretende atingir com a abordagem/educação CTSA de ensino das ciências os seguintes objetivos: Motivar para a aprendizagem da ciência e da tecnologia, tornando-as mais atraentes e mais próximas do aluno/cidadão; Formar alunos capazes de apreciar o papel da ciência e da tecnologia na sociedade/ambiente e vice-versa; Promover o desenvolvimento do pensamento crítico e a independência intelectual do aluno; e

Fomentar nos alunos a motivação e a curiosidade em relação ao estudo da ciência e da tecnologia. Para além disso, 16 também assinalam como sendo um dos principais objetivos da CTSA: Analisar aspetos políticos, económicos, éticos e sociais da ciência e da tecnologia, para ajudar os alunos a terem uma melhor formação científica e 15 pensam também que é: Promover a literacia científica e tecnológica dos alunos/cidadãos de modo a poderem tomar decisões fundamentadas e eticamente responsáveis, mas apenas 5 professores consideram que a abordagem CTSA permite: Desenvolver os conteúdos propostos pelas orientações curriculares e pelos programas de Ciências Naturais.

Para além disso, também há vários professores da amostra que consideram como principais objetivos da abordagem CTSA no ensino das ciências: Dar oportunidade aos alunos para exprimirem as suas opiniões, 14; Motivar os alunos para a observação e para o trabalho investigativo de carácter experimental, 14; Fomentar nos alunos a ajuda e o respeito pelos outros, 13; Desenvolver nos alunos a competência de aprender a aprender, 12; Desenvolver nos alunos competências ao nível dos procedimentos laboratoriais, 8, que embora objetivos fundamentais e importantes a desenvolverem-se no processo de ensino e aprendizagem não são os principais objetivos a atingir na abordagem CTSA de ensino das ciências.

Percebe-se que os professores assinalaram as alternativas condizentes com os objetivos da educação CTSA, de acordo com as suas expectativas de ensino, pois muitos deles não tinham conhecimento dessa metodologia, o que nos remete a uma conceção intuitiva de trabalho que pode ser interpretada, segundo as suas experiências pedagógicas. Porém, não significa que estes objetivos estejam alinhados ao fazer docente.

De seguida faz-se a apreciação dos dados relativos à questão 3 (grau de conhecimento e de preparação para integrar CTSA na prática letiva). A partir das marcações assinaladas pelos professores à questão 3 (de 1 pouco a 4 elevado), pode concluir-se que a generalidade da amostra apresenta um nível médio de conhecimento e de preparação para integrar a abordagem CTSA em sua prática letiva. 20 professores marcaram as opções 2 ou 3; 1 professor marca a opção 4; e apenas 2 professores marcam a opção 1.

A questão 3 solicitava ainda que os professores justificassem a sua opção (ver anexo n.º 1). Como forma de ilustrar a análise efetuada, o resultado do estudo dessas justificações apresenta-se, no essencial, na tabela que se segue, distribuindo-as pelas marcações de 1 (pouco) a 4 (elevado).

As marcações foram interpretadas e realocadas na Tabela 6, de acordo com a interpretação da pesquisa. Pois, em algumas marcações há uma incongruência entre o entendimento dos participantes em grau de conhecimento e preparação para desenvolver a metodologia CTSA. Assim, foram destacadas em vermelho o número marcado pelos professores nas alternativas do questionário, mas redistribuídas na tabela em conformidade com a análise interpretativa das respostas. As marcações que apresentam numeral em vermelho indicam o que foi selecionado pelo participante, porém na análise da resposta a marcação foi remanejada. O que demonstra a fragilidade sobre o conhecimento dos professores acerca do preparo em introduzir a CTSA em suas práticas docentes.

Tabela 6 - Grau de conhecimento e de preparação para integrar CTSA na prática letiva (referente à questão 3)

Marcação 1 Pouco	Marcação 2	Marcação 3	Marcação 4 Elevado
...não sei como praticar esta abordagem.	Integrar...mas não em todos objetos de conhecimento.	...sempre integrar minhas práticas de ensino com cotidiano.	Na licenciatura ... oportunidade de conhecer essa abordagem.
Preciso melhorar	Motivar para a aprendizagem da ciência e da tecnologia, tornando-as mais atraentes e mais próximas do aluno/cidadão.	Abordar CTSA é de extrema importância devido as correlações que mantém com ...cotidiano...procuro estar sempre lendo, estudando e me atualizando.	[no] mestrado ...me aproximei do enfoque CTS no campo educacional
Falta de recursos na escola.	Grau médio, gostaria de estar melhor preparada.	...termos que nos reinventar neste momento de pandemia. Estou apta a abordar a CTSA.	
Não justificou	...na elaboração de novos planos de aula, reaprendendo a organizar os conteúdos sob essa nova visão.	Tenho buscado formação continuada.	
Meu conhecimento tecnológico não é muito abundante.	Tenho boa formação científica, o que facilitaria a integração dessa abordagem.	Ainda na elaboração de novos planos de aula, reaprendendo a organizar os conteúdos sob essa nova visão.	
Na parte de tecnologia, preciso aprofundar mais.	A gente está sempre em formação.	Meu conhecimento tecnológico não é muito abundante	
	Pesquisando sempre conseguimos aprender e ensinar.	Apesar de não ter tido formação para tal abordagem, creio que ela seja inerente ao processo de ensino aprendizagem.	
		Devido sempre participar de projetos nesse âmbito durante a minha vida acadêmica	
		Preparo por meio de cursos, interesse no tema e leitura científica.	
Me falta embasamento	Me falta embasamento	Me falta embasamento	

Fonte: Elaborado pela própria autora.

As justificações apresentadas revelam a autoanálise dos professores sobre o seu grau de conhecimento e de preparação para integrar CTSA em sua prática letiva. Fazendo uma análise ao conteúdo a essas justificações, considerou-se para a marcação 1 as justificativas: não sei; preciso melhorar; falta de recursos; etc.

Para a marcação 2 contemplaram-se justificativas como: integrar, mas não em todos objetos de conhecimento; motivar para a aprendizagem da ciência e da tecnologia; gostaria de estar melhor preparada, etc. Para a marcação 3 foram apreciadas justificativas como: é inerente ao processo de ensino aprendizagem; relação ao cotidiano; participação em projetos; preparo por meio de cursos; etc.

Para a marcação 4 foram atendidas justificativas como: no mestrado me aproximei do enfoque CTS no campo educacional; na licenciatura tive a oportunidade de conhecer essa abordagem. Esta análise dá-nos dados ligeiramente diferentes em relação aqueles que os professores indicam como sendo o seu grau de conhecimento/preparação para integrar a abordagem CTSA na prática letiva.

Assim, é possível inferir pelo recorte de ideias que a grande maioria não se sente preparada para abordar CTSA em suas aulas, ora por falta de preparação (formação e/ou capacitação) ora por acreditarem lhes faltar o domínio em um dos elementos da abordagem, em destaque a tecnologia. Apenas 2 dos investigados consideram ter um conhecimento elevado acerca da abordagem devido ao contato com o tema em sua formação inicial (licenciatura) e o outro teve contato no mestrado.

Sobre as questões 4, 4.1 e 4.2 e no que se refere à utilização da abordagem CTSA na prática letiva, 12 dos 23 participantes apontam justificativas e/ou exemplos de aplicação da CTSA em suas aulas, enquanto 11 participantes não justificaram as questões. Conforme as respostas dadas expostas na Tabela 7. É perceptível a baixa inserção da abordagem pelos professores, contrariando o que manifestam na questão 1, onde 23 dos participantes (totalidade dos investigados), dizem considerar importante no ensino de ciências a abordagem da CTSA.

Tabela 7 - A abordagem CTSA na prática letiva (referente à questão 4)

Conteúdos especificados	Aplicam em sentido geral	Sempre	Nunca utilizam	Sem justificativa
•Misturas e separação de misturas, substâncias naturais e sintéticas.	•Pela limitação de recursos, falta de ambiente laboratorial, etc.	•Procuro sempre usar a tecnologia como aliada, mas na rede pública a estrutura não está disponível.	•Nunca utilizei, haja vista o pouco comprometimento dos alunos nessa abordagem.	•P3
•Os vírus, neste momento de pandemia, é possível abordar esse conteúdo de forma integrada-	•Dentro do que a realidade escolar e profissional permitir.	•Utilizo sempre que possível - Quando tento relacionar o assunto com cotidiano dentro dessas temáticas	•Falta de conhecimento para a preparação.	•P5
•Neste momento da pandemia a importância da vacinação e como são feitas as pesquisas neste sentido.	•Sempre que consigo encaixar			•P9
	•Como a ciência melhora a vida das pessoas hoje, bem como a tecnologia.			•P10
	•Sempre que possível.			•P13
				•P17
				•P18
				•P19
				•P20
				•P22
				•P23

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Apenas dois dos investigados mencionaram nunca utilizarem a abordagem CTSA, um deles refere que por falta de conhecimento e preparação e o outro por achar que não é do agrado dos alunos “...pouco comprometimento dos alunos nessa abordagem”. No

entanto, 10 dos participantes mencionaram usá-la de algum modo, ainda que de maneira pontual, em algum conteúdo trabalhado, ou ainda quando lhes é possível encaixar na programação de aula. Ainda, 1 dos participantes afirma usar da tecnologia como aliada para a abordagem CTSA em suas aulas, porém alega não dispor a rede pública dos recursos (o que remete a interpretação contraditória quanto a inserção da abordagem CTSA, uma vez que alega faltar recursos). Para o participante 21, a “falta de conhecimento para a preparação” leva-o a crer que utiliza de forma geral, quando trata de seres vivos, também denota contrariedade sobre a inserção da abordagem em suas aulas. Dos 23 participantes, 11 não justificaram, o que também indica a não inserção da CTSA por estes professores.

No que diz respeito à questão 5, Foram registrados na tabela abaixo os principais obstáculos que os docentes consideram existirem à abordagem CTSA no ensino de ciências, apresentam-se os dados na Tabela 8 que se segue.

Tabela 8 - Obstáculos em trabalhar a perspectiva CTSA (referente à questão 5)

Marcação	Total
Exige mais trabalho ao professor do que outras abordagens do ensino de ciências.	7
Os professores não sabem explorar/preparar recursos/materiais para uma abordagem CTSA no ensino de ciências.	11
Requer mais tempo para planificar.	13
Faltam recursos didáticos para integrar esta abordagem no ensino de ciências.	15
É de difícil adaptação ao nível etário dos alunos do 6.º ano e à heterogeneidade das turmas.	5
Falta formação sobre a abordagem CTSA no ensino de ciências.	12
Ausência de motivação dos professores para esta abordagem no ensino de ciências.	3
Dificulta o processo da avaliação dos alunos.	0
Facilita a indisciplina.	1

Fonte: Elaborado pela própria autora.

A partir dos dados da tabela percebe-se que os principais obstáculos, indicados pelos professores da amostra, à abordagem em CTSA, são a falta de recursos didáticos para integrar esta abordagem no ensino de ciências, o que requer mais tempo para planificar e a falta de formação sobre a abordagem CTSA no ensino de ciências. Ou seja, 15, 13 e 12 respostas, respetivamente, atribuem dificuldades à concretização CTSA em sala de aula à falta de recursos, ao tempo gasto na preparação das aulas e à falta de formação. Para além disso, são também obstáculos assinaláveis os professores não

saberem explorar/preparar recursos/materiais para uma abordagem CTSA (11 respostas) e exigir mais trabalho ao professor do que outras abordagens do ensino de ciências (7 respostas). Há também a ideia de que é uma abordagem de difícil adaptação ao nível etário dos alunos do 6.º ano e à heterogeneidade das turmas (5 respostas) e, ainda, 3 respostas a focarem a ausência de motivação dos professores para esta abordagem e 1 resposta que considera que facilita a indisciplina. Os dados aqui levantados mostram a falta de recursos pedagógicos como um dos principais motivos da não integração a abordagem da CTS nas aulas, em paralelo a isso muitos profissionais acreditam que lhes dará mais trabalho inserir a abordagem CTSA em sua prática docente.

Relativamente à questão 6 do questionário, em que se pediam sugestões que, na sua opinião, promovam uma efetiva integração da abordagem CTSA no ensino de ciências no 6.º ano do Ensino Fundamental, os dados são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Sugestões a serem observadas para a integração da CTSA, na visão dos participantes, e em resposta ao questionário (referente à questão 6)

Recursos	Contexto - cotidiano	Ensino e aprendizagem	Capacitação	Exemplo de aula em CTSA
Implementação de recursos materiais e investimento nas escolas para viabilizar tais práticas. Precisaria de um suporte maior e investimento nas escolas para viabilizar tais práticas. Recursos didáticos.	Partir sempre do que interessa o aluno. Planejamento estratégico curricular. Trabalhar com o cotidiano, a nossa escola é rural, então podemos observar as tarefas em diferentes ambientes e épocas do ano. Fazer práticas de separação de misturas com atividades que executam durante o seu dia a dia, explicações com a comunidade escolar sobre assuntos de interesse da comunidade entre outros. Buscar sempre integrar o ensino de ciências a sua aplicabilidade na sociedade, é sempre possível. Ter aulas práticas no cotidiano. Entendo que Considerar o contexto local, a realidade, necessidades e vivências da comunidade escolar sejam fundamentais para sua efetivação. Utilizar a curiosidade dos alunos e a sua vivência sobre os temas a serem desenvolvidos.	Para integrar a abordagem CTSA ao ensino de ciências é necessário estudo, pesquisa e planejamento das aulas. E nem sempre dá certo. Temos no 6º ano, um desafio. Os alunos vêm dos anos iniciais ainda muito dependentes, e o maior desafio é aflorar a autonomia e curiosidade deles. Outro ponto, é preparar uma aula nessa abordagem e que além disso, esteja dentro do desenho universal da aprendizagem para que todos os alunos possam ser incluídos. Reformulação da BNCC.	Proporcionar ao professor mais ferramentas e /ou cursos para maior entendimento. Professores capacitados e valorizados, tempo para planejamento e escolas equipadas. Cursos de formação, de extensão, troca de experiências, literatura disponível. Formação continuada; com essa temática; Promover discussões e reflexões em sala de aula; Apoio da gestão escolar.	Trabalhar a abordagem CTSA permite o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, sobretudo acerca das inter-relações entre ciência, tecnologia e as consequências para a sociedade e ambiente. Um bom exemplo de prática com este intuito é pedir que os alunos fotografem o entorno da sua residência e escola, e a partir dessas imagens, discutir saneamento básico, desmatamento, poluição etc. É pedir que os alunos tracem estratégias para estes problemas e assim, incentivar que os alunos coloquem em práticas estas ideias em forma de projeto, envolvendo toda a comunidade. Ao trabalhar vida em sociedade, saúde. Despertar o interesse nos professores, de como fazer... Abordagens CTSA através do desenvolvimento de atividades práticas, confecção de panfletos e maquetes. Creio que assim, os alunos ficam mais motivados, aprendem mais e de forma prazerosa.

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Ao visualizar na Tabela 9 as respostas a respeito das sugestões para a inserção da abordagem CTSA as aulas de Ciências no 6º ano emergem as categorias observadas na tabela 9, ou seja, a necessidade de mais recursos didáticos é levantada; a conexão com o cotidiano e a contextualização do ensino com a aprendizagem são destaques dos investigados que percebem estes princípios de acordo com a abordagem CTSA; a importância do preparo das aulas; sugerem cursos de formação continuada para trabalharem com a perspectiva CTSA e 4 dos participantes sugerem de forma “frágil” a inserção de conteúdos sob a abordagem.

5.2 Síntese dos dados do questionário em relação às questões/objetivos do estudo

Sobre a questão da investigação: Que concepções têm os professores de Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, no que diz respeito à educação CTSA (abordagem CTSA no Ensino das Ciências)?, os dados do questionário revelam-nos que os professores parecem reconhecer esta abordagem/metodologia como sendo importante para a formação do aluno/cidadão e percebem também alguns dos objetivos essenciais que se pretende atingir ao trabalhar essa (e nessa) perspectiva. No entanto quando se solicita que justifiquem essa importância, 3 dos participantes reforçaram a resposta positiva, já marcada na questão, não havendo resposta negativa. Desse modo, as justificativas apresentadas, sobre a importância da abordagem em CTSA, foram: Sim, pois o ensino e aprendizagem precisam estar conectados com todas as áreas do conhecimento; Extremamente; Sim.

O que nos leva a pensar que a opinião que manifestam é pouco consistente e pouco fundamental. Esta ideia sai reforçada quando os professores revelam como sendo dos maiores obstáculos à sua implementação em sala de aula a ausência de recursos na escola, bem como o tempo para o preparo das aulas em consonância com a perspectiva CTSA. Isto leva-nos a pensar, também, que os professores da amostra estão pouco esclarecidos em relação à abordagem CTSA de ensino das ciências. Alguns professores alegam ainda a falta de formações sobre esta abordagem e/ou o despreparo em explorar e/ou preparar aulas nesta perspectiva, o que nos remete para a necessidade de formação continuada dos professores no sentido de promover a sua atualização... Em síntese, os dados parecem apontar para uma “pequena proximidade dos participantes” com a abordagem CTSA de ensino das ciências e estão em congruência com os obtidos por Lorenzetti e Domiciano (2019). Estes autores constataram pela pesquisa do estado da arte em bancos de dados de Teses e Dissertações da Capes em CTS, no Brasil, que há uma predominância de trabalhos

produzidos na região sudeste do país em maior concentração no ensino médio e pouca formação de professores de currículo, em anos iniciais e anos finais do ensino fundamental. Ou seja, segundo esta investigação o Sul do país não está em evidência na abordagem em CTSA e também não integra o ensino médio. Assim, neste sentido, não é de estranhar que os professores aleguem a carência de formação sobre esta abordagem.

Sobre as questões: A prática pedagógica dos professores integra a abordagem CTSA? A integração é feita de forma sistemática ou esporadicamente (apenas em alguns conteúdos)? Os dados recolhidos permitem-nos perceber o modo como é realizada a exploração dos elementos C, T, S, A, na prática dos professores, que não aparecem integralizados, discutidos e refletidos em conjunto, mas são, esporadicamente, trabalhados como elementos isolados, o que denota a ausência do conhecimento da educação em CTSA, uma vez que ela tem por fundamento exatamente a conexão dos elementos em cada tema tratado em aula.

Relativamente à questão: Que vantagens, constrangimentos, sugestões são apontados pelos professores à abordagem CTSA em sala de aula?...

Analisando em sentido geral o conteúdo abordado pelos professores sobre esses três aspetos da abordagem CTSA extraiu-se alguns trechos (palavras e/ou frases) que favorecem a compreensão a respeito da questão em análise, assim, temos:

Frase que representa a clareza da metodologia CTSA para este participante, e que pode ser compreendida como sendo uma **vantagem**, em sua visão, é trabalhar nesse viés: “a CTSA permite o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos inter-relações entre ciência, tecnologia e as consequências para a sociedade e ambiente”. (P11).

Esta citação foi a mais completa encontrada entre os participantes em favor da abordagem CTSA, contudo esse professor com experiência de 10 anos no magistério, alega não ter formação para desenvolver a metodologia.

Dos **constrangimentos** destacados, os mais recorrentes nas respostas ao questionário são:

Trabalhar a abordagem no 6º ano é um **desafio**;

Os alunos vem dos anos iniciais ainda **muito dependentes**, e o maior **desafio é aflorar a autonomia e curiosidade deles**;

Abordagem, esteja dentro do desenho universal da **aprendizagem**, para que todos os **alunos** possam ser **incluídos**;

Estes trechos mostram os pontos frágeis quanto a mudança de nível dos alunos e o quanto isso requer mais atenção dos professores no processo de ensino e de aprendizagem, e desse modo consideram desafiador inserir a metodologia no 6º ano, salientam a relação de dependência dos alunos com o professor indo contra o princípio da autonomia, o qual integra esta abordagem de estudo.

As sugestões são muitas, aparecem no intuito de melhorar o ensino, na visão dos participantes, e também aparecem em favor da aprendizagem do aluno, segundo os professores. Assim, solicitam por:

Recursos materiais;

Investigação para inserir a abordagem;

Curso de qualificação para isso;

Planejamento estratégico curricular;

É necessário **estudo, pesquisa e planejamento** das aulas;

Proporcionar ao professor mais **ferramentas** e /ou **cursos**;

Suporte maior e **investimento** nas **escolas** para viabilizar tais práticas;

Professores capacitados e valorizados, tempo para **planejamento** e **escolas equipadas**; **Formação**, de extensão, troca de experiências, literatura disponível;

Formação continuada; **apoio da gestão escolar**;

Recursos didáticos;

Reformulação da **BNCC**;

Interesse dos professores, de **como fazer**;

Analisando cada uma dessas sugestões, em síntese, aparece, nesse recorte, fortemente, nas opiniões dos professores: recursos, planejamento e cursos.

Essas sugestões, estão em consonância com o que eles alegam como sendo obstáculos à integração da CTSA em suas aulas.

É possível também elencar trechos das respostas sobre a abordagem CTSA que sinalizam o entendimento dos participantes e suas sugestões para as aulas, conforme os exemplos que dão:

Um bom exemplo de **prática** com este intuito é pedir que os alunos fotografem o entorno da sua residência e escola, e a partir dessas imagens discutir saneamento básico, desmatamento, poluição e etc. E pedir que os alunos tracem **estratégias para estes problemas** e assim, incentivar que os alunos coloquem em práticas estas ideias em forma de projeto, envolvendo toda a comunidade;

Aqui o professor traz um exemplo pontual de estratégia de ensino, na perspectiva CTSA.

Outro participante sugere trabalhar o **cotidiano**;

Outras sugestões são referidas pelos participantes:

Fazer **práticas** de separação de misturas com atividades que executam durante o seu dia a dia, explicações com a comunidade escolar sobre assuntos de interesse da comunidade entre outros;

Pedir que os alunos tracem **estratégias** para **problemas** e assim, incentivar que os alunos coloquem em práticas estas ideias em forma de projeto, envolvendo toda a **comunidade**;

Integrar o ensino da **ciências** a sua aplicabilidade na **sociedade**;

Abordagens CTSA através do desenvolvimento de **atividades práticas**, confecção de panfletos e maquetes;

Aulas **práticas cotidiano**;

O **contexto local**, a realidade, necessidades e vivências da **comunidade** escolar sejam fundamental para sua efetivação;

Curiosidade dos alunos e a sua **vivência** sobre os temas.

Neste recorte de ideias apresentadas como sugestões em CTSA destacam-se as palavras prática, cotidiano/vivência, estratégias e comunidade/sociedade. Embora, a abordagem CTSA não faça parte da metodologia de ensino desses 23 professores como uma abordagem planejada e de conhecimento mais profundo, os conceitos que fundamentam essa abordagem, ainda que timidamente pela maioria dos participantes, já estão mexendo com o modo de perceber a prática docente atual. Neste sentido, os professores carecem de melhor entendimento acerca dessa perspectiva de ensino, ao que muitos mencionaram, e dessa maneira, estão abertos a aprender também.

5.3 Dados da entrevista aos professores (segundo momento da investigação)

Para termos um entendimento mais claro e profundo do que professores de Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, pensam sobre a abordagem/educação CTSA no ensino das ciências, realizamos entrevistas a dois professores da amostra. Consideramos a entrevista o método por excelência, quando se pretende saber o que pensam os entrevistados sobre um dado assunto. Circunstância que resulta do facto de a entrevista permitir, como neste caso, a recolha de dados numa

aproximação maior com os professores investigados. Tal como referem Kanuka e Anderson (2003), através da entrevista o investigador consegue coletar as informações através da comunicação direta com os entrevistados, e é esta comunicação direta, que permite o diálogo, o esclarecimento, o repetir de novo, que é fundamental para obter informações. Na mesma linha de pensamento, e com a qual concordamos, estão Bodgan e Biklen (1994), quando referem que a entrevista é uma técnica de recolha de dados que se deve utilizar quando se pretende obter dados na linguagem dos próprios indivíduos, permitindo ao investigador construir uma ideia sobre a forma como estes interpretam os assuntos em discussão. Os professores foram selecionados, tal como já dissemos, combinando maior formação e maior experiência (professor P1); e maior formação e menor idade (professor P2).

O guião da entrevista foi organizado em 5 dimensões (Anexo 2) e a mesma foi registrada em áudio, da qual se fez a respetiva transcrição. Posteriormente fez-se uma primeira leitura às transcrições revendo a gravação para esclarecer dúvidas, sempre que foi necessário. Realçaram-se as frases relevantes e ilustrativas do discurso, bem como aspetos inesperados que fomentavam novas interpretações. Em seguida realizou-se uma análise de conteúdo, que é a técnica que se utiliza quando nos propomos “dissecar” o conteúdo de um texto para obter indicadores que permitam fazer inferências a partir dele. Sobre a análise de conteúdo, Bardin (2009) refere que é um processo de exame/de pesquisa de uma mensagem, com o qual se pretende fazer, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição, a inferência de conhecimentos relativos a essa mensagem.

De acordo com o objetivo norteador do estudo, que era perceber se a educação/abordagem CTSA integra a prática docente dos professores de Ciências da Natureza do 6.º ano do Ensino Fundamental e como se processa a integração, os resultados alcançados se pautam nas seguintes categorias de análise: 1- concepções dos professores sobre CTSA; 2- Integração a prática pedagógica da CTSA; 3- Observações sobre a abordagem em CTSA; 4- Sugestões dos professores para a efetivação da abordagem CTSA; 5- Contribuições para a abordagem CTSA. Outro aspecto a considerar são as dimensões da entrevista, nomeadamente, a dimensão 3 que investiga as concepções do entrevistado sobre a importância da abordagem CTSA no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental; a dimensão 4 as concepções do entrevistado sobre a importância do planeamento da prática pedagógica e dificuldades sentidas no processo da prática docente; e parte da Dimensão 5 sobre as sugestões de

aulas envolvendo CTSA. As dimensões 1 e 2 tratam dos dados gerais, experiência profissional e também gênero, habilitação acadêmica.

5.3.1 Dados gerais dos entrevistados

Para uma melhor visualização dos dados gerais sobre a formação e a experiência profissional dos entrevistados será apresentada a Tabela 10 informativa abaixo.

Tabela 10 - Dados gerais sobre a formação e a experiência profissional dos entrevistados

Entrevistados	Gênero	Formação	Pós-graduação	Experiência
Entrevistada P1	Feminino	Ciências Biológicas	Mestrado	12 anos
Entrevistada P2	Feminino	Ciências Biológicas	Doutorado	4 anos

Fonte: Elaborado pela própria autora.

A partir da Tabela 10 consegue-se extrair os dados da Formação das professoras entrevistadas, tais como a formação, nível de pós-graduação e experiência docente. A primeira entrevista (P1) apresenta formação em Ciências Biológicas com pós-graduação em nível de Mestrado, experiência de 12 anos no magistério. Já a segunda entrevistada (P2) tem formação em Ciências Biológicas com pós-graduação em nível de Doutorado e experiência de 4 anos no magistério.

5.3.2 Conceções das professoras sobre a importância da abordagem CTSA

A entrevista P1, embora destaque a BNCC como importante ajuda e orientação para o planejamento das aulas, no sentido de repensar os conteúdos propostos e a forma de trabalhá-los, fala na importância do cotidiano para repensar a sua prática, nomeadamente, as observações que vai fazendo em sala de aula, do trabalho, envolvimento e participação dos alunos nas tarefas e na aproximação aos interesses dos alunos, o que propiciam mudanças e/ou melhoras em sua prática docente: “Porque a gente sai [das graduações] muito acadêmico...com muito termo técnico...e a vivência do dia-a-dia te mostra que isso daí não é relevante como a gente imaginava que seria, durante a graduação e pós-graduação”.

Fica também evidenciada a importância que a experiência tem para P1 na adequação da sua prática docente com autonomia, “Eu não tenho formação...pedagógica que não seja licenciatura...mas a gente aprende muito com a própria vida pedagógica, o fazer em sala de aula”. Ressalta neste trecho a importância das trocas entre professor e

aluno para o processo de ensino e aprendizagem, “a maneira de conhecer eles, vai melhorando, vai mudando...Hoje em dia eu não cobro mais, muito termo técnico”. O entrevistado busca fundamento ao que acredita através da BNCC, “muitos desses conceitos biológicos técnicos, eles ficam para segundo plano”. Neste sentido, o documento está auxiliando no processo reflexivo da elaboração das aulas.

Para a entrevistada P2 não existe um método, as aulas são construídas com engajamento a turma, “isso é muito relativo...não tem uma... uma formulinha assim que eu faça, é muito de acordo com a turma e com a recepção... com a dinâmica que a aula tá tendo...Eu vou lá e me planejo de acordo com as habilidades que eu preciso trabalhar e a partir dali...a aula vai tomar um rumo de acordo com o envolvimento dos alunos...eu não sei te responder de forma concreta assim, porque vai muito da dinâmica do momento”. Assim, no caso de P2 é possível perceber uma aproximação, ainda que muito vaga e intuitiva, com a abordagem CTSA, pois preocupa-se com as questões do dia a dia e com a relevância que os conteúdos tratados têm para os alunos, tem a preocupação de estejam alinhados à comunidade escolar.

As entrevistas revelam um “despertar” com relação ao modo de dar aula, pois as duas professoras mencionam que os conteúdos, por si sós, não atendem aos interesses do sujeito/cidadão frente as necessidades e expectativas impostas a sociedade na atual conjuntura. Por isso ressaltam que em suas aulas observam os interesses de seus alunos e os associam as aulas. A isso, cabe pensar também o quanto essas profissionais estão imbuídas em melhorar as suas práticas pedagógicas, fugindo de “métodos tradicionais” de ensino, onde apenas o conteúdo proposto importa a ser “transmitido”.

5.3.3 Integração na prática pedagógica da abordagem CTSA

Na visão de P1, a integração na prática da metodologia CTSA ocorre quando se faz “uma integração do conhecimento técnico e científico e como que esse conhecimento chega no dia a dia das crianças. Praticamente [é] isso... incorporar...na parte pedagógica o que a tecnologia tá trazendo para a gente”. Este trecho do discurso mostra-nos que P1 tem uma concepção de CTSA próxima daquilo que definimos na fundamentação teórica do estudo. A entrevistada reconheceu como um tema que deve ser incorporado no ensino tecno-científico.

No modo de pensar de P2, integrar CTSA na prática letiva é “Relacionar o que a gente vê, com a vida deles [é] trazer...aproximar realmente o que a gente trabalha e estuda com o que eles possam resolver no dia a dia”. Assim, trabalha segundo a abordagem

CTSA em alguns conteúdos, como sejam a “parte ambiental e da saúde, são...são dois pontos que eu tento trabalhar bastante...para melhorar o meu...aperfeiçoamento como profissional e também trazer para eles essa realidade aí, para que eles possam aplicar no dia a dia”. A partir do discurso deste participante percebe-se que se envolve com a turma e que valoriza e discute temas de atualidade, o que se aproxima bastante dos objetivos CTSA, embora seja de maneira intuitiva de o seu fazer.

5.3.4 Observações sobre a abordagem em CTSA

Para a entrevistada P1, o elemento T em CTSA destaca-se “em termos de tecnologia tem muita coisa interessante e que, dependendo da maneira que a gente aborda, pode despertar a curiosidade...e fazer com que...se interessem mais por ciências...Por exemplo, vacinas...o foco da tecnologia hoje é vacinas...então, trazer de uma maneira simplificada e mostrar na vida deles a importância que tem...a tecnologia que é a vacina...isso tem um cunho muito importante a realidade que eles estão vivendo” observa-se a percepção do investigado que associa o interesse dos alunos por ciências aos assuntos do momento. Esta percepção é muito importante, pois trata-se de ensinar com vista à alfabetização científica. Tal como Lorenzetti (2000) refere, “a formação de indivíduos críticos, participativos, atuantes na sua comunidade, pensando criticamente, são algumas habilidades e atitudes que o ensino de Ciências deve propiciar para que ocorra a alfabetização científica em nossas escolas” (p. 85).

Nesta mesma perspectiva, a entrevistada P2 observa a importância da aproximação do conteúdo ao cotidiano do aluno: “Eu acho que é buscar...é uma percepção...o que a gente vê em aula com o cotidiano...mas é fazer com que eles relacionem o que é visto em aula com o que acontece na vida deles diariamente”. Nesta fala o participante se aproxima do elemento S de CTSA, ou seja, das questões da sociedade, da vida cotidianamente. Ainda reforça a ideia quando diz: “Eu acho que é...trazer o que a gente vê na teoria, vivenciando na prática todos os dias”. Para esta entrevistada o ideal seria a teoria ir além do conceitual e tradicional, e associar-se a vida do sujeito. Esta categoria, por sua vez, acabou ensejando a formação de subcategorias conforme tópicos abaixo:

5.3.4.1 Dos benefícios de CTSA

Tornar o conteúdo atraente e útil à vida do sujeito é desafiador em qualquer área do conhecimento. Nesse sentido, pensar o quão benéfica aos alunos a educação CTSA

pode ser quando desenvolvida nas práticas docentes, pois essa metodologia de ensino atende ao conhecimento científico e também prático, de acordo com os interesses rotineiros do aluno/cidadão. P1 vislumbra como um dos benefícios aos alunos relacionar o conhecimento trabalhado na escola com o dia a dia dos alunos “trazer um conhecimento técnico-científico de maneira que tu consigas introduzir na vivência e no dia a dia deles...conhecimento”. A importância da escola para o conhecimento é inegável, a escola tem por fundamento maior desenvolve-lo, contudo pode desenvolve-lo de diferentes formas. Para Lorenzetti (2000) “o acesso ao conhecimento científico se dá de diversas formas, e em diferentes ambientes, mas é na escola que a formação de conceitos científicos é introduzida explicitamente, oportunizando ao ser humano a compreensão da realidade e a superação de problemas que são impostos diariamente” (p. 18). No entanto, a pretensão com o ensino e a aprendizagem em Ciências não se atém em “formar” cientistas, porém objetiva que os estudantes ampliem suas capacidades na vida em sociedade, que venham a ser cidadãos intelectualmente capazes de posicionar-se a partir de conhecimentos que os habilitem a isso.

Ainda sobre os benefícios da educação CTSA, P2 aponta como um dos benefícios o despertar da participação e interesse dos alunos e para a interação com o professor, conforme menciona: “que tenha...reflexo positivo. Quando eles participam mais a gente sabe que eles estão indo no caminho certinho...quando eu vejo eles ter interação comigo em sala de aula é ciente que está sendo positivo”. O que considera ser favorável para o desenvolvimento da aula.

5.3.4.2 Da vontade de concretizar

Esta subcategoria revela a noção clara da P1 sobre a educação CTSA, ao que nos remete a ideia de vontade em concretizar a metodologia em suas aulas, pois traz em sua “bagagem pedagógica” conceitos que norteiam a CTSA, tais como: cidadania, sociedade, sustentabilidade...conforme a sua fala: “formar cidadãos...mais conscientes da importância da tecnologia... a gente precisa do ambiente biológico para ter tecnologia... e usar essa tecnologia a favor do ambiente... para melhorar o dia a dia e facilitar a vida...das gerações futuras”.

Para P2, a vontade em concretizar a metodologia de ensino em CTSA aparece na preocupação com um ensino contextualizado a partir das questões problemas estampados pelo noticiário e pelos artigos científicos, promovendo a reflexão num paralelo entre conteúdo programático e dia a dia do sujeito. Nas palavras de P2 “não é com todas as

turmas que a gente consegue...eu trago artigos, não artigos científicos, pode ser de portais, para eles perceberem que isso é a nossa vida...Posto nos *storys*...esses artigos...faço esses links...o que está na televisão, que eles assistem bastante, questiono jornal próximo a comunidade, tento fazer essas relações”. Para as professoras o ensino deve ir além do conteúdo proposto, deixam evidente a preocupação em acrescentar um “algo mais” as suas aulas, embora ambas entrevistadas tenham manifestado não terem conhecimento da abordagem CTSA, elas trazem para a sala de aula (quando possível) questões problemas e conduzindo as aulas pelo viés do questionamento.

5.3.4.3 *Do interesse dos alunos*

A educação em CTSA melhora o interesse dos alunos na visão de P1, “quando a gente fala de tecnologia, de novos meios de transporte, novos meios de comunicação, quando a gente fala de natureza viva, né?”. Frisa que o interesse dos alunos está em temas atuais, como por exemplo a tecnologia. Segundo P1, “Então, muito da tecnologia atual que é o que eles gostam de...de conhecer e saber”. Destaca ainda alguns assuntos que chamam a atenção dos discentes: “Carros elétricos, biocombustível, novas fontes de energia, isso aí é...é o que eles querem saber”.

Para P2 CTSA melhora o interesse dos alunos quando eles se sentem à vontade com o assunto tratado, ou seja, sentem familiarizados. Conforme a entrevista P2, “Quando eles já escutaram falar, né? Eu tenho aqui...nós temos em ciências né, assuntos tão abstratos, quando a gente fala em célula, quando a gente fala em ciclo de Krebs que eles nunca ouviram falar, e que é realmente muito maçante, muito nome, muita etapa, eles não se interessam”. Por outro lado, segundo P2, “Então quando a gente vincula ao dia-a-dia, isso é fato, sem dúvidas, quando eles conseguem participar, eles gostam de participar...Agora quando tu trazes mais realmente para um lado em que eles conseguem participar, eles têm até mais interesse, sem dúvidas”.

Esta concepção P2 compactua com as ideias do autor Freire (1996), quando este ressalta que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (p. 22). O professor não deve ser o detentor de todo o saber, deve oferecer meios para os educandos participarem do processo de ensino e aprendizagem. Outro aspecto que este investigado enfatiza é que não tem uma planificação rígida, valoriza o envolvimento dos alunos na aula, podendo esse envolvimento alterar o plano antes estabelecido: “planejo de acordo com as habilidades que eu preciso trabalhar...a partir dali a aula vai tomar um rumo de acordo com o

envolvimento dos alunos...vai muito da dinâmica do momento”. As aulas são pautadas nas habilidades e o método é variável a depender de cada turma e momento, percebe-se uma adequação quanto as práticas pedagógicas realizadas.

O modo como a participante P2 pensa a sua prática está em acordo com os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) que afirmam existir uma “relação firmada na sala de aula é entre o professor e uma turma, conjunto de alunos. A dinâmica que se estabelece é a dos grupos. Os alunos são individualmente diferentes, com demandas e tempos próprios, mas sua interação com os professores ocorre enquanto turma” (pp. 118-119), porém deve haver o cuidado na adequação, pois não se confunde com improviso, deve haver um método envolvendo também o dinamismo das aulas em favor do objetivo almejado.

5.3.5 Sugestões dos professores entrevistados para a efetivação da abordagem CTSA

As dificuldades no preparo das aulas e na concretização das mesmas são mencionadas por P1 como constrangimentos à implementação CTSA nas aulas: “A gente precisa de um tempo bom para fazer um planejamento...precisa de um recurso tecnológico e um recurso didático e esse material, digamos assim de apoio, que nos ajude a montar uma aula diferenciada com tecnologias...Então uma resistência, digamos, em primeiro momento no planejamento...existe planejamento maior, tempo e plano e depois uma execução, a dificuldade devido à falta do recurso técnico”.

Para além do tempo de preparação das aulas, os professores esbarram na falta de recursos de apoio para o planejamento. São duas questões importantes: uma refere-se à carga horária de trabalho e a outra a falta de recursos, até mesmo de pessoal. Desse modo, P1, enfatiza a realidade da escola em que trabalha, apontando carências e assinalando o que faz falta. Traz algumas sugestões, ainda que indiretamente: “Sugiro...uma visão um pouco mais direta de cada... necessidade de cada escola...na nossa escola, a gente não tem recursos, não tem um laboratório, não tem absolutamente nada. Então...sair dessa aula de quadro e giz, isso aí é fundamental para a ciência, a gente precisa disso e é o que tá faltando. E agora, com a pandemia, mais ainda”. A participante também salienta a pandemia, pois o momento se vale dos recursos tecnológicos para a efetivação das aulas remotas, logo as necessidades ficaram mais evidenciadas nesse período. A sugestão central do professor refere-se a mais investimentos nas escolas, tal como: laboratório de ciências.

Uma observação que ganha destaque, como sendo uma fragilidade e/ou constrangimento, para o entrevistado P2, em trabalhar com a perspectiva CTSA, refere-se ao não entendimento global dos elementos C, T, S e A, pois deixa claro que não integra o assunto do elemento A (ambiente) de CTSA em suas aulas. Conforme relato próprio “A minha deficiência... seria mais nessas atualidades, realmente sobre assuntos ambientais, que eu acho que é muito amplo...muita coisa para a gente discutir... muita informação que vem de um lado e do outro, e eu...sinto para mim um *déficit* realmente de poder conversar mais sobre essas questões no dia-a-dia, na parte do ambiente”. Infere-se, a partir das palavras destacadas em negrito, para este participante a sugestão de efetivação da abordagem CTSA seria sanar as dificuldades, em manter-se atualizado, sobre os assuntos que envolvem o tema ambiente.

A entrevistada P2 ressalta a heterogeneidade do trabalho do docente, que precisa de se adequar a diferentes realidades, além da ampla carga horária, como um grande constrangimento para a implementação de CTSA em sala de aula: “tudo muito novo, diferente...os processos, os métodos, o público [com] que tu trabalhas...esse ano eu consegui um contrato em Canguçu, então eu estou nessas três escolas...É uma correria, mas é...interessante...são processos muito diferentes que traz muito aprendizado. Então...é o mesmo foco, é o mesmo processo, mas tu acabas trabalhando com métodos totalmente diferentes”. Alguns outros constrangimentos são elencados por P2 quanto à logística de trabalho e jornada diária, ainda que enxergue o próprio crescimento no processo. A falta de recursos também é citada por P2, de forma bem clara, quando refere: “Vai muito do que eu tenho de ferramenta na escola para trabalhar...eu tenho três realidades...eu trabalho muito... uso muito a internet com eles, é muito vinculado também ao que a escola me oferece mesmo. A participante aponta fundamentalmente três constrangimentos a transpor para ministrar aulas os quais dificultam um planejamento em CTSA na compreensão deste professor.

5.3.6 Contribuições para a abordagem CTSA

É possível perceber algumas reflexões e contribuições, no modo de pensar as aulas, em consonância com a CTSA, segundo P1, “uma realidade...[na] nossa atual conjuntura tecnológica mais voltada para a sala de aula...mais para o conhecimento do dia-a-dia”. A entrevistada menciona que o conhecimento a respeito da tecnologia envolve conhecimentos em congruência as exigências atuais da vida. Portanto, esse conhecimento a respeito da tecnologia foi inserido no conteúdo de Ciências da Natureza pela BNCC a

qual está alinhada a educação CTSA. Uma vez que um dos fundamentos dessa educação é o planejamento das aulas de modo integrativo entre conteúdos e necessidades do momento.

Assim, explicita P1 um assunto hoje tratado nas aulas, que vai ao encontro dos interesses para a vida, “Conhecimentos do funcionamento da mecânica, de algumas novas tecnologias e antes a gente não abordava isso no fundamental, praticamente. E hoje veio porque é o que a nossa conjuntura atual tá mostrando, né, importante conhecer” (P1). A entrevistada salienta a mudança de visão no preparo das aulas a partir da BNCC conforme o destaque da fala em negrito. Contudo, o documento norteador, BNCC, está promovendo reflexões, dúvidas, questionamentos, contrariedades... mas, ele por si só não tem o mesmo alcance de uma preparação para uma metodologia que se pretende realizar, ou seja a de trabalhar de forma global e contextualizada com os temas e assuntos, tal qual se quer com a educação CTSA.

Outro aspecto que merece destaque, trazido por P1, trata-se da importância do diálogo, da roda de conversa, das formações pedagógicas, enfim de um momento de fala e trocas entre os professores da área. “a gente só se dá de conta das coisas quando elas ficam mais diretas...Na conversa”. Assim, são nesses momentos que os professores trazem as dificuldades, as necessidades, as suas observações, sugestões e também a promoção do conhecimento pela troca entre os pares.

Segundo P2, apesar de haver um conteúdo a explorar e “habilidades a desenvolver”, o foco das aulas deve estar mais centrado nos interesses dos alunos e menos no ensino tradicional: “focar mais em o que eles estão querendo fazer e não mais naquele livro, naquele conteúdo que a gente tem que vencer”. Percebemos um forte contributo da participante P2 que sugere mudanças de foco didático, indo além das aulas expositivas e do uso do livro didático com o fim de vencer o conteúdo programático. Dessa forma, a abordagem CTSA, que defendemos para o ensino das ciências, não só permite fazer essa mudança de foco educativo, como a valoriza.

5.3.7 Síntese dos dados da entrevista em relação com às questões/objetivos do estudo

As entrevistas com as professoras P1 e P2 permitiram uma aproximação maior com a forma de pensar e de trabalhar a disciplina de Ciências da Natureza, por parte delas. De início relataram não conhecerem a abordagem CTSA, mas ambas mencionaram gostar da metodologia conforme foram entendendo a partir da participação de respostas ao questionário. Contudo, a forma delas pensarem as aulas demonstra uma preocupação em

sair do tradicional e buscar aulas mais atrativas que se aproximem aos interesses dos alunos, o que vem ao encontro da abordagem CTSA.

De acordo com os objetivos do estudo a entrevista foi atrás da importância da CTSA para cada uma das entrevistadas. Sendo possível perceber pelas respostas obtidas pela primeira entrevistada, a qual apresenta um tempo de 12 anos de experiência com o ensino fundamental na rede pública municipal de Pelotas, a preocupação dela com a inserção dos estudos sobre a tecnologia e com o conhecimento técnico-científico a serem passados aos alunos. Dessa maneira, tenta levar exemplos disso para as suas aulas, como as vacinas que estão fazendo muito uso das tecnologias para o seu aperfeiçoamento. Acredita que com exemplos assim consiga introduzir na vivência e no dia-a-dia escolar o conhecimento.

Sobre a importância do planejamento e as dificuldades sentidas na efetivação da prática docente a mesma entrevistada salienta a relação tempo com a qualidade do planejamento, onde requer também recursos didáticos para as aulas serem diferenciadas. Em sua fala menciona como resistência ao planejamento em CTSA os seguintes itens: o tempo, o plano, a execução e a falta de recurso técnico. Logo, planeja as suas aulas com foco na conexão dos conteúdos com a realidade dos alunos e a comunidade local, atrela a esta ideia a capacidade dos discentes em abstraírem menos e ficar mais palpável o conhecimento.

Para tanto, sugere uma escola que ofereça mais recursos, pois considera a aula de quadro e giz precária, ou seja a escola em que a entrevistada P1 trabalha, em sua visão, não tem nenhum recurso, nem ao menos um laboratório, que sustenta ser fundamental para as ciências.

A segunda entrevistada trouxe informações que se aproximam com a prática docente em favor da abordagem CTSA, mesmo quando diz não ter conhecimento dessa abordagem em sua trajetória acadêmica, a qual compreende o Doutorado já concluído. A segunda entrevista tem pouca experiência em sala de aula, conta com 4 anos de docência, mas leciona em contextos variados, rede privada de ensino, rede pública urbana em Pelotas e rede pública rural em Canguçu. Deduz-se que estas diversidades de ambientes proporcionaram a ela uma observação maior das necessidades, quanto ao ensino e a aprendizagem, em comunidades escolares diferentes. E, nessa perspectiva a professora introduz fundamentos, ao pensar as suas aulas, que coadunam com a educação em CTSA. Quais sejam: relacionar o que se apresenta em aula (ensinar) com a vida deles a fim de incorporarem as suas vidas alcançando com isso resultados em seu dia-a-dia. Nesse

sentido, leva para as suas práticas pedagógicas artigos científicos, procurando associar com noticiários televisivos e jornais locais. No entanto, ressalta algumas dificuldades, tais como: a forma de expressar determinados assuntos com os alunos, pois acredita que alguns conceitos são muito complexos e abstratos para a compreensão deles, de modo que aproximar isso a realidade deles é desafiador ao professor e/ou a ela; outra dificuldade sustentada pela entrevistada é o tempo para o preparo de uma aula mais dinâmica; também fala da falta de motivação dos alunos, porém considera mais a gestão em sala de aula que propriamente o pessoal. Sobre a gestão em sala de aula, tópico levantado pela entrevistada, cabe dois comentários: um está atrelado ao domínio de classe e o outro ao planejamento alinhado ao interesse da turma pela aula dada. E isso não se confunde a turma gostar ou não do professor. Mas, muitas vezes os alunos gostam das aulas, da disciplina e do professor ao mesmo tempo. Pois, cria-se um ambiente amistoso e participativo, em regra.

A entrevistada P2 traz como sugestão para minimizar as dificuldades com a prática docente o olhar atento aos interesses do aluno, partindo do conhecimento prévio de cada turma sem ficar preso ao conteúdo programático e a BNCC propõe. Buscando trabalhar de forma geral esses aspectos e focando no que eles vivenciam, mas salienta que nem sempre é fácil, por vezes as turmas não são muito abertas com o professor.

Por fim, as entrevistas trouxeram pontos importantes a serem refletidos para a inserção da educação em CTSA: primeiro é o conhecimento desse tema, por parte dos professores; segundo, melhores condições de trabalho, ou seja, mais recursos pedagógicos, para que os professores possam dinamizar as suas aulas (espaços e materiais); terceiro, engajamento dos alunos as aulas de Ciências da Natureza. Acrescenta-se ainda o empenho em fazer o melhor, quando percebemos o histórico das professoras, buscando atualização acadêmica, buscando o interesse dos alunos nas aulas e buscando também uma aula menos tradicional.

CAPÍTULO 6 CONCLUSÕES

No início deste último capítulo da dissertação, vale ressaltar que o estudo tomou por base a percepção das concepções dos professores da amostra, no que diz respeito à abordagem CTSA, bem como averiguar se a integram em suas práticas pedagógicas e, em caso afirmativo, como o fazem. Tínhamos como fim último contribuir para o fomento à educação CTSA no Ensino Fundamental a partir no novo ciclo (anos finais) de ensino, ou seja, o 6.º ano de escolaridade nas escolas públicas da rede municipal de Pelotas/RS/Brasil.

6.1 Principais Conclusões

Para se atingir os objetivos definidos para esta investigação, e responder às questões de investigação propostas, fez-se uma pesquisa exploratória qualitativa aos dados coletados junto de professores de Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, quer através de questionário, quer através de entrevista. Essa pesquisa foi feita como meio de perceber as concepções dos professores sobre a abordagem CTSA, bem como averiguar como “aparece” nas práticas pedagógicas destes educadores. Assim, através de uma amostra de 23 participantes da rede de professores do município de Pelotas, Brasil, a pesquisa trouxe dados importantes sobre a educação CTSA.

Em relação à questão: Que concepções têm os professores de Ciências da Natureza, do 6.º ano do Ensino Fundamental, no que diz respeito à educação CTSA (abordagem CTSA no Ensino das Ciências)?, pelas marcações indicadas no questionário, em que constam os objetivos da CTSA e que expressam a importância dessa metodologia, a pesquisa revelou, ainda que, por vezes, as percepções sejam contraditórias, uma tênue proximidade com a abordagem CTSA de ensino das ciências, nomeadamente quanto a aspetos relacionados com os elementos C e T, porém aspetos relacionados aos outros elementos da relação, S e A, nem foram mencionados pelos participantes.

De forma mais concreta, a partir da interpretação das diversas respostas dadas ao questionário, em conjugação com as entrevistas, deduz-se que estes professores estejam cientes das mudanças necessárias “ao fazer docente”, pois a forma de ministrar aulas vêm se modificando de acordo com a evolução do conhecimento e dos meios de acesso a ele. Contudo, mesmo diante desta visão e das exigências da “nova” docência, os professores participantes da pesquisa, em grande maioria, buscam atualizar-se academicamente. A pesquisa, revelou a preocupação dos docentes com a suas práticas em favor dos discentes,

ficando claramente registrado no questionário quando selecionam os objetivos que se pretende com a inserção da educação em CTSA. Nas entrevistas também se confirma a preocupação com o planejamento das aulas, onde as professoras pensam o conteúdo e a abordagem voltados aos interesses locais, contextualizando e valorizando o conhecimento dos alunos. No entanto, a aproximação dos docentes da área de Ciências da Natureza com a educação em CTSA, de acordo com a pesquisa, apenas dois professores já haviam tido “contato” com essa abordagem de ensino e aprendizagem, metodologia que vem ao encontro das preocupações docentes.

No que diz respeito à questão: A prática pedagógica dos professores integra a abordagem CTSA? A integração é feita de forma sistemática ou esporadicamente (apenas em alguns conteúdos)? Os dados recolhidos por questionário, completados com a realização de entrevista, permitem-nos perceber que, embora os professores mencionem a importância do cotidiano e dos interesses dos alunos, é a ciência e a tecnologia que estão presentes na prática docente, e, mesmo esses, de forma não integrada. E quando, esporadicamente, são introduzidos elementos da sociedade/ambiente, não são integrados, discutidos nem refletidos em conjunto, explorando as suas vantagens, mas também os impactos e constrangimentos associados.

Quanto à questão: *Que vantagens, constrangimentos, sugestões são apontados pelos professores à abordagem CTSA em sala de aula?*, os dados permitem-nos salientar que, em relação aos constrangimentos e sugestões, tanto o questionário, quanto as entrevistas apontam no mesmo sentido: para a falta e, portanto, para a necessidade de melhores condições de trabalho, com recursos materiais e pedagógicos, espaços, como por exemplo, laboratório e tecnologia adequada. Para além disso, também é salientada a falta de conhecimentos acerca da abordagem CTSA e/ou a falta de capacitação dos docentes para introduzirem em suas práticas essa metodologia de ensino.

Nesse sentido, e uma vez que para esta abordagem de ensino e aprendizagem das ciências não são necessários recursos sofisticados, tal como “demonstramos” quando exploramos as potencialidades das QSC/T, infere-se que a estratégia prioritária de inserção CTSA nas salas de aula de Ciências da Natureza pode ser a formação pedagógica continuada. Conquanto muitos professores da pesquisa revelem preocupação em atualizar-se, uma vez que a maioria apresenta pós-graduação em algum nível, a partir da sua formação inicial, constata-se, em outro viés de análise, através das entrevistas, que os professores, ainda que se esforcem por manter-se atualizados, a educação CTSA não está no “radar” dessas atualizações, não é uma prática de domínio dos participantes. As

vantagens, não foram explicitadas pelos participantes, ainda que atribuam grande importância à abordagem, conforme apontaram no questionário.

Em síntese, podemos dizer, respondendo ao grande objetivo norteador do estudo, que a educação CTSA não integra a prática docente dos professores de Ciências da Natureza do 6º ano do Ensino Fundamental, que constituíram a amostra do estudo, a não ser de forma muito incipiente e esporádica, além de pouco fundamentada e refletida. Ou seja, partir da nossa investigação constata-se que estes professores ainda não incorporaram a abordagem CTSA no processo de ensino e aprendizagem, pelo menos “não na sua totalidade”, isto é, de forma abrangente, mais ou menos sistemática e explorando as suas potencialidades.

6.2 Limitações ao estudo

O momento pandêmico vivido durante a realização deste trabalho trouxe algumas limitações ao mesmo. Uma refere-se à incapacidade de promovermos um contato mais próximo, cara a cara, em conversas informais, com os professores participantes, o que nos ajudaria a realçar a importância da investigação e da resposta a todas as questões do questionário. Outra limitação diz respeito à impossibilidade de observar as aulas ministradas de modo presencial, o que talvez trouxesse outros elementos de análise para a pesquisa. Tendo em vista que alguns professores mencionaram trabalhar com a metodologia CTSA em alguns conteúdos, mas isso não garante que os fundamentos e objetivos estejam sendo trabalhados.

6.3 Sugestões para novas investigações

De acordo com o exposto no tópico anterior, seria interessante a observação direta das aulas para um resultado mais fiel da pesquisa com relação às práticas pedagógicas estarem ancoradas na abordagem CTSA, no ensino das Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental, muito embora o questionário e a entrevista apontem para uma sutil percepção. Porém, a observação em sala de aula traria também (e também permitiria conhecer) as aproximações, ainda que intuitivas, do trabalho dos professores “em CTSA”, mesmo que lhes falte fundamento teórico para ancorar a prática docente na perspectiva de ensino.

Sugere-se, ainda, a realização de mais estudos relacionados com as concepções e práticas em CTSA, não só com outras amostras de professores, mas também com amostras mais amplas.

6.4 Considerações finais e alguns contributos da investigação

A relevância desta pesquisa pode evidenciar-se em diferentes domínios da área educativa. Um deles tem a ver com a necessidade de se promoverem formas de atualização dos professores, nomeadamente no domínio das didáticas de ensino, após a sua formação académica. Ou seja, estamos a falar da importância de a formação dos professores ser continuada, em congruência com as necessidades da relação professor e aluno. Observou-se a crença de que a aula diferenciada carece de recursos prontos, que a escola deve oferecer, como justificativa da não inserção de novas práticas na escola. Crença que deve ser rompida e desse modo os professores devem buscar, além da atualização do conhecimento científico, o conhecimento pedagógico/didático que, com criatividade e autonomia, lhes permitam a inovação das práticas, usufruindo de meios disponíveis. Outro domínio para que pode contribuir este estudo tem a ver com a necessária formação em didática no âmbito da formação académica dos professores.

A fim de se atingir um dos objetivos desta pesquisa, o de divulgar a abordagem CTSA aos professores, salienta-se que esta Dissertação em si já tem, e cumpriu, esse propósito, em especial na cidade de Pelotas, e junto dos participantes desta investigação, professores de Ciências da Natureza do 6.º ano do Ensino Fundamental. Entende-se, portanto, que uma “semente” já foi plantada na mente dos professores, agora espera-se que germine no agente pesquisador que todo o professor deve ser.

REFERÊNCIAS

- Alarcão, I. (2001). *Escola Reflexiva e nova racionalidade*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Alarcão, I. (2011). *Professores Reflexivos em uma escola reflexiva*. (8ª ed.). São Paulo: Cortez.
- Alves, N. F. (2011). *Recursos de ensino/aprendizagem para a implementação da perspectiva CTSA no 2.º CEB*. Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências. Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Interamericana.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora/LDA.
- Branco, A. B. G., Branco, E. P., Nagashima, L. A., & Oliveira, A. L. (2021). Relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente: concepções de professores e estudantes do curso formação de docentes. *Revista Valore*, Volta Redonda, 6 (Esp.), 25-38. <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro>.
- Bonfim, H. C. C., & Guimarães, O. M. (2015). A abordagem CTS no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: um caminho para a cidadania. Apresentação de trabalho. *Anais do 12º Congresso Nacional de Educação*. Curitiba, 25 a 26 de novembro. PUCPR. https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19862_8324.pdf.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). Base Nacional Comum Curricular – Educação é a base. Ministério da Educação. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf.
- Brasil. Presidência da República. Casa Civil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Casa Civil. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.
- Brasil. Presidência da República. Casa Civil. (1990). *Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990*. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Casa Civil. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm.
- Chassot, A. (2000). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Unijuí.

- Ceolin, I., Chassot, A. I., & Nogaro, A. (2015). Ampliando a alfabetização científica por meio do diálogo entre saberes acadêmicos, escolares e primevos. *Revista Fórum Identidades*, Itabaiana, 9(18), 13-34. <https://seer.ufs.br/index.php/forumidentidades/article/view/4751/3972>.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2018). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos* (5ª ed.). São Paulo: Cortez.
- Deconto, D. C. S., Cavalcanti, C. J. H., & Ostermann, F. (2016). A Perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade na Formação Inicial de Professores de Física: Estudando Concepções A Partir de uma Análise Bakhtiniana. *Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 9(2), 87-119. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n2p87>.
- Domiciano, T. D., & Lorenzetti, L. (2019). A educação CTS na formação inicial de professores: um panorama de Teses e Dissertações Brasileiras. *REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(5), 1-21. <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1521/1160>.
- Fernandes, I. (2015). *A Perspetiva CTSA nos documentos oficiais curriculares e nos manuais escolares de ciências da Educação Básica: estudo comparativo entre Portugal e Espanha*. Tese de Doutoramento. Universidad de Valladolid – Facultad de Educación y Trabajo Social.
- Fernandes, I., Pires, D., & Delgado-Iglesias, J. (2017). Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente nos documentos curriculares portugueses de ciências. *Revista Cadernos de Pesquisa*, 47(165), 998-1015. <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/4260/pdf>.
- Fernandes, I., Pires, D., & Delgado-Iglesias, J. (2018). Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. *Revista Ciência & Educação (C&E)*, 24(4), 875-890. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040005>.
- Fernandes, I., & Pires, D. (2019). Educação CTSA em Portugal: uma análise das Metas Curriculares de Ciências Naturais (5.º e 6.º anos). *Revista Iberoamericana Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)*, 40(14), 225-243.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. (17ª ed.). São Paulo: Paz e terra.
- Freire, P. (2014). (org. A. M. M. Freire). *Política e Educação*. (9ª ed.). Paz e Terra.
- Gil, A. C. (2019). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Editora Atlas.
- Kanuka, H., & Anderson, T. (2003). *Ethical Issues in Qualitative E-Learning Research*.

Athabasca University.

- Lorenzetti, L. (2000). *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Martins, I. (2020). Revisitando orientações CTS - CTSA na educação e no ensino das ciências. *CIDTFF & Universidade de Aveiro; APEDUC Journal*, 01(01), 13-29.
- Martínez Pérez, L. F. (2012). Ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sociocientíficas (QSC). In L. F. Martínez Pérez, *Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores* (pp. 55-61). São Paulo: Editora UNESP. <https://static.scielo.org/scielobooks/bd67t/pdf/martinez-9788539303540.pdf>
- Morel, A. P. M. (2021). Negacionismo da Covid-19 e educação popular em saúde: para além da necropolítica. *Trabalho, Educação e Saúde*, 19, 1-14. <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00315>.
- Oliveira, C. I. C. (2013). A Educação Científica como elemento de desenvolvimento humano: uma perspectiva de construção discursiva. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, 15(02), 105-122. <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00315>.
- Pires, D., & Martins, A. (2020). Aprendizagem cooperativa: um contributo para o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais no ensino básico. In P. Membiela, M. I. Cebreiros & M. Vidal (Eds.), *Perspectivas docentes en la educación superior: perspectivas de ensino na educação superior*. Ourense: Educación Editora.
- Polanczky, C. (2019). *Pesquisas e estilos de pensamento sobre práticas do enfoque CTSA no ensino de ciências da natureza*. Dissertação de Mestrado. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí.
- Rodrigues, M. J. (2011). *Educação em Ciências no Pré-Escolar- Contributos de um programa de formação*. Tese de Doutoramento. Universidade de Aveiro – Departamento de Educação.
- Silva, C. R. C. A., & Robaina, J. V. L. (2020). O estado da arte das pesquisas acadêmicas sobre CTSA no período de 2014 até 2018. *Revista Insignare Scientia*, 3(2), 85-100. <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11070/7471>.
- Siqueira-Junior, P. H., & Oliveira, M. A. M. (2010). *Direitos Humanos e cidadania*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais.
- Souza, A. P., & Rosso, A. J. (2011). Mediação e zona de desenvolvimento proximal (zdp): entre pensamentos e práticas docentes. Comunicação. *Anais do X Congresso de*

Educação Educere – I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. Curitiba: PUCPR.
http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2011/4604_3097.pdf.

- Strieder, R. B. (2012). *Abordagem CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Vieira, R. M. (2003). *Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC*. Tese de Doutorado. Universidade de Aveiro.
- Vygotsky, L. (1934). *Pensamento e linguagem*. In M. Fontes (Eds.). São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda.

ANEXOS

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO

Educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente) - Concepções e práticas de professores de ciências

Este questionário realiza-se no âmbito do Mestrado em Educação em Ciências, do Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, e tem como finalidade perceber se a educação (abordagem) CTSA integra a prática docente de professores de ciências do 6º ano do Ensino Fundamental e como se processa a integração. Está organizado em duas partes, referindo-se a primeira aos dados pessoais, académicos e profissionais dos professores e a segunda à importância que os professores atribuem à abordagem CTSA no Ensino das Ciências.

Solicitamos e agradecemos a sua colaboração, pois é importante para a concretização deste estudo. As respostas ao questionário são confidenciais e anónimas e os dados serão utilizados exclusivamente no âmbito deste trabalho.

Novembro de 2021

PARTE I

Dados pessoais, académicos e profissionais.
Coloque um x ou complete no espaço correspondente.

1. **Género:** Masculino; Feminino

2. **Idade:** <30; 30-39; 40-49; 50-59; >59

3. **Habilitações académicas:**

Bacharelato em _____ Licenciatura em _____
 Mestrado em _____ Outra. Qual _____

4. **Situação profissional:**

Professor Estatutário; Professor Contratado; Professor Estagiário.

5. **Forma de Profissionalização:** Experiência magistério. Ano _____.

6. **Funções extralectivas:**

Diretor de escola; Membro vice-diretor; Coordenador pedagógico;
 Coordenador de departamento; Outra. Qual? _____

PARTE II

Importância atribuída à abordagem CTSA no Ensino das Ciências
Coloque um x no(s) espaço(s) correspondente(s) à(s) sua(s) opção(ões)

As orientações curriculares e os programas de ciências apontam para uma abordagem CTSA no ensino das ciências, por ser considerada “uma vertente integradora e globalizante da organização e aquisição de saberes científicos.” De acordo com a Base Nacional Comum Curricular do Brasil. (Brasil, 2017, p. 14)⁷. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular do Brasil (BNCC)⁸.

1. Considera importante a abordagem CTSA no ensino das ciências? Sim; Não.

⁷ Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - A versão final foi aprovada e homologada em 20 de dezembro de 2017, foi homologada pelo ministro da Educação, Mendonça Filho. De acordo com a Portaria n2 1.570, de 20 de dezembro de 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf, Acesso em 12 out. 2021.

⁸A BNCC, “É um documento de carácter 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). Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 out. 2021.

Justifique a sua resposta _____

2. Selecione as opções que considera serem os **principais objectivos** que se pretendem atingir com a integração da abordagem CTSA no ensino das ciências:

- Motivar para a aprendizagem da ciência e da tecnologia, tornando-as mais atraentes e mais próximas do aluno/cidadão.
- Formar alunos capazes de apreciar o papel da ciência e da tecnologia na sociedade/ambiente e vice-versa.
- Motivar os alunos para a observação e para o trabalho investigativo de carácter experimental.
- Desenvolver nos alunos a competência de aprender a aprender.
- Fomentar nos alunos a ajuda e o respeito pelos outros.
- Analisar aspectos políticos, económicos, éticos e sociais da ciência e da tecnologia, para ajudar os alunos a terem uma melhor formação científica.
- Promover a literacia científica e tecnológica dos alunos/cidadãos de modo a poderem tomar decisões fundamentadas e eticamente responsáveis.
- Desenvolver os conteúdos propostos pelas orientações curriculares e pelos programas de Ciências Naturais.
- Dar oportunidade aos alunos para exprimirem as suas opiniões.
- Promover o desenvolvimento do pensamento crítico e a independência intelectual do aluno.
- Fomentar nos alunos a motivação e a curiosidade em relação ao estudo da ciência e da tecnologia.
- Desenvolver nos alunos competências ao nível dos procedimentos laboratoriais.

3. De 1 a 4 (sendo 1 pouco e 4 elevado), indique qual considera ser o seu grau de conhecimento/preparação para integrar a abordagem CTSA na prática letiva:

1; 2; 3; 4. Justifique a sua resposta _____

4. Na sua prática letiva:

- Utiliza a abordagem CTSA em todos os conteúdos, de forma mais ou menos sistemática;
- Utiliza a abordagem CTSA só em alguns conteúdos. Exemplifique _____

Nunca utiliza. Porquê? _____

5. Refira quais os principais obstáculos que considera existirem à abordagem CTSA no ensino de ciências:

- Exige mais trabalho ao professor do que outras abordagens do ensino de ciências.
- Os professores não sabem explorar/preparar recursos/materiais para uma abordagem CTSA no ensino de ciências.
- Requer mais tempo para planificar.
- Faltam recursos didáticos para integrar esta abordagem no ensino de ciências.
- É de difícil adaptação ao nível etário dos alunos do 6.º ano e à heterogeneidade das turmas.
- Falta formação sobre a abordagem CTSA no ensino de ciências.
- Ausência de motivação dos professores para esta abordagem no ensino de ciências.
- Dificulta o processo da avaliação dos alunos.
- Facilita a indisciplina.

6. Dê sugestões que, na sua opinião, promovam para uma efetiva integração da abordagem CTSA no ensino de ciências no 6.º ano do Ensino Fundamental.

Obrigada pela colaboração.

ANEXO 2 – EDUCAÇÃO CTSA (CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE, AMBIENTE) - CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

GUIÃO DA ENTREVISTA

Objetivo Geral: perceber se a educação/abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente) integra a prática docente dos professores de ciências do 6º ano do Ensino Fundamental e como se processa a integração.

Entrevistado(s): Professores de Ciências Naturais do 6º ano do Ensino Fundamental

Estrutura: Organização da entrevista em 5 dimensões/eixos.

<p>Dimensão 1: Legitimação e motivação do entrevistado</p>	<p>1. Informar o entrevistado sobre os objetivos do trabalho, solicitar a sua colaboração e informar acerca da importância dessa colaboração para o desenvolvimento do mesmo. Garantir a confidencialidade dos dados e o anonimato e pedir autorização para a gravação áudio da entrevista.</p>
<p>Dimensão 2: Dados gerais sobre a formação e o histórico profissional do entrevistado</p>	<p>1. Solicitar ao entrevistado que fale sobre a sua formação e o seu percurso profissional: habilitação académica; tempo de serviço; ações de formação que tenha frequentado; área(s) em que sente que tem necessidade de formação; o que mudou na prática pedagógica desde que iniciou a carreira e os dias de hoje, quer no que diz respeito ao processo de ensino/aprendizagem.</p>
<p>Dimensão 3: Concepções do entrevistado sobre a importância da Abordagem CTSA no processo de ensino/aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental</p>	<p>A BNCC (2017) reconhece que a Educação Básica deve ir no sentido da formação e desenvolvimento humano global, o ensino de Ciências da Natureza deve ir além dos conteúdos e conceitos propostos, articulando o ensino a Biologia, a Física e a Química. De tal modo a abordagem CTSA coaduna-se com estas ideias e fundamentos estampadas no documento.</p> <p>1. Para si em que consiste a educação/abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) de ensino das ciências? Que importância atribui a esta abordagem no processo de aprendizagem dos alunos? Quais são os principais objetivos que se pretendem atingir com a esta abordagem de ensino das ciências? Quais os benefícios que traz ou pode trazer aos alunos?</p> <p>2. Como concretiza (ou concretizaria) a abordagem CTSA em sala de aula? Com que frequência considera que esta abordagem de ensino das ciências pode/deve ser utilizada? Em que conteúdos?</p> <p>3. Pelo seu conhecimento/experiência, quais são as principais dificuldades dos professores na implementação em sala de aula da abordagem CTSA?</p> <p>4. Que sugestões propõe para que a abordagem CTSA se torne mais eficaz e adaptada às atuais orientações curriculares?</p>

<p>Dimensão4: Concepções do entrevistado sobre a importância do planejamento da prática pedagógica e dificuldades sentidas no processo da prática docente</p>	<p>1. Como pensa/planifica as suas aulas a partir dos conteúdos programáticos? Associa a preparação dos conteúdos aos interesses dos alunos? Como o faz? Que recursos utiliza?</p> <p>2. Em que momento das suas aulas percebe um maior interesse da classe/turma em relação ao assunto tratado?</p> <p>3. Em termos de contribuição para a vida (formação do sujeito(aluno/a), como enxerga o ensino de ciências hoje (como se posiciona face ao ensino de ciências atualmente). Está de acordo com as necessidades dos alunos e/ou com as exigências da sociedade e/ou com a evolução do conhecimento? O que pensa sobre isso?</p>
<p>Dimensão 5: Sugestões e agradecimento pela colaboração</p>	<p>1. Espaço para o entrevistado falar livremente sobre o tema. Por exemplo: sobre este assunto gostaria de acrescentar mais alguma informação que não tenha sido abordada anteriormente?</p> <p>2. Agradecer a participação e a colaboração do entrevistado no trabalho.</p>