



PRÁTICAS DOCENTES E EDUCAÇÃO CTS NA FORMAÇÃO CONTINUADA: UM ESTUDO DE REVISÃO

PEDAGOGICAL PRACTICES AND STS EDUCATION IN CONTINUING EDUCATION: A REVIEW STUDY

PRÁCTICAS DOCENTES Y EDUCACIÓN CTS EN LA FORMACIÓN CONTINUA: UN ESTUDIO DE REVISIÓN

Morgana Welke



Mestranda em Ensino de Ciências
(PPGEC/UFGS)
morganawelke@gmail.com

Sinara München



Doutora em Educação em Ciências
(UFGS)
Professora da Universidade
Federal da Fronteira Sul (UFGS)
Campus Erechim/RS
Docente do Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências
(PPGEC/UFGS)
sinaramunchen@gmail.com

Resumo

O presente artigo trata-se de uma investigação em teses e dissertações brasileiras que contemplam a formação continuada (FC) de professores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), sob a perspectiva Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS). Buscou-se compreender nos trabalhos quais foram os desafios que surgiram dos processos de FC que tiveram como foco o desenvolvimento e análise de práticas pedagógicas. A partir de um levantamento bibliográfico, na base de dados do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, foram analisadas quatro teses e três dissertações utilizando a análise de conteúdo. Os resultados da pesquisa apontam para a importância do desenvolvimento de práticas docentes durante os processos de FC em CTS, pois por meio de tal ação, torna-se possível compreender as dificuldades que emergem durante a implementação dessas práticas, e entendendo as dificuldades, pode-se buscar suprimi-las, aperfeiçoando assim, a educação na área de CNT.

Palavras-chave: Educação CTS. Processos formativos. Práticas pedagógicas.

Recebido em: 19 de março de 2022.

Aprovado em: 22 de fevereiro de 2023.

Como citar esse artigo (ABNT):

WELKE, Morgana; MÜNCHEN, Sinara. Práticas docentes e educação CTS na formação continuada: um estudo de revisão.

Revista Prática Docente, v. 8, n. 1, e23013, 2023.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23013.id1498>



Abstract

This article focused on investigating Brazilian theses and dissertations that contemplate the continuing education (CE) of teachers of Natural Sciences and its Technologies (NST), in the Science/Technology/Society (STS) perspective. Sought to understand in the works what were the challenges that emerged from the formative processes that focused on the development and analysis of pedagogical practices. From a bibliographic survey, in the database of the Brazilian Institute of Information in Science and Technology, four theses and three dissertations were analyzed using the content analysis. The research results point to the importance of developing teaching practices during the CE processes in CTS, because, through such action, it becomes possible to understand the difficulties that emerge during the implementation of these practices, and by understanding the difficulties, can to seek to suppress them, thus improving education in the area of NST.

Keywords: STS education. Formative process. Pedagogical practices.

Resumen

Este artículo es una investigación sobre tesis y disertaciones brasileñas que contemplan la formación permanente (FC) de profesores de Ciencias Naturales y sus Tecnologías (CNT), en la perspectiva Ciencia/Tecnología/Sociedad (CTS). Se buscó comprender en los trabajos cuáles fueron los desafíos que surgieron de los procesos de FC que se centraron en el desarrollo y análisis de prácticas pedagógicas. A partir de un levantamiento bibliográfico, en la base de datos del Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología, cuatro tesis y tres disertaciones fueron analizadas mediante análisis de contenido. Los resultados de la investigación apuntan para la importancia del desarrollo de las prácticas docentes durante los procesos de FC en CTS, pues, a través de esa acción, es posible comprender las dificultades que surgen durante la implementación de estas prácticas, y comprendiendo las dificultades, se puede intentar suprimirlas, mejorando así la educación en el campo de CNT.

Palabras Clave: Educación CTS. Procesos formativos. Prácticas pedagógicas.



1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

A educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) tem sido difundida cada vez mais na comunidade acadêmica de todas as partes do mundo, inclusive no Brasil, englobando a educação básica, superior e a pesquisa em educação em ciências (ROSO; AULER, 2016). O cerne da educação CTS é abordar em sala de aula a ciência, a tecnologia e a sociedade, levando em conta as várias inter-relações entre as mesmas (ZIMAN, 1980).

A Educação CTS tem origem no movimento CTS, que teve início no período pós-guerra, por volta dos anos de 1960-1970 na América e Europa. O movimento CTS surge a partir da problematização de diversas questões, incluindo o modelo tradicional/linear de progresso, a suposta neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT) e a preocupação com a degradação ambiental. Dessa maneira, o cerne do movimento era a busca de uma cultura de participação da sociedade em processos decisórios envolvendo CT (ROSO; AULER, 2016).

Nesse contexto, Santos e Mortimer (2002, p. 4) destacam que os “trabalhos curriculares em CTS surgiram em decorrência da necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências” daquele período, focado em formar minicientistas, considerando a neutralidade científica.

Tratando-se de investigações referentes à implementação de propostas de aulas e currículos pautados na Educação CTS, Ritter e Maldaner (2015) descrevem que, dentre os inúmeros entraves, encontra-se a dificuldade dos professores em estabelecerem um diálogo com os conteúdos culturais necessários às novas gerações na problematização, equacionamento e entendimento da articulação da educação CTS.

Auler e Delizoicov (2015) também descrevem que as pesquisas no contexto brasileiro indicam que os professores ainda possuem um olhar de neutralidade sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, que é transmitido para os alunos nas aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Esse olhar neutro pode ser resultado de uma compreensão supervalorizada da ciência, que gerou “[...] o mito da salvação da humanidade, ao considerar que todos os problemas humanos podem ser resolvidos cientificamente” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 2). Dessa maneira, a educação CTS se contrapõe a esse pensamento enfatizando que a ciência não é uma representação completa do mundo natural, ou seja, está sempre em um processo dinâmico de reformulação e aprimoramento de suas ideias, que podem ser concretizadas e manipuladas pela sociedade para o benefício ou malefício da mesma (ZIMAN, 1980).



Para incorporar a educação CTS nos currículos brasileiros e transformar essa visão de neutralidade sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, diversos autores enfatizam que é preciso atentar-se ao desenvolvimento de processos de formação de professores em todos os níveis (MARQUES; MUENCHEN, 2019; RITTER; MALDANER, 2015; SANTOS; MORTIMER, 2002).

Sobre a formação de professores, é importante destacar que esta se dá em um processo contínuo, que Imbernón (2011) chama de formação permanente. O autor destaca que um dos grandes eixos de atuação da formação permanente é a “[...] reflexão prático-teórica sobre a própria prática mediante a análise, a compreensão, a interpretação e a intervenção sobre a realidade”, isto é, “[...] a capacidade do professor de gerar conhecimento pedagógico por meio da prática educativa” (IMBERNÓN, 2011, p. 51). A respeito das práticas pedagógicas, entende-se que as mesmas correspondem a todas as atividades que contenham implícito o trabalho profissional de um professor, incluindo a elaboração das aulas ou a análise e reflexão dos processos que ocorreram nas mesmas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

A partir disso, Imbernón (2011) salienta também que na formação do profissional da educação é importante levar em consideração a maneira como as práticas pedagógicas em geral são planejadas e observadas durante o trabalho docente. O autor aponta que considerar tais aspectos fomenta a reflexão individual em busca do aperfeiçoamento profissional.

Nesse sentido evidencia-se que a formação docente deve considerar a implementação, estudo e desenvolvimento de práticas pedagógicas, pois esse movimento tende a ter maior relevância para a formação profissional do educador. De acordo com Nóvoa (2009, p. 19), “as propostas teóricas só fazem sentido se forem construídas dentro da profissão e se forem apropriadas a partir de uma reflexão dos professores sobre o seu próprio trabalho”. No entanto, muitos processos de formação de professores não dão a devida ênfase às práticas pedagógicas.

Giacomini (2014, p. 100) aponta que “[...] a formação do professor é, por vezes, excessivamente teórica, outras vezes excessivamente metodológica, mas há um déficit de práticas, de refletir sobre as práticas, de trabalhar sobre as práticas, de saber como fazer”. Nesse sentido o autor ressalta a necessidade de levar em conta o estudo e a análise das práticas pedagógicas durante os processos de formação de professores.

Pensando na riqueza das práticas pedagógicas e nas possibilidades para a constituição da teoria, Pimenta (2000, p. 27), apoiada nos estudos de Leneve (1993), discute como o professor pode construir teoria a partir da prática, e nesse contexto, a autora destaca que “[...]”



nas práticas pedagógicas estão contidos elementos extremamente importantes, como a problematização, a intencionalidade para encontrar soluções, a experimentação metodológica” e a inovação profissional.

Em relação a construção e análise de práticas pedagógicas no contexto da formação continuada de professores (FC), Vale (2017) indica a necessidade de pesquisas que investiguem como os professores que passaram por processos de FC conseguem implementar as abordagens discutidas na FC em sala de aula. Sobre a FC de professores e a educação CTS, diversos autores apontam para uma lacuna de investigações que articulem essas duas questões (KIST; MÜNCHEN, 2021; RITTER; MALDANER, 2015; SANTOS; MORTIMER, 2002). Conectando esses dois panoramas, o estudo de Cabral, Sepini e Maciel (2019, p. 509), sinaliza que os processos de FC pautados na educação CTS acabam sendo muito “conteudistas” e que esses deveriam focar-se em incluir mais atividades que contemplassem a prática docente, “[...] para que os professores possam desenvolver o pensamento científico e aprender a ensinar melhor e, assim, refletir mais sobre o dia a dia em sala de aula”.

Silveira e Fabri (2020) ao investigarem formações continuadas pautadas na educação CTS, também destacam que, para que uma formação atinja o objetivo de promover uma mudança que vise à melhoria na prática pedagógica, é preciso possibilitar ao professor poder participar da construção do conhecimento, e que lhe seja dado o apoio para colocar em ação a nova proposta. Sem isso, o resultado lhe causará insegurança e os objetivos desejados, na grande maioria das vezes, não serão alcançados.

Dado o exposto, a FC de professores em uma perspectiva CTS mostra-se uma questão relevante a ser investigada e avaliada, por conseguinte, o presente trabalho tem como objetivo compreender em teses e dissertações brasileiras quais são os desafios que surgem dos processos de FC de professores, sistematizados pela educação CTS e com foco no desenvolvimento e análise de práticas pedagógicas.

2 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de um levantamento bibliográfico de teses e dissertações que discutem a formação continuada de professores, sob a perspectiva CTS. Um levantamento bibliográfico é uma pesquisa que visa encontrar informações precisas e relevantes relacionadas a um determinado tema, por meio da análise de outros documentos: livros, artigos, dissertações, teses, filmes e etc. (GALVÃO, 2010). Para realizar o levantamento bibliográfico, utilizou-se a



base de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do IBICT¹, visto que, a mesma está integrada aos sistemas de informação de mais de 120 instituições de ensino e pesquisa do Brasil, tornando-se assim, uma importante ferramenta de difusão de produções acadêmicas.

A coleta de dados na BDTD foi realizada no início do mês de maio de 2021. Foram utilizados os descritores: “CTS”, “Ensino de Ciências” e “Formação Continuada” para encontrar teses e dissertações que possuíam tais descritores na sessão “Todos os Campos” da ferramenta de pesquisa por palavras-chave da plataforma, ou seja, os trabalhos identificados foram localizados podendo conter os descritores no título, assunto, resumo em português, resumo em inglês, palavras-chaves, nome do autor ou editor. Vale mencionar também, que para um panorama mais amplo, não foram utilizados recortes temporais para a filtragem das produções na pesquisa.

A pesquisa pelos descritores identificou 52 trabalhos, porém, após a leitura dos resumos, foram descartados da análise os que não contemplavam o enfoque CTS, a FC de professores de CNT, e também aqueles que não apresentaram nenhum registro de práticas realizadas em sala de aula, pelos professores em formação. Ao total mantiveram-se sete trabalhos, sendo eles: quatro teses e três dissertações.

Os sete trabalhos selecionados foram elencados em ordem cronológica e posteriormente identificados por caracteres alfanuméricos (T1, T2, T3 ..., Tn). Buscou-se construir um perfil das produções, separando-as por: tipo (tese ou dissertação), autor, instituição de defesa, título e também por objetivo específico e proposta de ensino. Essas e outras informações estão descritas e articuladas nos resultados e discussões da presente pesquisa.

A investigação dos dados partiu de uma perspectiva metodológica qualitativa. Ao investigar dados qualitativos, Lüdke e André (2013) comentam que, em um primeiro momento, o processo de coleta se assemelha a um funil, ou seja, é uma etapa aberta em que o pesquisador adquire uma visão mais abrangente do contexto e das principais questões que serão estudadas. Já na segunda etapa, as autoras comentam que o pesquisador deve afunilar a investigação em um foco específico, “[...] tornando a coleta de dados mais concentrada e mais produtiva” (LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p. 54). Nesse sentido, a presente pesquisa buscou analisar, conforme seu objetivo, as sete produções identificadas a partir da análise de conteúdo de Bardin (2011).

¹ Endereço eletrônico da BDTD: <https://bdt.d.ibict.br/vufind/Content/whatIs>



Bardin instituiu três fases para efetuar a análise de conteúdo: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento e interpretação dos resultados. Na pré-análise foram selecionadas as unidades de codificação a serem investigadas, sendo elas: os resultados e as conclusões finais das teses e dissertações. Na fase de exploração do material, foram selecionados excertos a partir das unidades de codificação, chamados de unidades de registro. As unidades de registro selecionadas descreviam os desafios dos processos de FC expressos nas pesquisas, a partir das experiências vividas pelos professores, enquanto participavam das formações. Logo após, as unidades de registro foram fragmentadas em unidades comparáveis de categorização, chamadas de unidades de contexto, por fim, tais unidades foram classificadas em duas categorias definidas *a posteriori*, nomeadas de: 1) desafios de ordem organizacional e 2) desafios de ordem pessoal. Os dados de cada categoria foram interpretados e discutidos e estão descritos nos resultados e discussões da presente pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na seleção dos sete trabalhos, descrita na metodologia, obteve-se as seguintes informações (Quadro 1), que caracterizam os trabalhos por número de identificação (ID), por tipo de trabalho, se tese (TES) ou dissertação (DIS), por autor, ano, instituição de defesa e título.

Quadro 1 - Caracterização dos trabalhos

ID	Tipo	Autor (ano de defesa)	Instituição	Título
T1	DIS	Alexandre Giacomini (2014)	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Intervenções curriculares na perspectiva da abordagem temática: avanços alcançados por professores de uma escola pública estadual do RS
T2	DIS	Werner Zacarias Lopes (2014)	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	O ensino de Ciências na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta
T3	DIS	Alexandre Mota Menezes (2016)	Universidade Federal de Sergipe (UFS)	Sequência de ensino-aprendizagem no processo de formação continuada: contribuições e reflexões de professores em exercício
T4	TES	Tânia Mara Niezer (2017)	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de química com enfoque CTS
T5	DIS	Wilka Karla Martins do Vale (2017)	Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	Um olhar sobre os processos de apropriação e objetivação da abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores de Ciências Naturais
T6	TES	Nájela Tavares Ujjiie (2020)	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Formação continuada de professores da educação infantil num enfoque CTS



T7	TES	Werner Zacarias Lopes (2020)	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Alfabetização científica com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade e o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: importância, concepções de professores e repercussões de ações formativas nas práticas docentes
----	-----	------------------------------	---	--

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A partir da caracterização dos trabalhos foi possível identificar que as produções se concentraram na última década, fica evidente também que dois trabalhos (T2 e T7) tiveram um mesmo autor em comum, isto é, trata-se da dissertação e da tese de uma mesma pessoa. Em relação às instituições de ensino superior (IES) é possível destacar as que possuem mais de um trabalho defendido, são elas: a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2) e a Universidade Federal de Santa Maria (2), evidenciando que nessas IES ocorre o fomento de pesquisas voltadas para FC com foco CTS. Sobre a distribuição das produções conforme a região geográfica do Brasil é possível identificar que a região Sul é a que mais concentra publicações, ao todo cinco, seguida pela região Nordeste que possui dois trabalhos. Evidencia-se assim, a inexistência de teses e dissertações nas regiões Sudeste, Centro-oeste e Norte, que contemplem trabalhos a respeito da FC de professores sob a perspectiva CTS com implementação e análise de práticas de ensino.

No Quadro 2 é possível identificar os objetivos específicos dos trabalhos, que enfatizam a realização de um processo de FC e que deixam explícita a pretensão de analisar as repercussões de tal processo em sala de aula. No quadro também é possível verificar a intencionalidade da FC e as propostas práticas abordadas nas produções, bem como as turmas de ensino em que as práticas foram implementadas.

Quadro 2 - Objetivos específicos dos trabalhos e propostas de ensino por turma

ID	Objetivos específicos dos trabalhos	Intenção da FC	Proposta/turma
T1	- Verificar com os professores desta escola, após o processo formativo, se adotam e como adotam, na sua prática cotidiana, intervenções curriculares pautadas pela abordagem temática; - Analisar as compreensões e percepções dos professores desta escola a respeito dos avanços alcançados quando se implementam intervenções curriculares pautadas pela abordagem temática com enfoque CTS.	Curso de formação de 8 horas com 26 professores do ensino médio regular e da EJA de uma escola da rede estadual	Construção coletiva de planos de aula para o Ensino Médio e EJA
T2	- Elaborar e propor um projeto de formação para melhoria do Ensino de Ciências na perspectiva da AC no enfoque da CTS nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de escolas municipais; - Analisar de que maneira as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade são trabalhadas pelos professores de Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Realização de 6 encontros formativos com 12 professores dos anos iniciais da rede municipal	Desenvolvimento de projetos interdisciplinares e contextualizados no ensino fundamental (anos iniciais)



T3	- Investigar as influências epistemológica, pedagógica e didática nas escolhas feitas por professores inseridos num processo de formação continuada, trabalhando com validação de uma Sequência de ensino-aprendizagem (SEA) pautada na abordagem CTS.	Realização de 14 encontros de formação com 2 professores de química da rede estadual	Reestruturação e aplicação de uma sequência de ensino-aprendizagem para o Ensino Médio
T4	- Desenvolver uma FC para a área de Ciências tendo o enfoque CTS como suporte epistemológico para a construção de um Ensino de Ciências capaz de promover a ACT; - Analisar as atividades desenvolvidas pelos participantes da pesquisa com seus alunos, a fim de identificar as contribuições da FC para o contexto da sala de aula.	Curso de formação de 60 horas com 25 professores que atuam nos anos iniciais da rede municipal	Planejamento coletivo de aulas e aplicação das mesmas para turmas do Ensino Fundamental (anos iniciais)
T5	- Realizar um programa de formação continuada, que se centra em contextos de prática pedagógica e na criação de condições para que os participantes questionem a sua docência e construam uma nova práxis; - Proporcionar reflexões com os docentes participantes da formação continuada sobre a sua ação docente no desenvolvimento das atividades experimentais investigativas no enfoque CTS e sobre os impactos das mesmas no contexto de sala de aula.	Realização de 4 encontros de formação com 10 professores de química da rede estadual	Planejamento coletivo de aulas e aplicação das mesmas para turmas do Ensino Médio
T6	- Desenvolver uma formação continuada para a Educação Infantil que promova conhecimentos e reflexões acerca da alfabetização científica e tecnológica, por meio do enfoque CTS; - Avaliar a contribuição da execução da formação continuada na prática docente da Educação Infantil e na ação pedagógica junto às crianças.	Curso de formação de 100 horas com 12 professores da educação infantil da rede municipal	Elaboração coletiva de aulas para turmas da Educação Infantil
T7	- Verificar como ocorrem as aprendizagens dos professores sobre AC e CTS ao longo de um processo formativo oferecido para professores dos anos iniciais de escolas públicas municipais de Alegrete/RS; - Investigar como se organizam as práticas de ensino adotadas pelas professoras participantes da ação formativa no planejamento e na execução das aulas.	Curso de formação de 40 horas para 21 professores dos anos iniciais da rede municipal	Elaboração em conjunto de planos de aula para turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Compreende-se que todos os trabalhos contemplaram ações formativas pautadas na educação CTS e buscaram avaliar propostas práticas, desenvolvidas pelos professores participantes das formações, para alguma turma de ensino. Os trabalhos T2, T4 e T7 são voltados para turmas do ensino fundamental (anos iniciais), já o T1, T3 e T5 para turmas do ensino médio, e apenas o T6 tem como foco turmas da educação infantil. Vale salientar ainda que somente o T1 direciona-se para turmas da EJA e que nenhuma das produções foi desenvolvida com turmas do ensino fundamental (anos finais). Outro ponto a ser destacado é que a maior parte das ações formativas (5 das 7) foi voltada para professores da rede municipal de ensino, demonstrando a carência de pesquisas que investiguem a rede estadual.

Os assuntos discutidos nos trabalhos, pautados na educação CTS, se fundamentam em temáticas envolvendo sustentabilidade, meio ambiente, saúde e bem estar. Os temas abordam



questões como: lixo (T1 e T2), combustíveis e energia (T3 e T5), agrotóxicos (T5 e T7), tabaco (T5) e alimentação (T6, T4). Nesse sentido, os processos de formação descritos nas teses e dissertações, apoiaram-se em temas relevantes para o contexto brasileiro, como apontam Santos e Mortimer (2002). Os autores comentam que esses temas costumam fazer parte dos currículos de Geografia, contudo, possuem um forte viés científico e tecnológico, desta maneira, “é importante que sejam explorados também na área de Ciências e suas Tecnologias, de preferência, em uma abordagem interdisciplinar junto com a Geografia e outras disciplinas” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 11).

Sobre as propostas de ensino construídas e implementadas, destacam-se a elaboração de planos de aula ou seqüências de ensino e o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, que é o caso do T2. Lacerda, Santos e Queirós (2017, p. 6), ressaltam “a importância da elaboração de materiais didáticos por meio de cursos de formação continuada ministrados pelos pesquisadores”, pois servem de suporte e incentivo para futuras práticas. Evidencia-se também que grande parte dos trabalhos buscou planejar coletivamente as ações a serem implementadas (T1, T2, T4, T5, T6 e T7).

Nóvoa (2009) afirma que há uma emergência de professores que trabalhem de maneira coletiva no século XXI e realça que as formações de professores deveriam valorizar mais o trabalho em equipe e o exercício coletivo da profissão, reforçando a importância de projetos educativos nas escolas. O autor também comenta que “a formação continuada se desenvolve no espaço da profissão, resultando de uma reflexão partilhada entre os professores, com o objetivo de compreender e melhorar o trabalho docente” (NÓVOA, 2017, p. 1125). Nesse sentido, percebe-se que as produções investigadas nesta pesquisa buscaram, de alguma forma, estimular os docentes a participarem de atividades colaborativas, contribuindo para o enriquecimento pessoal dos mesmos e dos processos formativos.

4 DESAFIOS DOS PROCESSOS DE FC

Nos tópicos a seguir são discutidas duas categorias que emergiram a *posteriori* na análise dos dados, conforme descrito na metodologia. São elas: 1) desafios de ordem organizacional e 2) desafios de ordem pessoal.

4.1. DESAFIOS DE ORDEM ORGANIZACIONAL

No Quadro 3 são elencados excertos das produções que descrevem os desafios de ordem organizacional, enfrentados pelos participantes e pesquisadores das FC. Tais desafios não



dependem diretamente dos sujeitos participantes da FC, mas sim da estrutura de organização educacional, que inclui: currículo, formação inicial, jornada de trabalho e outros elementos.

Quadro 3 - Desafios de ordem organizacional

ID	Desafios de ordem organizacional
T1	- Pouca disponibilidade de tempo para alguns professores se reunirem, em virtude do acúmulo de carga horária e de outras escolas; - Concepção de currículo apenas voltada ao vestibular; - A formação inicial deficitária e fragmentada de alguns professores; - Problemas estruturais da escola (materiais/espacos em condições sucateadas);
T3	- A parte organizacional da escola (divisão e tempo das aulas) prejudicou a abordagem CTS, segundo os professores, as poucas aulas semanais e o pouco tempo de aula acabam fazendo com que temas sociais fossem ignorados, sendo os conteúdos privilegiados.
T5	- Ocorreram dificuldades na organização de datas em que todos os participantes pudessem estar presentes de maneira presencial.

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Conforme os excertos do quadro 3, é possível evidenciar que o fator tempo foi um limitador para a implementação das ações desenvolvidas durante alguns processos formativos, como é visto no T1, em que ocorre o acúmulo de carga horária em diferentes escolas por parte dos professores e no T5, em que os professores sentiram dificuldades em reunirem-se em uma mesma data de maneira presencial. Também no T3, em que a divisão e o tempo das aulas acabaram prejudicando a abordagem CTS, pois de acordo com os professores que participaram da FC, as poucas aulas semanais e o pouco tempo de aula destinados ao componente que os mesmos trabalhavam, acabavam fazendo com que os temas sociais fossem ignorados, sendo privilegiado o ensino de conceitos científicos.

Nesse sentido, Roso e Auler (2016, p. 379) apontam que muitas vezes a inserção de temas CTS nas escolas, que possuem configurações disciplinares predominantemente tradicionais, pode acabar agindo como “[...] condicionante da organização espaço-temporal da escola”, pois remete a cargas horárias maiores. Ainda Roso e Auler (2016, p. 384), ao investigarem a definição e a estruturação de currículos em práticas educativas realizadas no campo CTS, destacam que “se não tivermos uma compreensão dos limites colocados pela organização espaço-temporal da escola, podemos nos iludir reduzindo o não avanço de práticas” e que muitos pesquisadores confundem a formação deficitária dos professores com uma suposta falta de vontade dos mesmos.

Nessa perspectiva, Imbernón (2011, p. 111) também sinaliza que os “horários inadequados e a sobrecarga de trabalho docente têm dificultado a carreira docente”, abarcando risco de estagnação profissional, além disso, o autor também aponta como obstáculo a formação baseada em contextos individualistas e personalistas, afastando-se de processos colaborativos



e interdisciplinares e também enfatiza o problema da formação continuada ser concebida por muitos, unicamente como incentivo salarial ou de promoção. No mesmo sentido, Nery e Maldaner (2012, p. 123) destacam que é necessário dar oportunidade para que os professores participem de bons programas de formação, “[...] devendo isso ser considerado parte de seu trabalho profissional e não motivo de sobrecarga”. Em virtude de tais aspectos, evidencia-se que é preciso refletir a respeito da organização temporal do trabalho dos professores, pois tal fator pode vir a ser um empecilho para a implementação na prática da educação CTS. Ainda sobre essa questão, Nóvoa (2009) traz o seguinte apontamento:

[...] será que, hoje, muitos professores não são bem menos reflexivos (por falta de tempo, por falta de condições, por excesso de material didático pré-preparado, por deslegitimação face aos universitários e aos peritos) do que muitos dos seus colegas que exerceram a docência num tempo em que ainda não se falava do “professor reflexivo”? Numa palavra, não vale a pena repetir intenções que não tenham uma tradução concreta em compromissos profissionais, sociais e políticos (NÓVOA, 2009, p. 22).

O autor faz uma crítica às políticas públicas em relação à formação de professores, pois de acordo com ele, é inútil tentar implementar novas propostas pedagógicas que visam a reflexão e o trabalho coletivo, se não houver uma organização das escolas que facilite tais propostas e se “[...] a definição das carreiras docentes não for coerente com este propósito” (NÓVOA, 2009, p. 21).

A partir desse contexto, ainda no quadro 3, é possível destacar outras dificuldades que emergiram durante os processos de FC, como: a formação inicial deficitária e fragmentada de alguns professores, as concepções de currículo apenas voltadas ao vestibular e os problemas estruturais enfrentados pela escola descrita no (T1). Lacerda, Santos e Queirós (2017, p. 6), em um panorama que fizeram sobre as pesquisas de formação de professores na perspectiva CTS, confirmam que alguns dos entraves que surgem durante as formações continuadas são: “[...] o número elevado de aulas e de alunos por sala e a formação tradicional e fragmentada que os docentes possuem”, isto é, os professores com formação deficitária e fragmentada sentem muito mais dificuldades em trabalhar temas sociocientíficos, no contexto do ensino de ciências, e quanto pior forem as condições de trabalho, piores serão os reflexos sentidos nas práticas pedagógicas e nas concepções de Ciência concebidas pelos alunos.

Sobre o currículo e a formação inicial dos professores, Santos e Mortimer (2002) destacam que o currículo com enfoque CTS contrapõe-se aos modelos tradicionais, pois possui:

[...] a preocupação com a formação de atitudes e valores em contraposição ao ensino memorístico de pseudopreparação para o vestibular; a abordagem temática em contraposição aos extensos programas de ciências alheios ao cotidiano do aluno; o



ensino que leve o aluno a participar em contraposição ao ensino passivo, imposto sem que haja espaço para a sua voz e suas aspirações (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 18).

Ou seja, os autores apontam que um currículo delineado com a perspectiva CTS implica na mudança de concepção do papel da educação e do ensino das ciências (SANTOS; MORTIMER, 2002). Em razão dos aspectos descritos, compreende-se que as formações continuadas, pautadas na educação CTS, estão sujeitas a desafios de ordem estrutural, curricular e organizacional, que vão além de dificuldades específicas inerentes aos sujeitos participantes das FC. Desse modo, tais desafios precisam ser considerados durante o planejamento de potenciais ações formativas que permeiam esse contexto.

4.2. DESAFIOS DE ORDEM PESSOAL

No Quadro 4 são listados excertos, das teses e dissertações, que descrevem os desafios de ordem pessoal enfrentados pelos participantes das FC. Tais desafios são de natureza individual e não dependem diretamente da organização da FC ou da estrutura escolar, mas que podem ter ligação intrínseca com o tipo de formação que os professores vivenciaram, com o sistema de trabalho a que estão habituados ou com outros fatores.

Quadro 4 - Desafios de ordem pessoal

ID	Desafios de ordem pessoal
T1	- Concepções fixas de alguns professores voltados apenas para a abordagem conceitual; - Os professores que adotavam uma interatividade/diálogo pouco significativa com os alunos; - Dificuldade no rompimento de hábitos e acomodações; - Posturas que ainda se mantêm conservadoras e reprodutivistas por parte de alguns professores
T2	- Desinteresse e a acomodação por parte de alguns educadores em não querer aprofundar seus conhecimentos sobre o Ensino de Ciências e desmotivação em modificar suas práticas pedagógico-didáticas em suas aulas.
T3	- Os professores sentiram dificuldades em trabalhar com temas pautados no enfoque CTS devido a forte necessidade de trabalhar todo o conteúdo presente no livro didático.
T4	- Durante o planejamento das aulas foi possível perceber que os professores estavam focados muito mais nos conteúdos, e com dificuldade para promover as reflexões CTS.
T5	- Os professores tiveram dificuldades de sistematizar seus planejamentos e registrarem suas percepções sobre o desenvolvimento das atividades experimentais investigativas no enfoque CTS.
T6	- Evidenciou-se o desafio inerente à ação docente do professor de ciência que é relacionar o conhecimento científico com o cotidiano; - Os professores tiveram certa dificuldade na escrita científica, em sistematizar suas ações na forma de relatos de experiência.
T7	- Os professores sentiram dificuldades em elaborar os planos de aula, apresentando na estrutura dos planos, poucos elementos que embasassem o enfoque em CTS.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Conforme o quadro 4, os trabalhos descrevem que alguns docentes apresentaram em suas práticas uma abordagem conceitual e livresca (T1, T3 e T5), posturas conservadoras e reprodutivistas e dificuldade em romper hábitos e superar o ensino tradicional. Galvão, Reis e



Freire (2011, p. 508) apontam que “durante a formação inicial e contínua, os professores raramente têm oportunidade de refletir sobre aspectos da natureza da Ciência”, por isso, podem acabar não aprimorando o conhecimento didático e de conteúdo necessário para um ensino explícito, que visa a organização e construção do conhecimento científico. Os mesmos autores, apoiados em outras pesquisas, comentam ainda que "os professores estão fortemente ligados a uma tradição transmissiva de fatos ou produtos finais da Ciência e que, de um modo geral, negligenciam a forma como este conhecimento é construído" (GALVÃO; REIS; FREIRE, 2011, p. 508). Esse é um dos principais aspectos que revelam a importância dos processos de FC pautados na educação CTS.

De acordo com o quadro 4, é possível evidenciar ainda que alguns professores manifestaram desinteresse, desmotivação e comodismo, (T1, T2) durante as atividades de formação. Nery e Maldaner (2012, p. 122) abordam que "os professores convivem com uma realidade profissional desmotivadora" e que "não basta aos governos fazer o controle da qualidade educacional, é necessário o envolvimento na qualificação dos principais responsáveis por essa qualidade, que são os professores de sala de aula". Nesse sentido, Imbernón (2011, p. 112) também destaca que muitas vezes "os sistemas educativos tendem a se burocratizar, impondo modelos intervencionistas e formalizados, dificultado a autonomia e a democracia real e obstaculizando os processos de formação", fato que pode estar relacionado com a desmotivação de muitos profissionais da educação, além de outros fatores, como por exemplo, o baixo salário ou o excesso de carga horária em diferentes escolas.

Sobre o comodismo apontado nos excertos, Ferreira, Hammes e Amaral (2017) comentam que em algumas escolas existe uma espécie de organização hierárquica das disciplinas, em que algumas componentes são consideradas de excelência, dessa maneira, ao tentar preservar a ideia de “supremacia das Ciências”, muitos professores relutam em desenvolver práticas em conjunto com outros professores e, por essa razão, acabam acomodando-se, preferindo trabalhar de maneira individual.

Durante os processos de FC alguns professores também apresentaram dificuldade na sistematização do planejamento das ações (T5, T6 e T7), dificuldade em relacionar o conhecimento científico com o cotidiano e de promover reflexões CTS (T6, T4 e T7). O estudo de Oliveira (2013) sobre as concepções práticas do ensino CTS aponta que:

[...] apesar das possibilidades e potencialidades do ensino CTS, o desenvolvimento de práticas com essa proposta na educação básica brasileira ainda é muito incipiente, especificamente no ensino de Ciências. O principal empecilho e dificuldade residem



principalmente nos professores de Ciências, que na maioria dos casos apresentam uma formação inicial tradicional (OLIVEIRA, 2013, p. 29).

Em vista disso, é possível compreender que a formação dos profissionais da educação em ciências possui um peso relevante para a implementação de propostas educacionais pautadas na educação CTS. Dessa maneira, entende-se que é a partir de estudos que buscam compreender como ocorre na prática a educação CTS, que é possível evidenciar fatos tão relevantes. Estudos que apenas “aplicam” pontuais FC teóricas, e deixam os professores à mercê de suas inseguranças, estão fadados a serem um desperdício de tempo, pois é provável que não irão provocar mudanças significativas nas práticas pedagógicas dos docentes (SILVEIRA; FABRI, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a presente pesquisa cumpriu com o objetivo de compreender, em teses e dissertações brasileiras, quais são os desafios que emergem dos processos de FC de professores, pautados na educação CTS, com foco no desenvolvimento e análise de práticas pedagógicas. A partir de uma caracterização inicial dos trabalhos, a pesquisa revela a ausência de teses e dissertações nas regiões Sudeste, Centro-oeste e Norte do Brasil e também um baixo número de pesquisadores desenvolvendo investigações no campo de estudo referido. Além disso, fica evidente que das poucas pesquisas identificadas, que promovem formações continuadas sobre CTS e discutem as repercussões das mesmas em sala de aula, não existe nenhuma voltada para turmas do ensino fundamental nos anos finais.

A partir da análise dos dados da pesquisa também foi possível compreender os principais desafios relatados pelos participantes e pesquisadores das FC, durante os processos de formação. Os desafios foram discutidos em duas categorias: 1) desafios de ordem organizacional e 2) desafios de ordem pessoal. A primeira categoria sintetiza que é preciso refletir a respeito da organização temporal do trabalho docente, da formação inicial deficitária e fragmentada de alguns professores, das concepções rígidas de currículo e dos problemas estruturais das escolas, pois tais fatores, podem vir a ser um empecilho para a implementação prática da educação CTS.

A segunda categoria descreve, a partir da análise das práticas pedagógicas que os professores desenvolveram durante as formações, que alguns docentes apresentaram em sala de aula uma abordagem conceitual e livresca, posturas conservadoras e reprodutivistas e dificuldade em romper hábitos de ensino tradicional. Também foi possível evidenciar ainda que



alguns professores manifestaram desinteresse, desmotivação e comodismo durante as atividades de formação e que outros, mostraram dificuldade na sistematização do planejamento de ações a serem realizadas, em relacionar o conhecimento científico com o cotidiano e de promover reflexões CTS. Desse modo, tais adversidades precisam ser consideradas durante o planejamento de potenciais ações formativas que permeiam o contexto da educação CTS.

Em síntese, a pesquisa demonstra a importância do desenvolvimento e análise de práticas pedagógicas durante os processos de formação continuada em CTS, pois a partir deste movimento se torna possível detectar e mobilizar outras ações que possibilitem minimizar ou sanar as dificuldades que se mostram no decorrer dos percursos formativos. Sendo assim, é preciso refletir sobre esse tipo de ação para futuras FC, que poderão contribuir para uma melhora na formação dos professores da educação em ciências.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; Apoio Técnico a Pesquisa.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1935/193542556003.pdf>. Acesso em 08 jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.26512/lc.v21i45.4525>

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CABRAL, Sonia Aparecida; SEPINI, Ricardo Pereira; MACIEL, Maria Delourdes. Competências Científicas, CTS e Formação Continuada de Professores da Educação Básica. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 497-510, 2019. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/6316>. Acesso em 08 jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.34624/id.v11i2.6316>

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. Cortez, 2011.

FERREIRA, Franchys Marizethe Nascimento Santana; HAMMES, Care Cristina; AMARAL, Kelly Cebelia das Chagas do. Interdisciplinaridade na formação de professores: rompendo paradigmas. **Revista Diálogos Interdisciplinares**, v. 1, n. 4, p. 62-76, 2017. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/deaint/article/view/5173>. Acesso em 08 jun. 2021.

GALVÃO, Cecília; REIS, Pedro; FREIRE, Sofia. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 17, n. 3, p.



505-522, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019937001>. Acesso em 08 jun. 2021.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa. O levantamento bibliográfico e a pesquisa científica. **Fundamentos de epidemiologia**, v. 398, n. 2, p. 1-13, 2010. Disponível em: http://www2.eerp.usp.br/Nepien/DisponibilizarArquivos/Levantamento_bibliografico_CristianeGalv.pdf. Acesso em: 22 jun. 2021.

GIACOMINI, Alexandre. **Intervenções Curriculares na perspectiva da Abordagem Temática: avanços alcançados por professores de uma escola pública estadual do RS**. 2014. 149 f. Santa Maria: Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6678>. Acesso em: 22 jun. 2021.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional: Formar-se para a Mudança e a Incerteza**. São Paulo: Cortez, 2011.

KIST, Daiane; MÜNCHEN, Sinara. A Prática Docente na Educação Básica e as relações com a Educação CTS. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 3, p. 129-144, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12117>. Acesso em 22 jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i3.12117>.

LACERDA, Nília Oliveira Santos; SANTOS, Wildson Pereira dos; QUEIRÓS, Wellington Pereira de. Um Panorama das pesquisas sobre formação de professores na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS). **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, SC, 2017. Disponível em: <https://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1668-1.pdf>. Acesso em 08 jun. 2021.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MARQUES, Sabrina Gonçalves; MUENCHEN, Cristiane. Possibilidades e desafios para a formação permanente de educadores dos anos iniciais: uma revisão de literatura. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 411-429, set./dez. 2019. Disponível em: <https://www.readcube.com/articles/10.3895%2Ffactio.v4n3.10537>. Acesso em: 20 out. 2021.

NERY, Belmayr Knopki; MALDANER, Otavio Aloisio. Formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. **Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias**, v. 11, n. 1, p. 120-144, 2012. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_1_7_ex567.pdf. Acesso em 22 jun. 2021.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742017000401106&script=sci_arttext. Acesso em 22 jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/198053144843>.

NÓVOA, António. **Imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.



OLIVEIRA, Thiago Batinga. **Ensino de Ciências na perspectiva CTS: concepções e práticas escolares**. 2013. 96f. São Cristóvão: Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/5140>. Acesso em 22 jun. 2021.

PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. Cortez, 2000.

RITTER, Jaqueline; MALDANER, Otavio Aloisio. CTS na situação de estudo: desenvolvimento de currículo e formação de professores. **Praxis & Saber**, v. 6, n. 11, p. 195-214, 2015. Disponível em: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/3580. Acesso em 22 jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.19053/22160159.3580>.

ROSO, Caetano Castro; AULER, Décio. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 2, p. 371-389, 2016. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/e4d6/66f407aaa922c133232898f3e86f91bd7523.pdf>. Acesso em 22 jun. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160020007>.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1295/129518326002.pdf>. Acesso em 22 jun. 2021.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho. Foggiatto; FABRI, Fabiane. Formação continuada para professores dos anos iniciais: enfoque Ciência, tecnologia, sociedade (CTS) no ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 4, p. 169-190, 22 jul. 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1704>. Acesso em 08 jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i4.1704>.

VALE, Wilka Karla Martins do. **Um olhar sobre os processos de apropriação e objetivação da abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores de ciências naturais**. 2017. 155 f. Recife: Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7435>. Acesso em 08 jun. 2021.

ZIMAN, John M. *et al.* **Teaching and learning about science and society**. Cambridge University Press, 1980.