

## CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA EM PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE E EDUCAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

## CONCEPTIONS OF SCIENCE IN RESEARCH ON TEACHER EDUCATION AND SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION

Daiane Kist<sup>1</sup> - UFFS  
Sinara München<sup>2</sup> - UFFS

### RESUMO

Este artigo investigou pesquisas sobre formação e práticas docentes vinculadas à Educação CTS e analisou como essas apresentaram a concepção de ciência e a natureza da ciência no ensino. A abordagem metodológica é qualitativa, composta pela investigação das dissertações e teses da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologias), iniciando-se com uma busca temática das palavras-chave 'formação de professores', 'CTS' e 'prática'. A análise ocorreu de acordo com as etapas da análise textual discursiva e concentrou-se em três categorias emergentes, as quais evidenciaram que o professor deve ter contato com as concepções da natureza da ciência e da educação CTS, pois, assim, ele poderá incorporar e refletir sobre esses aspectos em sua docência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação de professores; Natureza da Ciência; Docência; Ensino de Ciências

### ABSTRACT

This article investigated research on teacher training and practices linked to CTS Education and analyzed how these presented the conception of science and the nature of science in teaching. The methodological approach is qualitative, composed by the investigation of dissertations and theses from the Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), of IBICT (Brazilian Institute of Information in Science and Technology), starting with a thematic search of the keywords "teacher education", "CTS" and "practice". The analysis occurred according to the steps of Textual Discourse Analysis and focused on three emerging categories, which showed that the teacher must have contact with the conceptions of the nature of science and CTS Education, so that he/she can incorporate and reflect on these aspects in his/her teaching.

**KEYWORDS:** Teachers training; Nature of Science; Teaching; Teaching Science

DOI: 10.21920/recei72021721511523

<http://dx.doi.org/10.21920/recei72021721511523>

<sup>1</sup> Mestranda em Ensino de Ciências. Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: [davanekist@gmail.com](mailto:davanekist@gmail.com) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6475-3568>.

<sup>2</sup> Doutora em Educação em Ciências. Docente na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: [sinara.munchen@uffs.edu.br](mailto:sinara.munchen@uffs.edu.br) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6163-9308>.

## INTRODUÇÃO

As concepções de ciência utilizadas pelos professores em sala de aula estão diretamente interligadas, como o desenvolvimento do pensamento deste professor, de acordo com Cachapuz, Praia e Jorge, “dado que o modo como se ensina as Ciências tem a ver com o modo como se concebe a Ciência que se ensina, e o modo como se pensa que o outro aprende o que se ensina” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 378).

A formação inicial do professor pode contribuir com o desenvolvimento das concepções, sendo essas adequadas ou não, o que irá depender das estratégias utilizadas durante o processo de formação. A formação inicial ainda pode apresentar aspectos contrários àquilo que o futuro professor pensa, deixando lacunas que podem ser preenchidas com a formação continuada, que, por sua vez, tem o objetivo de aperfeiçoar e direcionar a prática docente.

Na prática docente, muitas vezes, são explicitadas concepções equivocadas de ciência, as quais acabam interferindo no processo de aprendizagem dos alunos. Em pesquisa realizada com professores na década de 90 do século passado, os autores Gil-Pérez et al. (2001) identificaram concepções de ciência, consideradas equivocadas, em discursos de professores, em atividade na educação básica: concepção empírico-indutivista, visão aproblemática e ahistórica, visão exclusivamente analítica, acumulativa e de crescimento linear, individualista e elitista, e, por último, uma das mais vivenciadas, a imagem descontextualizada e socialmente neutra de ciência.

A tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) pode favorecer que os aspectos da História da Ciência sejam interligados por meio das concepções da natureza da ciência no ensino, objetivando que sejam abordados, na sociedade, aspectos da não neutralidade da Ciência. De acordo com Farias, Miranda e Pereira Filho (2012, p. 65), “o movimento CTS surgiu, então, em contraposição ao pressuposto cientificista que valoriza a ciência em si, depositando uma crença cega em seus resultados”.

Trabalhar as concepções de ciência na prática docente implica apresentar aos estudantes aspectos de todo o processo formador desse conhecimento, fato que vai ao encontro das afirmações de Scheid (2018), quando a autora discorre sobre as relações do Ensino de Ciências afirmando que:

o ensino de ciências não está apenas relacionado a ensinar as teorias, os fatos e os princípios das disciplinas, mas também se refere aos modos de elaboração do conhecimento, das mudanças ocorridas ao longo do tempo e da maneira que estão relacionadas com a sociedade em sua época (SCHEID, 2018, p. 445).

Abordar as concepções de ciência na prática docente implica repensar os currículos escolares, pois a discussão, as abordagens dessas concepções, devem estar previstas nos documentos norteadores da prática docente. Scheid afirma que “a introdução de uma abordagem histórica no ensino das ciências nos currículos poderá contribuir para uma compreensão considerada mais adequada da natureza da ciência e da tecnologia” (SCHEID, 2018, p. 446).

A inserção da abordagem histórica no ensino de ciências visa contribuir para a compreensão de seus pressupostos. A visão que os professores têm sobre as concepções de ciência e da natureza da ciência demarcam firmemente seu discurso a respeito do tema, dessa forma, Gil-Pérez et al. (2001), afirmam que

as concepções dos docentes sobre a ciência seriam, pois, expressões dessa visão comum que os professores de ciências aceitariam implicitamente devido à falta de reflexão crítica e a uma educação científica que se limita, com frequência, a

uma simples transmissão de conhecimentos já elaborados (GIL-PÉREZ et al., 2001, p. 135).

Do mesmo modo, reforçando as ideias, anteriormente citadas, de que a prática docente voltada para as concepções de ciência deve ser prevista nos currículos escolares, e que, para isso, os professores devem ter formação inicial ou continuada com embasamento teórico para tal, assim como afirmam Cachapuz, Praia e Jorge (2004), quando sustentam a seguinte ideia,

bem mais do que o domínio de métodos e técnicas de ensino), torna-se pertinente aprofundar aspectos tendo em vista a formação epistemológica dos professores bem como aspectos relativos à concepção de aprendizagem (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 378).

Dessa forma, ressaltamos que a concepção de ciência, quando trabalhada em sala de aula, auxilia no processo de ensino e aprendizagem, promovendo a construção de conceitos científicos, levando-se em consideração toda a construção e o contexto histórico da ciência. Assim, o objetivo deste artigo é identificar e analisar como as pesquisas sobre formação e práticas docentes, propostas em teses e dissertações, conduziram a concepção de ciência e a natureza da ciência no ensino, buscando identificar aspectos relacionados com a concepção de ciência de professores e a natureza da ciência em sala de aula em estudos acadêmicos que tratam da formação de professores.

## METODOLOGIA

Com intuito de compor a pesquisa, foram analisadas dissertações e teses que abordam aspectos relacionados à formação continuada, prática docente e educação CTS. Este é um estudo de caráter qualitativo, do tipo bibliográfico, o qual é caracterizado por Lüdke e André (2013) como pertinente e importante, uma vez que pode indicar os questionamentos mais relevantes na literatura sobre o objeto pesquisado.

A pesquisa da temática foi realizada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologias). A BDTD é um espaço de busca onde são disponibilizadas teses e dissertações defendidas em todas as instituições de ensino e pesquisa do país.

A busca avançada foi realizada utilizando-se das palavras-chave “CTS”, “formação de professores” e “prática”. A partir das quais, foram encontrados 88 trabalhos, que se dividem em 67 dissertações e 21 teses. Cabe ressaltar que não estipulamos um período definido para a busca, coletando todos os resultados disponíveis na BDTD, até o mês de abril do ano de 2020, que contemplassem os termos de busca.

Partindo das 88 teses e dissertações, foi feita a seleção daquelas que estavam alinhadas com a atuação docente de professores de Ciências na educação básica e a formação continuada de professores, associadas às práticas educativas com enfoque CTS. Essa etapa ocorreu com a leitura do título, palavras-chave e resumos das dissertações e teses, resultando, ao final, em 11 pesquisas.

Os trabalhos não selecionados se distanciavam do tema em questão por tratarem, majoritariamente, da formação inicial de professores, das compreensões de alunos da educação básica, assim como alguns voltavam-se para a educação técnica e tecnológica, ou estavam ligados

diretamente a outras áreas que envolvem CTS. Das 11 dissertações e teses que se aproximam especificamente da temática de pesquisa, nove são dissertações e duas são teses.

A análise dos trabalhos foi realizada utilizando-se da dinâmica da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016), que corresponde a uma metodologia de análise de natureza qualitativa, com a finalidade de produzir novas compreensões e reconstruções sobre os discursos apresentados e temas investigados. Essa análise é composta por três partes que consistem: na unitarização, também chamada de desmontagem de textos; na categorização, que engloba o ato de produzir categorias através do estabelecimento de relações entre as unidades; e, por fim, a produção de metatextos através da captação do novo emergente.

## DISCUSSÕES E RESULTADOS

O processo de unitarização dos textos concretizou-se com a busca por concepções relacionadas à Ciência, gerando 103 unidades de significado agrupadas em oito categorias iniciais que, após as aproximações, foram classificadas em cinco categorias intermediárias, denominadas da seguinte forma: (1) Concepções equivocadas sobre a natureza da ciência; (2) Concepções não fragmentadas sobre a natureza da ciência; (3) Ciência não neutra; (4) Desenvolvimento das práticas docentes; (5) Formação.

Por fim, após as aproximações das categorias intermediárias, emergiram três categorias finais, denominadas da seguinte forma: (1) Superação das perspectivas ingênuas e equivocadas sobre as concepções de ciência; (2) Práticas docentes e as concepções de ciência; (3) Reflexões sobre as concepções de ciência na formação docente.

### Superação das perspectivas ingênuas e equivocadas sobre as concepções de ciência

A primeira categoria que emergiu da análise é intitulada superação da fragmentação e das perspectivas ingênuas e equivocadas sobre a concepção de ciência, essa é composta por um total de 62 excertos das teses e dissertações analisadas. Os excertos que compõem essa categoria incluem aspectos relacionados às concepções de ciência classificadas como neutras, ingênuas e salvacionistas, da mesma forma que abarca as ideias de ciência centrada nos grandes gênios, entrelaçando-se com a superação da fragmentação do conhecimento.

O título desta categoria emergiu com o intuito de discutir a visível necessidade de superar a fragmentação e a idealização da ciência salvacionista, neutra e que trabalha destacando apenas os clássicos, grandes cientistas da história. O objetivo do ensino vai além disso, de acordo com Moura, “o propósito de fazer com que alunos e professores aprendam e ensinem não somente Ciência, mas também sobre a Ciência tem se constituído num objetivo pretendido por um grande número de educadores, formadores e acadêmicos” (MOURA, 2014, p. 32).

Concepções ingênuas sobre a ciência estão presentes nas práticas docentes de inúmeros professores. De acordo com a análise realizada nesta pesquisa, evidenciamos excertos que afirmam a existência dessas concepções, assim como é descrito em Fernandes (2016): “estudos têm demonstrado que professores, em exercício ou em formação, apresentam concepções ingênuas ou incompatíveis de ciência, tecnologia e sociedade e suas inter-relações” (FERNANDES, 2016, p. 124).

Alinhadas com as ideias anteriormente citadas, destacamos que “as concepções ingênuas e salvacionistas sobre as relações CTS atribuem caráter redentor à ciência e tecnologia e não evidenciam a complexidade dada realidade” (SILVA, 2010, p. 121). Assim como destacamos

que “os professores tinham uma concepção de HC episódica, ilustrativa e centrada nos grandes gênios da ciência, e a educação CTS como contextualização e exemplificação através de experimentos apenas” (OLIVEIRA, 2016, p. 133).

Nos excertos citados, são evidenciados aspectos do que chamamos de concepções equivocadas de ciência. Segundo Gil-Pérez et al. (2001), nesta visão de ciência individualista e elitista, o trabalho coletivo das equipes é ignorado, prevalecendo a ideia da conquista de um grande gênio isolado. Essa perspectiva ainda destaca que a concepção aqui presente foi construída partindo da ideia das ilustrações que trazem à tona a imagem do cientista como salvador e gênio da ciência, que pode criar qualquer teoria para salvar e desvendar os males da humanidade.

Essas características vão ao encontro das ideias de Auler (2011), quando destaca que,

a suposta superioridade, neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, parte do pressuposto da possibilidade neutralizar/eliminar a influência do sujeito no processo científico-tecnológico. O expert (especialista/técnico) pode solucionar os problemas, inclusive os sociais, de um modo eficiente e ideologicamente neutro. Para cada problema existe uma solução ótima. Portanto, deve-se eliminar os conflitos ideológicos e/ou de interesse (AULER, 2011, p. 76).

As concepções de ciência trazidas pelos professores influenciam diretamente na compreensão dos alunos sobre o tema. “Muitos professores tem uma imagem de ciências ahistórica, enraizadas devido principalmente à sua trajetória formativa e acabam por influenciar decisivamente nas concepções de seus futuros alunos” (OLIVEIRA, 2016, p. 148). Para Auler (2011, p. 76), “entende-se que essas construções estão alicerçadas na suposta neutralidade da ciência e tecnologia”.

Em concordância com este excerto contido em Oliveira (2016), destacamos Gil-Pérez et al. (2001, p. 131), quando evidenciam as características da “visão aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada): transmitem-se os conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas etc”, o que esboça, novamente, a noção de neutralidade da ciência.

As concepções dos professores sobre ciência, o modo como o professor entende as concepções de ciência, definem sua aplicação direta na prática docente, “concepções inadequadas de professores influenciam o quê e como ensinam os professores aos alunos” (FERNANDES, 2016, p. 124). Se o professor tiver concepções equivocadas sobre a natureza da ciência ele irá trabalhar essas concepções com os alunos, o que acarretará na construção equivocada do conceito por parte desses. Assim como emergiu em Fernandes, “concepções inadequadas sobre as relações CTS ainda se apresentam em muitos discursos de professores de ciências e de alunos em sala de aula” (FERNANDES, 2016, p. 124).

Referente às concepções equivocadas da tríade CTS, Silva (2010) destaca que “as visões e concepções das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, ainda denunciam ingênuos entendimentos e pouco provocam a reflexão das intencionalidades presentes em um aparato tecnológico, permitindo que percepções equivocadas se perpetuem na escola, reforçando o senso comum ou a visão cientificista” (SILVA, 2010, p. 120).

Sobre a superação das concepções equivocadas e da neutralidade da ciência, podemos ressaltar que as compreensões dos professores definem diretamente sua prática docente, pois “a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, ressaltam que a ciência possui uma relação direta com a sociedade e seu dia a dia, e que tudo o que é gerado no meio científico tem consequências na sociedade” (SILVA, 2014, p. 88).

Por fim, enfatizando a não neutralidade da ciência e descentralizando as ideias do salvacionismo, dos grandes gênios e da fragmentação do ensino de ciências, destacamos o excerto contido em Miranda (2008), que discorre, afirmando que “considerar a Ciência como um conjunto ou corpo de conhecimentos é pertinente quando se compreende, por exemplo, que as informações e conclusões científicas não estão presentes apenas dentro de um laboratório ou em uma biblioteca, mas podem ser transpostas para o cotidiano, tendo em vista que esse conhecimento é gerado por mentes humanas que possuem limitações e são moldadas pela cultura na qual estão inseridas” (MIRANDA, 2008, p. 94).

O momento pandêmico que vivemos demonstra a extrema necessidade de os cidadãos serem formados e entenderem como as relações e as concepções de ciência ainda encontram-se fortemente equivocadas. A Pandemia do coronavírus trouxe à tona algumas dessas concepções equivocadas que foram e são externadas pela população, como, por exemplo, a ideia do salvacionismo e neutralidade que centrou a ideia de cura nos cientistas, e também a concepção descontextualizada de disseminar ideias contra a utilização de vacinas, unicamente por acreditarem, sem fundamentação científica, que essa seria prejudicial à saúde.

Carvalho, Lima e Coeli (2020) reafirmam a necessidade e importância da Ciência no processo de enfrentamento do coronavírus, da mesma forma que destacam a presença da Ciência em todo o processo de desenvolvimento e aplicação das vacinas, expondo que

a Ciência tem impacto significativo no futuro das sociedades, e que a produção do conhecimento científico exige investimento de médio e longo prazos do poder público e da sociedade. Não adianta pedir urgência no desenvolvimento de vacinas se as condições para isto não tiverem sido criadas a tempo. Além disso, a desconfiança quanto à segurança das vacinas, incentivada por governantes, gera limitações que deverão ser enfrentadas no controle e mitigação dos danos da epidemia (CARVALHO; LIMA; COELI, 2020, p. 2).

Dessa forma, com a análise das teses e dissertações e suas discussões, concluímos que existe a necessidade de superar as ideias de fragmentação e concepções equivocadas no ensino de ciências, visto que essas podem acarretar em problemas de ensino e aprendizagem nos estudantes. Ressaltamos, ainda, que a superação dessa fragmentação pode dar-se com a organização de currículos escolares voltados para o planejamento, com base nas concepções da natureza da ciência, pois direcionará a prática docente dos professores.

### Práticas docentes e as concepções de ciência

Esta categoria emergiu devido aos excertos das teses e dissertações que retratam a maneira como as concepções de ciência são trabalhadas na prática docente, partindo da aproximação de 28 excertos que demonstram preocupações com a condução da prática docente e com as dificuldades enfrentadas no contexto da sala de aula.

Esta análise evidenciou aspectos relevantes sobre a prática docente, principalmente quando essa faz uso de concepções de ciência classificadas como ingênuas e fragmentadas. Durante a análise, “pode-se constatar o quanto os professores estão presos aos materiais didáticos” (COELHO, 2005, p. 100), o que já é um indício de uma prática engessada, que não se preocupa em atribuir diferentes propostas didáticas no processo de ensino e aprendizagem.

A utilização de concepções ingênuas e fragmentadas, em geral, equivocadas sobre a ciência, vão ao encontro do que descrevem Cachapuz et al. (2005, p. 38), ao dizerem que “esta

análise do ensino das ciências, tem mostrado entre outras coisas, graves discordâncias da natureza da ciência que justificam, em grande medida, tanto o fracasso de um bom número de estudantes, como a sua recusa à ciência”.

Acrescenta-se também o excerto, “quando avaliamos o quadro atual do ensino de ciências, percebemos disciplinas marcadas pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo” (SILVA, 2010, p. 117). Matthews (1995) destaca que a História da Ciência pode contribuir significativamente para que haja o rompimento da prática conteudista, e “para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam” (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Ainda destacamos o impacto causado pela excessiva fragmentação e utilização de concepções equivocadas no processo de ensino. De acordo com Cachapuz et al. (2005, p. 75), os alunos, muitas vezes, “não sabem do que andam à procura e ainda que tentem dar um nexo aos seus conhecimentos fazem-no desgarradamente, por parcelas, já que lhes falta um fio condutor, um organizador, um problema que unifique as ideias”.

Mencionando a variedade de propostas didáticas conhecidas, o excerto anterior, retirado de Coelho (2005), corrobora diretamente com Silva (2010), quando esse ressalta que “as modalidades didáticas usadas no ensino das disciplinas científicas dependem, fundamentalmente, da concepção de aprendizagem de Ciência adotada” (SILVA, 2010, p. 92), esboçando a clara ideia de que a concepção de ciência que o professor traz consigo define diretamente como será sua prática em sala de aula. Aproximando-se desses aspectos, citamos Coelho (2005), quando essa descreve fatores que implicam diretamente no desenvolvimento das práticas docentes, afirmando que os professores “manifestam barreira ideológica implícita, ou seja, não optam pela negativa em trabalhar o tema, mas fazem ressalva ao tempo uma vez que considera a diferença no enfoque que confere ao tema” (COELHO, 2005, p. 112).

Pensando em novas propostas didáticas e diferentes maneiras de ensinar e aprender, destacamos em Oliveira (2016), quando nessa emergem aspectos referentes aos estudos anteriormente realizados sobre a temática, “alguns pesquisadores têm se preocupado em modificar estas concepções simplistas, reconhecendo que a HC e a educação CTS devem extrapolar o processo de ensino-aprendizagem, sendo capazes de desenvolver uma educação mais crítica, investigativa, reflexiva e inovadora, que possibilite a construção de novas formas de ensinar e aprender, substituindo um ensino dogmático, por um ensino plural que leve em conta aspectos culturais, sociais e ambientais” (OLIVEIRA, 2016, p. 147).

Com o exposto anteriormente, é perceptível que abordar as concepções de ciência no processo de ensino e aprendizagem contribui para que ocorram efetivas transformações na educação, trecho que vai ao encontro a Oliveira (2016), quando nessa é mencionado que a prática docente está “alicerçada em um ensino cartesiano que não responde aos anseios dos alunos e não formam cidadãos reflexivos capazes de atuar conscientemente em sociedade, quanto às questões ‘de’ e ‘sobre’ ciência” (OLIVEIRA, 2016, p. 147).

A prática docente precisa ser repensada de forma que possa articular o contexto dos alunos com os conceitos científicos. Rodrigues (2018) destaca que “é primordial ter em conta que os conhecimentos que precisa um professor, estão além do conhecimento disciplinar e do conhecimento pedagógico, posto que ser professor não se trata apenas de lidar com o conhecimento, consiste em abordá-lo no meio de situações de relações humanas” (RODRÍGUES, 2018, p. 158).

Dessa forma, ressaltamos que a prática docente deve ser aproximada do contexto dos alunos por considerar que, dessa forma, o processo de ensino e aprendizagem terá o intuito de formar cidadãos críticos que são capazes de modificar o ambiente em que vivem. De acordo com Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010, p. 32), “há necessidade de se incluírem a epistemologia e a história das ciências nos currículos da formação inicial dos professores de ciências, e de se criarem oportunidades para que esses conhecimentos sejam abordados na formação continuada”, o que infere, ainda, de acordo com os autores supracitados, “a necessidade de que seja reforçada a formação sociológica dos professores, especialmente no que se refere às questões curriculares” (CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010, p. 32).

Por fim, destacamos que a prática docente continua calcada em concepções equivocadas e fragmentadas de ciência. Os professores, em grande parte dos casos, permanecem limitados aos livros e materiais didáticos que esboçam os conteúdos de forma a considerar e ressaltar a ciência centrada em imagens individualistas, acumulativas e na maioria dos casos descontextualizada e socialmente neutra, desconsiderando, inclusive as complexas relações existentes entre a tríade CTS.

### Reflexões sobre as concepções de ciência na formação docente

Esta categoria emergiu após a aproximação de excertos que evidenciam a necessidade de se trabalhar aspectos da Natureza da Ciência no processo de formação dos professores, sendo essa inicial ou continuada. A categoria acomoda 13 excertos que descrevem a necessidade de o professor ter conhecimento dessas concepções para que entenda as diferenças que essa acarreta na prática docente.

O embasamento teórico da formação dos professores reflete diretamente em sua prática docente, se o professor teve uma formação técnica e tradicional, certamente sua prática docente também seguirá esse embasamento. Lacerda, Santos e Queirós (2017) destacam que o profissional formado por um modelo técnico irá se reduzir a trabalhar com aplicações técnicas e, desta forma, esse modelo “não consegue suprir todas as situações imprevisíveis que podem surgir em uma prática pedagógica” (LACERDA; SANTOS; QUEIRÓS, 2017, p. 3).

A formação inicial dos professores indica fortemente como será a prática desse docente e, ao pensarmos nas concepções da Natureza da Ciência e da educação CTS, evidenciamos o excerto retirado de Fernandes (2016), o qual fala que, “enquanto os currículos de formação inicial de professores das instituições de ensino permanecerem arraigados em visões positivistas e ingênuas diante do avanço científico-tecnológico, e na fragmentação do conhecimento, será difícil o desenvolvimento da perspectiva CTS e da interdisciplinaridade no contexto educacional” (FERNANDES, 2016, p. 127).

De acordo com exposto em Fernandes (2016), destacamos a dissertação de Silva (2010), quando discorre sobre os possíveis obstáculos que existem em incorporar a educação CTS na prática docente, afirmando que “reflexões epistemológicas em cursos de formação possibilitariam pôr em questão concepções docentes que potencialmente se constituiriam como obstáculo para a apropriação e incorporação de uma orientação CTS nas práticas pedagógicas dos professores. Algumas concepções seriam desejáveis para promover uma experiência didática enraizada no pensamento CTS” (SILVA, 2010, p. 94).

Promover a aproximação dos docentes com as concepções de ciência vai ao encontro dos excertos retirados das dissertações de Silva (2010) e Fernandes (2016), pois têm como intuito promover reflexões epistemológicas que objetivam romper obstáculos da prática docente. Corroborando essas ideias, destacamos que “acreditamos que a aproximação discente dos



discursos/ações que provém da natureza da ciência pode estimulá-los, factivamente, na resolução de problemas” (HORA, 2017, p. 90).

Em conformidade com Hora (2017), destacamos que a reestruturação dos currículos de formação dos professores é de extrema necessidade. Lacerda, Santos e Queirós (2017) destacam que

vale ressaltar o quanto é importante repensar políticas educacionais para reestruturar os currículos de formação de professores, além de se iniciar processos formativos em uma perspectiva crítica transformadora, que relacione ação e reflexão e os professores realizem uma análise do mundo em que vivemos, a fim de transformá-lo (LACERDA; SANTOS; QUEIRÓS, 2017, p. 7).

A discussão dessa categoria forneceu subsídios que destacam a extrema necessidade de inserir a discussão sobre as concepções referentes à natureza da ciência e também da educação CTS nos currículos de formação dos professores. Essa inserção poderá viabilizar o reconhecimento e problematização dessas concepções em programas de formação continuada e, conseqüentemente, irá auxiliar na promoção de uma prática docente baseada em uma compreensão de ciência que não é neutra e nem linear, situada em determinados contextos histórico, econômico e social.

Os autores Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010, p. 32) defendem a necessidade de incorporar “a história e filosofia das ciências e de sociologia do currículo como componentes curriculares, visando minimizar incoerências observadas nas escolas”. Essa inserção deve ser feita de modo gradual e por meio de formações que preparem o professor para a modificação de sua prática docente. Ainda de acordo com Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010, p. 21), “não podemos deixar de assinalar que, a despeito da rejeição ao ensino tradicional, expressa em vários momentos, não é simples nem imediato modificar a epistemologia dos professores”.

Outro ponto que merece destaque é referente à formação continuada dos professores. Quando pensamos em formação, de imediato nos vêm à mente a formação inicial e omitimos que a formação continuada é uma ferramenta valiosa no que tange a prática docente. Muitos professores que atuam nas escolas foram formados quando os currículos das instituições trabalhavam em uma perspectiva de ensino tradicional, reforçada pelo modelo formativo de racionalidade técnica e, para esses, a formação continuada poderá gerar reflexões e modificações, desde que trabalhadas com base nas concepções aqui citadas.

Sobre a formação inicial, cabe destacar as conclusões propostas por Lopes e Garcia (2019), em uma pesquisa realizada nos documentos oficiais das escolas públicas, na qual foi possível evidenciar que, apesar de os professores externarem as falhas em seus processos de formação inicial sobre os temas CTS e alfabetização científica, isso não significa que esses pressupostos não estejam contidos nesses documentos. Ainda fazendo menção ao trabalho dos autores acima citados, destacamos que a ausência dos pressupostos nos documentos oficiais pode ter origem na falta de entendimento sobre o benefício que esses documentos podem exercer na elaboração das diretrizes curriculares. Os autores ainda afirmam que, com isso, “surge uma nova problemática acerca dos temas estudados, como é o caso da nova legislação vigente (BNCC) que implicará em uma mudança nas matrizes curriculares dos municípios” (LOPES; GARCIA, 2019, p. 297).

A formação dos professores, seja ela inicial ou continuada, tem como objetivo preparar o docente para uma prática contextualizada. De acordo com Praia, Cachapuz e Gil Pérez (2002),

muito do que acabamos de referir traduz-se em dificuldades e fatores, susceptíveis de determinar uma atuação cuidadosa do professor, exigindo-lhe uma aprofundada formação científica que não passa unicamente, longe disso, por possuir uns tantos conhecimentos adquiridos na formação inicial (PRAIA; CACHAPUZ; GIL PÉREZ, 2002, p. 260).

É de extrema relevância que o professor tenha contato com as concepções da natureza da ciência e da educação CTS, pois, assim, ele poderá incorporar e refletir sobre esses aspectos em sua prática docente, de forma mais concreta, com destaque para a necessidade de que programas de formação continuada contemplem esse assunto. Por fim, esta categoria nos mostrou a clara preocupação com o fato de os currículos de formação dos professores não trabalharem as concepções de ciência necessárias para que essas sejam problematizadas de forma eficaz, na prática docente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise dos dados obtidos para esta pesquisa, constatamos que as três categorias que emergiram da ATD se complementam e se direcionam para a qualificação da atuação e formação docente, e, conseqüentemente, do Ensino de Ciências. Durante a análise, surgiram diversas preocupações quanto às concepções equivocadas ainda estarem muito presentes na prática docente, que podem estar vinculadas a lacunas na formação inicial, mas, também, essas compreensões não adequadas sobre a ciência se constroem e são reforçadas cotidianamente nos espaços sociais vivenciados. Os cursos de formação inicial estão em constante aprimoramento nas últimas décadas, e já se têm avanços consideráveis, portanto, ampliar essas discussões e incorporá-las à formação continuada parece ser uma possibilidade de qualificar este debate.

Assim, indicamos que as compreensões não adequadas sobre a ciência se constroem desde antes da formação inicial e são reforçadas cotidianamente nos espaços sociais vivenciados. Considerando a atualidade e as modificações que estão ocorrendo, inferimos que a Pandemia do coronavírus foi um agravante que externou a possibilidade de a população em geral acompanhar, quase diariamente, alguns aspectos da ciência e de como ela se organiza, promovendo, principalmente, a demonstração de como a sociedade precisa estar organizada, preparada e bem informada para poder atuar e entender estas adversidades.

A primeira categoria externou aspectos que evidenciam a necessidade de reorganizar, primeiramente, os currículos e a compreensão da formação de professores e, posteriormente, a prática docente. A proposta de reorganização curricular surgiu com o intuito de superar a fragmentação das concepções de ciência, que ainda são fortemente trabalhadas na educação básica e também nos cursos de formação de professores. Como proposta de reorganização curricular, podemos citar a formulação do currículo com base nas concepções da natureza da ciência, pois isso direcionará a prática docente dos professores ao trabalho com esses pressupostos.

A segunda categoria foi caracterizada pelas evidenciadas práticas docentes calcadas em concepções equivocadas de ciência. Dentre as concepções equivocadas, podemos citar as mais evidentes, que são a ciência como individualista, calcada apenas em grandes gênios, a ciência neutra, salvacionista e descontextualizada. A visível repetição dessas concepções, nesta pesquisa, ressaltou a necessidade de a formação de professores, inicial e continuada, ser repensada com o intuito de promover a problematização e a superação dessas concepções, assim como a inserção das relações existentes entre a tríade CTS.

A terceira categoria interliga-se diretamente com as duas citadas anteriormente, pois trata justamente da formação dos professores que irão atuar em sala de aula. Essa categoria reforça, ainda mais, a ideia de reformulação dos currículos e programas de formação inicial ou continuada de professores, da mesma forma que instiga a reorganização dos currículos escolares. Nesta, ainda emerge a necessidade de incorporar aspectos da educação CTS desde o processo de formação desses docentes e fornece subsídios que destacam a extrema necessidade de inserir as concepções referentes à natureza da ciência e também da educação CTS nos currículos de formação dos professores, com o intuito de incorporar esses pressupostos na prática docente.

Por fim, é de extrema relevância que o professor tenha contato com as concepções de ciência e da natureza da ciência e com pressupostos da educação CTS, para que possa ter subsídios para colocar em prática esses aprendizados e não apenas restringi-los a uma aplicação ou a um item que deve ser incluído automaticamente na prática, sem que haja reflexões e problematizações em sala de aula. Esta pesquisa externou aspectos que permanecem, há tempos, engessados na prática docente e que necessariamente precisam ser repensados para que o processo de ensino e aprendizagem seja contemplado de forma não fragmentada e com concepções de ciência que sejam coerentes com os aspectos da natureza da Ciência.

## REFERÊNCIAS

AULER, Décio. Novos Caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação. *In*: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (orgs). **CTS e a educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 73-97.

CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em Ciência às orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132004000300005&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132004000300005&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 29 dez. 2020.

CARVALHO, Marília Sá; LIMA, Luciana Dias; COELI, Cláudia Medina. Ciência em tempos de pandemia. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 4, 2020. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2020000400101](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2020000400101). Acesso em: 20 mar. 2020.

CHINELLI, Maura Ventura; Ferreira, Marcus Vinícius da Silva; Aguiar, Luiz Edmundo Vargas. Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 17-35, 2010. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132010000100002&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132010000100002&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 29 dez. 2020.

COELHO, Juliana Cardoso. **A Chuva Ácida na Perspectiva de Tema Social: Um Estudo com Professores de Química em Criciúma (SC)**. 2005. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

FARIAS, Luciana de Nazaré; MIRANDA, Werventon dos Santos; PEREIRA FILHO, Silvio Carlos Ferreira. Fundamentos Epistemológicos das relações CTS no Ensino de Ciências. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 63-75, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1648>. Acesso em: 29 dez. 2020.

FERNANDES, Roseane Freitas. **Educação CTS e Interdisciplinaridade: Perspectivas para Professores do Ensino Médio**. 2016, 193 f. Dissertação (Mestrado e Ensino de Ciências) Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

GIL-PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel Fernandez; ALÍS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2020.

HORA, Bruna Lorena Valentim. **Ensino de Ecologia sob a perspectiva CTS e investigativa: um caminho para o letramento científico**. 2017. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

LACERDA, Nília Oliveira Santos; SANTOS, Wildson, Luiz Pereira dos; QUEIRÓS, Wellington Pereira de. Um Panorama das pesquisas sobre formação de professores na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS). *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI ENPEC*, Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1668-1>. Acesso em: 30 nov. 2020.

LOPES, Werner Zacarias; GARCIA, Rosane Nunes. Abordagem dos temas alfabetização científica (AC) e ciência, tecnologia, sociedade (CTS). **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 5, n. 14, 2019. Disponível em: <http://natal.uern.br/periodicos/index.php/RECEI/article/view/1678/2256>. Acesso em: 15 mar. 2021.

LÜDKE, Menga; ANDRE, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E. P. U., 2013.

MATTHEWS, Michael R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a Tendência Atual De Reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>. Acesso em: 20 nov. 2020.

MIRANDA, Elisangela Matias. **Estudo das concepções de professores da área de Ciências Naturais sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade**. 2008. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/sbhc%202014\\_Breno%20Arsioli%20Moura](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/sbhc%202014_Breno%20Arsioli%20Moura). Acesso em: 29 dez. 2020.

OLIVEIRA, Rosangela Rodrigues de. **A História das Ciências no Ensino de Química: Implicações para uma abordagem CTS na formação continuada de professores**. 2016. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e Matemática) Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132002000200009](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132002000200009). Acesso em: 28 nov. 2020.

RODRÍGUEZ, Andrei Steeven Moreno. **Enfoque Ciência, Tecnologia E Sociedade (CTS): Contribuições para a Profissionalização Docente**. 2018. 212 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SCHEID, Neusa Maria John. História da ciência na educação científica e tecnológica: contribuições e desafios. **Revista Brasileira Ensino Científico e Tecnológico**. Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 443-458, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8452>. Acesso em: 29 nov. 2020.

SILVA, Karolina Martins Almeida. **Abordagem CTS no Ensino Médio: Um Estudo de Caso da Prática Pedagógica de Professores de Biologia**. 2010. 161 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e matemática) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

SILVA, Maria José Aguiar dos Reis. **Conceitos de Ciências para Educação do Campo a partir do Tema Agriculturas**. 2014. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

**Submetido em:** janeiro de 2021

**Aprovado em:** maio de 2021