



LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DE INSTRUMENTOS PARA A AVALIAÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO NA LITERATURA SOBRE O ENSINO CTS

Fernanda Soares Pereira de Lima¹
Lívia Cristina dos Santos Silva²

RESUMO

Aprender a pensar criticamente, desenvolver a capacidade de tomar decisões informadas e propor soluções para os problemas reais é um dos principais objetivos da educação científica. Uma das principais correntes educativas do ensino de ciências da natureza voltada a essas questões é a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Para identificar se foi alcançado o objetivo de aprimorar a criticidade dos estudantes durante o ensino precisamos de instrumentos avaliativos que permitam avaliar essa capacidade. Por isso, desenvolvemos nesse trabalho um levantamento bibliográfico de materiais que avaliem a construção/progressão do pensamento crítico em contextos de ensino fundamentados no enfoque CTS. Para isso buscamos artigos, teses e dissertações em bancos de dados nos últimos 5 anos. Apresentamos aqui a avaliação realizada em três trabalhos, um focado na formação de professores para o ensino da capacidade de criticar sob o enfoque CTS, e os outros dois contendo quadros analíticos que elencam diversas habilidades que podem ser identificadas em ações específicas que indicam algum nível de desenvolvimento do pensamento crítico. Entendemos que esses instrumentos devem ser combinados, adaptados, utilizados e reutilizados ao longo da aprendizagem de ciências.

Palavras-chave: Pensamento Crítico, CTS, Instrumentos de avaliação, levantamento bibliográfico.

INTRODUÇÃO

Ensinar ciências exige preparar o estudante para julgar informações, tomar decisões sobre questões sociocientíficas e para transformar o mundo. Para isso, é necessária uma educação que promove a formação de um cidadão crítico, como enfatizado em diversos pontos dos parâmetros e das orientações curriculares para o ensino de ciências da natureza no nível de ensino médio (BRASIL, 2002; BRASIL, 2006).

Para dar conta dessa preocupação, a mais de 30 anos uma corrente ideológica ganhou espaço no ensino de ciências, chamada de movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS³). Esse movimento entende a educação como um caminho para que o cidadão esteja a par de seus direitos e deveres, seja capaz de avaliar as situações que surgem no seu meio, desenvolva a

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN, autorprincipal@email.com;

² Doutora em ensino de ciências e matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN e professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, *campus* Currais Novos, livia.santos@ifrn.edu.br

³ Nas últimas décadas, muitos pesquisadores pararam de usar a sigla CTS substituindo-a pela sigla CTSA, com o objetivo de colocar em destaque as questões ambientais. Embora concordemos com a alta relevância de tais questões, entendemos que não é possível sociedade sem ambiente e, portanto, entendemos o S em CTS como a integração entre ambiente e outros fatores que formam a sociedade.



capacidade de pensar criticamente e possa transformar a realidade da sociedade para melhor (PINHEIRO, 2005; FARIA, 2019).

Pinheiro (2005) e Faria (2019) destacam que, nos tempos atuais, ainda estamos vendo a propagação das ideias fundamentais do enfoque CTS no meio educacional. Do mesmo modo, Chiaro e Aquino (2017) expõem que há um crescimento do movimento CTS na educação brasileira desde a inserção desse debate nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Segundo as autoras, “nesses documentos curriculares, ao se estabelecer um ensino voltado para o contexto social, incentiva-se que as escolas promovam a interação do aluno com questões científicas e tecnológicas em relação com suas dimensões sociais” (CHIARO e AQUINO, 2017, p. 414).

Ao tratar das dimensões sociais da ciência e da tecnologia, Pinheiro, Silveiro e Bazzo (2007) afirmam que a perspectiva CTS visa, também, ressaltar a importância social da ciência e da tecnologia, de forma a enfatizar a necessidade de avaliações críticas e análises reflexivas sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Considerando que o desenvolvimento da capacidade de analisar informações de forma crítica deve ser uma meta a ser alcançada na aprendizagem de ciências, e que esse propósito recebe destaque quando se aborda o ensino embasado no enfoque CTS, precisamos de instrumentos de avaliação que indiquem se estamos conseguindo atingir essa finalidade. Por isso, o objetivo deste trabalho é identificar como é avaliado o desenvolvimento da criticidade em trabalhos que se dizem orientados na perspectiva CTS. Desse modo, desenvolvemos um levantamento de publicações que tratam do ensino sob essa perspectiva e sobre a sua relação com o pensamento crítico. Para situar melhor o leitor damos sequência com informações teóricas sobre a perspectiva CTS e o pensamento crítico.

REFERENCIAL TEÓRICO

EDUCAÇÃO SOB A PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

O movimento conhecido como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se origina na década de 1960, na forma de estudos para o desenvolvimento dessa perspectiva e na década de 1970, como uma base para a elaboração dos currículos das disciplinas da área de ciências da natureza na América do Norte e na Europa (BARBOSA e BAZZO, 2013; PINHEIRO, SILVEIRO e BAZZO, 2007).

Essa necessidade curricular surge, entre outros fatores, porque a humanidade se deparava com diversas questões que expressavam conexão com as ciências da natureza: desastres ambientais, efeitos dos instrumentos tecnológicos de destruição utilizados na segunda



guerra mundial e na guerra do Vietnã e divulgação midiática intensiva a respeito das conquistas científicas e tecnológicas das nações durante a guerra fria (LINSINGEN, 2007).

Esse panorama contextual traz à atenção a educação científica. Segundo Pinheiro, Silveiro e Bazzo (2007) desde seu início um dos principais campos de investigação e ação do movimento CTS tem sido o educativo. Através dos estudos cria-se o enfoque CTS apoiado na ideia de que a pessoa, nesse planeta rodeado pelos efeitos da ciência e da tecnologia, tenha o direito de desenvolver a alfabetização científica e atuar conscientemente nas suas experiências que envolvam os elementos da tríade CTS.

É possível perceber que o ensino de ciências pautado pelo enfoque CTS exige uma transformação na forma como se tem ensinado ciências. Nesse sentido, Linsengen (2007, p. 13) afirma que uma educação baseada na proposta CTS exige a transformação dos conteúdos que se tem ensinado pelo método tradicional de ensino:

A renovação educativa proposta por essa perspectiva pode ser favorecida por uma mudança de olhar, de educadores e de educandos, através da qual o ensino de ciências e tecnologia deixa de ser focado em conteúdos distantes e fragmentados, baseados em conhecimentos científicos supostamente neutros e autônomos, e passa a ser focado em situações vividas pelos educandos em seus contextos vivenciais cotidianos.

Essa concepção de tratamento dos saberes de ciências da natureza rompe com os limites entre seus conteúdos e favorece a materialização do caráter interdisciplinar destacado na proposta da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Segundo Stange (2017) é possível compreender que interdisciplinaridade tenha um lugar na educação CTS, pois a investigação interdisciplinar contemporânea tende a esboçar uma conexão entre ciência e tecnologia e indicam claramente que essas entidades não são neutras.

A busca de um ensino mais reflexivo e contextualizado está em sintonia com esse enfoque, que persegue o objetivo de formar um cidadão crítico, capaz de agir efetivamente na sociedade (PINHEIRO, SILVEIRO E BAZZO, 2007).

A adoção de currículos com a abordagem CTS, é propícia para o momento da atualidade, pois é possível constatar a admiração da humanidade pelas máquinas e pela tecnologia; tais episódios levantam o questionamento: “a ciência e a tecnologia estão servindo à humanidade ou os seres humanos que servem às máquinas e tornaram-se subordinados delas?” (BARBOSA E BAZZO, 2013, p.154).

Dessa forma, a educação CTS e o pensamento crítico têm vindo a ser incorporados nos currículos de Ciências de diversos países, incluindo Portugal, constituindo-se como finalidades basilares no ensino das disciplinas na área de Ciências, encarado este, sobretudo, como promotor do letramento científico dos alunos (MAGALHÃES E TENEIRO-VIEIRA. 2006).



De acordo com Strieder e Kawamura (2017) há certa dificuldade quanto a implementação do ensino focado na perspectiva CTS, isso é consequência da complexidade dos eixos ciência, tecnologia e sociedade. As autoras relatam que cada um desses parâmetros tem grau de complexidade singular e, portanto, relacionar todos eles, torna-se algo difícil para o ensino. Assim, essas autoras elencam três propostas de tratamento do enfoque CTS, nas quais há o desenvolvimento de percepções, de questionamentos e de compromissos sociais. Referente ao desenvolvimento de questionamentos as autoras explicitam que:

o desenvolvimento de questionamentos implica, por exemplo, discutir benefícios e malefícios dos produtos da ciência; analisar a condução das investigações científicas; questionar as relações entre as investigações científicas e seus produtos; analisar as relações aparato - sociedade; discutir especificidades e transformações acarretadas pelo conhecimento tecnológico; questionar os propósitos que têm guiado as produções de novas tecnologias (STRIEDDER, KAWAMURA. 2017, p.45).

Já em relação ao desenvolvimento de percepções, o tratamento da perspectiva CTS diz respeito ao ato de buscar conhecimentos, de ilustrar, de contextualizar, ou seja, trazer uma temática ou uma questão-problema para um contexto de modo que o estudante consiga perceber a relevância das questões CTS. Contudo, em relação ao desenvolvimento de compromissos sociais, destaca-se a promoção de competências para planejar soluções que possam ser estimuladas a partir de problemas de diferentes áreas, tendo em vista que a situação do mundo é de diversos desequilíbrios, tanto políticos, éticos, econômicos, entre outros. Com isso, a educação estará pautada em buscar soluções de transformação do mundo, ou seja, do poder de intervenção na sociedade a partir do questionamento, do posicionar-se, da contextualização de uma perspectiva CTS.

Sobre a importância da promoção da capacidade de questionar as informações ligadas a ciência e tecnologia, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) enfatizam que essa capacidade pode livrar os estudantes de possíveis tentativas de manipulação. Tentativas essas, que muitas vezes reforçam relações de dominação entre classes, pois por trás da produção e expansão de tecnologias se ocultam os interesses daqueles que lucram com o consumo desses produtos tecnológicos, estes podem ser desde materiais alimentícios até os medicamentos que adquirimos.

Para lidar com essas questões é necessário ter bem consolidada a capacidade de analisar criticamente essas informações. E o ensino por meio do enfoque CTS permite a solidificação dessa capacidade ao colocar os estudantes de frente com situações contemporâneas que envolvem aspectos econômicos, éticos, ambientais e políticos, que demandam reflexão,



formulação de julgamentos, avaliação ou construção de valores e tomada de decisão (MAGALHÃES e TENEIRO-VIEIRA, 2006).

PENSAMENTO CRÍTICO COMO CONTEÚDO A SER ENSINADO E APRENDIDO

Waczak, Mattos e Güllich (2018) afirmam que o conceito de pensamento crítico ainda é muito vasto por ter muitos sentidos na literatura educacional, entretanto, os autores conceituam o pensamento crítico como: “capacidade do sujeito refletir criticamente, opinar e argumentar sobre determinado assunto, além da capacidade de resolver problemas e tomar decisões.” (WACZAK, MATTOS e GÜLLICH, p. 283, 2018).

Os autores ainda ressaltam que a promoção de pensamento crítico é uma das finalidades da educação básica no Brasil desde o estabelecimento da Lei de diretrizes e bases da educação em 1996. Porém, eles informam que as estratégias para desenvolver o pensamento crítico no ensino são pouco frequentes nas unidades escolares (WACZAK, MATTOS e GÜLLICH, 2018).

Estas estratégias podem ser debates, resolução de problemas, questionamentos e atividades experimentais, desde que os alunos sejam estimulados a refletir, questionar, analisar, julgar, procurar erros e corrigi-los, buscar alternativas, construindo e reconstruindo conhecimentos (WACZAK, MATTOS e GÜLLICH, 2018).

Waczak, Mattos e Güllich (2018) ressaltam ainda que para desenvolver a capacidade de pensar de forma crítica é importante que os alunos tenham contato com temas que extrapolam o ensino escolar, tendo em vista que o pensamento crítico pode interferir diretamente na vida social dos estudantes. Isso pode ser possível, a partir de resolução de problemas, avaliação, análise, tomada de decisão e construção de juízo de valor sobre questões sociocientíficas (questões que envolvem diversas dimensões e se relacionam com ciência e sociedade).

Magalhães e Teneiro-Vieira (2006) confirmam esse papel do pensamento crítico na vida do sujeito, ao colocar que

uma resposta racional e informada às exigências e necessidades do mundo contemporâneo, em parte proporcionadas pela evolução da Ciência e da Tecnologia, as quais se têm refletido profundamente na forma de viver da sociedade, exige o uso de capacidades de pensamento, nomeadamente de pensamento crítico (MAGALHÃES e TENEIRO-VIEIRA, 2006, p. 88)

O pensamento crítico está ligado ao desenvolvimento de um pensamento informado e racional englobando situações-problemas que se demonstram como de grande significância para a sociedade, assim como àquelas que envolvem as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Neste contexto, de acordo com Vieira e Vieira (2016) há a necessidade de se utilizar



de um conhecimento embasado em conceitos relevantes, assim como em habilidades de pensamento crítico.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse trabalho foi do tipo qualitativa exploratória com delineamento de pesquisa bibliográfica. Esse delineamento é apontado por Gil (2008) como vantajoso por ser indireto, abrangendo um vasto conjunto de fenômenos, que não poderiam ser investigados diretamente.

Nesse estudo, seria inviável investigar de forma experimental diferentes formas de avaliar o pensamento crítico quando se utiliza o enfoque CTS em sala de aula. Mas por meio da pesquisa bibliográfica, podemos identificar diferentes formas de avaliação utilizadas para isso.

A pesquisa bibliográfica lida com materiais já publicados (GIL, 2008). A seleção dos textos a serem analisados foi realizada em bases de periódicos utilizando a consulta no modo ‘busca avançada’ dos termos “CTS” e “pensamento crítico” com refino de ano de publicação, seguindo a margem de 2015 até 2020. As primeiras consultas foram realizadas no portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior), do qual se obteve 33 resultados. Utilizando as mesmas palavras-chaves no portal SCIELO se obteve 6 resultados, dentre os quais 3 já haviam sido obtidos na consulta anterior. Ao executar a mesma consulta na BDTD (Biblioteca Digital de Teses e Dissertações) se apresentou 26 resultados.

A partir da imersão no material encontrado, identificamos três trabalhos que exibiram informações detalhadas sobre a forma de avaliação do pensamento crítico no ensino apoiado no enfoque CTS. Apresentamos na próxima parte os resultados da exploração dessas publicações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro estudo analisado trata da formação de professores. Nele, Magalhães e Teneiro-Vieira (2006) ressaltam a necessidade de modificar a formação dos docentes de ciências, de modo a centrá-la na alfabetização científica. As autoras criaram um programa de formação de professores apoiado no enfoque CTS que tinha como propósito: (1) promover a construção e/ou reconstrução de concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade; (2) promover a construção e/ou reconstrução de conhecimentos relacionados com a orientação CTS e com o pensamento crítico e (3) fomentar a predisposição dos professores para implementar



práticas pedagógico-didáticas abordando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade de modo a se exercer o pensamento crítico (PC).

O programa das autoras tem cinco fases de formação: na primeira foram feitas interligações sobre as concepções que os professores tinham sobre a ciência, com articulação da tecnologia e sociedade; na segunda, se comoveu os professores sobre a necessidade de se trabalhar com o enfoque CTS, voltado ao pensamento crítico; na terceira, foi discutida uma metodologia de produção de material didático voltado à abordagem das relações CTS e ao desenvolvimento do Pensamento Crítico; na quarta fase, o material foi elaborado e avaliado, atentando para verificação do enquadramento do material na perspectiva CTS e de se desenvolveria pensamento crítico. Na quinta fase, o material foi posto na prática em sala de aula.

Quanto à avaliação, que é o objeto de nosso trabalho, Magalhães e Teneiro-Vieira (2006) utilizam como instrumentos: um questionário sobre relações entre ciência, tecnologia e sociedade e entrevistas sobre CTS e pensamento crítico antes e depois do curso de formação. Eles comparam as concepções dos professores sobre CTS e PC com os conceitos apresentados na literatura acadêmica. Para analisar os dados coletados as autoras se apóiam na técnica análise de conteúdo. A análise desses dados indicou que os professores desenvolveram visões mais adequadas à literatura tanto sobre pensamento crítico quanto sobre relações CTS.

No final do estudo, foi possível ter como resultados um bom desenvolvimento de práticas pedagógicas apoiadas no método CTS com associação do pensamento crítico. Com isso, o programa desenvolvido de formação de professores se mostra eficiente para professores da área de Ciências. O programa ainda motivou os profissionais a trabalharem com mais frequência em sala de aula com a perspectiva CTS articulada com o pensamento crítico, além de fazer com que os profissionais reconstruam suas concepções e seus conhecimentos acerca da perspectiva (MAGALHÃES e TENEIRO-VIEIRA, 2006).

Para avaliar o exercício do pensamento crítico, o próximo trabalho é desenvolvido por Amorim e Silva (2014), que construíram um instrumento de avaliação (quadro 01) da mobilização do pensamento crítico entre estudantes e profissionais da área da saúde, o instrumento tem por objetivo avaliar o raciocínio que permite estabelecer se o indivíduo põe ou não, em prática alguma das competências de pensamento crítico: Interpretação, Análise, Avaliação, Inferência e Explicação. Segue o quadro:

QUADRO 01: Competência e habilidades dos estudantes



TIPOS DE COMPETÊNCIA	DESCRIÇÃO DA COMPETÊNCIA A SER AVALIADA
INTERPRETAÇÃO	Compreender e expressar o sentido ou significado de uma ampla variedade de experiências, situações, acontecimentos, julgamentos, convenções, crenças, regras, procedimentos ou critérios. Sub-competências: Classificação; Descodificação de significado; Clarificação de significado.
ANÁLISE	Identificar as relações intencionais e as reais relações inferenciais entre afirmações, questões, conceitos, descrições ou outras formas de representação destinada a expressar crenças, julgamentos, experiências, fundamentos, informações ou opiniões. Sub-competências: Examinar ideias; detectar argumentos; Analisar argumentos.
AVALIAÇÃO	Avaliar a credibilidade de afirmações ou outras representações que constituem relatos da percepção, julgamento, crença, ou opinião de alguém; e avaliar a firmeza lógica das relações inferenciais entre afirmações, descrições, questões ou outras formas de representação. Sub-competências: Avaliar afirmações; avaliar argumentos.
INFERÊNCIA	Identificar e assegurar os elementos necessários para tirar conclusões razoáveis; desenvolver conjecturas e hipóteses; considerar as informações relevantes e inferir as consequências decorrentes de dados, afirmações, julgamentos, crenças, opiniões, questões, ou outras formas de representação. Sub-competências: Questionar evidência; conjecturar alternativas; tirar conclusões.
EXPLICAÇÃO	Apresentar os resultados de um raciocínio; justificar esse raciocínio em termos de considerações evidenciais, conceituais, metodológicas e contextuais nas quais os resultados se basearam; e apresentar o raciocínio sob a forma de argumentos convincentes. Subcompetências: Expressar resultados; justificar procedimentos; apresentar argumentos.

Fonte: Amorim e Silva (2014, p. 128) ADAPTADO.



O quadro 1, demonstra uma escala de competências que os alunos deveriam desenvolver para ter domínio do PC, tendo para cada competência uma descrição que indica que tipo de habilidade correspondente de cada competência.

Cada competência é avaliada por níveis que variam 1 a 4, no qual 1 corresponde a demonstração de baixa competência, e 4, demonstração de alta competência. Em seguida, é feito o somatório de todas as competências para verificar o grau de pensamento crítico. Essa escala estava contida no quadro de avaliação do pensamento crítico. Porém, se compreende esta escala como números não significativos, tendo em vista que os valores apontados não determinam a certeza de que a pessoa tem certo grau de pensamento crítico.

O terceiro trabalho selecionado que explicita a avaliação do desenvolvimento do pensamento crítico na aplicação da abordagem CTS no processo educativo, foi desenvolvido, novamente, por Teneiro-Vieira e Vieira (2016) que fazem uso da análise de conteúdo de Bardin para avaliar as produções escritas de estudantes durante as atividades de aprendizagem em contraste com um quadro analítico (Quadro 02) que lista aspectos importantes da perspectiva CTS, da alfabetização científica e das capacidades de pensamento crítico que devem operacionalizadas para a execução de cada atividade pelos estudantes.

QUADRO 02: Tópicos de aprendizagem e suas relações com as capacidades de PC em CTS

Tópicos de aprendizagem	Capacidades de PC em CTS
Análise de informação	Analisar e interpretar informação, apresentada em gráficos, sobre hábitos alimentares e a incidência de obesidade nos diferentes escalões etários.
Análise de rótulos	Identificar a questão em foco; explicar e formular hipóteses explicativas (critérios: explicar a evidência, ser consistente com os fatos conhecidos, ser plausível). Analisar rótulos de produtos alimentares e escolher o mais adequado em função de um problema de saúde (hipertensão). Apresentar, com clareza e precisão, razões válidas em suporte do juízo de valor feito, mobilizando, adequadamente, conhecimento científico e matemático relevante. Comparar rótulos de produtos alimentares e formular e explicar hipóteses sobre qual é mais provável de ser um cereal integral.



Análise de informação	Identificar uma questão; explicar e formular hipóteses explicativas (critérios/normas: explicar a evidencia, ser consistente com os factos conhecidos, ser plausível); Formular e justificar conjeturas (critérios/normas: explicar a evidencia, ser consistente com os factos conhecidos, ser plausível).
Artigo de posição	Decidir uma ação e argumentar – Apresentar a tese que se defende e as razões que a sustentam; Contra-argumentar – explicitar alternativas e refutá-las com base em razões racionais e não arbitrárias.

Fonte: Teneiro-Vieira e Vieira (2016, p. 150-152) ADAPTADO.

Nessa terceira investigação, temos um quadro analítico detalhado que permite o exame de falas e materiais escritos dos estudantes quando queremos identificar se houve aprendizagem de pensamento crítico e de elementos das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em conexão com o tema tratado na unidade de ensino.

Porém, compreendemos que há aspectos do quadro 01 que poderiam enriquecer o quadro 02. Por isso, propomos que a avaliação do pensamento crítico em aulas guiadas pela perspectiva CTS seja realizada por meio de uma confluência dos dois quadros de análise aqui apresentados (se possível, com outros ainda não considerados). Consideramos relevante que se construa uma rubrica de análise que possibilite a averiguação do desenvolvimento do pensamento crítico e do envolvimento com o enfoque CTS ao longo de toda a aprendizagem de ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aprender a pensar criticamente e desenvolver a capacidade de tomar decisões informadas, bem como propor soluções para os problemas reais é um dos principais objetivos da educação científica. Esses objetivos em conjunto podem ser alcançados em sala de aula, se inseridos corretamente. É importante que o aluno seja peça chave, e com foco nele, é possível desenvolver o pensamento crítico dentro da perspectiva CTS com a capacidade de propor soluções para determinados problemas.

Para ensinarmos o pensamento crítico é necessário termos formas de avaliar se esse objetivo foi alcançado. Por isso, desenvolvemos um levantamento de literatura partindo do



questionamento “que instrumentos de análise são utilizados para avaliar o pensamento crítico em trabalhos que se guiam pela perspectiva CTS para o desenvolvimento do ensino?”

Conseguimos selecionar e apresentar neste material três instrumentos avaliativos. O primeiro é menos estruturado pois não tem os critérios de avaliação em um quadro analítico como os outros dois, buscando avaliar as ideias de professores sobre CTS e pensamento crítico por meio da comparação dessas ideias com as contidas na literatura. Esse trabalho destaca a necessidade de um olhar especial para a formação docente para o ensino do pensamento crítico.

Tratamos, também, de dois quadros analíticos voltados à análise do pensamento crítico em contextos nos quais estudantes interagem com temas sociais. Ambos os quadros dividem o pensamento crítico em várias habilidades que podem ser identificadas, o que indica que o desenvolvimento da capacidade de analisar criticamente as informações, demanda o desenvolvimento de outras habilidades que devem receber atenção durante o processo de ensino.

Propomos como continuidade do nosso trabalho a utilização de uma rúbrica para a análise de pensamento crítico, quando estamos tratando das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências, que envolva a combinação de elementos de diferentes quadros analíticos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Margarida; SILVA, Isabel. Instrumento de avaliação do pensamento crítico em estudantes e profissionais de saúde. **Psicologia, saúde e doenças**, nº 15, vol. 1, p.122- 137. 2014.

BARBOSA, Leila; BAZZO, Walter. O uso de documentários para o debate ciência-tecnologia-sociedade (CTS) em sala de aula. **Revista Ensaio**. nº 03, vol. 15. p. 149-161. 2013.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Pcn+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. MEC:Brasília, 2002.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Volume 2**, MEC:Brasília, 2006.

CHIARO, Sylvia; AQUINO, Katia. Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. **Educação e Pesquisa**. nº 2, vol. 43, p. 411-426. 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.



LINSENGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência e Ensino**. nº especial, vol.1. 2007.

MAGALHÃES, Sandra; TENEIRO-VIEIRA, Celina. Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico. Um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, 2006, nº 19, vol.2, p. 85-110. 2006.

PINHEIRO, Nilcéia; SILVEIRA, Rosemari; BAZZO, Walter. Ciência tecnologia e sociedade: A relevância do contexto CTS para o enfoque do ensino médio. **Ciência e Educação**. nº 1, vol. 13, p. 71-84. 2007.

ROTHBERG, Danilo; QUINATO, Gabriel. Ensino de Ciências e CTS: Contribuições ao Aperfeiçoamento de Situações de Aprendizagem sobre Entropia e Degradação de Energia. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, nº1, vol. 9, p.179-206, 2016.

STRIEDER, Roseline; KAWAMURA, Maria. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Revista Educação Ciência Tecnologia**, nº 1, vol 10, p. 27-56. 2017.

STANGE, Simone. **A construção do conhecimento em química – no ensino médio – segundo a abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS)**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade). Universidade Federal de São Carlos-SP. São Carlos-SP. 2017.

TENEIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Marques. Educação em Ciências e Matemática com Orientação CTS Promotora do Pensamento Crítico. **Revista CTS**, nº 33, vol. 11, p.143-159. 2016.

WALCZAK, Aline; MATTOS, Kéli; GÜLLICH, Roque. Pensamento crítico em ciências: estudo comparativo temporal dos conceitos nas produções. **Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. nº 2, vol. 6, p. 273-290. 2018.