

O descarte de resíduos sólidos na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para o Ensino de Ciências: Uma revisão sistemática da literatura

Disposal of solid waste from the perspective of Science, Technology, Society and Environment for Science Teaching: A systematic literature review

Eliminación de desechos sólidos desde la perspectiva de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente para la enseñanza de las ciencias: una revisión sistemática de la literatura

Recebido: 29/05/2021 | Revisado: 08/06/2021 | Aceito: 08/06/2021 | Publicado: 22/06/2021

Vicente Tomé do Nascimento Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1693-1008>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: vicentetnf@hotmail.com

Valdiana Gomes Cavalcante

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5478-4205>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: valdianacavalcante96@gmail.com

Nágila Menezes Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5007-8904>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: nagilamr7@gmail.com

Ana Karine Portela Vasconcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1087-5006>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: karine@ifce.edu.br

Caroline de Goes Sampaio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3642-234X>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: carolinesampaio@ifce.edu.br

Maria Cleide da Silva Barroso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5577-9523>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: celeideifcemaraca@gmail.com

Resumo

Diante das preocupações ambientais sempre constantes no ensino para a sustentabilidade, na intenção de proteger os rios e oceanos e melhorar a qualidade de vida, fica evidente a necessidade da contextualização do ensino para a alfabetização científica. O presente artigo trata de uma breve revisão sistemática de literatura dentro do Portal periódicos CAPES, tendo em vista que é conhecido um dos principais recursos virtuais de pesquisas acadêmicas. Realizou-se um levantamento sobre a temática descarte de resíduos sólidos domiciliares como tema gerador dentro da perspectiva da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS/CTSA). Definiu-se como objetivo abordar a relação entre o descarte de resíduos como tema socioambiental com a alfabetização científica dos estudantes por meio do enfoque CTS/CTSA. A metodologia é constituída de uma revisão sistemática de literatura, um estudo de teor teórico onde foram encontrados 3 artigos publicados ao longo do período de 2016 à 2020, com abordagens educativas que abrangem a temática de contextualização do descarte de resíduos, a fim de identificar as contribuições de pesquisas relacionadas a esse assunto. Por fim, foi realizado uma análise de dados por meio da análise qualitativa documental. Portanto, destacou-se a necessidade de novos estudos dentro dessa temática, com a finalidade de manter avivado o movimento CTS/CTSA assim como contribuir para uma sociedade com educação de qualidade e sustentável.

Palavras-chave: CTS/CTSA; Resíduos sólidos; Periódicos CAPES.

Abstract

In view of the constant environmental concerns in teaching for sustainability, with the intention of protecting rivers and oceans and improving the quality of life, the need to contextualize teaching for scientific literacy is evident. This article is a brief systematic review of the literature within the Portal CAPES periodicals, considering that it is known as one of the main virtual resources of academic research. A survey was carried out on the theme of household solid waste disposal as a generating theme within the perspective of the Science, Technology, Society and Environment (CTS/CTSA) approach. The objective was to address the relationship between the disposal of waste as a socio-environmental theme with the scientific literacy of students through the CTS/CTSA approach. The methodology consists of a systematic

literature review, a theoretical study where 3 articles published over the period from 2016 to 2020 were found, with educational approaches that cover the theme of contextualization of waste disposal, in order to identify the research contributions related to this subject. Finally, a data analysis was carried out through a qualitative documental analysis. Therefore, the need for further studies within this theme was highlighted, with the purpose of keeping the CTS/CTSA movement alive as well as contributing to a society with quality and sustainable education.

Keywords: CTS/CTSA; Solid waste; CAPES journals.

Resumen

Ante la constante preocupación ambiental en la enseñanza para la sustentabilidad, con la intención de proteger ríos y océanos y mejorar la calidad de vida, es evidente la necesidad de contextualizar la enseñanza para la alfabetización científica. Este artículo es una breve revisión sistemática de la literatura dentro de las revistas del Portal CAPES, considerando que es conocido como uno de los principales recursos virtuales de investigación académica. Se realizó una encuesta sobre el tema de la disposición de residuos sólidos domiciliarios como tema generador en la perspectiva del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTS/CTSA). El objetivo fue abordar la relación entre la eliminación de residuos como tema socioambiental con la alfabetización científica de los estudiantes a través del enfoque CTS/CTSA. La metodología consiste en una revisión sistemática de la literatura, un estudio teórico donde se encontraron 3 artículos publicados en el período de 2016 a 2020, con enfoques educativos que cubren la temática de contextualización de la disposición de residuos, con el fin de identificar los aportes de investigación relacionados con esta temática. Finalmente, se realizó un análisis de datos mediante un análisis documental cualitativo. Por lo tanto, se resaltó la necesidad de realizar más estudios dentro de este tema, con el propósito de mantener vivo el movimiento CTS/CTSA y contribuir a una sociedad con educación de calidad y sustentable.

Palabras clave: CTS/CTSA; Residuos sólidos; Revistas CAPES.

1. Introdução

O agravamento de problemas ambientais, a participação consciente na tomada de decisões em relações as questões éticas sobre a qualidade de vida, assim como a necessidade de participação popular nas decisões públicas, são assuntos recorrentes para o Ensino de Ciências. A alfabetização científica se apresenta com propósitos que mudam conforme o contexto sócio-histórico, sendo esses propósitos coincidentes com os pressupostos do movimento CTS/CTSA¹, que surgiu como modelo de crítica ao modelo desenvolvimentista com grandes impactos ambientais e de reflexão ao papel da ciência sobre a sociedade.

Isto posto, o ser humano está conectado de modo intrínseco ao meio ambiente e por isso se torna indispensável que a conscientização e a sensibilidade ambiental sejam trabalhadas nas aulas de Ciências, em tentativa de frear a exploração e os impactos ambientais exacerbados.

Os recentes acontecimentos de desastres ambientais no território brasileiro, como o rompimento da Barragem em Brumadinho-MG, em 2019, e o vazamento de petróleo no oceano no mesmo ano, atingindo grande parte do litoral da região nordeste do país, fez despertar questões no campo educacional sobre a educação ambiental, principalmente sobre o descarte de resíduos. Para além desses acontecimentos, surgiu também a pandemia da COVID-19, que causa infecções respiratórias agudas graves, que em meio a movimentos negacionistas da ciência, teorias vazias afirmando que a terra seria plana, e negação da vacina contra o novo Corona vírus, reavivou a necessidade de ser intensificado a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes.

A alfabetização científica, que tem como finalidade a educação científica, já é debatida há muito tempo e vem se potencializando nos últimos anos com as reformas educacionais que vem acontecendo e se implementando em diversos países ao longo dos últimos anos, o que fez com que fosse reavivado o debate internacional para uma educação científica e tecnológica de qualidade como aspecto básico e essencial na educação (Roig, et al., 2010).

Nesse sentido, a necessidade de formação “para uma ação social responsável” (Santos & Mortimer, 2001), assim como a imprescindível necessidade de atenção aos aspectos da natureza da ciência e tecnologia, destacam-se como argumentos importantes para a educação CTS/CTSA que estão direcionadas principalmente para as questões sociais.

¹ Ao longo do movimento CTS, alguns autores começaram a adicionar a letra “A” de “Ambiente” à sigla, não por acharem que a sigla CTS não incorpora os objetivos da Educação Ambiental (EA), mas por acreditarem que o acréscimo da letra, daria uma atenção maior (Vacheski, 2016). Todavia, acima da discussão semântica dos termos, preferiu-se usar o termo CTS/CTSA.

Interpretações como essa, reforçam um dos principais objetivos da educação CTS/CTSA, segundo Santos e Auler (2011), o de fortalecer o papel social da ciência e tecnologia para os estudantes, levando a cabo considerando os aspectos epistemológicos que favoreçam a discussão acerca da natureza do empreendimento científico-tecnológico.

Assim, entende-se que o Ensino de Ciências deve estar articulado e contextualizado a vivências do aluno, problemas e questões reais que sejam pertinentes no seu contexto social, contribuindo para que sejam desenvolvidas no aluno, atitudes baseadas nos valores sociais e humanos. Os alunos devem ser estimulados a desenvolver um pensamento crítico, sendo capazes de ler, compreender e expressar suas opiniões sobre diferentes assuntos, imprescindivelmente os de ordem científica e tecnológica. Segundo Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras (Brasil, 2017).

Neste sentido, não basta que os conhecimentos científicos sejam repassados aos alunos a qualquer maneira. Devem-se oferecer oportunidades para o protagonismo estudantil, onde o aluno se sinta envolvido no processo de aprendizagem, no qual possa desenvolver seu pensamento crítico, saber buscar fontes seguras e ampliar sua capacidade de curiosidade, investigação, raciocínio lógico e criação, desenvolver posturas mais colaborativas para que seja capaz de aplicar os conhecimentos na sociedade e ter entendimento do mundo natural e tecnológico. Assim, as atividades realizadas devem garantir que os estudantes construam um conhecimento sistematizado em Ciências e compreenda as questões de seu ambiente atual até níveis de questões mais amplas. Segundo Leff (2013), o saber ambiental em que as práticas sociais, as regras, o meio e os fins são socialmente construídos; apontando a necessidade de agregar os conhecimentos que são fracionados, e com abertura para uma nova racionalidade social e nova configuração da economia vigente.

A escola como ambiente que constitui a sociedade tem um grande papel fundamental para que o estudante conheça os seus direitos e passe a atuar como agente transformador do meio onde vive. Para Andrade, Costa, Weffort (2019, p.46), “A função da escola é ensinar os seus estudantes a refletir e produzir conhecimento para a transformação da realidade local e global”. Desta maneira, mostrando como é necessário abordar as questões pertinentes da vivência do aluno dentro da sala de aula. Corroborando, para Costa e Loureiro (2017), a educação firma-se como perspectiva promissora de enfrentamento socioambiental, uma vez que são questões eminentemente políticas e implicadas em impulsionar a transformação da sociedade por meio da problematização da realidade.

Na atualidade, o Ensino de Ciências ainda é lecionado de forma muito descontextualizada e tradicionalista, necessitando de uma reflexão não somente sobre as metodologias pedagógicas empregadas, mas também no tocante ao ponto de vista dos professores e suas formações tanto inicial, quanto continuada (Seixas, et. al., 2017).

Ainda dentro da BNCC, dentro da definição de suas 10 competências gerais, a Base restabelece o conceito de educação para a vida, que se arroga como princípios pedagógicos, uma visão integrada da aprendizagem e do desenvolvimento humano, a contextualização na construção do conhecimento escolar e a participação ativa dos sujeitos envolvidos nos processos educativos, a dar início pelos estudantes.

Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza, mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)” (Brasil, 2017, p. 8).

A agenda 2030, trata-se de um plano de ação global para uma vida sustentável, resultado da reunião da cúpula da ONU em 2015, formada por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas que propõem um pacto global em prol do desenvolvimento humano e do atendimento às necessidades básicas dos cidadãos. Os ODS estabelecem um planejamento de médio a longo prazo, o qual almeja o desenvolvimento econômico e socioambiental com a orientação de políticas públicas numa escala global. Este desenvolvimento, entretanto, deve ocorrer respeitando o meio ambiente e com propostas de sustentabilidade (Moreira et al., 2019; Pimentel, 2019).

Para Rolloff e Marques (2014) o ensino pautado no enfoque CTS/CTSA, vai além de somente trabalhar os aspectos motivacionais, mas de principalmente preparar o aluno para o exercício da cidadania utilizando os conhecimentos tecnológicos e científicos adquiridos, como base de atuação pra o meio social. É necessário que o ensino esteja voltado para a realidade do aluno, facilitando a aprendizagem e a partir disso, possa agir sobre seu meio, modificando-o através de suas próprias reflexões e/ou decisões em coletivo, como aponta Chrispino (2017):

Temos defendido que a abordagem CTSA é uma maneira de abordar o currículo escolar ou mesmo de posicionar-se frente à Educação e ao mundo real, nos seus mais diversos aspectos. Mais do que uma técnica (pois não é uma ferramenta didática que conduz a um fim de aprendizado específico para encerrar-se logo após), nem uma metodologia (pois que abarca aspectos muito mais amplos que aqueles que caracterizam uma metodologia), CTSA é uma abordagem curricular e uma escolha de política educacional. A isso classificamos de Educação CTSA (Chrispino, 2017).

Diante o exposto, o presente trabalho concerne de uma revisão sistemática de literatura dentro dos Periódicos da CAPES, que se caracteriza por compilar os melhores trabalhos de pesquisa sobre determinado assunto, através da seleção de estudos primários que possuem relação ao tema aqui posto (Ramos, et al., 2014). Dessa maneira, o objetivo geral deste artigo é analisar as pesquisas recentes que abordam a relação entre o descarte de resíduos como tema socioambiental por meio do enfoque CTS/CTSA.

Destaca-se aqui que, a motivação de pesquisar sobre essa temática, é devido aos descritores dessa pesquisa fazerem parte de uma dissertação que está sendo elaborada pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECEM) que é oferecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Portanto, este artigo contribui para a compreensão do contexto ao qual se insere os conteúdos aqui relacionados e como o trabalho futuro virá a contribuir para a área de pesquisa seguida.

2. Metodologia

O estudo foi realizado utilizando uma metodologia de Revisão Sistemática de Literatura, que é um método de investigação que tem como intuito agrupar, analisar de forma crítica e produzir uma síntese a partir dos resultados obtidos de inúmeros trabalhos primários (Cordeiro, et. al., 2007). Em resumo, o objetivo de revisões dessa natureza é estruturar e organizar a busca por pesquisas que condizem aos temas escolhidos, para avaliar as mais relevantes pesquisas publicadas na área em questão.

O levantamento foi efetuado por meio da base de dados encontradas nos Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no período de janeiro de 2016 à dezembro de 2020. No que diz respeito à essa plataforma, após a modernização de bibliotecas tradicionais em publicações eletrônicas, o portal de periódicos da CAPES veio a se tornar uma das mais importantes ferramentas de pesquisa que possibilita a democratização ao acesso à informação, sem distinguir entre regiões ou instituições (Soares, 2004).

Realizou-se o levantamento de artigos nos períodos de 2016 a 2020 e a busca foi feita dos seguintes descritores: CTS/CTSA; “Descarte de resíduos” na data de 20/04/2021. É relevante destacar o uso de aspas no segundo descritor para a

melhor obtenção dos resultados da pesquisa. Também se destaca que foi utilizado o operador booleano AND no levantamento, para que fosse feito a associação dos dois descritores.

A análise desses trabalhos teve como objetivo, estudar a relação do uso do descarte de resíduos como tema socioambiental sob o enfoque CTS/CTSA. Para tanto, buscou-se responder os seguintes questionamentos: 1. Quais as contribuições recentes do movimento CTS/CTSA para o Ensino de Ciências que abordem a temática de descarte de resíduos sólidos? 2. O uso da temática de resíduos sólidos nas aulas de Ciências, eleva o conhecimento científico dos alunos para uma tomada de decisões consciente? 3. Como está sendo abordada, a temática de resíduos sólidos nos trabalhos recentes para o ensino da sustentabilidade?

Dessa forma, foi definido como critérios de inclusão, a conformidade com os descritores da pesquisa e por conseguinte, a ligação como o foco de estudo desta pesquisa. Efetuou-se a leitura dos resumos, selecionando os artigos relativos a este estudo. Após a seleção dos artigos relativos, os artigos foram analisados pelo método de análise de conteúdo. Para Silva e Fossá (2015, p. 3) A análise de conteúdo, atualmente, pode ser definida como um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aprimoramento, que se presta a analisar fontes de conteúdo distintas (verbais ou não-verbais). Sendo esta, uma metodologia de pesquisa mais viável do que a leitura superficial e comum, auxiliando em uma melhor compreensão dos documentos da pesquisa.

3. Resultados

Efetuando-se a busca inicialmente, pesquisou-se os dois descritores separadamente: CTS/CTSA, descarte de resíduos sólidos, nos periódicos da CAPES. Destacamos aqui, que o primeiro descritor se fez necessário o uso do operador booleano OR, para abranger as pesquisas que utilizam os diferentes slogans, sem e com a adesão da letra “A” na sigla. Evidencia-se também, que para o segundo descritor se fez necessário o uso de aspas para uma busca mais objetiva, evitando a busca mais ampla usando apenas uma das palavras da frase. Foram encontrados um total de 1419 trabalhos publicados no período de 2016 à 2020, como exposto no Quadro 1. Vale ressaltar que, diante desse número estão contidas teses, artigos, dissertações, resenhas e livros.

Quadro 1. Número de artigos encontrados nos Periódicos da CAPES pesquisando pelos termos separadamente.

Termos	Total encontrado
CTS or CTSA	1342
“Descarte de resíduos”	77
Total	1419

Fonte: Autores (2021).

Observa-se do Quadro 1, uma busca bastante extensa pesquisando separadamente os descritores analisados. Pontua-se por meio de uma análise rápida, que logo pode-se perceber que as pesquisas demonstravam um viés amplo e desfocado em relação ao objetivo deste artigo.

Diante o exposto, foi necessário a utilização da busca dos dois descritores: CTS/CTSA e Descarte de resíduos, com o uso do operador booleano AND, para facilitar os resultados das pesquisas que colaborassem com a pesquisa. Dessa maneira, encontrando um total de 3 artigos pela busca. Em seguida, adotou-se a leitura dos resumos para definição do número de trabalhos relativos, sendo os 3 considerados relativos. O Quadro 2, expressa os trabalhos relativos encontrados, sendo assim, relevantes para este estudo.

Quadro 2. Informações dos trabalhos encontrados nos periódicos CAPES.

<p>Autores: Almeida, R. e Hayashi, C. R. M</p> <p>Título: Capacidade de organização social em enfrentamentos socioambientais</p> <p>Objetivo: Identificar os desafios e os potenciais mais relevantes da comunidade, os quais oportunizaram intervenções envolvendo três demandas prioritárias: melhoria das ações de educação ambiental na escola, mobilização comunitária para gestão dos resíduos eletrônicos e implementação de políticas socioambientais no município.</p> <p>Ano: 2020.</p> <p>Categoria: Artigo científico.</p>
<p>Autores: Brusamarelo, D. e Luz, A. R.</p> <p>Título: Perspectiva para a racionalidade ambiental no contexto da evolução CTS</p> <p>Objetivo: Expor os caminhos para uma Educação Ambiental que buscam a promoção de uma nova racionalidade ambiental no cenário econômico e social nos quais evoluem a ciência, a tecnologia e a sociedade</p> <p>Ano: 2017</p> <p>Categoria: Artigo científico.</p>
<p>Autores: Brusamarelo, D.; Pires, L. L. A.; Longhin, S. R.; Luz, A. R.; Miranda, D. G.</p> <p>Título: A Educação Ambiental no contexto da evolução da Ciência, Tecnologia e Sociedade.</p> <p>Objetivo: expor uma breve revisão do cenário econômico e social nos quais evoluem a ciência e a tecnologia, a relação com os impactos ambientais e evidenciar os impactos ambientais decorrentes da relação entre a produção, o consumo e o descarte de materiais, situação insustentável que leva ao consenso sobre o perigo à vida planetária</p> <p>Ano: 2016.</p> <p>Categoria: Artigo científico.</p>

Fonte: Autores (2021).

De acordo com esse quadro, podemos verificar na categoria de estudo que se tratam de 3 artigos científicos. O que podemos notar a ausência da disponibilidade de teses ou dissertações nos periódicos da CAPES sobre o mesmo tema. Destaca-se também os anos referentes a estas publicações, não aparecendo publicações nos anos de 2018 e 2019 no tocante a essa pesquisa. Outro ponto a salientar, é que o artigo 2 e 3 da tabela estão presentes duas autoras em comum.

No próximo tópico é discutido as contribuições de cada estudo encontrado e exposto no Quadro 2.

4. Discussão

Como já exposto anteriormente, após a definição dos 3 trabalhos como relativos, foram submetidos a interpretação por meio da metodologia de Análise de Conteúdo (Silva & Fossá, 2015). Dessa maneira, a técnica tem por finalidade expressar as contribuições e perspectivas dos trabalhos na área que foi pesquisada, enriquecendo a dissertação de mestrado que está sendo elaborada. Destaca-se essa análise a diante.

O primeiro trabalho concerne de um artigo derivado de uma pesquisa de doutorado em CTS e descreve as etapas de uma investigação direcionada a compreender como os atores sociais se organizam para vencer os desafios socioambientais. Almeida e Hayashi (2019), caracterizam seus estudos como uma pesquisa social de natureza quanti-qualitativa e abordagem participante, onde demonstra a participação nos processos de enfrentamento socioambiental por uma comunidade, mostrando assim uma visão mais ampla.

No que condiz a Escola, os autores acompanharam as transformações derivadas de processos de mobilização integrados

a um planejamento coletivo envolvendo um despertar de toda a comunidade escolar sobre novas possibilidades de abordar a educação ambiental. Nos resultados apresentam que aproximadamente 80% dos estudantes entendem que cuidar da escola é responsabilidade geral de todos os indivíduos, e não apenas de um agente social, seja direção ou das autoridades públicas. Dessa forma, foi possível verificar um bom nível de conscientização ambiental dos alunos, entretanto eles ainda tendem a negligenciar atitudes relacionadas ao descarte de resíduos. Os autores concluem que:

A escola firmou-se como espaço promissor para o diálogo socioambiental e propício para desenvolvimento do pensamento crítico acerca da crise socioambiental, ferramentas fundamentais para organização de uma sociedade consciente e apta para trilhar os enfrentamentos (Almeida & Hayashi, 2019).

É importante salientar que este estudo trata de uma visão mais ampla sobre a temática em foco nessa pesquisa, uma vez que envolve toda a comunidade, e relatando as dificuldades expressivas oriundas de interesses superficiais pelo tema, sendo a falta de conhecimento um dos pontos relevantes. Dessa forma percebemos que trazer o descarte de resíduos sólidos para dentro sala de aula com o enfoque CTS/CTSA, deve-se abranger principalmente as questões sociais, não idealizando uma sociedade perfeita, mas garantindo que os alunos conheçam seus direitos para que possam atuar de maneira crítica e consciente.

O segundo trabalho, as autoras Brusamarelo e Luz (2017), expõem os caminhos para a educação ambiental em paralelo ao movimento CTS/CTSA, visando a superação da economia de exploração e a expansão da compreensão de mundo e de vida. A pesquisa demonstra as consequências ambientais pelos fatores políticos da sociedade, sobre consumismo e da produção exacerbada de artefatos tecnológicos, aumentando a produção de descarte que se tornam contaminantes, quando descartados de forma inadequada. Destaca-se também a abordagem da contextualização dos conteúdos ao cotidiano do aluno:

A educação que retrata e reproduz a sociedade também projeta o futuro pretendido. Constitui-se em motor da mudança para a transformação social ao considerar o conjunto das dinâmicas que envolvem as esferas cultural, ecológica, econômica, tecnológica e política. As mudanças almejadas na escola envolvem todo o ambiente educacional e devem estar integradas aos demais segmentos da sociedade (Brusamarelo & Luz, 2017).

Nesse contexto, notamos a necessidade da crítica ao capitalismo, onde ao passo que tecnologias avançam em desenvolvimento e com o crescimento populacional, segue também em crescimento a produção desenfreada de lixo. O ensino das ciências deve se preocupar com outras dimensões do saber para além dos conteúdos disciplinares específicos.

O último trabalho levantado, tem as duas pesquisadoras do segundo artigo no grupo de autores. As discussões levantadas são bastante semelhantes ao exposto acima, onde é feita uma crítica forte ao capitalismo. Os autores também demonstram o surgimento do movimento CTS/CTSA e associam o aumento problemas ambientais relacionados ao descarte de resíduos sólidos a vários fatores, como as políticas públicas atreladas à ordem econômica predominante e a falta de ação social coletiva frente ao panorama de agressão ao ambiente.

O movimento CTS e a EA defendem o estímulo ao pensamento crítico e reflexivo do educando para a construção de uma nova racionalidade, que não conceba a ciência e a tecnologia meramente a serviço do desenvolvimento econômico, mas como possibilidade para considerar a sustentabilidade dos processos com vistas ao desenvolvimento futuro (Brusamarelo, *et. al.*, 2016).

Para além de um conteúdo, o descarte de resíduos sólidos como tema socioambiental, deve-se abordar princípios com objetivos de preservação da saúde pública e a qualidade do meio ambiente. Dessa forma, pode-se compreender que os estudos avaliados abrem uma visão mais ampla dos descritores pesquisados, contribuindo de forma satisfatória para a elaboração da dissertação em estado de produção.

5. Considerações Finais

Conforme os resultados é possível concluir que, o levantamento bibliográfico contribui para a compreensão do pesquisador sobre a temática a ser estudada, desenvolvendo um cenário de pesquisa exploratório, demonstrando as tendências que estão sendo seguidas na atualidade sobre o tema em estudo e ajudando na familiarização com os conteúdos científicos recorrentes na linha de pesquisa. Dessa forma, respondendo a todos os questionamentos levantados para esta pesquisa. Os 3 artigos levantados, demonstraram explicações significativas dentro da temática e ampliando o conhecimento do ensino com enfoque CTS/CTSA.

Os conteúdos selecionados na escola devem apoiar os estudantes na busca de soluções, proporcionando saberes, capacidades e atitudes conscientes para se posicionar sobre assuntos e temas de interesse pessoal e social. É preciso profundidade, abrangendo métodos e rotinas na escola para que de fato o debate sobre o descarte de resíduos esteja a serviço de uma mudança social, onde se criem rotinas, métodos pois este não é somente um conteúdo, é um princípio.

Sendo assim, o caminho é ensinar novas experiências novos saberes, o conhecimento a serviço dessa construção social. Evitando ensinar que existe uma possibilidade de sociedade idealizada, mas mostrar aos alunos os seus direitos, assim tornando-os capazes de construir uma sociedade melhor, promovendo a aprendizagem a serviço da ação no mundo. Dessa maneira, é necessário projetar em conjunto, orientados pelos novos saberes e os princípios da sustentabilidade.

O baixo índice de artigos que abordaram sobre o descarte de resíduos e o movimento CTS/CTSA nos leva a refletir sobre a importância de realizar estudos e publicar mais trabalhos nessa área tão importante, mantendo o movimento reavivado e mostrando como ele pode ser recontextualizado dentro das demandas atuais da educação científica para que ela esteja comprometida com a formação cidadã e pra a edificação de uma sociedade justa e igualitária.

Referências

- Almeida, R. & Hayashi, C. R. M. (2020). Capacidade de organização social em enfrentamentos socioambientais. *Revista Katál*, Florianópolis. 23(2), 276-288. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-02592020v23n2p276>.
- Brasil. (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf.
- Brusamarello, D. & Luz, A. R. (2017). Perspectiva para a racionalidade ambiental no contexto da evolução CTS. *Cadernos Cajuína*. 3(2), 79-92. <http://dx.doi.org/10.52641/cadcaj.v2i3.87>
- Brusamarello, D., Pires, L. L. A., Longhin, S. R., Luz, A. R. & Miranda, D. G. (2016). A Educação Ambiental no contexto da evolução da Ciência, Tecnologia e Sociedade. *Revista Histeder On-line*, Campinas. 16(69), 336-346. 10.20396/rho.v16i69.8643923
- Chrispino, A. (2017). *Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino*. OEI - Organização dos estados Iberoamericanos.
- Costa, C. A. & Loureiro, C. F. (2017). A interdisciplinaridade em Paulo Freire: aproximações político-pedagógicas para a educação ambiental. *Revista Katálisis*, Florianópolis. 20(1), 111-121. 10.1590/1414-49802017.00100013
- Cordeiro, A. M., Oliveira, G. M., Rentería, J. M. & Guimarães, C. A. (2007). Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Rev Col Bras Cir.*, 34(6), 428-431. 10.1590/S0100-69912007000600012
- Leff, E. (2013). *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder* (10a ed.) Vozes.
- Moreira, M. R., Kastrup, E., Ribeiro, J. M., Carvalho, A. I. & Braga, A. P. (2019). O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros(as) em saúde sobre o potencial de o país cumprir os ODS Brazil heading to 2030. *Saúde Debate*, 43 (7), 22-35. <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S702>
- Pimentel, G. (2019). O Brasil e os desafios da educação e dos educadores na agenda 2030 da ONU. *Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa*, 1(3), 22 - 33. <https://doi.org/10.36732/riep.v1i3.36>
- Roig, A. B., Alonso, Á. V., Mas, M. A. M. & Garcia-Carmona, A. (2010). *Ciencia, tecnologia y sociedad em iberoamérica: una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnologia*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Ramos, A., Faria, P. M. & Faria, Á. (2014). Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. *Revista Diálogo Educacional*, 14(41), 17-36. 10.7213/dialogo.educ.14.041.DS01

Roloff, F. B. & Marques, C. A. (2014). Questões ambientais na voz dos formadores de professores de química em disciplinas de cunho ambiental. *Revista Química Nova*, São Paulo, 37(3), 549-555.

Santos, W. L. P., & Auler, D. (2011). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Editora UnB

Santos, W. L. P. & Mortimer, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Revista Ciência e Educação*, 7(1), 95-111. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>.

Silva, A. H. & Fossá, M. I. T. (2015). Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. *Qualitas*, 16(1), 1-14. doi:<http://dx.doi.org/10.18391/qualitas.v16i1.2113>

Seixas, R. H. M., Calabro, L. & Sousa, D. O. (2017). A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. *Revista Thema*, 14(1), 289-303. <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.289-303.413>

Soares, G. A. D. (2004). O Portal de Periódicos da Capes: dados e pensamentos. *Revista Brasileira de Pós-graduação*, 1(1), 10-25. <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2004.v1.8>

Vacheski, G. M. O. (2016). Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química: Implicações para o desenvolvimento profissional docente. 204 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Weffort, H. F., Andrade, J. P. & Costa, N. G. (2019). *Currículo e educação integral na prática: uma referência para estados e municípios* (1ed). São Paulo: Associação Cidade Escola Aprendiz. <https://educacaointegral.org.br/curriculo-na-educacao-integral/wp-content/uploads/2019/01/caderno-1-curriculo-e-ei-na-pratica.pdf>