

As Relações Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA) no Ensino de Ciências da Natureza: um mapeamento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações no período de 2013 a 2019

Science, Technology, Society and Environment (STSE) Relationships in the Teaching of Natural Sciences: a mapping on Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations in the period from 2013 to 2019

Las Relaciones Ciencia Tecnología Sociedad y Medio Ambiente (CTSA) en la Enseñanza de las Ciencias Naturales: un mapeo en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones en el período de 2013 a 2019

Recebido: 11/08/2020 | Revisado: 27/08/2020 | Aceito: 18/09/2020 | Publicado: 20/09/2020

Carmem Lúcia Costa Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6495-153X>

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

E-mail: carmem.amaral@cruzeirosul.edu.br

Izilda Guedes Elias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3334-323X>

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

E-mail: izildaguedes@gmail.com

Resumo

A partir da metade do século XX, o desenvolvimento científico-tecnológico se intensificou e a atividade industrial tornou-se mais sofisticada, comprometendo assim, o meio ambiente. A aceleração da degradação ambiental, a pobreza e as relações entre os modos de consumo e produção, fez surgir a tomada de consciência por parte da sociedade para constituir uma visão do ensino que levasse em consideração as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) para a formação científica e ambiental do cidadão. Com a finalidade de compreender como essas relações são desenvolvidas na área das Ciências da Natureza apresentamos nesse artigo o resultado de uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no período de 2013 a 2019 que teve como objetivo conhecer como as relações CTSA vem sendo desenvolvida pelos pesquisadores dessa área do conhecimento. Selecionamos 44 produções que foram

analisados de acordo com Fiorentini. Os dados revelaram que a partir do ano 2015 o número de pesquisas variou pouco ao longo dos anos, as instituições de ensino superior que mais desenvolveram pesquisas foram a Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Federal Fluminense (UFF) e a Universidade Federal de Sergipe (UFS). As relações CTSA são desenvolvidas pelos pesquisadores, em sua maioria a partir da construção e aplicação de sequências de ensino cuja temática são as questões sociocientíficas.

Palavras-chave: Estado do conhecimento; CTSA; Ciências da natureza.

Abstract

The acceleration of environmental degradation, poverty and the relations between consumption and production modes it awakened conscience on the part of society to the teaching that took into account the relations between Science, Technology, Society and Environment (STSE) for the citizen's scientific and environmental training. In order to understand how these relations are developed in the Natural Sciences area, we present in this article the result of a research of the type state of knowledge carried out at the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) in the period from 2013 to 2019 that had as aim to know as STSE relations has been developed by researchers in this area of knowledge. We selected 44 productions that were analyzed according to Fiorentini. The data revealed that since 2015, the number of researches has not varied much in the examined years. The Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Federal Fluminense (UFF) and Universidade Federal de Sergipe (UFS) were the higher education institutions that developed the largest number of research and the STSE relations are developed by researchers, mostly by construction and application of teaching sequences whose themes are socioscientific issues.

Keywords: State of knowledge; STSE; Natural sciences.

Resumen

A partir de mediados del siglo XX, el desarrollo científico y tecnológico se intensificó y la actividad industrial se volvió más sofisticada, comprometiendo el medio ambiente. La aceleración de la degradación ambiental, la pobreza y las relaciones entre los modos de consumo y producción, generó la conciencia por parte de la sociedad para constituir una visión de la enseñanza que tomara en cuenta las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) para la formación científica y medioambiental del ciudadano. Para comprender cómo se desarrollan estas relaciones en el área de las Ciencias Naturales,

presentamos en este artículo el resultado de una investigación sobre el estado del conocimiento realizada en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD) en el período de 2013 a 2019 que tuvo como objetivo conocer cómo la temática CTSA ha sido desarrollada por investigadores en esta área de conocimiento. Seleccionamos 44 producciones que fueron analizadas según Fiorentini. Los datos revelaron que a partir del año 2015, el número de investigaciones varió poco a lo largo de los años, y las instituciones de educación superior que desarrollaron más investigación fueron la Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Federal Fluminense (UFF) y Universidade Federal de Sergipe (UFS). Las relaciones CTSA son desarrolladas por los investigadores, en su mayoría a partir de la construcción y aplicación de secuencias temáticas didácticas que son las cuestiones sociocientíficas.

Palabras clave: Estado del conocimiento; CTSA; Ciencias naturales.

1. Introdução

A preocupação da sociedade com o nosso planeta vem sendo intensificada desde a década de 1960. Essa década foi marcada por protestos político-econômicos e movimentos ambientalistas em sua defesa. Essa intensificação teve como marco o livro Primavera Silenciosa (Silent Spring) da pesquisadora e bióloga Rachel Carson, publicado em 1962, que denunciava a mortandade de peixes, aves e animais silvestres em Massachusetts (USA), devido ao uso indiscriminado do pesticida DDT (dicloro-difenil-tricloroetano).

Para alguns autores como Bursztyrn & Persegona (2014), Rachel Carson foi uma das pioneiras na conscientização da interação do homem com o meio em que vive. De acordo com o autor, um dos objetivos desse livro foi sensibilizar as pessoas sobre a necessidade de uma legislação mais rígida e protetiva ao meio ambiente, travando uma verdadeira guerra contra o desenvolvimento industrial predatório aos ecossistemas terrestre.

Esse livro foi uma das referências para o início do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que teve como preocupação os aspectos sociais relativos à aplicação da ciência e da tecnologia, que despertou em parte da sociedade a responsabilidade sobre os problemas ambientais provocados pelos avanços tecnológicos. Mesmo porque como afirma Giddens (2006, p. 13) “as mudanças que nos afetam não estão confinadas a nenhuma área do globo, estendendo-se quase por toda parte”.

Essa preocupação levou ao surgimento de um movimento derivado intitulado CTS+A ou CTSA que de acordo com Hoffmann (2011) tem como principais desafios a abordagem de questões socioambientais à luz de suas relações com ciência e a tecnologia.

Com essa articulação, vários pesquisadores da área das Ciências da Natureza vêm desenvolvendo pesquisas que tratam diretamente das questões CTSA. As produções acadêmicas desenvolvidas nas instituições de ensino superior a partir de seus programas de mestrado e doutorado envolvendo essa temática têm apresentado um expressivo crescimento nos últimos anos. Para conhecer sobre essas produções, apresentamos nesse artigo o resultado de uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no período de 2013 a 2019.

2. As relações CTS/CTSA

No Brasil, a preocupação com o meio ambiente foi intensificado a partir da década de 1990, principalmente após a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92 ou Rio-92) que teve como objetivo reunir chefes de estados para debater os problemas ambientais mundiais e definir atitudes para reduzir os impactos causados pelo consumo e produção científico-tecnológica (Oliveira, 2019).

Durante essa conferência foram produzidos alguns documentos fundamentais para a proteção ambiental. Entre esses documentos estão a Agenda 21 e a Carta Brasileira para a educação ambiental. O primeiro teve como objetivo promover, em escala mundial, um novo padrão de desenvolvimento sustentável. Essa agenda foi acordada e assinada por dirigentes dos países participantes da conferência (Brasil,1998).

A Carta Brasileira para educação ambiental reconheceu a educação ambiental como um meio importante para viabilizar a sustentabilidade como estratégia de sobrevivência e para melhorar a qualidade de vida humana no planeta (Brasil, 2014).

De acordo com Santos (2011), a preocupação com o meio ambiente e a o desenvolvimento sustentável também faz parte das discursões das relações CTS que “desde sua origem, incorporou os objetivos da Educação Ambiental, uma vez que o movimento CTS surgiu com uma crítica ao modelo desenvolvimentista que estava acentuando a crise ambiental e o processo de exclusão social” (p. 31).

O movimento CTS surgiu como resposta a insatisfação da comunidade científica em relação à concepção tradicional e aos problemas políticos e econômicos relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico. Antes da década de 1960 a ciência era considerada

como uma atividade neutra onde se depositava uma confiança nos seus resultados positivos (Santos; Mortimer, 2001).

Desde a década de 1960, em diversas partes do mundo surgiram programas e ações para a introdução de discussões das relações CTS no ensino. No Brasil, segundo Fonte (2020), as discussões das relações CTS na área de educação iniciou na década de 1980 no momento em que a ciência passou a ser observada como produto dos aspectos econômicos, sociais e políticos. Entretanto, de acordo com Chrispino et al. (2013) foi a partir da década de 1990 que surgiram na literatura textos que abordaram a temática, e estes foram oriundos, em sua maioria, da área de Ensino de Ciência e Tecnologia. E desde então o número de pesquisas envolvendo essa temática vem crescendo.

As instituições de ensino superior que primeiro desenvolveram pesquisas envolvendo as relações CTS foram a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade de Brasília (UnB) (von Linsigen, 2007). Depois outras iniciaram suas pesquisas e atualmente, se realizarmos uma busca na rede veremos que há muita produção bibliográfica, surgimento e sedimentação de grupos de pesquisas, artigos científicos e mesmo eventos que tem como uma de suas temáticas o enfoque CTS/CTSA.

Esse movimento possui duas tradições distintas: europeia e americana. A tradição europeia que está centrada na pesquisa acadêmica dos antecedentes sociais da mudança científico tecnológica e a americana que apresenta um caráter mais social, voltado para a análise política e o caráter humanístico da tecnologia e sua aplicação na sociedade. Entretanto, hoje esse movimento é uma mistura das características dessas duas tradições (Fonte, 2020).

Segundo Nunes, Dantas & Souza (2013) essas duas tradições possuem alguns pontos em comum que são: “rechaço à imagem da ciência como atividade pura; crítica à concepção de tecnologia, como ciência aplicada e crítica ao modelo tecnocrático” (p. 35).

Os estudos CTS, além do campo educacional, vêm se desenvolvendo no campo da pesquisa, onde tem sido colocado como uma alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia e no campo das políticas públicas, onde vem defendendo a regulação social da ciência e da tecnologia (Bazzo, von Linsingen & Pereira, 2003).

Para alguns pesquisadores, a preocupação com as questões ambientais levou ao desdobramento do movimento CTS para CTSA, entretanto, sua ênfase localiza-se, principalmente, no aspecto ambiental. Para outros é apenas um caso de neologismo e o significado na prática permanece o mesmo do CTS, pois as implicações ambientais já estão

implícitas nas discussões dos impactos sociais do desenvolvimento da ciência e da tecnologia (Marques & Hunsche, 2015).

Independente dessa discussão, é importante compreender que ao discutir as relações CTSA no ensino, em particular no ensino de ciências da natureza, o que se almeja é que o aluno perceba as implicações sociais, política, econômica e ambiental da ciência e da tecnologia. Desta forma, o ensino de ciências passa a não só ensinar ciências, mas a ensinar sobre ciências.

3. Metodologia

Esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento, que segundo Romanowski & Ens (2006), consiste no estudo de apenas um setor das publicações sobre um determinado tema. Nesse caso, o setor é a BDTD e o tema é CTSA.

Para essa pesquisa realizamos um levantamento na página da BDTD utilizando como palavra-chave “CTSA” e o período investigado foi de 2013 a 2019. Foram encontrados 71 produções (dissertação e teses). Entretanto, após a leitura de seus resumos observamos que somente 44 produções tratavam de CTSA no ensino na área de Ciências da Natureza, ao que delimitamos como material que compõe o *corpus* desta pesquisa.

Para o mapeamento desses trabalhos nos baseamos em Fiorentini (1993), que recomenda um fichamento (pré-análise) com informações gerais como título, autores, local e ano de publicação, instituição de origem e outras mais específicas como foco temático, resultados e contribuição da pesquisa para a área.

4. Resultados do Estado do Conhecimento

Como citado anteriormente, foram selecionadas 44 produções acadêmicas que atendiam ao nosso objeto de estudo, sendo 38 dissertações e 6 teses desenvolvidas na área de Ciências da Natureza, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de produções acadêmicas selecionadas da BDTD envolvendo CTSA no Ensino de Ciências da Natureza.

Tipo de Produção	Número selecionado
Teses	6
Mestrado Acadêmico	20
Mestrado Profissional	18

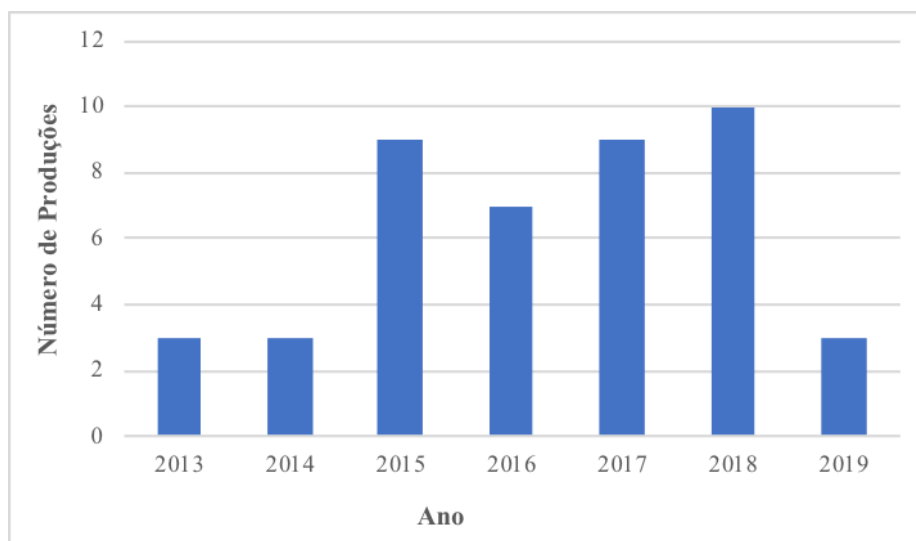
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Esse dado mostra um número pequeno de produções no período estudado considerando a importância da introdução de discussão das relações CTSA no ensino das disciplinas da área de Ciências da Natureza. Esse resultado sinaliza o que aponta Compiani (2017) que as relações CTS/CTSA no ensino de ciências ainda tem sua abrangência bastante limitada nas práticas escolares. Para esse autor um dos fatores que podem contribuir para isso é a rigidez curricular dos cursos de formação de professores que apresentam poucas práticas formativas.

Sousa & Brito (2015) ao realizarem um mapeamento no banco de teses e dissertações no portal da Capes no período de 2000 a 2010 com o objetivo de explicitar aspectos controversos e dificuldades em experiências pedagógicas CTS/CTSA na formação inicial de professores de ciências também encontraram somente 39 produções, sendo 31 dissertações e 8 teses.

Nesse contexto Freitas & Ghedin (2015) realizaram uma pesquisa no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) no período de 2008 a 2013 e em quatro periódicos nacionais no período de 2009 a 2013 sobre pesquisas do tipo estado da arte cuja temática era CTS. Eles encontraram 13 artigos. Para esses autores, embora esse número pareça pequeno, mostra o interesse da comunidade acadêmica em conhecer o que se está produzindo sobre as relações CTS para sistematizar e avaliar a produção e disseminação de pesquisas nas suas mais variadas formas de publicação. Nessa pesquisa esse número de produções parece ser ainda menor quando analisamos o número de produções por ano (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Número de produções por ano envolvendo a temática CTSA no ensino de Ciências da Natureza na BDTD.



Fonte: Elaborado pelas autoras

Como pode ser observado nesse Gráfico 1, a partir do ano 2015 o número de pesquisas envolvendo as relações CTSA variou pouco ao longo dos anos. Considerando o aumento do número de cursos de pós-graduação na área de ensino nos últimos anos, 179 até o ano de 2019 de acordo com o documento de área da Capes¹ esperávamos encontrar um número maior de produções. Entretanto, isto não ocorreu, sinalizando que essa discussão ainda não está presente na sala de aula nas disciplinas das Ciências da Natureza, embora os documentos oficiais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM), orientações complementares aos PCNEM (PCN+) e as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM), trazem ideias que se assemelham as defendidas pelo movimento CTSA.

Para a química, por exemplo, esses documentos apontam que seu ensino relacione os processos químicos com as dimensões ambiental, social, econômica, ético-políticas, científicas e tecnológicas, ideias que estão em consonância com uma educação CTSA (Soares et al., 2012).

Após o fichamento dessas produções acadêmicas, observamos que todas foram oriundas de instituições de ensino públicas. Um fator que pode ter contribuído para isso é, como descrevem Ferreira e Amaral (2012), a própria condição dessas universidades em propiciar o desenvolvimento dessas pesquisas, como professores pesquisadores em regime de

¹ http://capes.gov.br/images/Documento_de_área_2019/ENSINO.pdf

dedicação exclusiva; boa infraestrutura; apoio financeiro das próprias universidades e de órgãos de fomento à pesquisa e grupos de pesquisa consolidados.

As instituições de ensino superior cujo estudante de pós-graduação desenvolveu sua pesquisa, estão apresentadas no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Número de produções encontradas na BDTD por Instituição de Ensino Superior.



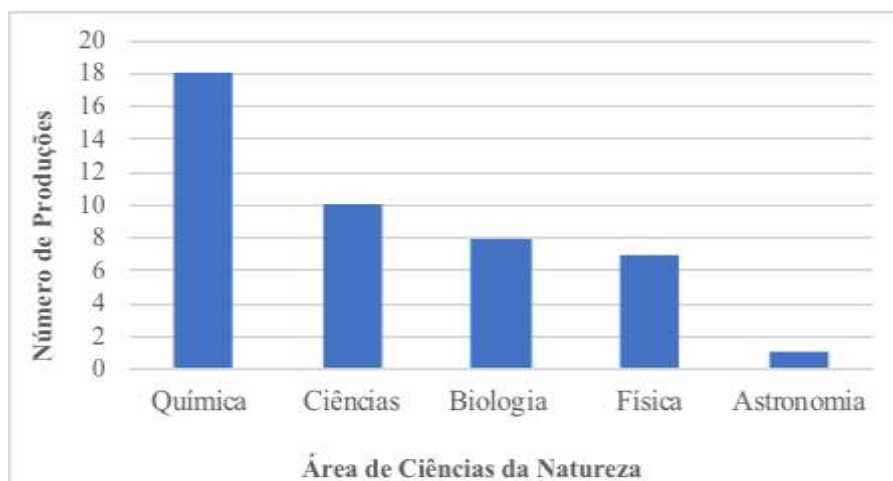
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Como podemos observar nesse Gráfico 2, as Instituições de Ensino Superior localizadas nas regiões sudeste (20 produções) e nordeste (18 produções) foram as que seus pesquisadores realizaram maior número de pesquisas CTSA. Esse foi um resultado interessante porque pode remeter ao que descrevem Sidone, Haddad & Mena-Chalco (2016) que sinaliza um processo de desconcentração regional da produção científica no país ao longo do tempo.

Na região sudeste, a Universidade Estadual Paulista (UNESP), a Universidade Federal Fluminense (UFF) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) foram as que produziram um maior número de pesquisas, enquanto no Nordeste as universidades que mais pesquisaram foram Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal da Bahia (UFBA) e a Universidade Federal do Ceará (UFCE) ao longo do período de 2013 a 2019 na plataforma do BDTD.

O Gráfico 3 apresenta o número de publicações pelas áreas da Ciências da Natureza.

Gráfico 3 – Área da Ciências da Natureza que desenvolveram pesquisas em CTSA disponíveis na BDTD.

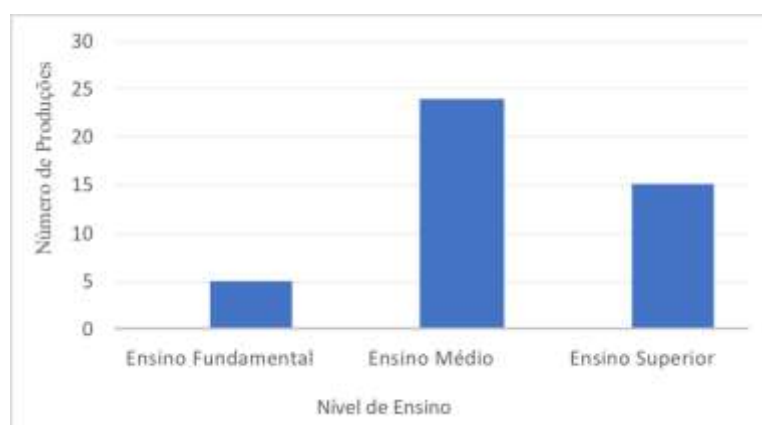


Fonte: Elaborado pelas autoras.

Como podemos notar no Gráfico 3, a Química foi a que mais desenvolveu pesquisas envolvendo a temática CTSA. Esse resultado remete a área de origem dos estudos CTS no contexto brasileiro que segundo Queiroz, Silva e Prudêncio (2018) se iniciou no ensino de Química, seguido pelo ensino de Biologia e Física. De acordo com esses autores, a primeira dissertação defendida no Brasil foi a de Wildson Santos no ano de 1992. Wildson foi professor da Universidade de Brasília e membro da Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química e seus trabalhos envolvendo as relações CTS/CTSA influenciaram e influenciarão pesquisadores da área de Ensino de Química.

O Gráfico 4 mostra os níveis de ensino que os pós-graduandos desenvolveram suas pesquisas.

Gráfico 4 – Número de produção por nível de ensino nas pesquisas selecionadas na BDTD.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Esse gráfico mostra que as pesquisas foram desenvolvidas principalmente no Ensino Médio, seguido de Ensino Superior e Fundamental. As produções que foram desenvolvidas no Ensino Superior envolveram tanto a formação de professores quanto as percepções dos graduandos quanto a temática CTSA. Esse número de pesquisas no Ensino Médio pode ser devido ao fato dos pós-graduandos serem, em sua maioria, professores desse nível de ensino e assim, ao escolherem suas pesquisas, optaram por desenvolver seu trabalho com seus alunos. Um resultado similar foi obtido por Freitas & Ghedin (2015). O resultado do mapeamento desses autores evidenciaram que as pesquisas publicadas nesse evento e nos periódicos escolhidos por eles, em sua maioria, envolvem alunos da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio) e a formação de professores.

Quanto as estratégias utilizadas pelos pós-graduandos, a maioria desenvolveu sequências de ensino construídas a partir de questões sociocientíficas e socioambientais. Para Vieira & Bazzo (2008), a discussão de questões sociocientíficas têm como propósito partilhar diferentes perspectivas sobre um mesmo assunto; alcançar uma melhor compreensão da variedade de respostas possíveis a uma questão; fazer uma escolha entre diferentes valores, e despertar o interesse pela atualidade científica. Além disso, as questões sociocientíficas de acordo com Dacorégio, Alves & Lorenzetti (2017, p. 80), “potencializa a participação dos alunos na aula e favorece a sua formação como cidadão crítico e atuante em sociedade”. As questões sociocientíficas utilizadas pelos pesquisadores foram energia nuclear, rede social, polímeros, nanotecnologia, energia, poluição, água e agrotóxicos.

As sequências de ensino tiveram como objetivos desenvolver a formação cidadã e a alfabetização científica. Esta última vem sendo discutida ao longo dos últimos anos pela comunidade de educadores em ensino de Ciência.

Alfabetizar cientificamente é importante porque como descrevem Furió et al. (2001), possibilita que as pessoas disponham de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver no seu dia a dia e lhe auxilia a resolver problemas e necessidades básicas na área da saúde e de sobrevivência, além de conscientizar quanto as complexas relações entre ciência e sociedade.

De acordo com Gil-Pérez & Vilches (2006) a alfabetização científica é necessária para tornar a Ciência acessível a todos os cidadãos, modificar concepções errôneas envolvendo conceitos de Ciência divulgadas e tornar possível a aprendizagem significativa de conceitos.

5. Considerações Finais

Os resultados observados nesse trabalho mostraram que o número de pesquisas disponíveis na BDTD envolvendo as relações CTSA no ensino de Ciências da Natureza no período de 2013 a 2019 ainda é tímida e que as instituições de ensino superior que mais desenvolveram pesquisas nesse período foram as localizadas nas regiões sudeste e nordeste. Esses pesquisadores utilizaram sequências de ensino com questões sociocientíficas para discutir essas relações na área de Ciências da Natureza.

Contudo, é importante enfatizar que a educação na perspectiva CTSA, é uma educação que está para além das questões tradicionais, está focada em especial nas premissas do entendimento e da compreensão da inserção do ser humano no contexto ambiental, de modo que, a partir da sua aplicação se logra uma formação cidadã.

Devido a importância da discussão das relações CTSA no ensino de Ciências da Natureza e ao número de pesquisas encontradas na BDTD temos como metas para futuros trabalhos ampliar essa pesquisa para análise em anais de congresso, em periódicos e em livros didáticos do Ensino Médio e Superior e realizar uma comparação entre eles.

Referências

Araújo-Queiroz, M. B., Silva, R. L., & Prudêncio, C. A. Vianna (2018). Estudos CTS na educação científica: tendências e perspectivas da produção *stricto sensu* no nordeste brasileiro. *Revista Exitus*, 8(3), 310-339.

Bazzo, W. A., von Linsingen, I., & Pereira, L. T. V. (2003) *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madri, Espanha: OEI (Organização dos Estados Ibero-americanos).

Brasil (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*.

Brasil (2014). Ministério da Educação. *Planejando a Próxima Década Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação*. Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/ SASE).

Bursztyn, M., & Persegona, M. (2008). *A grande transformação ambiental: uma cronologia da dialética do homem-natureza*. Rio de Janeiro: Garamond.

Chrispino, A., et al. (2013). A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? *Ciênc. educ.* 19 (2), 455-479.

Compiani, M. (2017). Utopias e ingenuidades da educação ambiental?. *Ciênc. educ.*, 23(3), 559-562.

Dacorégio, G. A., Alves, J. A. P., Lorenzetti, L. (2017). Tendências de pesquisas em ENPECs sobre questões sociocientíficas. *ACTIO: Docência em Ciências*, 2(3), 79-96.

Ferreira, H. H. J., & Amaral, C. L. C. (2015). Pesquisa em ensino de Química experimental: mapeamento das teses e dissertações apresentadas no Brasil de 2002 a 2011. *RBECT*, 8(1), 20-35.

Fiorentini, D. (1993). Memória e análise da pesquisa acadêmica em Educação Matemática no Brasil: o banco de teses do CEMPEM/FE-Unicamp. *Zetetiké*, 1(1), 55-76.

Fonte, J. C. D. (2020). *A abordagem CTS na formação e na atuação docente*. Curitiba: Appris.

Freitas, L. M., & Ghedin, E. (2015). Pesquisas sobre Estado da Arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 8(3), 3-25.

Furió, C., Vilvhes, A., Guisasola, J., & Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o propedéutica? *Enseñanza de las ciencias*, 19(3), 365-376.

Giddens, A. (2006). *Mundo em descontrol: o que a globalização está fazendo de nós*. 5 ed. Rio de Janeiro: Record.

Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 31-53.

Hoffmann, W. A. M. (2011). *Ciência, tecnologia e sociedade: desafios da construção do conhecimento*. São Carlos: Edufscar.

Marques, S. G., & Hunsche, S. (2015) Enfoque CTS no Brasil: olhar sobre as práticas implementadas no Ensino Médio. Recuperado de: http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/SabrinaGoncalvesMarques_TCC.pdf.

Nunes, A. O., Dantas, J. M., & Souza, L. D. (2013). As relações CTSA na licenciatura em química: uma proposta de recurso didático voltado ao sertão nordestino. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 3(2) 33 – 51.

Oliveira, T. M. R. (2018). *Proposta de minicurso para a formação continuada de professores em educação ambiental*. 2018. 144F. Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul.

Romanowski, J. P., & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação. *Diálogo Educ.*, Curitiba, 6(19), 37-50.

Santos, W. L. (2011). Significados da educação científica com enfoque CTS. In: Santos, W. L. P., Auler, D. (Orgs). *CTS e educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: Editora UnB.

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2001). Tomada de Decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, 7(1), 95-111.

Sidone, O. J. G., Haddad, E. A., & Mena-Chalco, J. P. (2016). A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. *TransInformação*, 28(1),15-31.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Carmem Lúcia Costa Amaral – 50%

Izilda Guedes Elias – 50%