

“Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA”: um levantamento bibliográfico nos anais do XII ENPEC

“Scientific and technological literacy, STS/STSE approaches”: bibliographical analysis of the XII ENPEC annals (2019)

Rosilene dos Santos Oliveira

Universidade Estadual de Maringá

rosiscientist@gmail.com

Viviane Pacheco Fagundes

Universidade do Estado do Amazonas

Universidade Estadual de Maringá

vivianefpacheco@gmail.com

Neide Maria Michellan Kiouranis

Universidade Estadual de Maringá

nmmkiouranis@gmail.com

Resumo

A presente pesquisa, de natureza qualitativa, objetivou realizar o levantamento dos trabalhos publicados na linha temática “Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS/CTSA”, nos anais do XII ENPEC. E, por meio deste levantamento, identificar a distribuição geográfica da produção; as áreas do conhecimento; e, as ênfases contempladas dentro da linha temática investigada. Os resultados revelam que a maior parte dos trabalhos investigados nessa edição e linha temática do evento provém, respectivamente, das regiões: Sul, Nordeste e Sudeste. Além disso, verificou-se que a área do conhecimento de maior abrangência nestes trabalhos é Ciências, em seguida Química, Física e Biologia. Quanto à ênfase dos trabalhos, a predominância está centrada em CTS(A) e em segundo lugar, especificamente, na Alfabetização Científica.

Palavras chave: levantamento bibliográfico, ENPEC, alfabetização científico-tecnológica e CTS(A)

Abstract

The aim of this work, of nature qualitative, is to study papers published with the theme “Scientific and Technological Literacy, STS/STSE approaches”, in annals of the XII ENPEC. Performing this examination, it will be possible to identify the geographical distribution of production; the areas of knowledge and the variety of topics within the investigated theme. The

results show that most of the published papers come, respectively, from the regions: South, Northeast and Southeast of Brazil. In addition, it was found that majority of the publications per area of knowledge was Science, followed by Chemistry, Physics and Biology. As for the emphasis of papers, there was a predominance in the STS(E) followed by scientific literacy.

Key words: bibliographic analysis, ENPEC, scientific-technological literacy and STS(E)

Reflexões iniciais no entretecer da Alfabetização Científica e Tecnológica e CTS no contexto do ENPEC¹

A sociedade moderna é marcada por crescentes mudanças científico-tecnológicas, o que torna cada vez mais necessária a promoção de um ensino de Ciências direcionado à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) dos alunos (AULER, 2003; SASSERON; CARVALHO, 2011). O ensino de Ciências pela perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), é uma das possibilidades para se promover essa ACT, uma vez que este reivindica a necessidade da formação de cidadãos capazes de participar de discussões e tomada de decisões em uma comunidade democrática em questões relacionadas à CT (Ciência e Tecnologia) com implicações sociais e ambientais (AULER, 2003; VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011; VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011).

Diante da compreensão da importância de um ensino de Ciências para a ACT em articulação com a perspectiva CTS/CTSA², o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) apresenta dentre suas 13 linhas temáticas, uma que se direciona a estas questões, denominada “Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS/CTSA”. Esta recebe trabalhos com focos em: “relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico” (ABRAPEC, 2019).

O ENPEC tem sua criação no ano de 1997 constituindo-se um importante espaço de divulgação de pesquisas científicas nacionais e de diálogo entre diferentes pesquisadores, no intuito de contribuir para a integração de pesquisas das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e afins (ABRAPEC, s. a.).

A produção científica do ENPEC, bem como a expressividade e consolidação do próprio evento, tem sido objeto de pesquisas, das quais mencionamos os estudos realizados por Delizoicov, Slongo e Lorenzetti (2013) e Slongo, Lorenzetti e Garvão (2019), que traçaram, respectivamente, um panorama da produção do ENPEC nos períodos de 1997 a 2005, e de 2007 a 2013. E, Oliveira et al. (2021) investigaram as linhas temáticas do ENPEC, no período de 2011 a 2019, constatando um movimento de consolidação, criação, supressão e fusão de algumas linhas temáticas, bem como alterações no nome destas.

¹ Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

² É importante mencionar que a perspectiva CTS somente foi acrescida à linha de ACT na IX edição do ENPEC, e mais tarde, na XII edição foi-lhe acrescentada também a CTSA (Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente) (OLIVEIRA et al., 2021). Quanto aos termos, há pesquisadores que adotam a sigla CTS, justificando-se pelo fato de o ambiente já se encontrar inserido na sociedade, bem como o surgimento do movimento CTS ter se dado em meio a discussões e manifestações ambientais. E, há pesquisadores que embora considerem tais justificativas, defendem a necessidade da explicitação da vogal “A” na referida sigla, no intento de evitar que as questões ambientais sejam tratadas de forma reducionista ou até mesmo esquecidas (VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011).

Bondezan e Kawamura (2019), em sua pesquisa, buscaram compreender os entendimentos expressos pelos pesquisadores e professores a respeito da cidadania na produção científica em três edições (IX, X e XI) do ENPEC, por meio da análise dos trabalhos publicados na linha temática “Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS/CTSA na Educação em Ciências”. Os autores constataram que os trabalhos analisados apresentam três ênfases relacionadas à cidadania, a saber: “Alfabetização Científica (AC), CTS(A) e Questões (Q)”.

Diante das pesquisas já realizadas e considerando a última edição do evento buscamos responder a seguinte questão: Como tem se caracterizado a produção dos trabalhos da linha temática “Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS/CTSA”, publicados nos anais do XII ENPEC, quanto à distribuição geográfica, às áreas de conhecimento envolvidas e as ênfases contempladas dentro da linha temática investigada?

Delineamentos metodológicos da pesquisa

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, tendo em vista que busca compreender e interpretar fenômenos e significados que emergem de um determinado contexto (MINAYO, 2009; BICUDO, 2011), que em nosso estudo configuram-se os trabalhos referentes à linha temática “Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS/CTSA”, publicados na XII edição do ENPEC, realizada no ano de 2019, na cidade de Natal, no Rio Grande do Norte. De modo, a caracterizar-se como um levantamento bibliográfico.

Constituição e análise dos dados

A constituição dos dados se deu mediante o levantamento dos trabalhos publicados na linha temática “Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS/CTSA”, referentes aos anais do XII ENPEC, disponibilizados no endereço eletrônico do evento (<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/trabalhos.htm>). Desse levantamento, obtivemos um quantitativo de 73 trabalhos publicados nessa linha. Em seguida, realizamos a leitura dos títulos, da origem institucional, do resumo e das palavras-chave de cada um desses trabalhos, a fim de identificar a localização geográfica, bem como a área de conhecimento abarcada. Mediante a leitura da introdução, do referencial teórico e dos resultados dos trabalhos identificamos as ênfases contempladas dentro da linha temática investigada. Para essa identificação, utilizamos as ênfases destacadas por Bondezan e Kawamura (2019), a saber: *Alfabetização Científica*; *Alfabetização Científica e CTS(A)*; *CTS(A)*; *CTS(A) e Questões*; *Questões*; *Questões e Alfabetização Científica*; *Alfabetização Científica, CTS(A) e Questões*; *Outros*. É importante sinalizar que os elementos considerados em cada uma das ênfases foram adaptados ao contexto de nossa pesquisa, de modo que para a “Alfabetização Científica” consideramos termos como Alfabetização Científica e Tecnológica, Letramento Científico e Tecnológico, Letramento Científico Crítico, Educação Científica e Tecnológica; em “CTS” - CTS, CTSA, PLACTS, Freire-CTS, Freire PLACTS (Pensamento Latino-Americano em CTS); Ciência, Tecnologia e Sociedade; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; em “Questões” - Questões Sociocientíficas, Questões Socioambientais, Questões Sociais, Questões Controversas, Questões Valorativas, Questões Socialmente Relevantes e Controvérsias. Em “Outros” foram abarcados termos como ética, exclusão digital, sustentabilidade, cotidiano, postura crítica, funcionamento de equipamentos. Os resultados obtidos encontram-se na sequência.

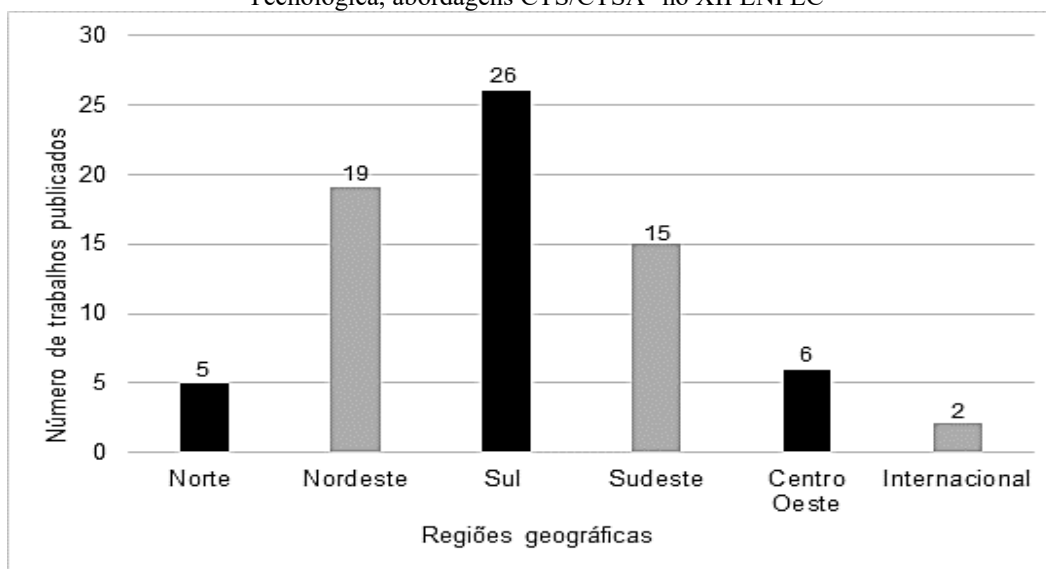
Resultados e discussão

Do processo analítico, obtivemos os resultados que serão apresentados a seguir, os quais contemplam: a distribuição geográfica da produção; as áreas do conhecimento; e, as ênfases presentes nos trabalhos analisados na linha temática investigada.

Distribuição geográfica da produção analisada

A Figura 1 indica a distribuição de trabalhos publicados na linha temática, foco deste estudo, no XII ENPEC. A região Sul apresenta maior número de trabalhos publicados, logo em seguida Nordeste e Sudeste, e, em menor quantitativo, as regiões Norte e Centro Oeste. Também nota-se a presença de 2 trabalhos de outro país.

Figura 1: Distribuição geográfica dos trabalhos publicados na linha temática "Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS/CTSA" no XII ENPEC



Fonte: As autoras.

Os resultados expressos na Figura 1, vão ao encontro do que outros pesquisadores (DELIZOICOV; SLONGO; LORENZETTI, 2013; SLONGO; LORENZETTI; GARVÃO, 2019; GARCIA et al., 2020) constataram ao investigarem a disseminação das pesquisas no ENPEC, ao longo de sua trajetória. Tais autores sinalizam que as regiões Sul e Sudeste concentram o maior contingente da produção científica, o que segundo eles pode ser justificado, pelo fato de nestas regiões encontrarem-se o maior número de universidades e programas de pós-graduação *stricto sensu* em nível nacional.

Em relação ao XII ENPEC, verificamos que o quantitativo de trabalhos oriundos de instituições de Ensino Superior do Sul e Sudeste, representam em torno de 56,2% dessa produção. Isso também foi constatado por Garcia et al. (2020), que ao analisarem a linha temática nas edições de 2011 a 2017 evidenciaram que estas instituições localizadas nestas regiões foram responsáveis pelo contingente de 71,7% da produção científica nessa linha. Entretanto, é importante destacar que na presente edição do evento, o número de trabalhos publicados provenientes da região Nordeste, atingiu a representatividade de 26,0% enquanto que nas edições de 2011 a 2017 representava somente 12,6%.

Esse cenário pode estar associado ao fato de o ENPEC, desde suas primeiras edições, ter ocorrido em cidades localizadas nas regiões Sul e Sudeste, com exceção da última edição (XII ENPEC - 2019), que ocorreu na região Nordeste. O que pode ter influenciado e contribuído

para que a região Nordeste, na linha temática investigada em nossa pesquisa, por exemplo, tenha ocupado o segundo lugar em relação ao número de trabalhos publicados, indicando a importância da rotatividade de locais por região das cidades que irão sediar o evento.

Além do verificado em relação à produção regional brasileira, houve a publicação de dois trabalhos internacionais nesta linha, provenientes da Colômbia. Isso demonstra que o evento tem apresentado visibilidade e recebido contribuições de pesquisadores de outros países, aspecto também assinalado por outros autores, como Delizoicov, Slongo e Lorenzetti (2013).

A Figura 2 mostra a porcentagem de trabalhos publicados por área do conhecimento, em que verificamos a prevalência das áreas referentes às Ciências da Natureza (Ciências, Biologia, Física e Química), ao passo que as quatro áreas juntas representam 84% dos trabalhos publicados na referida linha temática.

Figura 2: Porcentagens de trabalhos publicados por área do conhecimento

Área do Conhecimento	Biologia	Física	Química	Ciências	Outros
Porcentagem	10%	16%	25%	33%	16%

Fonte: As autoras.

A partir da análise da Figura 2 podemos constatar que a maior parte dos trabalhos publicados está na área de Ciências. Em seguida, aparecem a Química, Física e Biologia. Tais resultados são consonantes aos verificados por Slongo, Lorenzetti e Garvão (2019) em sua pesquisa. A respeito dessa diversidade de áreas de conhecimento abarcadas nos trabalhos publicizados do ENPEC, concordamos com Garcia et al. (2020, p. 157), ao considerarem tratar-se de um aspecto “[...] bastante significativo, uma vez que amplia a área de discussão das linhas temáticas avaliadas”.

Também verificamos, que alguns trabalhos contemplaram mais de uma disciplina, sendo um envolvendo Ciências e Arte com foco na Alfabetização Científica na educação infantil e outro, Química e Geografia, direcionando-se à educação CTS no Ensino Médio. Concebemos que este tipo de trabalho abrangendo mais de uma área de conhecimento deve ser incentivada e ganhar espaço nas pesquisas desenvolvidas, em especial, na linha temática investigada, na qual o diálogo com vários campos do saber é condição fulcral para o ensino CTS e a ACT.

Ênfases contempladas dentro da linha temática investigada

Por meio da análise dos trabalhos em questão obtivemos os resultados expressos na Figura 3.

Figura 3: Ênfases dos trabalhos publicados na linha “Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS/CTSA” no XII ENPEC

Ênfase dos Trabalhos	Número de Trabalhos
Alfabetização Científica	12
Alfabetização Científica e CTS(A)	1
CTS(A)	41
CTS(A) e Questões	7
Questões	5
Questões e Alfabetização Científica	1
Alfabetização Científica, CTS(A) e Questões	2
Outros	4
Total	73

Fonte: Adaptado de Bondezan e Kawamura (2019).

Os resultados expressos na Figura 3 sinalizam que a ênfase de maior expressividade nos trabalhos publicados é CTS(A), seguida das ênfases “Alfabetização Científica” e “CTS(A) e Questões”, e, em um menor quantitativo, as ênfases envolvendo a articulação entre “Alfabetização Científica, CTS(A) e Questões”, “Alfabetização Científica e CTS(A)” e “Questões e Alfabetização Científica”, revelando que estas ainda tem sido pouco exploradas na referida linha. Aspecto que pode ter influenciado na alteração do nome da referida linha, no XIII ENPEC, de “Alfabetização Científica e Tecnológica e Abordagens CTS/CTSA” para “Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica (ABRAPEC, 2021), conforme já sugerido na pesquisa de Garcia et al. (2020).

Outro aspecto importante de se mencionar é que alguns trabalhos em “CTS(A)” têm proposto aproximações entre a abordagem freireana e CTS (Freire-CTS), bem como com o PLACTS (Freire-PLACTS), a Tecnologia Social, dos quais citamos: Almeida e Gehlen (2019); Brum, Hansen e Santos (2019); Roso e Delizoicov Neto (2019); respectivamente. Além disso, se fazem presentes trabalhos que a articulam à tomada de decisão, como se verifica em Ribeiro e Almeida (2019); à contextualização, em Mattos e Leite (2019); à interdisciplinaridade, como em Oliveira e Araújo (2019); ao planejamento de sequência didática articulando História e Filosofia da Ciência e CTS(A), como em Sarmiento et al. (2019); à cultura de participação, em Rosa e Strieder (2019); ao pensamento crítico, como em Santiago, Reis e Silva (2019); entre outros.

Em relação às ênfases em “Questões” verificamos, por exemplo, a utilização de questões sociocientíficas para a caracterização de propostas de ensino, como se verifica no trabalho de Dionor e Conrado (2019); no levantamento de concepções, como em Cabral e Amaral (2019), entre outros. Na ênfase “CTS(A) e Alfabetização Científica” mencionamos, como exemplos, a articulação com o pensamento crítico reflexivo, em Silva et al. (2019); em produções escritas, como em Miranda e Francisco Júnior (2019); com CTS, como em Paula e Gouvêa (2019); entre outros.

Diante do exposto, podemos verificar que a linha temática “Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica”, mediante os trabalhos publicados no XII ENPEC, nos direcionam a depreender ao mesmo tempo em que estes contemplam ênfases características da linha, também nos apresentam novos horizontes e possibilidades de aproximações a serem realizadas com outras perspectivas teóricas.

Considerações finais

A relevância dessa pesquisa envolvendo o levantamento de dados possibilita identificar, indicar e interpretar tendências que se apresentam no fenômeno investigado, uma vez que outros autores realizaram levantamentos bibliográficos semelhantes para edições passadas. E, dessa forma, reconduzir o direcionamento de pesquisas futuras, no intuito de superar limitações que tenham sido identificadas.

Ademais, considerando que este trabalho não tem o objetivo de esgotar o assunto discorrido, reconhecemos como limitação o fato de termos delimitado nosso foco de estudo, especificamente, em apenas uma linha temática no XII ENPEC, o que nos sinaliza a necessidade de ampliar a pesquisa para os aspectos teóricos e metodológicos abarcados nos trabalhos analisados considerando um período temporal maior e, assim, averiguar a evolução, as limitações, os desafios e as possibilidades que se apresentam por meio destes trabalhos.

Referências

- ABRAPEC. Sobre a ABRAPEC. [s. a.]. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/sobreaabrapec/>>. Acesso em 12 mar. 2021.
- ABRAPEC. 2019. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/index.htm>>. Acesso em 09 fev. 2021.
- ABRAPEC. XIII ENPEC. 2021. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xiii-enpec/arquivos/2_CIRCULAR-XIII_ENPEC.pdf>. Acesso em 13 mar. 2021.
- ALMEIDA, Eliane dos Santos; GEHLEN, Tormohlen Simoni. Relações para a investigação do Tema Gerador. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.
- AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? Belo Horizonte: **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 68-83, 2003.
- BONDEZAN, Guilherme Ventura; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Os percursos da cidadania e suas compreensões nas últimas três edições do ENPEC. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, 2019.
- BICUDO, Maria Aparecida Vigianni. A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos. In: **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Editora Cortez, 2011, p. 11-28.
- BRUM, Débora Larissa; HANSEN, Taís Regina; SANTOS, Rosemar Ayres dos. Práticas educativas CTS no ensino de Ciências: Busca por uma cultura de participação social no contexto da Educação Básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.
- CABRAL, Estefânia Mirelly de Lima Silva; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro Amaral. Concepções a respeito das questões sociocientíficas: Uma análise com professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.
- DELIZOICOV, Demétrio; SLONGO, Iône Inês Pinsson; LORENZETTI, Leonir. Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. Vigo: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 459-480, 2013.
- DIONOR, Grégory Alves; CONRADO, Dália Melissa; MARTINS, Liziane; NUNES-NETO, Nei. Caracterizando propostas de ensino baseado em Questões Sociocientíficas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.
- GARCIA, Bruna; OLIVEIRA, Aline; LORENZETTI, Leonir; ZANLORENZI, Marcos Aurélio. As pesquisas sobre Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade/Ambiente e alfabetização científica e tecnológica socializadas no ENPEC (2011-2017). Belém: **Revista Amazônia**, v. 16, n. 37, p. 151-163, 2020.

MATTOS, Fabrícia Ribeiro; LEITE, Sidney Quezada Meireles. Contextualização com enfoque CTS/CTSA mediada por aula de campo no Ensino Médio Integrado ao Técnico. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.); DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MIRANDA, Jean Karlo Silva de; FRANCISCO JÚNIOR, Wilmo Ernesto. Evidências de Alfabetização Científica em produções escritas de estudantes do Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.

OLIVEIRA, Eniz Conceição; ARAUJO, Thiago Petermann Alberto. A interdisciplinaridade contemplada em pesquisas envolvendo o enfoque CTS: sua presença nos anais do ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.

OLIVEIRA, Rosilene dos Santos; CEDRAN, Jaime da Costa; CORTEZ, Jheniffer Michelline; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. Mapeando a pesquisa em Ensino de Ciências: um olhar para as linhas de investigação no ENPEC na década de 2010. Cerro Largo: **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 3, p. 563-581, 2021.

PAULA, Marcelo; GOUVÊA, Guaracira. No tecer da educação CTS e Alfabetização Científica: Contribuições para o ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.

RIBEIRO, Dayane Negrão Carvalho; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Tomada de Decisão na Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: uma análise no ensino por meio do tema a água para o consumo humano. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.

ROSA, Suiane Ewerling; STRIEDER, Roseline Beatriz. Participação na Educação CTS: Encaminhamentos a partir de propósitos socioeducacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal ABRAPEC, 2019.

ROSO, Caetano Castro; DELIZOICOV NETO, Demétrio. Transformações na Educação CTS: Elementos a partir do conceito de Tecnologia Social. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.

SANTIAGO, Ortência da Paz; REIS, Nirly Araujo dos; SILVA, Erivanildo Lopes da. Sequências de Ensino aprendizagem validadas na vertente CTS: Uma análise voltada às capacidades de Pensamento Crítico. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal ABRAPEC, 2019.

SARMENTO, Anna Cassia; MUNIZ, Cassia Regina; GUIMARÃES, Ana Paula Miranda; NUNES-NETO, Nei de Freitas. Princípios de planejamento para uma sequência didática sobre aquecimento global contextualizada por HFC e CTSA. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Pessoa Anna Maria de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Porto Alegre: **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, Nathalya Marillya de Andrade; DIAS, Márcia Adelino da Silva; SARMENTO, Silvana Formiga; COSTA, Cristiana Marinho da. A Alfabetização Científica no desenvolvimento do Pensamento Crítico Reflexivo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal, ABRAPEC, 2019.

SLONGO, Iône Inês Pinsson; LORENZETTI, Leonir; GARVÃO, Marzane. Explicitando dados e analisando tendências da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil: uma análise da produção científica disseminada no ENPEC. Passo Fundo: **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, 2019.

VIEIRA, Rui Marques; TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARTINS, Isabel P. **A educação em ciências com orientação CTS – atividades para o ensino básico**. Porto: Areal Editores, 2011.

VILCHES, Amparo; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João. De CTS a CTSA: Educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. P. dos S.; AULER, D. (Orgs). **CTS e Educação científica, desafio, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília (UnB), p. 161-184, 2011.