

METODOLOGIAS DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO CTSA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

RESEARCH METHODOLOGIES IN CTSA EDUCATION IN SCIENCE AND BIOLOGY TEACHING IN BRAZILIAN POSTGRADUATES

Larissa Santana da Silva¹, Grégory Alves Dionor²


Recebido: março/2023 Aprovado: outubro/2024


Resumo: As reflexões acerca dos impactos provocados pelos avanços científicos e tecnológicos cresceram, originando o movimento CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, o que direcionou também o ensino de ciências para a formação de cidadãos críticos sobre o papel social da ciência. Dada a importância da Educação CTSA, esta pesquisa busca analisar como as teses e dissertações sobre educação CTSA, disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, organizam suas metodologias de pesquisas. Adotamos a pesquisa qualitativa, utilizando como procedimento metodológico a revisão sistemática da literatura e a análise de conteúdo. Sem restrições de datas, selecionamos todos os trabalhos disponibilizados pela plataforma, até o mês de setembro de 2022. Após seleção criteriosa, exclusão da repetição existente e das produções não encontradas, a pesquisa foi composta por 25 Dissertações e 4 Teses. Os resultados mostram que as principais bases metodológicas das pesquisas sobre Educação CTSA da pós-graduação brasileira são formadas por Pesquisas Descritivas Explicativas e em escala menor por Pesquisas de Natureza Interventiva, sendo quase todas qualitativas e somente uma pequena parcela qualiquantitativa e nenhuma puramente quantitativa. Pesquisas como esta permitem uma análise sobre outros estudos, compreendendo e refletindo como a Educação CTSA está sendo desenvolvida no país.

Palavras-chave: Educação Científica, Revisão Sistemática da Literatura, Análise metodológica.

Abstract: Reflections on the impacts caused by scientific and technological advances grew, giving rise to the STSE - Science, Technology, Society and Environment movement, also generating changes in science teaching, encouraging the formation of critical citizens about the social role of science. Considering the importance of STSE Education, this research seeks to analyze how theses and dissertations on STSE education, available in the Catalog of Theses and Dissertations of CAPES, organize their research methodologies. Qualitative research was adopted, using systematic literature review and content analysis as a methodological procedure. Without date restrictions, we selected all works made available by the platform, until September 2022. After careful selection, exclusion of existing repetition and productions not found, the research consisted of 25 Dissertations and 4 Theses. The results show that the main methodological bases of research on STSE Education in Brazilian postgraduate studies are formed by Explanatory Descriptive Research and, on a smaller scale, by Interventive Research, almost all of which are qualitative and only a small portion is qualitative and none is purely quantitative. Surveys like this allow an analysis of other studies, understanding and reflecting on how STSE Education is being developed in the country.

Keywords: Science Education; Systematic Literature Review; Methodological analysis.

¹  <https://orcid.org/0000-0003-4956-087x> - Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil. Rua Cláudio Manoel da Costa, 113, Canela, 40.110-180, Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: santanalarissa2000@gmail.com

²  <https://orcid.org/0000-0003-1933-9664> - Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana (UFBA/UEFS). Pesquisador na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil. Av. Kaikan, s/n, Universitário, 45.992-255, Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil. E-mail: gadionor.bio@gmail.com

1. Introdução

“Jogos criados por cientistas podem melhorar tratamento de AVC, diz estudo”, “Método desenvolvido por médico brasileiro pode restaurar função cerebral de afetados por doenças neurológicas”, “Descobertas da ciência abrem novas frentes no enfrentamento à doença de Alzheimer”³, o mundo vive uma dualidade, ao passo que a sociedade tem contato com notícias promissoras sobre os avanços científicos e seus benefícios, também observa as seguintes notícias, “Uso em excesso de agrotóxicos esconde riscos para a sociedade”, “Ameaça com armas biológicas está aumentando, advertem EUA”, “Peixe transgênico traz alerta em riachos da Mata Atlântica”⁴ situações preocupantes que também são consequências dos avanços científicos. A ciência gera impactos positivos, mas também negativos, no entanto por muito tempo as consequências desfavoráveis foram ignoradas.

Logo após o grande entusiasmo relacionado aos avanços científicos e tecnológicos, nos anos de 1960 e 1970 algumas problemáticas provocadas pelos avanços da ciência e tecnologia foram tomando mais espaço para discussão, especialmente os problemas ambientais, sendo a degradação ambiental um dos principais motivos para essa reflexão acerca do desenvolvimento científico/tecnológico, assim como sua relação com instrumentos de guerra, como por exemplo a fabricação das bombas atômicas. Todas essas questões favorecem uma reflexão mais crítica dos impactos da ciência e tecnologia sobre a sociedade, originando o movimento CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade (AULER; BAZZO, 2001).

O surgimento desse movimento é sobretudo um meio de contestar o cientificismo, no qual considerava a ciência como neutra, sem impactos negativos para a sociedade e nem para o ambiente. A partir do movimento CTS, foi desenvolvida uma visão mais crítica sobre as consequências geradas por meio dos avanços tecnológicos e os trabalhos desenvolvidos pela ciência, pois, esses trabalhos estão inteiramente ligados com fatores econômicos, políticos, ambientais e culturais (LINSINGEN, 2007). Com isso é possível observar que a atividade realizada pela ciência não é isolada e exclusiva dos cientistas, mas que está conectada com toda a sociedade, e justamente por isso é necessário que a sociedade participe ativamente e criticamente nas atividades relacionadas a ciência e tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Dentro do movimento CTS, o ambiente estava subentendido, e vale ressaltar que, apesar da dimensão ambiental não aparecer na sigla, os problemas ambientais foram o gatilho para a origem desse movimento. As questões ambientais foram ganhando mais destaque, “por meio da explicitação de aspectos relativos às relações entre sustentabilidade ambiental e questões morais, éticas e econômicas no contexto da Ciência e Tecnologia” (ABREU; FERNANDES; MARTINS, 2009, p. 2). Com isso o ambiente identificado pela letra “A” foi adicionado a sigla CTS, passando a ser denominada CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Assim, os pesquisadores que apoiam o retorno à ênfase da dimensão ambiental, defendem o fato de que questões específicas da sustentabilidade ambiental merecem destaque dentro da Ciência, Tecnologia e Sociedade (ABREU; FERNANDES; MARTINS, 2009).

³ Notícias retiradas do portal da CNN Brasil.

⁴ Notícias retiradas do G1, portal de notícias mantido pelo Grupo Globo.

Com isso é pertinente a contribuição de Teixeira e Andrade sobre a inclusão da dimensão ambiental:

É diante da necessidade de inclusão de aspectos étnicos-ambientais nos estudos de ciência e tecnologia que surge o conceito CTSA, o qual tem como principais desafios a abordagem de questões sócio-ambientais à luz de suas relações com a ciência e a tecnologia (TEIXEIRA; ANDRADE, 2011, p. 194).

A partir de uma reflexão sobre as quatro dimensões do movimento e com a participação mais ativa da sociedade, foram desencadeadas alterações nos objetivos do ensino de ciências, passando a trabalhar na preparação dos estudantes para desempenharem seu papel de cidadãos críticos no aspecto social da ciência (SANTOS; MORTIMER, 2001). As reflexões e discussões sobre essas dimensões colaboraram para a evolução da educação científica para que esta tivesse como um dos principais objetivos o desenvolvimento da cidadania, formando sujeitos ativos conhecedores de seus direitos e deveres, capazes de fazer uma reflexão crítica da sociedade, identificando suas potencialidades e sendo capacitados para reconhecer e realizar as mudanças necessárias (JESUS; SANTOS, 2021).

Para que se tenha uma educação para a autonomia e que seja voltada para a cidadania, é necessário que o ensino de ciências esteja voltado para a CTSA, buscando alfabetizar os cidadãos em Ciência e Tecnologia, considerando a dimensão sociológica e as questões ambientais, realidades nas quais o ser humano faz parte e que conseqüentemente deve compreendê-las (BOURSCHEID; FARIAS, 2014; SILVA; FRANÇA, 2023).

A Educação CTSA preconiza a mobilização de aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais de forma integrada, sem considerar a ciência como algo isolado e imutável, por isso, quando aplicada no ensino de Ciências e Biologia favorece resultados mais eficazes nos processos de aprendizagem. Nesse aspecto, Hammel (2018), assim como Silva e Camarotti (2024) aponta a importância de contextualizar e relacionar o conteúdo com o cotidiano do estudante, para que o aluno compreenda os fenômenos naturais, traçando uma ponte para integração dos conhecimentos teóricos com a prática, tornando os arcabouços científicos mais atraentes e efetivos para os educandos e, conseqüentemente, para toda a sociedade.

Segundo Pereira (2012), a Educação CTSA torna-se uma necessidade para toda a sociedade, pois, a cada dia a mesma é marcada pelo desenvolvimento científico e tecnológico. Não podemos perder de vista que a ciência e a tecnologia também causam conseqüências negativas no ambiente e esses impactos não devem ser ignorados; por conta disso, estão sendo levantados muitos debates éticos que desbancam o mito cientificista, trazendo a necessidade cada vez maior de se trabalhar com a Educação CTSA para obter uma formação de cidadãos críticos e conscientes (LUZ; PRUDÊNCIO, 2024; SANTOS; MORTIMER, 2000).

Nessa perspectiva, a formação baseada nas dimensões CTSA contribui para que os professores sejam capazes de abordar o ensino de ciências como um processo político e pedagógico, buscando transformar a escola em um espaço no qual os estudantes construam seus conhecimentos e que adquiram as habilidades necessárias para compreender e

transformar para melhor o mundo em que estão inseridos (PÉREZ; SIERRA, 2013; SILVA; MIRANDA JÚNIOR, 2021).

Para entender como a Educação CTSA está se desenvolvendo no país, é necessário buscar nos campos de maior pesquisa e produção de conhecimento, dentre os quais estão os programas de pós-graduação e suas produções como teses e dissertações (FERNANDES; MACHADO, 2024). São inúmeras as possibilidades de foco de pesquisa para serem desenvolvidas, no entanto, esse trabalho se aterá às metodologias utilizadas, com isso surge uma questão: como teses e dissertações sobre Educação CTSA no ensino de Ciências e Biologia estruturam suas metodologias de pesquisas? Para responder esse problema de pesquisa, definimos como objetivo principal analisar como as teses e dissertações sobre educação CTSA, disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, organizam suas metodologias de pesquisas

2. Procedimentos metodológicos

Esta é uma pesquisa teórica de natureza qualitativa, que pode ser compreendida como uma “[...] sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório” (GIL, 2002, p. 133). Se tratando de uma pesquisa bibliográfica adotamos a revisão sistemática da literatura e, como afirma Donato e Donato (2019), a partir de 1989, a utilização da revisão sistemática como um método de investigação tem aumentado consideravelmente.

A escolha pela revisão sistemática se deu por esta utilizar-se de um método de pesquisa transparente e rigoroso cientificamente, minimizando, assim, alguns graus de enviesamento, ao mesmo tempo em que uma busca exaustiva da literatura acerca da temática é realizada (RAMOS; FARIA; FARIA, 2014) dentro dos critérios elencados pelos pesquisadores visando alcançar o objetivo estabelecido. Esta modalidade de pesquisa “é um método que permite maximizar o potencial de uma busca, encontrando o maior número possível de resultados de uma maneira organizada” (COSTA; ZOLTOWSKI, 2014, p. 54), a partir de “protocolos específicos, e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande corpus documental” (GALVÃO; RICARTE, 2020, p. 58).

Primeiramente realizamos o levantamento dos dados, o local de busca foi o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, pois nessa fonte única é possível ter acesso às Teses e Dissertações dos Programas de Pós-Graduação reconhecidos no país (MARTINS; MEDEIROS NETA; NASCIMENTO, 2019). A busca foi realizada com um conjunto de palavras separadas e articuladas por operadores booleanos, obtendo assim o seguinte descritor (“Abordagem CTS” OR “Abordagem CTSA” OR “Movimento CTS” OR “Movimento CTSA” OR “Educação CTS” OR “Educação CTSA” OR “CTS” OR “CTSA”) AND (“Ciências” OR “Biologia” OR “Ensino de Ciências” OR “Ensino de Biologia” OR “Educação em Ciências” OR “Educação Científica”).

O uso das aspas possibilita a exatidão dos termos na busca (STOLL *et al.*, 2020), utilização do operador booleano “OR” contribui na agrupação de termos, ampliando a pesquisa, e a utilização do operador booleano “AND” faz a intersecção dos trabalhos com os termos

empregados (PIZZANI *et al.*, 2012). Para o levantamento, foram selecionados os trabalhos que apresentavam alguma possível combinação dos termos de busca no título, no resumo ou nas palavras-chave do trabalho.

A busca não teve restrições de datas, com isso, todos os trabalhos que foram disponibilizados pela plataforma a partir da busca, até o mês de setembro de 2022 (quando o levantamento foi realizado), foram selecionados, finalizando assim o momento de produção dos dados.

Para prosseguir com a pesquisa, já para o momento de análise dos dados, adotamos a análise de conteúdo, que é um meio de análise de texto construído em meio as ciências sociais empíricas, sendo “[...] uma técnica para produzir inferências de um texto focal para seu contexto social de maneira objetivada. [...] Maneira objetivada refere-se aos procedimentos sistemáticos, metodicamente explícitos e replicáveis” (BAUER; GASKELL, 2008, p. 191). Para realização desta análise de conteúdo foi aplicada a análise categorial, sendo esta um conjunto de processos que vão desmembrando o texto analisado em unidades, para depois serem unidas em categorias, conforme os critérios de classificação segundo a presença ou ausência dos itens de interesse (CARDOSO; OLIVEIRA; GHELLI, 2021)

Neste momento, realizamos a análise do conteúdo tendo como inspiração a abordagem metodológica de Bardin (2016) e Franco (2008), dividindo essa análise em três etapas, a primeira sendo a pré-análise, na qual fizemos uma leitura flutuante dos títulos, resumos e palavras-chave das Teses e Dissertações obtidas na pesquisa realizada, eliminando as que não possuíam relação explícita com a Educação CTSA e que não se enquadraram no ensino de Ciências e Biologia. Aqui definimos os trabalhos utilizados na pesquisa, ou seja, o *corpus* de análise.

Após isso realizamos a segunda etapa, a exploração do material, que segundo Mendes e Miskulin (2017), é nessa etapa que os trabalhos selecionados para compor a pesquisa são estudados de forma mais completa e aprofundada. Realizamos então a classificação dos elementos, definindo as categorias *a priori*, que foram revisadas e refinadas *a posteriori* após leitura mais minuciosa dos trabalhos selecionados. Para isso separamos os trabalhos conforme a natureza da pesquisa e a estrutura metodológica, como pode ser observado no Quadro 1. Ressaltamos que, para o item ‘3. Estrutura metodológica’, tivemos por base o trabalho de Teixeira e Megid Neto (2017), do qual partimos para estabelecer as subcategorias ‘3.1 Pesquisas Descritivas Explicativas (PDE)’ e ‘3.2 Pesquisas de Natureza Interventiva (PNI)’, e algumas das classificações dentro dessas subcategorias.

Quadro 1 – Categorias para análise dos trabalhos selecionados.

1. Identificação	1.1 Título/Autor/Ano
	1.2 Dissertação/Tese
2. Natureza da Pesquisa	2.1 Quantitativa
	2.2 Qualitativa
	2.3 Quali quantitativa

3. Estrutura metodológica	3.1 Pesquisas Descritivas Explicativas (PDE)	3.1.1 <i>Survey research</i> 3.1.2 Estudo de caso 3.1.3 Pesquisa etnográfica 3.1.4 Estudos baseados em observação participante 3.1.6 Pesquisas históricas: História oral e historiográficas 3.1.7 Coorte 3.1.8 <i>Ex-post-facto</i> 3.1.9 Pesquisas ancoradas em abordagens fenomenológicas 3.1.10 Pesquisas narrativas: Estudos biográficos e autobiográficos 3.1.11 Pesquisa documental 3.1.12 Pesquisa experimental de natureza descritiva explicativa 3.1.13 Pesquisas bibliográficas 3.1.13.1 Revisão sistemática da literatura 3.1.13.2 Estado da arte 3.1.13.3 Cienciometria
	3.2 Pesquisa de Natureza Interventiva (PNI)	3.2.1 Pesquisa-ação 3.2.2 Pesquisa experimental de natureza interventiva 3.2.3 Pesquisa de inovação educacional 3.2.4 Pesquisa de aplicação 3.2.5 Pesquisa sobre a própria prática

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Na terceira e última etapa, fizemos o tratamento dos dados. Com todos os trabalhos organizados e selecionados realizamos uma leitura analítica dos textos, com ênfase nas seções de metodologia (Percurso metodológico, Estratégia metodológica, Materiais e métodos, etc.), com o intuito de compreender quais foram os caminhos e decisões metodológicos que estão sendo percorridos pelas pesquisas desenvolvidas em Educação CTSA no ensino de Ciências e Biologia no Brasil a partir do recorte da pós-graduação brasileira. Buscávamos trechos e elementos em que os autores explicitavam de forma direta suas escolhas metodológicas, bases teórico-metodológicas, ferramentas de produção ou análise de dados, e descrição de sujeitos/objetos/fenômenos investigados, para que, a partir da nossa visão sobre esses subsídios explicitados pelos autores, pudéssemos categorizar a metodologia aplicada no estudo em questão.

Após realizar a identificação dos trabalhos selecionados conforme o item 1.1 e 1.2 descritos no quadro 1, as pesquisas foram classificadas conforme a sua natureza: quantitativa, qualitativa e quali quantitativa. Segundo Zanella (2011), nas pesquisas quantitativas o principal objetivo é a medição e também a quantificação dos resultados a partir de uma representatividade numérica; já as pesquisas qualitativas buscam a interpretação e compreensão dos dados, sem utilizar meios estatísticos para a análise; e, por fim, nas pesquisas quali quantitativas, também chamadas de pesquisas de métodos mistos, “[..] empregam

aspectos tanto dos métodos quantitativos quanto dos procedimentos qualitativos” (CRESWELL, 2007, p. 18).

Quanto à estrutura metodológica, as pesquisas podem ser divididas em dois grandes grupos. O primeiro, representado no item 3.1, inclui as Pesquisas Descritivas Explicativas (PDE), em que, segundo Gil (2002), as descritivas buscam delinear as características de um fenômeno ou população, e as explicativas trazem um aprofundamento no conhecimento a partir da compreensão do fenômeno estudado e os fatores que contribuem para a sua ocorrência.

O segundo grupo de pesquisa (item 3.2) inclui as Pesquisas de Natureza Interventiva (PNI) que, segundo Teixeira e Megid Neto (2017), são constituídas de práticas que unem processos de investigação com ações interventivas bem diversificadas.

Para melhor compreensão das definições de cada metodologia do grupo das Pesquisas de Natureza Descritiva Explicativa e das Pesquisas de Natureza Interventiva, podem ser observadas breves definições sobre cada uma, no Quadro 2.

Quadro 2 – Definição das metodologias indicadas no grupo das PDE e PNI.

Metodologia	Definição
Grupo das PDE	
<i>Survey research</i>	Busca conhecer o comportamento das pessoas, por meio da coleta de informações de um grupo significativo a partir de uma análise quantitativa. É aplicada especialmente quando há o interesse de compreender as causas e como um determinado fenômeno está acontecendo (FREITAS <i>et al.</i> , 2000; GIL, 2002;).
Estudo de caso	Busca estudar um fenômeno para que possa compreendê-lo a partir da exploração minuciosa de um determinado caso, por meio de um trabalho de campo profundo para que o pesquisador consiga ingressar da forma mais completa possível na realidade social do caso em questão (MARTINS, 2008; VENTURA, 2007).
Etnográfica	Visa compreender e descrever a cultura de um determinado grupo, suas crenças, pensamentos e interações, em que o pesquisador precisa assumir uma posição neutra buscando estabelecer uma relação de respeito e confiança com o grupo em questão, para que ocorra o mínimo possível de interferência na construção dos dados (CANÇADO, 1994; WIELEWICKI, 2001).
Estudos baseados em observação participante	São caracterizados pela participação efetiva do pesquisador na comunidade do estudo, com uma investigação fundamentada na interação entre o pesquisador e o grupo, no qual o pesquisador participa das atividades a fim de se incorporar ao grupo (MARCONI; LAKATOS, 2003; PERUZZO, 2017).
Pesquisas históricas: História oral e historiográficas	Fundamenta-se na memória humana, passada através da fonte oral que oferece novos meios para o pesquisador coletar os dados, deixando a restrição dos materiais escritos, constituindo assim uma dimensão viva. É construída com as incertezas que serão sanadas através das fontes do pesquisador utilizadas para realizar as análises acerca da sociedade, através do tempo (MATOS; SENNA, 2011; NUNES, 2011).
Coorte	Utilizados em especial na área da saúde, consistindo em comparações por meio de observações entre grupos expostos e não expostos a um fator. Esses grupos são acompanhados ao longo do tempo, para que a análise entre eles seja efetiva. Pode ser utilizado para avaliar a ocorrência de uma doença em um espaço de tempo ou também pode ser aplicado para a avaliação dos malefícios/benefícios da utilização de um medicamento (OLIVEIRA; VALLARDE; SÁ, 2015; SUZUMURA <i>et al.</i> , 2008).

<i>Ex-post-facto</i>	É aplicada quando o fenômeno já ocorreu e suas variáveis não são passíveis de manipulação, ou seja, o pesquisador tem acesso as variáveis quando as mesmas já exerceram seus efeitos. Nesse tipo de pesquisa as variáveis utilizadas não são manipuláveis por sua própria natureza, como por exemplo classe social, gênero, sentimentos, preconceitos entre outras (ALMEIDA, 2016; GIL, 2002).
Pesquisas ancoradas em abordagens fenomenológicas	Tem seu princípio baseado no modo de vida das pessoas, logo, essas pesquisas não ficam presas em definições de conceitos e o pesquisador busca compreender como e qual é o entendimento do mundo para cada pessoa, buscando uma significação existencial. Busca compreender o fenômeno que está sendo vivido, para isso essa metodologia busca a descrição feita pelos sujeitos que vivenciam a experiência (CARVALHO; VALLE, 2002; GIL, 2002).
Pesquisas narrativas: Estudos biográficos e autobiográficos	São realizadas a partir de narrativa da história de vida de uma pessoa ou de grupos humanos, com todas as suas especificidades e correlações com os contextos sociais. Na pesquisa autobiográfica dialoga-se com suas próprias vivências com o contexto social; o pesquisador é o autor e narrador ao mesmo tempo. Na pesquisa biográfica o investigador precisa entrar da forma mais completa e natural possível no mundo do indivíduo que está sendo pesquisado, pois, essa metodologia ocorre através do ato de viver, contar e escrever (DELORY-MOMBERGER, 2012; SANTOS, 2018; NEVES, 2010).
Pesquisas documentais	Possuem uma grande amplitude de variedades de materiais utilizados, podendo ser documentos pessoais (diários e cartas) até os pertencentes a órgãos públicos e privados, desde que nunca tenham nenhum tipo de tratamento, ou ainda documentos que já passaram por uma análise como relatórios de empresas e pesquisas. Essa variedade de documento se deve ao fato de que não existem restrições de textos escritos, o documento pode ou não ser escrito, como filmes e fotografias além de muitas outras fontes (GIL, 2002; SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).
Pesquisa experimental de natureza descritiva explicativa	Nesse tipo de pesquisa experimental o pesquisador não introduz alterações nos fenômenos pesquisados. Muito comum nas pesquisas de ciências da natureza no processo de compreensão de fenômenos físicos, químicos e biológicos, esse tipo de pesquisa também pode ser observado na área das ciências sociais (GIL, 2002).
Pesquisas bibliográficas	São desenvolvidas a partir de materiais já elaborados, na qual o pesquisador busca uma fundamentação teórica baseada em vários referenciais para um determinado tema. É uma pesquisa que oferece subsídios para todas as etapas da pesquisa, desde a escolha do tema até a elaboração do trabalho final (FONTELLES <i>et al.</i> , 2009; GIL, 2002). As pesquisas bibliográficas ainda estão divididas em três subcategorias: <ul style="list-style-type: none"> • Revisão sistemática da literatura: Método rigoroso de pesquisa e análise do material, no qual toda a literatura mais relevante acerca do tema estudado deve integrar a pesquisa por meio de uma pesquisa exaustiva da literatura. Nessa metodologia existem etapas fundamentais que o pesquisador deve seguir para que o trabalho alcance uma boa qualidade além de minimizar os possíveis viesamentos e evitar que deturpe o texto final (BRIZOLA; FANTIN, 2017; DONATO; DONATO, 2019). • Estado da arte: Busca entender e discutir as produções acadêmicas em diferentes áreas do conhecimento e em diferentes épocas, para compreender como e quais são as condições de produção em diferentes espaços e tempos. A sistematização dos dados ocorre de forma bem ampliada, buscando as mais diversas fontes para realizar a pesquisa (FERREIRA, 2002; ROMANOWSKI; ENS, 2006). • Cienciometria: É um novo ramo que tem por objetivo realizar a mensuração e quantificação das produções científicas por meio de

	análises fundamentadas na estatística (PARRA; COUTINHO; PESSANO, 2019; RAZERA, 2016).
Grupo das PNI	
Pesquisa-ação	É uma pesquisa social empírica que ocorre com estreita relação entre pesquisadores e participantes com o objetivo de resolver um problema. A pesquisa-ação é considerada como um dos muitos tipos de investigação-ação que consiste na integração do agir no campo da prática com a investigação sobre ela (THIOLLENT, 1986; TRIPP, 2005).
Pesquisas experimentais de natureza interventiva	Ocorrem através da produção de interferências na realidade ligada ao objeto de estudo, em que tal manipulação ocorre na variável independente para que se possa analisar os resultados nas variáveis dependentes. Nessa pesquisa o investigador conduz o fato avaliado, modificando a causa para avaliar as mudanças no resultado, para isso o pesquisador seleciona as variáveis que serão o foco do estudo em seguida define o controle sobre as mesmas (FONTELLES <i>et al.</i> , 2009; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).
Pesquisa de Inovação educacional	Busca compreender um determinado problema para que a partir dele possa ser construído um artefato que posteriormente será avaliado afim de realizar uma melhoria em relação a situação problema. Essa metodologia tem grande potencial para o desenvolvimento de protótipos, no entanto possui um objetivo bem mais ampliado buscando a geração de um conhecimento válido e aplicável para solução de um determinado problema (LACERDA <i>et al.</i> , 2013; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).
Pesquisas de aplicação	São investigações que são construídas com o planejamento, aplicação e análise dos dados, buscando conhecer as potencialidades e dificuldades do que foi desenvolvido. Essa pesquisa busca unir o saber científico com a prática, integrando a participação do grupo que receberá a intervenção com o pesquisador (LIMA; SOUZA, 2022; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).
Pesquisas sobre a própria prática	O pesquisador desenvolve seu estudo de forma individual, como, por exemplo, analisando seu local de trabalho e o papel que o mesmo desempenha no ambiente. Geralmente os trabalhos que utilizam essa pesquisa abordam a prática dos professores (PALIS, 2009; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

3. Resultados e discussão

A busca realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES disponibilizou um total de 293 trabalhos, descontando a única repetição existente e 23 produções não encontradas, resultou em 269 que foram submetidos a aplicação do filtro, excluindo os trabalhos que não se enquadraram no objetivo da pesquisa. Em suma, selecionamos somente os trabalhos que abordam a Educação CTSA no ensino de Ciências e Biologia no Brasil, para que fosse possível compreender como as Teses e Dissertações sobre educação CTSA organizam suas metodologias de pesquisas. Com isso selecionamos somente 29 trabalhos, dos quais 25 são Dissertações e 04 são Teses. Para melhor organização, todas as produções selecionadas estão descritas no quadro a seguir (Quadro 3), apresentando a identificação de cada trabalho.

Quadro 3 – Identificação das Dissertações e Teses

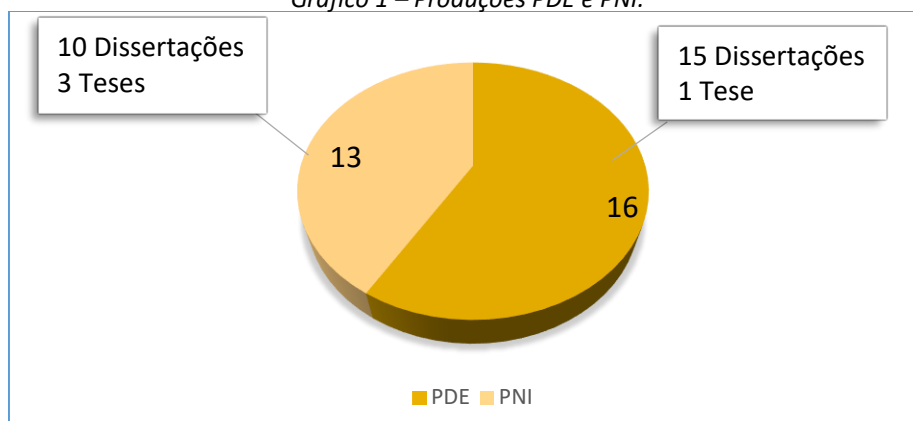
Título	Autor	Cód
DISSERTAÇÕES		
Abordagem CTSA e poluição em livros didáticos de biologia do ensino médio	BIAVA, G. R.	D1
O significado atribuído por licenciados ao currículo de biologia sob uma perspectiva CTSA	CARNIO, M. P.	D2
Análise de livros didáticos de biologia do ensino médio quanto ao tema poluição numa perspectiva CTS/CTSA	COSTA, E. A.	D3
Imagens de biotecnologia nos livros didáticos de biologia e a perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)	MARINHO, E. B.	D4
Do projeto manguezal às ciências do ensino fundamental: uma experiência pedagógica voltada para a sustentabilidade	ROCHA, K. S. V.	D5
Análise pedagógica do clube de ciências como extensão escolar nos anos finais do ensino fundamental: em busca da alfabetização científica com enfoque CTSA	CANICALI, M. A. F.	D6
Abordagem CTSA no ensino de ecologia: uma contribuição para a formação de cidadãos críticos	ROSA, I. S. C.	D7
A compreensão de alunos do ensino médio sobre as relações CTSA e a preservação de um ecossistema terrestre a partir de uma aprendizagem centrada em eventos	SOUZA, I. B. de.	D8
A água para o consumo humano: ensino por meio de temas com abordagem em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente	RIBEIRO, D. N. C.	D9
A abordagem CTSA no ensino de ciências: um estudo documental do plano estadual de educação no estado do Pará	TAVARES, C. M.	D10
Musicalizando a biologia: uso da música como recurso didático na formação inicial docente com enfoque na abordagem CTSA	GOMES, R. R. A.	D11
Laboratório de informática: uma proposta para o ensino de ciências numa perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a luz da teoria da aprendizagem significativa	OLIVEIRA, M. K. de.	D12
Produção de uma sequência didática com abordagem socioambiental na educação de jovens e adultos	ARAÚJO, S. N.	D13
Ética ambiental no ensino de ciências a partir de questões sociocientíficas para a educação básica	SANTOS, J. C.	D14
Genética para a educação de jovens e adultos (EJA): proposta de adequação didática	NOVAES, F. S.	D15
Dimensão ética em argumentos produzidos por estudantes de biologia a partir de uma questão sociocientífica sobre pecuária	SEIXAS, F. C.	D16
Significados e atribuições estabelecidos por licenciandos de biologia sobre educação CTSA a partir de uma questão sociocientífica sobre déficit de polinização	SANTOS, E. L.	D17

O saneamento básico como tema para o ensino de ciências: uma proposta de uma oficina de vídeos produzidos por alunos do ensino fundamental	PAIXAO, M. P. da.	D18
Sequência didática para o ensino de fungos sob a perspectiva CTSA	MENEZES, C. P. S.	D19
Análise da percepção dos alunos do ensino fundamental ii sobre questões ambientais relacionadas ao rio doce a partir do enfoque CTSA	SILVA, J. T. da.	D20
O filme de ficção Avatar e o ensino de ciências: uma proposta de ensino na perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)	SANTOS, W. J. dos.	D21
Genética moderna no ensino médio: propostas de sequências didáticas com uso de textos de divulgação científica e enfoque ctsa	SALES, D. A. M. G. e.	D22
Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas em Sergipe	SANTANA, S. E. C.	D23
A perspectiva CTSA e o letramento científico na formação inicial de professores de biologia	CREMASCO, P. R. P.	D24
Enfoque ciência tecnologia sociedade e ambiente para o ensino de biologia na educação de jovens e adultos	ARAUJO, Y. D. W. S.	D25
TESES		
Percepção pública da ciência e da tecnologia dos medicamentos: subsídios para o ensino de ciências	PEDRANCINI, V. D.	T1
Questões sociocientíficas na educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico	CONRADO, D. M.	T2
Ensinando sobre aquecimento global por meio de uma abordagem contextualizada pelas relações entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente no ensino médio de biologia	SARMENTO, A. C. H.	T3
Avaliação de uma sequência didática com questão sociocientífica na educação CTSA, sob a perspectiva da pedagogia libertadora de Paulo Freire para o ensino de biologia do nível médio	MELO, P. N.	T4

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Dos 29 trabalhos, 16 estão dentro da categoria de Pesquisas Descritivas Explicativas – PDE (D1; D2; D3; D4; D5; D6; D8; D10; D11; D12; D17; D19; D21; D22; D25; T1) e 13 trabalhos se enquadram na categoria de Pesquisas de Natureza Interventiva – PNI (D7; D9; D13; D14; D15; D16; D18; D20; D23; D24; T2; T3; T4). No gráfico 1 é possível compreender a proporção de Dissertações e Teses dentro dessas categorias.

Gráfico 1 – Produções PDE e PNI.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

É válido observar que entre as Teses existem mais PNI, enquanto que, entre as Dissertações, as PDE se sobressaem (ressaltando que isso é avaliado nos dois grupos separadamente, visto que esta pesquisa contém 25 Dissertações e apenas 04 Teses).

Em relação ao desenvolvimento de Dissertações, neste trabalho a maior parcela são Pesquisas Descritivas Explicativas, uma característica que também aparece em outros trabalhos como o de Kinchescki, Alves e Fernandes (2015), no qual também possui a prevalência de Dissertações do tipo PDE, com destaque para as pesquisas bibliográficas, análise documental e estudo de caso. Assim como a pesquisa de Martins *et al.* (2016) que mais uma vez a maior parcela de Dissertações se enquadram como PDE com destaque para a pesquisa documental e bibliográfica. Mas, assim como os trabalhos que compõem essa pesquisa, também há Dissertações que se enquadram nas PNI, no entanto em menor quantidade.

Ao contrário das Dissertações, as Teses representam a maior parcela identificada como PNI. Muitas vezes as PNI são reduzidas e definidas somente como Pesquisa-ação, no entanto essa é uma forma errônea e muito genérica de definir qualquer pesquisa que envolva algum tipo de intervenção, além de impedir a compreensão da variedade de modalidades das pesquisas incluídas nas PNI (TEIXEIRA, 2020). É justamente por ter possibilidades dentro dessa categoria, que pesquisas com diferentes objetivos conseguem se enquadrar dentro das PNI.

Verificamos também que o número de pesquisas de natureza qualitativa constitui a maior parcela das produções que compõe a pesquisa, sendo um total de 23 trabalhos (D1; D2; D3; D5; D6; D8; D9; D11; D12; D13; D14; D15; D16; D17; D18; D19; D21; D22; D23; D24; D25; T2; T4). Algumas características desse tipo de pesquisa corroboram para justificar esse resultado. A pesquisa qualitativa proporciona caminhos para uma análise e discussão ampliada sobre o tema pesquisado, indo além da quantificação de dados, ela visa a interpretação (BAUER; GASKELL, 2008). Esse tipo de pesquisa trabalha com o universo de significados, aspirações, motivações, crenças e entre outros aspectos que formam uma relação mais profunda dos fenômenos e processos (MINAYO, 2001). É compreensível que a maior parcela sejam pesquisas qualitativas, pois para trabalhar com educação é necessário ir além de dados numéricos, e como já exposto

a pesquisa qualitativa fornece os subsídios necessários para estudos complexos que carecem de uma visão mais reflexiva (SCHNEIDER; FUJII; CORAZZA, 2017).

A maioria dos trabalhos qualitativos buscam compreender os “porquês”, “para que” e “como”, além de explorar o tema de maneiras diversificadas, como pode ser visualizado no trecho de um dos trabalhos que compõem a pesquisa, no qual apresenta parte dos questionamentos que direcionaram a pesquisa “[...] *O uso de letras musicais no ensino de Ciências apresenta potencial para contribuir na formação de indivíduos cientificamente letrados? Quais os limites e potencialidades do uso da música como recurso didático?*” (D11, p.16), nesse trecho é possível constatar que perguntas como essas não poderiam ser respondidas somente com dados estatísticos, sendo a pesquisa qualitativa a mais adequada para tal finalidade.

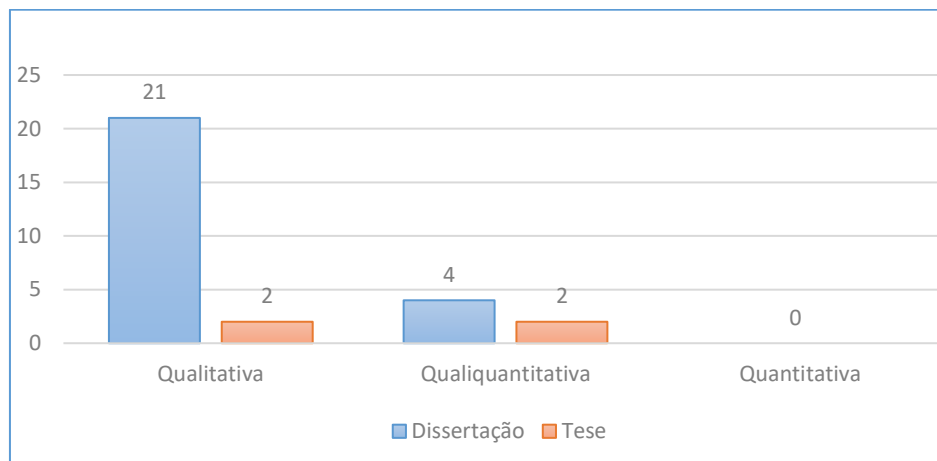
Outra parcela da pesquisa é formada por produções quali quantitativas (D4; D7; D10; D20; T1; T3). Esse tipo de pesquisa proporciona uma amplitude de possibilidades de análise mais minuciosa, na qual os dados são avaliados por duas vertentes em conjunto, unindo aspectos quantitativos e qualitativos; essa junção não tem uma divergência, ao contrário, elas se somam e se complementam, pois, a realidade que as mesmas abrangem interagem dinamicamente (MINAYO, 2001). Essa complementação pode ser observada em um trecho do trabalho D20 (p.61) “*Essa pesquisa possui abordagem predominantemente qualitativa, [...] Os dados quantitativos foram utilizados de forma complementar*”.

Essa junção dos elementos com a finalidade de obter uma compreensão mais aprofundada e de forma mais ampla, também pode ser observado nos trechos do trabalho T3 (p. 97) “[...] *enviamos a ferramenta para a apreciação de juízes, a fim de analisar o Índice de Percentual de concordância entre os juízes (IPC), por meio de planilha eletrônica. O IPC busca analisar o grau de concordância entre os juízes a partir da frequência de escolha dos critérios de análise*” nesse trecho percebemos o objetivo de medição, ao analisar a frequência das escolhas; no trecho seguinte podemos observar a análise realizada a partir de observações e interpretações “*Além disso, realizamos uma análise qualitativa a partir das observações e sugestões feitas pelos juízes ao longo da ferramenta*”. Essa união beneficia a pesquisa, enriquecendo de detalhes os resultados e conseqüentemente as reflexões apresentadas. No entanto é válido ressaltar que nenhum tipo de pesquisa é melhor que a outra, mas sim, existem pesquisas que são mais adequadas para determinados estudos (VELUDO-DE-OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2012).

Considerando isso, ao observar os resultados deste estudo, verifica-se que nenhuma das 29 produções é puramente quantitativa, esses dados podem ser visualizados com mais evidência no gráfico a seguir (Gráfico 2). A pesquisa quantitativa segue uma sequência muito rígida em suas etapas de desenvolvimento, em que grande parte dos trabalhos que utilizam a pesquisa quantitativa o pesquisador começa seus estudos a partir de hipóteses pré-estabelecidas, que posteriormente serão verificadas, sem muita flexibilidade e adaptação em seus processos (TRIVIÑOS, 1987). Isto acaba por gerar certas dificuldades para o desenvolvimento de pesquisas em educação, no entanto a pesquisa quantitativa é amplamente utilizada em algumas áreas em

virtude das suas características, como por exemplo em pesquisas políticas e censos, ou ainda do campo das Ciências Exatas ou Ciências da Natureza.

Gráfico 2 – Produções conforme a natureza da pesquisa.

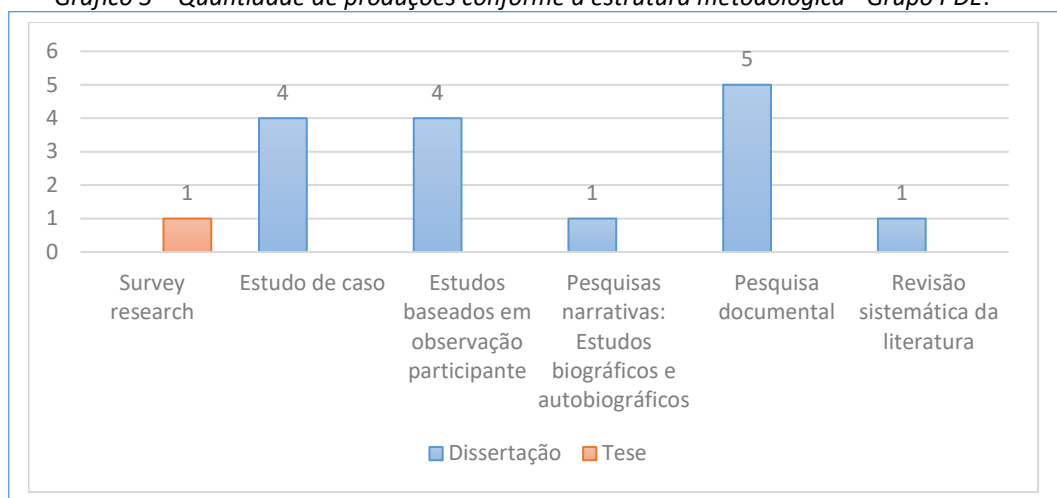


Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

De uma forma mais minuciosa, é possível identificar a proporção de pesquisas de cada subcategoria conforme a estrutura metodológica. É pertinente destacar, que em algumas produções analisadas os autores não apresentaram explicitamente a metodologia utilizada, então nesses casos realizamos uma análise e interpretação dos procedimentos metodológicos e conforme a categorização do Quadro 2, realizamos a classificação. É válido lembrar também que não fizemos uma análise da utilização da metodologia, ou seja, não julgamos se a mesma estava sendo aplicada corretamente ou de fato correspondiam ao estabelecido pelos referenciais utilizados, buscamos somente descrevê-las a partir das informações fornecidas.

No Gráfico 3 são apresentadas as subcategorias das Pesquisas Descritivas Explicativas (PDE) que foram identificadas nas Dissertações e Teses selecionadas. Dentro das PDE, 8 tipos de pesquisas não foram identificados em nenhum trabalho (Pesquisa etnográfica; Pesquisas históricas: História oral e historiográficas; Coorte; *Ex-post-facto*; Pesquisas ancoradas em abordagens fenomenológicas; Pesquisa experimental de natureza descritiva explicativa; Estado da arte; Cienciometria). É pertinente lembrar que, essas metodologias que não foram enquadradas nas produções selecionadas, podem ser amplamente utilizadas em diferentes áreas em estudos com temas e objetivos diversos, pois ao passo que o pesquisador delimita seu problema de pesquisa e estabelece seus objetivos, ele precisa analisar qual ou quais metodologias são as mais adequadas, para que assim o mesmo possa utilizar a metodologia escolhida com exatidão além de explorar o máximo de possibilidades e potencialidades de cada uma (TEIXEIRA, 2015). Logo, não podemos afirmar que as 08 metodologias não encontradas não podem ser consideradas ineficientes para os estudos no campo da Educação CTSA, mas que, conforme as metas estabelecidas pelos autores dos trabalhos analisados, elas não eram, para suas pesquisas, as mais adequadas naqueles contextos.

Gráfico 3 – Quantidade de produções conforme a estrutura metodológica - Grupo PDE.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Somente uma Tese (T1) foi identificada como “*Survey research*”. Isso é de certa forma esperado, pois pesquisas *Survey* são muito utilizadas para pesquisas públicas, sendo em sua essência pesquisas quantitativas. Como um trecho da próprio T1 (p. 19) expõe, pesquisas quantitativas não são comuns em estudos relacionados a educação “[...] esse desafio se torna ainda maior em se tratando da área de ensino de ciências no Brasil, na qual não há a tradição de se realizar pesquisas quantitativas [...]”. A T1 busca “compreender a percepção pública acerca da C&T dos medicamentos para subsidiar o ensino de ciências [...]” (p. 1).

A T1 utilizou um questionário para analisar a percepção pública sobre C&T dos medicamentos com uma amostra significativa da população de Maringá-PR, o que acaba por adequá-la enquanto uma pesquisa *Survey*. Diferentemente das outras produções, essa metodologia busca a obtenção de informações que podem ser, por exemplo, opiniões e características que, normalmente, são coletadas através de questionários e entrevistas (BABBIE, 2001).

Como “estudo de caso” apenas as Dissertações D5; D6; D8; D17 foram definidas. É válido lembrar as especificidades desse tipo de pesquisa e como é comum pesquisas que equivocadamente se definem como tal.

[...] é comum encontrar pesquisadores inexperientes, entusiasmados pela flexibilidade metodológica dos estudos de caso, que decidem adotá-lo em situações para as quais não é recomendado. Como consequência, ao final de sua pesquisa, conseguem apenas um amontoado de dados que não conseguem analisar e interpretar (GIL, 2002, p. 55).

O estudo de caso é muito utilizado na exploração de casos atípicos, processos e comportamentos novos, tendo a possibilidade de formular hipóteses e teorias, essa metodologia também é útil em pesquisas comparativas (VENTURA, 2007). Ao observar os objetivos das produções (D5; D6; D8; D17) algumas características podem ser identificadas, “O objetivo desta investigação foi estudar os aspectos pedagógicos da prática de Educação Ambiental realizada no projeto de extensão escolar “Manguezal”, no contexto do ensino de

Ciências do Ensino Fundamental do município da Serra, no Estado do Espírito Santo” (D5, p. 16), ou seja, este é um estudo realizado em um projeto de extensão de uma comunidade acerca de um ecossistema costeiro, visando a união da educação formal e não formal. Dessa forma, a pesquisa busca contribuir com o caráter único desse grupo e compreender as práticas de Educação Ambiental nesse contexto.

Já as Dissertações D2; D11; D12; D25 foram identificadas como “estudos baseados em observação participante”, na qual o pesquisador se incorpora ao grupo, participando das atividades e interagindo, buscando estabelecer uma relação extremamente próxima com os membros da comunidade ou grupo estudado. Nesse tipo de pesquisa é difícil manter a objetividade, pois o autor pode ser influenciado ou exercer influência nos membros do grupo, gerando alterações em seus dados (MARCONI; LAKATOS, 2003)

A obtenção de informações para a realização do estudo é proveniente dessa observação real, como é apresentado no trecho *“Para a coleta de dados, utilizamos a observação participante, uma vez que o observador assume, até certo ponto, o papel de membro de um grupo.”* (D12, p. 53). As anotações são utilizadas como instrumento para essa coleta de dados e como o próprio autor do trabalho discute, essas anotações é uma descrição do que o pesquisador vê, escuta, sente e toca.

Uma Dissertação (D19) foi classificada como “pesquisa narrativa: estudos biográficos e autobiográficos”, alguns pontos sobre esse tipo de pesquisa são importantes serem ressaltados, visto que essa metodologia “expressa o ponto de vista do autor, as interpretações são particulares do mundo do narrador, não há certo ou errado e a realidade das narrativas refere-se ao que é real para o narrador em um determinado contexto sócio-histórico” (SILVA, 2014, p. 32). Isso leva a pensar sobre a subjetividade desse tipo de estudo e até que ponto isso poderia ser considerado uma limitação para o desenvolvimento de pesquisas científicas. O reconhecimento científico desse tipo de pesquisa foi lento e muito tortuoso, tanto a biografia como a autobiografia tiveram sua validade por muito tempo questionada, justamente por considerarem que conforme os rigores científicos não haveria espaço para a subjetividade (CÂMARA, 2012).

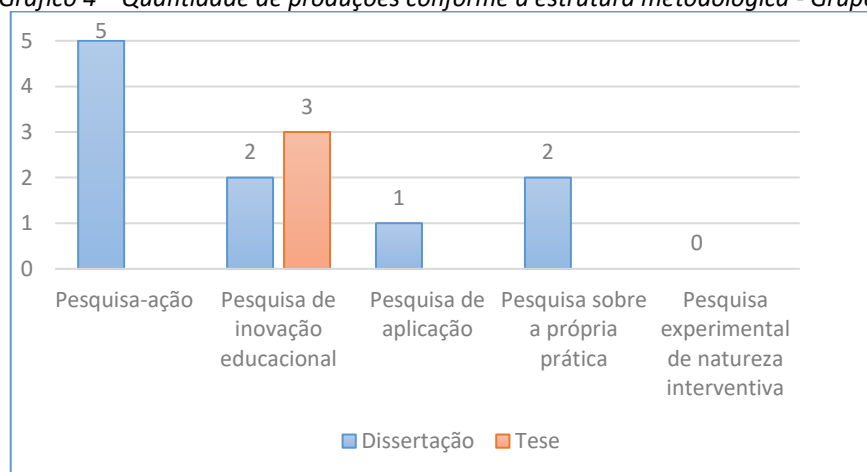
Na D19 (p. 21), a autora expressa a principal característica para a definição dessa metodologia para sua pesquisa, *“Este trabalho apresenta uma narrativa autobiográfica com base nos registros contidos em um diário de práticas pedagógicas, elaborado pela autora desta dissertação [...]”*, neste trecho é possível observar que a autora utiliza do seu diário de práticas pedagógicas, ou seja, é um estudo que parte das vivências da própria autora. Silva (2017) afirma que utilizar a história de vida em pesquisas favorece a interpretação das vivências de grupos humanos, além de dar sentido às mesmas, compreendendo suas leituras de mundo, com suas percepções e sentimentos mediante o contexto social (SANTOS; ESTEVAM; MARTINS, 2018). Ou seja, através desse tipo de pesquisa é possível colocar em destaque a história (com o próprio dono da história), por exemplo falar sobre migração, partindo da perspectiva do próprio migrante, que sentiu na pele esse processo, e isso se aplica em muitos outros contextos, possibilitando a derrubada de estereótipos e a co-construção de conhecimentos (LECHNER, 2009).

A Dissertação D22 foi classificada como “revisão sistemática da literatura”, esse tipo de metodologia busca realizar suas pesquisas em materiais que já foram desenvolvidos (GIL, 2002), e para isso é necessário a definição dos locais de busca, como é observado no trecho da D22 (p. 24) “Buscas sistematizadas por artigos científicos foram realizadas nas bases de dados Google Acadêmico, SciELO, portal de periódicos CAPES, revistas de divulgação científica e repositórios de dissertações e teses de Universidades brasileiras” tais buscas ocorrem com a finalidade de realizar uma busca exaustiva na literatura, o que favorece o enriquecimento do estudo, a partir de procedimentos específicos e muito bem estabelecidos e com alto rigor (GALVÃO; RICARTE, 2019).

A metodologia mais utilizada dentro da categoria PDE foi a “pesquisa documental”, sendo identificada em 05 Dissertações (D1; D3; D4; D10; D21). A pesquisa documental possui semelhanças com a pesquisa bibliográfica, sendo a principal diferença as fontes utilizadas na pesquisa: nesse tipo de metodologia as fontes são bem mais variadas, visto que, além dos documentos escritos, podem ser usadas gravações, fotografias e entre outras formas (GIL, 2002). Um exemplo é na D21 (p. 12), que busca explorar “[...] potencialidades do filme de ficção Avatar para o desenvolvimento de uma proposta de ensino com enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)”; ao passo que na D10 (p. 79), a análise é pautada em “Investigar nos documentos se há contribuições no Plano Estadual de Educação [que] venham possibilitar aproximações com a abordagem CTSA no ensino de ciências do Ensino Médio Inovador, no Estado do Pará, a partir do ano de 2007”. Deste modo, é possível pensar que, justamente por essa característica amplitude de possibilidades de fontes, é que essa metodologia tenha se destacado em quantidade de produções nas PDE.

Ainda sobre a estrutura metodológica, no gráfico 4 são apresentadas as subcategorias das Pesquisas de Natureza Interventiva (PNI) identificadas nos trabalhos.

Gráfico 4 – Quantidade de produções conforme a estrutura metodológica - Grupo PNI.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Nesta categoria os trabalhos assumem a identidade de Pesquisas de Natureza Interventiva. A maioria das Dissertações (D7; D9; D18; D20; D23) que pertencem as PNI se enquadraram na “pesquisa-ação” que, dentro da educação, é uma metodologia utilizada no

desenvolvimento de intervenções educativas (TOLEDO; JACOBI, 2013). Essa metodologia pode ser melhor compreendida como “[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo” (THIOLLENT, 1986, p. 14).

Apesar de possuir uma aplicabilidade em diversas áreas, como o foco dessa pesquisa é a educação, a pesquisa-ação nessa área é muito utilizada na modalidade de ensino formal desde o Ensino Fundamental até o Superior, além da formação de professores (ENGEL, 2000). Essa característica de identificar um problema e solucioná-lo em espaços educacionais pode ser observada na D9 (p. 58), na qual a autora realizou a *“escolha pela pesquisa-ação por esta buscar pela solução dos problemas da sala de aula”*.

Quando se fala na pesquisa-ação na educação, alguns pontos merecem reflexão, Miranda e Resende (2006) expõem que é necessário que o entusiasmo da transformação social não acarrete na perda da mediação teórica, para que a ação não seja estabelecida acima da reflexão, e nem a prática sobre a teoria, levando a um praticismo.

Sendo a única subcategoria das PNI na qual foram identificadas tanto Dissertações como Teses (D15; D16; T2; T3; T4), a subcategoria “pesquisa de inovação educacional” se destaca em relação às outras. Essa metodologia busca “[...] a partir do entendimento do problema, construir e avaliar artefatos que permitam transformar situações, alterando suas condições para estados melhores ou desejáveis” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015, p. 67). Esse processo de desenvolvimento de produtos ou também de processos demandam tempo para sua execução, uma vez que o mesmo precisa ser testado para que seja melhorado, como pode ser observado no trecho da T4 (p. 14), na qual realiza *“[...] o planejamento e a avaliação de uma sequência didática [...]”*, essa avaliação precisa ocorrer para o refinamento, além de buscar uma generalização e eficácia de aplicação em diferentes espaços, como mostra a T3 (p. 37-38) *“Em pesquisas futuras, pretendemos aplicar a SD em diferentes contextos com o objetivo de obter um protótipo bastante refinado e alcançar a perspectiva de generalização decorrente da variedade de contextos.”* E mais uma vez a atenção para o tempo é necessária pois quanto mais o produto ou o processo é testado mais validado será.

Em relação a “pesquisa de aplicação” somente uma produção (D24) foi identificada, essa metodologia busca a geração de conhecimento para a aplicação, com a junção de práticas científicas com práticas de intervenções educacionais (LIMA; SOUZA, 2022; MATTA; SILVA; BOAVENTURA, 2014). A característica deste tipo de metodologia, pode ser observada no trecho da D24 (p. 77), na qual o autor realizou uma *“sistematização e implementação de um curso de extensão como proposta formativa”*. Esse tipo de pesquisa está crescendo na educação, pois como apontam alguns autores *“a escola e a educação necessitam muito de transformações e conhecimento aplicado”* (MATTA; SILVA; BOAVENTURA, 2014, p. 24). A pesquisa de aplicação pode sim gerar contribuições para a base teórica, no entanto essa metodologia apresenta certas limitações, assim como outras pesquisas em educação, não é possível criar um ambiente totalmente controlado livre de interferências, pois os processos educacionais possuem suas especificidades, logo não é possível generalizar seus resultados, uma vez que não é possível generalizar características nos diferentes espaços (LIMA; SOUZA, 2022). Essa ideia de “aplicação

de conhecimento” não parece ser a melhor alternativa para realizar melhorias no sistema educacional.

Ao discutir sobre a pesquisa-ação, pesquisa de inovação educacional e pesquisa de aplicação, não é novidade perceber semelhanças em seus objetivos e usos. Na pesquisa-ação, o problema é identificado e o pesquisador busca uma solução prática para solucioná-lo – o que também ocorre na pesquisa de inovação educacional – no entanto, neste segundo tipo, após a compreensão do problema, há necessariamente a produção de um artefato ou processo; assim, o foco estará não somente em resolver o problema em questão (como é na pesquisa-ação), mas sim o pesquisador busca o refinamento do artefato produzido, a partir de testes em diferentes espaços para obter um refinamento do seu protótipo, necessitando inclusive de um período de tempo maior para o desenvolvimento. Enquanto isso, na pesquisa de aplicação, o foco não é totalmente voltado para a transformação da realidade, mas sim em contribuir com a geração de conhecimentos e práticas, sendo geralmente direcionada à compreensão dos processos de ensino e aprendizagem, e formação de professores, sem se ater a um processo colaborativo dos participantes/responsáveis pela pesquisa (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).

A “pesquisa sobre a própria prática” foi identificada em dois trabalhos (D13 e D14). Esse tipo de pesquisa favorece uma reflexão sobre a prática profissional em diversas áreas, mas falando especificamente da educação, observa-se sua grande importância, pois como pode ser observado no trecho da D13 (p. 45), essa metodologia “[...] permite, entre outras coisas, aprimorar o desempenho enquanto professor e lançar um novo olhar sobre os educandos, de forma a compreender suas limitações e potencialidades”. É também necessário refletir sobre as dificuldades encontradas pelos profissionais nesse tipo de pesquisa que enfrentam “problemas e dificuldades – desde as condições sociais e institucionais adversas, à falta de tempo e, frequentemente, de autoconfiança” (PONTE, 2004, p. 64). É uma metodologia que possibilita a reflexão do docente sobre seu ambiente de trabalho e sua função, contribuindo para uma melhoria no sistema educacional.

A “pesquisa experimental de natureza interventiva”, não foi identificada em nenhum dos trabalhos analisados. Sendo um resultado consideravelmente esperado, uma vez que esse tipo de metodologia para ser desenvolvida em grupos sociais, precisaria enfrentar várias limitações, ao contrário quando se aplica essa metodologia em objetos físicos, como por exemplo soluções ou quando é aplicada com certos organismos como bactérias, fungos e entre outros tipos, é muito mais fácil a realização da experimentação com a manipulação e controle das variáveis (GIL, 2002). E como todas as produções selecionadas pesquisam educação é compreensível que não tenha sido identificada esse tipo de metodologia em nenhuma delas, pois trabalham com fenômeno social e humano.

4. Considerações finais

A partir da metodologia elencada e das análises realizadas, é possível perceber que o objetivo de nossa pesquisa de analisar a organização metodológica de Teses e Dissertações sobre Educação CTSA realizadas nos programas brasileiros de pós-graduação foi alcançado. O

corpus das produções que compuseram este trabalho foi formado por 25 Dissertações e 04 Teses, configuradas principalmente enquanto Pesquisas Descritivas Explicativas, sendo todas completamente ou parcialmente qualitativas (não foi encontrada nenhuma pesquisa puramente quantitativa).

Entre as PDE, a metodologia mais utilizada foi a pesquisa documental (contendo 05 Dissertações) e, dentre as PNI, as metodologias mais utilizadas foram a pesquisa-ação e a pesquisa de inovação educacional (contendo 05 produções em cada uma). Deste modo, podemos perceber que o campo da pesquisa em Educação CTSA tem se consolidado e estabelecido certas tradições de investigações a partir de algumas metodologias, mas o que também se abre enquanto um convite para que os pesquisadores da área possam se permitir enveredar por outras possibilidades metodológicas desde que alinhadas com os objetivos teórico-epistemológicos do campo da Educação CTSA.

Esta pesquisa apresenta alguns aspectos que necessitam de aprimoramento, como, por exemplo, o fato de que as metodologias apresentadas em algumas produções analisadas, foram baseadas em referenciais diferentes dos utilizados para definição de cada metodologia nas categorias deste trabalho, o que pode ocasionar algumas divergências, visto que metodologias baseadas em referenciais diferentes podem ter objetivos e características de execução distintas. Outra limitação que refletimos em nosso trabalho está relacionada à possíveis ruídos e interpretações que podem estar equivocadas, já que, durante a análise dos trabalhos, alguns não apresentavam explicitamente a metodologia utilizada, sendo necessária uma análise dos processos realizados em conjunto com o objetivo da pesquisa para sua posterior definição, podendo ter falhas de interpretação.

A partir deste trabalho algumas possibilidades de futuras pesquisas podem ser pensadas e desenvolvidas. Como constatado, as pesquisas em Educação CTSA na pós-graduação brasileira possui um forte viés qualitativo, com isso estudos mais aprofundados podem ser desenvolvidos a partir dessa perspectiva. Outra possibilidade seria desenvolver pesquisas para compreender melhor a dinâmica dos programas brasileiros de mestrado e doutorado que trabalham com Educação/Ensino, visto que o resultado de teses que abordam o tema foi expressivamente menor em comparação com os resultados das Dissertações, bem como o fato de apenas 29 trabalhos abordarem a Educação CTSA no ensino de Ciências e Biologia no Brasil. Pesquisas também poderiam ser desenvolvidas acerca dos percursos metodológicos de pesquisas sobre Educação CTSA em diferentes níveis de ensino, como por exemplo desenvolvidas na graduação, para posteriormente realizar uma análise comparativa com os resultados obtidos em relação a pós-graduação.

5. Referências

ABREU, T. B. de; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Uma análise qualitativa e quantitativa da produção científica sobre cts (ciência, tecnologia e sociedade em periódicos da área de ensino de ciências no brasil. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 7. 2009, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

- ALMEIDA, L. C. de. **Curso de formação em serviço sobre objetos de aprendizagem: uma análise ex post facto**. 2016. 174 p. Dissertação (Mestre em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2016.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.
- BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som um manual prático**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- BOURSCHEID, J. L. W.; FARIAS, M. E. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. **Revista Thema**, v. 11, n. 1, p. 24–36, 2014.
- BRIZOLA, J.; FANTIN, N. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos - RELVA**, v. 3, n. 2, 2017.
- CÂMARA, S. C. X. da. **O Memorial Autobiográfico: Uma tradição Acadêmica no Ensino Superior**. 2012. 167 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2012.
- CANÇADO, M. Um estudo sobre a pesquisa etnográfica em sala de aula. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas, v. 23, p. 55-69, 2012.
- CARDOSO, M. R. G; OLIVEIRA, G. S. de; GHELLI, K. G. M. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.98-111, 2021.
- CARVALHO, M. D. B.; VALLE, E. R. M. do. A pesquisa fenomenológica e a enfermagem. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 24, n. 3, p. 843-847, 2002.
- COSTA, A. B.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática. *In*: KOLLER, S. H.; COUTO, M. C. P. P.; HOHENDORFF, J. V. **Manual de Produção Científica**. Porto Alegre: Penso, 2014. Cap. 3. p. 55-70.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DELORY-MOMBERGER, C. Abordagens metodológicas na pesquisa biográfica. **Revista brasileira de educação**, v. 17, n. 51, p. 523-536, 2012.
- DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta Medica Portuguesa**, v. 32, n. 3, p. 227-235, mar. 2019.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2015.
- ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, n. 16, p. 181-191, 2000.

FERNANDES, R. F.; MACHADO, P. F. L. Educação CTS na formação inicial de professores e professoras de química: o que enfatizam teses e dissertações brasileiras? **Revista Cocar**, v. 20, n. 38, p. 1-22, 2024.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, 2002.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2008.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **LOGEION: Filosofia da informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HAMMEL, C. **Enfoque CTSA e as unidades de ensino potencialmente significativas na formação de professores de ciências**. 2018. 81 p. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2018.

JESUS, L. A. F. de; SANTOS, J. O. dos. O enfoque CTSA e o ensino integrado: aproximações teóricas. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 4, n. 3, p. 149-166, 2021.

KINCHESCKI, G. F.; ALVES, R.; FERNANDES, T. R. T. Tipos de metodologias adotadas nas dissertações do programa de pós-graduação em administração universitária da universidade federal de santa catarina, no período de 2012 a 2014. *In*: Colóquio Internacional de Gestão Universitária. 15. 2015, Mar del Plata. **Anais [...]**. Mar del Plata: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; ANTUNES JÚNIOR, A. V. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & produção**, v. 20, p. 741-761, 2013.

LECHNER, E. Migração, pesquisa biográfica e emancipação social: contributo para a análise dos impactos da pesquisa biográfica junto de migrantes. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 85, p. 43-64, 2009.

LIMA, E. S. da; SOUZA, T. O. P. de. A pesquisa-aplicação e suas contribuições para a área da educação. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 16, p.1-7, 2022.

LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007.

LUZ, R. da; PRUDÊNCIO, C. A. V. Quando a Educação Ambiental e a Educação CTS se encontram: Aspectos Centrais de uma Articulação Crítica. **ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 17, p. 1-34, 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

MARTINS, J. S.; MEDEIROS NETA, O. M.; NASCIMENTO, F. L. S. O Catálogo de Teses e Dissertações como fonte para estudos bibliométricos do campo da Educação Profissional. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 8, 2019.

MARTINS, A.; MACHADO, A. M. de; GESSER, G. A.; PEREIRA, L. E. M. Análise do perfil metodológico das dissertações de mestrado profissional em administração universitária da universidade federal de santa Catarina apresentadas no período de 2012 a 2015. In: Colóquio Internacional de Gestão Universitária. 16. 2016, Arequipa. **Anais [...]**. Arequipa: Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

MATOS, J. S.; SENNA, A. K. de. História oral como fonte: problemas e métodos. **Historiae**, Rio Grande, v. 2, n. 1, p. 95-108, 2011.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisa no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 2, n. 2, p. 9-18, 2008.

MATTA, A. E. R.; SILVA, F. P. S. da; BOAVENTURA, E. M. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEBA: educação e contemporaneidade**, v. 23, n. 42, p. 23-36, 2014.

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. S. A Análise de Conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, jul./set. 2017.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIRANDA, M. G. de; RESENDE, A. C. A. Sobre a pesquisa-ação na educação e as armadilhas do praticismo. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n.33, p. 511-565, 2006.

NEVES, J. G. Cultura Escrita e Narrativa Autobiográfica: Implicações Na Formação. In: CAMARGO, M.R.; (org.). SANTOS, V.C.C. (colab.). **Leitura e escrita como espaços autobiográficos de formação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

NUNES, D. Pesquisa historiográfica desafios e caminhos. **Revista de Teoria da História**, Goiânia, v. 5, n. 1, p. 15–25, 2011.

OLIVEIRA, M. A.; VELLARDE, G. C.; SÁ, R. A. M.de. Entendendo a pesquisa clínica III: estudos de coorte. **Femina**, v. 43, n. 3, p. 105-110. 2015.

PALIS, G. D. L. R. Pesquisa sobre a própria prática no ensino superior de matemática. In: FROTA, M. C. R; NASSER, L. (org.). **Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates**. Recife: SBEM, 2009. p. 203-221.

PEREIRA, S. A. N. **Perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) no ensino das ciências**: Concepções e práticas de Professores de Ciências da Natureza do 2.º Ciclo do Ensino. 2012. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Instituto Politécnico de Bragança Escola Superior de Educação, Bragança, 2012.

PONTE, J. P. da. Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 37-66, 2004.

PÉREZ, L. F. M.; SIERRA, D. F. M. A formação crítica de professores no contexto da perspectiva: ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. *In*: CHAPANI, D. T.; SILVA, J. S.(org.). **Debates em educação científica**. São Paulo: Escrituras Editora, 2013. Cap. 3, p. 33-44.

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 126–141, 2019.

PERUZZO, C. M. K. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Estudios sobre las culturas contemporáneas**, v. 23, n. 3, p. 161-190, 2017.

PIZZANI, L.; SILVA, R. C. da; BELLO, S. F.; HAYASHI, M. C. P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 53–66, jul./dez. 2012.

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão sistemática da literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 17-36, jan./abr, 2014.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. p. 37–50, 2006.

RAZERA, J. C. C. Contribuições da cienciometria para a área brasileira de Educação em Ciências. **Ciência Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 557-560, 2016.

SANTOS, J. M. O.; ESTEVAM, R. A.; MARTINS, T. de M. Pesquisa (Auto)biográfica. **Ensaio Pedagógicos**, v. 2, n. 1, p.45–53, 2018.

SANTOS, J. M. O. Pesquisa (Auto)biográfica. **Ensaio Pedagógicos**, Sorocaba, v. 2, n.1, jan./abr. 2018.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P. dos.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, jul./dez. 2000.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. de; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de história & ciências sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SCHNEIDER, E. M.; FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569–584, 2017.

SILVA, C. M. da. **Narrativas de vida como processo de reflexão sobre a prática docente na formação de professores de ciências do curso de licenciatura a distância em Biologia da UnB**. 2014. 121 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

SILVA, D. C. da; FRANÇA, S. B. de. Alfabetização Científica e Enfoque CTSA: abordando transgênicos no ensino fundamental. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, n. 2, p. 1211-1232, 2023.

SILVA, P. P. **Estudei a vida e a vida ofereceu-me o ensino: trajetórias identitárias de uma professora-pesquisadora que ensina Ciências**. 2017. 133 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador. 2017.

SILVA, R. P. da; CAMAROTTI, M. F. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) nos livros de ciências do ensino fundamental dos anos finais em escolas municipais da cidade de João Pessoa, Paraíba. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 61, n. 3, p. 710–730, 2024.

SILVA, S. C. da; MIRANDA JUNIOR, P. Panorama das pesquisas sobre abordagem CTS no ensino de química no ENPEC. **ENCITEC – Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 11, n. 3, p. 286-300, set./dez. 2021.

STOLL, V. G.; BICA, A. C.; COUTINHO, C.; OSÓRIO, T. R. A Experimentação no Ensino de Ciências: um Estudo no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 2, p. 292-310, 2020.

SUZUMURA, E. A.; OLIVEIRA, J. B.; BUEHLER, A. M.; CARBALLO, M.; BERWANGER, O. Como Avaliar Criticamente Estudos de Coorte em Terapia Intensiva? **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 20, n. 1, p.93-98, 2008.

TEIXEIRA, N. F. Metodologias de pesquisa em educação: possibilidades e adequações. **Caderno Pedagógico**, v. 12, n. 2, p. 7-17, 2015.

TEIXEIRA, P. M. M. A diversidade de pesquisas de natureza interventiva dentro da produção acadêmica em ensino de biologia: uma análise teórico-metodológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 1, p. 140-158, 2020.

TEIXEIRA, P. M. R.; ANDRADE, R. S. de. Consumo sustentável para bem-estar sustentável. In: HOFFMANN, W. A. M. (org.). **Ciência, Tecnologia e Sociedade: Desafios da construção do conhecimento**. São Carlos: Editora da Universidade Federal de São Carlos, 2011. Cap. 11, p.193-207.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

TOLEDO, R. F. de; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. **Educação e Sociedade**, v. 23, n. 122, p. 155-173, 2013.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005.

TRIVIÑOS, A. N. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VELUDO-DE-OLIVEIRA, T. M.; OLIVEIRA, B. Diretrizes para a adequação metodológica e integridade da pesquisa em administração. **Revista Administração em Diálogo**, v.14, n.1, p.79-107, 2012.

VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SOCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

WIELEWICKI, V. H. G. A pesquisa etnográfica como construção discursiva. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 1, p. 27-32, 2001.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2011.

5.1 Referências do corpus da pesquisa

ARAUJO, S. N. **Produção de uma sequência didática com abordagem socioambiental na educação de jovens e adultos**. 2017. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

ARAUJO, Y. D. W. S. **Enfoque ciência tecnologia sociedade e ambiente para o ensino de biologia na educação de jovens e adultos**. 2021. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.

BIAVA, G. R. **Abordagem CTSA e poluição em livros didáticos de biologia do ensino médio**. 2010, 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2010.

CANICALI, M. A. F. **Análise pedagógica do clube de ciências como extensão escolar nos anos finais do ensino fundamental**: em busca da alfabetização científica com enfoque CTSA. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória. 2014.

CARNIO, M. P. **O significado atribuído por licenciados ao currículo de biologia sob uma perspectiva CTSA**. 2012. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2012.

CONRADO, D. M. **Questões sociocientíficas na educação CTSA**: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico. 2017. 237 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2017.

COSTA, E. A. **Análise de livros didáticos de biologia do ensino médio quanto ao tema poluição numa perspectiva CTS/CTSA**. 2013. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

CREMASCO, P. R. P. **A perspectiva CTSA e o letramento científico na formação inicial de professores de biologia**. 2020. 102 p. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2020.

GOMES, R. R. A. **Musicalizando a biologia: uso da música como recurso didático na formação inicial docente com enfoque na abordagem CTSA**. 2016. 214 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MARINHO, E. B. **Imagens de biotecnologia nos livros didáticos de biologia e a perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)**. 2013. 78 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MELO, P. N. **Avaliação de uma sequência didática com questão sociocientífica na educação CTSA, sob a perspectiva da pedagogia libertadora de Paulo Freire para o ensino de biologia do nível médio**. 2021. 284 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2021.

MENEZES, C. P. da S. **Sequência didática para o ensino de fungos sob a perspectiva CTSA**. 2019. 118 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

NOVAES, F. S. **Genética para a educação de jovens e adultos (EJA): proposta de adequação didática**. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

OLIVEIRA, M. K. de. **Laboratório de informática: uma proposta para o ensino de ciências numa perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a luz da teoria da aprendizagem significativa**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2016.

PAIXAO, M. P. da. **O saneamento básico como tema para o ensino de ciências: uma proposta de uma oficina de vídeos produzidos por alunos do ensino fundamental**. 2019. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

PEDRANCINI, V. D. **Percepção pública da ciência e da tecnologia dos medicamentos: subsídios para o ensino de ciências**. 2015. 313 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

QUEIROZ, E. L. S. **Significados e atribuições estabelecidos por licenciandos de biologia sobre educação CTSA a partir de uma questão sociocientífica sobre déficit de polinização**. 2019. 124 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

RIBEIRO, D. N. C. **A água para o consumo humano: ensino por meio de temas com abordagem em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente**. 2016. 151 p. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

ROCHA, K. S. V. **Do projeto manguezal às ciências do ensino fundamental: uma experiência pedagógica voltada para a sustentabilidade**. 2014. 107 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

ROSA, I. S. C. **Abordagem CTSA no ensino de ecologia: uma contribuição para a formação de cidadãos críticos**. 2014. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2014.

SALES, D. A. M. G. e. **Genética moderna no ensino médio: propostas de sequências didáticas com uso de textos de divulgação científica e enfoque CTSA**. 2020. 120 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

SANTANA, S. E. C. **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas em Sergipe**. 2020. 154 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2020.

SANTOS, J. C. **Ética ambiental no ensino de ciências a partir de questões sociocientíficas para a educação básica**. 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2017.

SANTOS, W. J. dos. **O filme de ficção Avatar e o ensino de ciências: uma proposta de ensino na perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)**. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

SARMENTO, A. C. H. **Ensinando sobre aquecimento global por meio de uma abordagem contextualizada pelas relações entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente no ensino médio de biologia**. 2021. 443 p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2021.

SEIXAS, F. C. **Dimensão ética em argumentos produzidos por estudantes de biologia a partir de uma questão sociocientífica sobre pecuária**. 2018. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2018.

SILVA, J. T. da. **Análise da percepção dos alunos do ensino fundamental II sobre questões ambientais relacionadas ao rio doce a partir do enfoque CTSA**. 2019. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2019.

SOUZA, I. B. de. **A compreensão de alunos do ensino médio sobre as relações CTSA e a preservação de um ecossistema terrestre a partir de uma aprendizagem centrada em eventos**. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

TAVARES, C. M. **A abordagem CTSA no ensino de ciências:** um estudo documental do plano estadual de educação no estado do Pará. 2016. 92 p. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.