

## **Metodologias gerais e específicas nas pesquisas em Educação em Ciências e Matemáticas**

### **General and specific methodologies in research in Science and Mathematics Education**

**Débora Lisboa Correa Costa**

PPGECM - UFPA

[debylisboa2007@yahoo.com.br](mailto:debylisboa2007@yahoo.com.br)

**Caio Renan Goes Serrão**

PPGECM - UFPA

[caio.serrao@iemci.ufpa.br](mailto:caio.serrao@iemci.ufpa.br)

**Mizael Carvalho de Souza**

PPGECM - UFPA

[mizael.souza@iemci.ufpa.br](mailto:mizael.souza@iemci.ufpa.br)

**Ivonne Coromoto Sánchez Sánchez**

PPGECM - UFPA

[ivonne.s.1812@gmail.com](mailto:ivonne.s.1812@gmail.com)

**Adriana Marques de Oliveira Miranda**

PPGECM - UFPA

[adianamarqs@ufpa.br](mailto:adianamarqs@ufpa.br)

### **Resumo**

Visando contribuir com o debate sobre as metodologias de pesquisas desenvolvidas nos programas stricto sensu em Educação em Ciências e Matemáticas, foi realizada uma pesquisa com objetivo de mapear as abordagens metodológicas das pesquisas disponibilizadas no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES no período de 2017 – 2021. Para delimitar a busca foi usado o descritor “Metodologias” e foram aplicados alguns filtros para recortar nosso objeto de estudo, em total foram 26 trabalhos selecionados. Destes a grande parte foi categorizada como pesquisas empíricas e apenas 5 como pesquisas teóricas. Outro resultado é que a maioria das pesquisas apresentam uma abordagem qualitativa. Após a análise, consideramos que se tem uma necessidade de tratar as pesquisas com outras abordagens que podem enriquecer a produção de conhecimento na área de Educação em Ciências e Matemática.

**Palavras chave:** Mapeamento, Metodologia, Educação, Ciências, Matemática.

## Abstract

In order to contribute to the debate on research methodologies developed in stricto sensu programs in Science and Mathematics Education, a survey was carried out with the objective of mapping the methodological approaches of the research available in the CAPES Theses and Dissertations catalog in the period 2017 - 2021. To delimit the search, the descriptor “Methodologies” was used and some filters were applied to cut our object of study, in total 26 works were selected. Of these, most were categorized as empirical research and only 5 as theoretical research. Another result is that most research has a qualitative approach. After the analysis, we consider that there is a need to treat research with other approaches that can enrich the production of knowledge in the area of Science and Mathematics Education.

**Key words:** Mapping, Methodology, Education, Science, Mathematics.

## Introdução

O presente mapeamento tem por objetivo investigar como tem se dado a construção e utilização de metodologias em Teses e Dissertações em programas de pós-graduação, na área de Educação matemática e científica, apresentando a prevalência ou não de determinadas abordagens, elencando lacunas, mostrando conflitos conceituais e traçando novas discussões sobre a temática proposta.

Assumiremos um posicionamento inicial que corrobora com as ideias de Burke (2016) quando utiliza a metáfora construída por Lévi-Strauss, sobre pensar na informação como algo “cru” e conhecimento como algo “cozido”. Nesse sentido, será considerado que no processo de transformação da informação em conhecimento estão envolvidos o método, as técnicas/coleta, ou como o próprio autor utiliza “princípios de seleção construídos por sua cultura” (Burke, 2016, p. 75). Entendemos a Metodologia juntamente com a Epistemologia, os Métodos de Pesquisa, Técnicas de Pesquisa, Formas de abordagem e Paradigmas, como sendo fundamentais na construção de uma pesquisa coerente. E concordamos com Gamboa (2012, p. 58) quando afirma que em relação às pesquisas educacionais fica evidenciado um “processo de produção do conhecimento que se manifesta numa estrutura de pensamento que inclui conteúdos filosóficos, lógicos, epistemológicos, teóricos, metodológicos e técnicos”.

Ademais, abordaremos o conceito de Metodologia, a partir de uma construção que parte da definição, por autores como Carmo e Ferreira (2008), Leão (2016), Mazucato (2018), Prodanov e Freitas (2013), Gil (2008), de método de pesquisa, técnicas de pesquisa, métodos de abordagem e métodos de procedimento, além de revisitar a visão paradigmática de métodos qualitativos e quantitativos, acrescido da visão defendida por Creswell (2010) sobre a existência de métodos mistos.

Partindo dessas considerações e assumindo como referencial o trabalho de Santos e Greca (2013), onde as autoras apresentam um panorama sobre as metodologias utilizadas em trabalhos publicados em três revistas da área de Educação em Ciências e Matemática, faremos algumas considerações sobre as metodologias abordadas nos trabalhos consultados, pontuando possíveis equívocos e correlacionando com as discussões levantadas durante a pesquisa.



## O que vem a ser método? O que o diferencia da técnica? E afinal, o que se compreende por metodologia?

A palavra *methodo*, na Grécia antiga, expressava “caminho para chegar a um fim”. Com o decorrer do tempo, o termo generalizou-se e passou a ser empregado também para expressar “maneira de agir”, “tratado elementar”, “processo de ensino” e outros (LEÃO, 2016, p. 2). Em Carmo e Ferreira (2008) encontramos que métodos são operações realizadas para alcançar determinado objetivo, também pode ser definido como princípios que norteiam toda a investigação e, a partir das peculiaridades presentes no método, é possível selecionar e coordenar as técnicas apropriadas. Logo, o método pode ser visto sob o ponto de vista filosófico como a posição do espírito humano perante o objeto e, como atitude concreta mediante o objeto. A partir da seleção do método, este irá delimitar técnicas que poderão ser empregadas na pesquisa. Por isso que se diz que o método “estabelece o caminho que a pesquisa deve percorrer, enquanto a técnica (ou as técnicas) determina como a mesma será operacionalizada na prática” (MAZUCATO, 2018, p. 53). Ou seja, a escolha das técnicas é dependente do objetivo que se quer atingir, e este por sua vez, está ligado ao método de trabalho (CARMO; FERREIRA, 2008).

Sobre os métodos, podem ser classificados em dois grandes grupos: os que proporcionam bases lógicas de investigação científica, também conhecidos como métodos de abordagem (MA), mais amplos; e os voltados aos procedimentos técnicos (MP) utilizados, os quais também são denominados de mais específicos (GIL, 2008). Os métodos de procedimentos são as etapas mais restritas da investigação, pressupondo uma atitude concreta em relação ao fenômeno (PRODANOV; FREITAS, 2013). Os MA são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico. Estes são influenciados pela diversidade de objetos, nível de abrangência do estudo e inspirações filosóficas do pesquisador. Já os MP são: histórico, experimental, comparativo, estatístico e etnográfico (MAZUCATO, 2018).

Quanto à metodologia, de maneira geral, pode ser compreendida como o estudo do método, pois agrega de forma minuciosa e detalhada todas as ações desenvolvidas no método (entendido como caminho) da pesquisa. Santos e Greca (2013, p. 17) definem metodologia (nas ciências sociais) como sendo “[...] um conjunto flexível de diretrizes que vinculam os paradigmas teóricos às estratégias de investigação e aos métodos para a coleta e análise de materiais empíricos”. Desse modo, epistemologia e métodos caminham juntos e irão determinar a opção pelas técnicas mais apropriadas a cada objeto de estudo.

Nesse contexto, é imprescindível a definição dos tipos de abordagens metodológicas, uma vez que a literatura (CARMO; FERREIRA, 1998; CRESWELL, 2010; PRODANOV; FREITAS, 2013) aponta que a visão paradigmática é constituída por três grupos: Quantitativa, Qualitativa e Mista. Sobre o assunto, Severino (2017) destaca que se constata no mundo acadêmico uma diversidade de termos que permeiam o assunto, nomeados ora como “paradigma”, ora como “método”, e outros autores chamam de “pesquisa qualitativa/pesquisa quantitativa”. Diante da variedade de caracterizações, deve-se atentar para utilização mais adequada, escolhida por Severino (2017) como o termo abordagem qualitativa e abordagem quantitativa, pois com “estas designações cabe referir-se a conjuntos de metodologias, envolvendo eventualmente diversas referências epistemológicas” (SEVERINO, 2017, p. 90).

À luz de Carmo e Ferreira (2008), o método quantitativo é a investigação experimental, que ocorre de forma objetiva, através da manipulação de variáveis em ambiente artificial, onde são posteriormente analisadas por meio de testes estatísticos e matemáticos, com a finalidade de apontar as relações de causa e efeito. Prodanov e Freitas (2013) acrescentam que as

principais características desse método são as raízes filosóficas voltadas para o positivismo ou empirismo; aplicação de metas que visam controle, teste de hipótese, confirmação e descrição; incluindo a coleta de dados por meio da utilização de escalas, testes ou questionários.

O avançar do tempo e o aparecimento de novos focos de pesquisa, desafiaram os cientistas a buscarem um método mais fiel à explicação do universo humano e as pesquisas educacionais, como dizem Santos e Greca (2013, p. 16): “os estudos quantitativos, que usavam a estatística inferencial, foram sendo substituídos por estudos qualitativos, caracterizando como vantagem da abordagem qualitativa, o fato de ela facilitar a compreensão de uma dada situação educacional em vez da simples manipulação de variáveis”.

Nesse sentido, Carmo e Ferreira (2008) definem o método qualitativo como a investigação que visa compreender o indivíduo ou objeto da pesquisa, mergulhado em seu contexto natural, para revelá-lo por meio da descrição dos fenômenos observados pelo pesquisador. Quanto às suas principais características, Prodanov e Freitas (2013) revelam que se constitui por raízes filosóficas ligadas a fenomenologia e a interação simbólica; pelo estabelecimento de metas que visam o entendimento; generalização do objeto em ambiente natural; pela aplicação da coleta dos dados, por meio da utilização de entrevistas e observação dos participantes e, por fim, pela análise dos resultados coletados, por meio do modo indutivo.

Além dos métodos tradicionais (quantitativos e qualitativos), é possível encontrar dentre as pesquisas atuais, o método misto. Sobre este, Carmo e Ferreira (2008) destacam que o pesquisador pode escolher o tipo de método mais adequado para o alcance das respostas de sua pesquisa. Caso haja necessidade, o autor da investigação pode optar pela utilização da combinação dos tipos de métodos. Cresswell (2010), nessa direção, apresenta essa terceira opção, intitulada como método misto, definida pelo autor como uma combinação entre os métodos hegemônicos, aglutinando os aspectos mais fortes de cada um. Sobre o assunto, Carmo e Ferreira (2008) sugerem quatro formas de combinações no método misto, dentre as quais denominam como triangulação: de dados (utilização de duas fontes distintas); de investigadores (variedade de avaliadores); de teorias (autores de perfis diferentes, mas que conversam entre si) e, por fim, de metodologia (vários métodos para analisar um mesmo objeto). Os autores destacam que independente da combinação que o pesquisador selecionar, “a triangulação de técnicas pode conduzir a alcançar resultados mais seguros, sem enviesamentos” (CARMO; FERREIRA, 2008, p. 202).

## **Levantamento das dissertações e teses**

Para elucidar os métodos, procedimentos de análises e instrumentos de coleta usados em pesquisas em Educação em Ciências e Matemáticas, nos últimos cinco anos, partimos do levantamento de dados no Portal de Teses e Dissertações da CAPES, uma vez que é a plataforma que tem como objetivo facilitar o acesso a informações sobre teses e dissertações defendidas junto a programas de pós-graduação do país, além de disponibilizar informações estatísticas acerca deste tipo de produção intelectual. Para tal busca, utilizamos o descritor “Metodologias” e foram aplicados alguns filtros. O primeiro destes, delimitou a busca entre trabalhos provenientes de Mestrados Acadêmicos e Doutorados; o segundo restringiu a trabalhos referentes aos últimos cinco anos (2017 a 2021); os demais filtros direcionaram o levantamento de forma a delimitar a grande área: Multidisciplinar; área de conhecimento: Ensino de Ciências e Matemática e área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática e Educação Matemática, chegando ao total de 26 trabalhos selecionados. O Quadro 01, a seguir, destaca informações (tipo de trabalho, título, autor e ano de publicação) das teses e dissertações

selecionadas para o estudo.

**Quadro 01:** Teses e Dissertações selecionadas para o estudo.

TIPO	TÍTULO	AUTOR	ANO
Dissertação	INCLUSÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA NO MERCADO DE TRABALHO: UMA INVESTIGAÇÃO ENVOLVENDO A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA	LIVIA FERREIRA PAIM DA SILVA	2018
Tese	METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO COM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NA GRADUAÇÃO	ARLENES BUZATTO DELABARY SPADA	2019
Dissertação	UMA ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO IFS/CAMPUS ARACAJU: SUA CONSTITUIÇÃO E OS SEUS EFEITOS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CURSO DE ELETROTÉCNICA	SHIRLEYDE DIAS DO NASCIMENTO	2017
Dissertação	A ENGENHARIA DIDÁTICA COMO REFERENCIAL PARA A AÇÃO PEDAGÓGICA REFLEXIVA: O CASO DA ÁREA DE FIGURAS PLANAS IRREGULARES COM O GEOGEBRA	JOEL SILVA DE OLIVEIRA	2017
Tese	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA: UM PROCESSO DE INTERVENÇÃO FORMATIVA PARA LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	GABRIELA CASTRO SILVA CAVALHEIRO	2017
Tese	O ESTUDO DOS NÚMEROS RACIONAIS NO BRASIL E NO MÉXICO: UM OLHAR NA PERSPECTIVA DA TEORIA SOCIOEPISTEMOLÓGICA DA MATEMÁTICA EDUCATIVA	ALEXANDRE BRANCO MONTEIRO	2017
Dissertação	AS METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR E NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS	MICHELLE GOMES DA SILVA	2020
Dissertação	MATERIAL DOURADO DIGITAL: SOFTWARE EDUCATIVO PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS MATEMÁTICAS	ALLESSIO DA SILVA	2017
Tese	CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DA BIOLOGIA NA PERSPECTIVA SISTÊMICO-COMPLEXA A PARTIR DO MOMUP-PE, ARTICULADO À TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	RISONILTA GERMANO BEZERRA DE SÁ	2017
Tese	FORMAR PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: UMA HISTÓRIA DO MOVIMENTO DAS LICENCIATURAS PARCELADAS NO MATO GROSSO DO SUL	KATIA GUERCHI GONZALES	2017
Dissertação	INOVAÇÃO INCLUSIVA E SINGULARIDADES: UM ESTUDO COM LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFS	ALINE MENDONÇA SANTANA	2017
Dissertação	PEDAGOGIA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC): OUTROS TEMPOS, OUTROS ESPAÇOS, OUTROS SABERES NECESSÁRIOS À PRÁTICA DOCENTE	ELIANE VASCONCELOS OLIVEIRA	2017
Tese	DAS PRÁTICAS DOCENTES TRADICIONAIS ÀS REFLEXIVAS: OS CAMINHOS PERCORRIDOS NO PROCESSO DE MUDANÇA METODOLÓGICA NAS AULAS DE FÍSICA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR	GUILHERME MUNIZ PEREIRA CHAVES URIAS	2017
Dissertação	RELAÇÕES ENTRE HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS E INOVAÇÃO PARA ALGUNS LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	MÁRCIA CRISTINA ROCHA PARANHOS	2017
Tese	METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DAS RELAÇÕES SOCIAIS E PSICOLÓGICAS QUE INFLUENCIAM A APRENDIZAGEM	GUSTAVO FERREIRA PRADO	2019

<b>Dissertação</b>	INTEGRAÇÃO ENTRE A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS E A FLEXQUEST: UMA PROPOSTA PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA	RODRIGO DE PAIVA CIRILO	2018
<b>Dissertação</b>	ANÁLISE DE ERROS EM QUESTÕES SOBRE SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	MIRIAM FERRAZZA HECK	2017
<b>Tese</b>	UM ESTUDO DO PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DAS LICENCIATURAS NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	JOSÉ FERNANDES DA SILVA	2017
<b>Tese</b>	PANORAMA DA COMPETÊNCIA ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO: DAS IDEIAS E PRÁTICAS DOS PROFESSORES AO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO ENEM.	LETÍCIA VIEIRA OLIVEIRA GIORDANO	2017
<b>Dissertação</b>	UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DA COLEÇÃO “EJA – MUNDO DO TRABALHO”	DANILO PIRES DE AZEVEDO	2017
<b>Dissertação</b>	CLAUDE BERNARD E O ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSÍVEIS ABORDAGENS ENVOLVENDO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA	ALAN DANTAS DOS SANTOS FELISBERTO	2017
<b>Dissertação</b>	CLAUDE BERNARD E O ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSÍVEIS ABORDAGENS ENVOLVENDO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA	PEDRO NEVES DA ROCHA	2017
<b>Tese</b>	AUTONOMIA DE PROFESSORES NA SALA DE AULA INVERTIDA: UMA ANÁLISE SOBRE A PROFISSIONALIDADE E A RACIONALIZAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE	MARCELO VALÉRIO	2018
<b>Tese</b>	CONTRIBUIÇÕES DA SALA DE AULA INVERTIDA PARA O ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO NO ENSINO MÉDIO À LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	MARIA APARECIDA MONTEIRO DEPONTI	2020
<b>Tese</b>	O PENSAMENTO ESTATÍSTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA ARTICULANDO O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PESQUISA COM OS CONCEITOS BÁSICOS DA ESTATÍSTICA IMPLEMENTADOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA	KARINE MACHADO FRAGA DE MELO	2017
<b>Dissertação</b>	A ARITMÉTICA ELEMENTAR DE CHARLES SANDERS PEIRCE: TRADUÇÃO E NOTAS PARA UMA HERMENÊUTICA	LEANDRO JOSUÉ DE SOUZA	2017

Fonte: Autores, 2021

Optamos por dividir os trabalhos em pesquisas empíricas e pesquisas teóricas. Sobre a análise, utilizamos as categorias: Métodos das Pesquisas e Procedimentos de análise de dados.

Para a identificação dos procedimentos de análises de dados, consideramos todas as informações dos autores. Nesse sentido, a interpretação qualitativa foi fundamentalmente considerada como uma técnica, de forma a incluir os procedimentos de tratamento de dados da pesquisa qualitativa (HSU, 2005; SANTOS; GRECA, 2013). Ou seja, aquelas metodologias constantes apenas como “abordagem qualitativa”, “pesquisa qualitativa” ou ainda “enfoque qualitativo”, foram incluídas nesta categoria. Além disso, a categoria “não especificada” foi criada para identificar a ausência de apontamentos sobre a técnica utilizada para analisar os dados. Assim, as frequências de métodos/análises que aparecem nas teses e dissertações em Educação em Ciências e Matemáticas de diferentes programas de pós-graduação, nos últimos cinco anos, foram tabuladas e computadas. Para cada método/técnica de análise, informa-se os valores brutos e a percentagem, considerando o total de trabalhos encontrados.

## Resultados

Na Tabela 1, apresentamos o número de pesquisas encontradas após a busca na base de dados escolhida, bem como, a divisão em pesquisas empíricas e teóricas.

Tabela 1: Organização das dissertações e teses conforme classificação em pesquisas empíricas e teóricas.

	Pesquisas empíricas	Pesquisas teóricas
<i>Número total bruto</i>	21 (11D; 10T)	5 (3D; 2T)
<i>Percentual (%)</i>	80,7	19,3

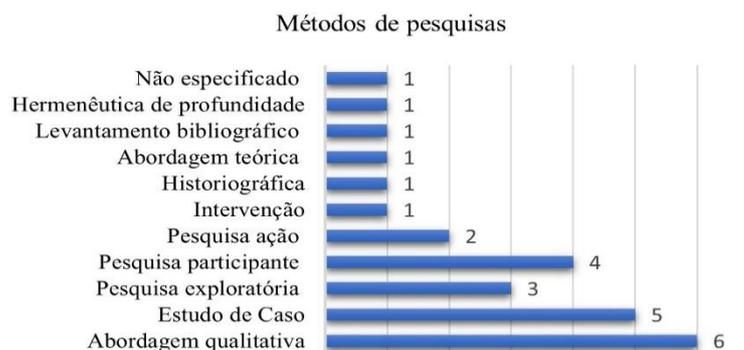
Fonte: Autores, 2021

A análise dos dados indica que a maioria das pesquisas em Educação em Ciências e Matemáticas, no extrato dos últimos cinco anos, atrela-se ao caráter empírico, ou seja, o foco é a tentativa de dar sentido ao fenômeno educacional, em termos dos significados que as pessoas aportam sobre este (SANTOS; GRECA, 2013). Em termos de porcentagem, o índice é próximo da média (80,6%) encontrada por Santos e Greca (2013) e um pouco abaixo da média (87,9%) obtida por Tsai e Wen (2005) e Lee, Wu e Tsai (2009) em revisões de artigos publicados em revistas, em recortes anteriores.

No gráfico 1 são apresentadas as metodologias encontradas neste levantamento. Estas são: abordagem qualitativa, estudo de caso, pesquisa exploratória, pesquisa participante, pesquisa ação, intervenção, historiográfica, abordagem teórica, levantamento bibliográfico e hermenêutica de profundidade.

A indicação de abordagem qualitativa, sendo 23% das pesquisas encontradas, é apresentada dentro do amplo leque de metodologias. Na referida porcentagem, considera-se todas as pesquisas que não especificaram o método adotado, mas informam apenas o tipo de abordagem para conduzir os procedimentos metodológicos, assumindo-a como método norteador, sem muitas vezes indicar os instrumentos utilizados na coleta de dados. Por outro lado, a pesquisa ação (7,7%), pesquisa participante (15,4%), pesquisa exploratória (11,5%) e estudo de caso (19,2%), em suas vertentes, apontam como procedimento de análise de dados a interpretação qualitativa, sugerindo o dúbio modo em relação a esse conceito nas pesquisas nessa área.

Gráfico 1: Metodologias encontradas em dissertações e teses nos últimos cinco anos.

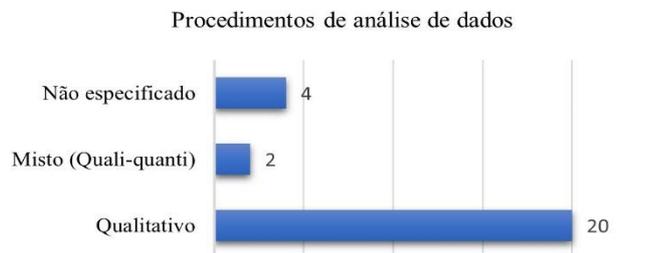


Fonte: Autores, 2021

Cabe destacar que a pesquisa-ação apresenta uma percentagem de 7,7%, sendo alta se comparada com o levantamento de Santos e Greca (2013) nos artigos publicados nas principais revistas da área de ensino de ciências da América Latina, que foi de 3,8%. Isto parece indicar um envolvimento relativamente importante dos pesquisadores e programas de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas com a conformação de equipes que integram professores que estão efetivamente em sala de aula, tanto na função de colaborador quanto de pesquisador propriamente dito. Esta característica tem sido destacada, em diferentes ocasiões, como uma das alternativas para a redução da lacuna entre pesquisa e prática (SANTOS; GRECA, 2013). Segundo as autoras, essa vertente tem promovido uma aproximação ao ambiente escolar que contribui para a formação do professor em serviço, enquanto capacita-o como pesquisador de sua prática.

No gráfico 2, são apresentados os procedimentos de análise que foram identificados nas pesquisas selecionadas. Estes são: interpretação qualitativa e misto (quali-quanti). Destes, destaca-se a interpretação qualitativa (76,9%), de forma coerente com as metodologias de pesquisa privilegiadas, conforme Santos e Greca (2013). O curioso, é que a não especificação do tratamento aparece em segundo lugar (15,3%), o que indica a omissão de informações acerca dos procedimentos analíticos dos dados. Não houve pesquisas que utilizaram análise descritiva ou estatística dos dados, o que demonstra a hegemonia da interpretação qualitativa nas produções científicas nessa área. Entretanto, a triangulação de procedimentos aparece em duas das pesquisas (7,6%), indicativo de uso integrado entre as abordagens qualitativa e quantitativa no tratamento dos dados.

Gráfico 2: Análise de dados em dissertações e teses nos últimos cinco anos.



Fonte: Autores, 2021

## Reflexões

A partir dos apontamentos e discussões desse levantamento de dissertações e teses, é possível estabelecer algumas recomendações acerca dos elementos e conceitos que foram identificados. Primeiro, que há necessidade de se ampliar o espectro de métodos, procedimentos e instrumentos de coleta e análises de dados. Ao lado de métodos e/ou desenhos de pesquisa mais gerais, é conveniente testar outros que podem enriquecer o tratamento da informação na área de Educação em Ciências e Matemática, uma vez que a prevalência de pesquisas via métodos qualitativos sugere a facilidade de se trabalhar com essa perspectiva. Entretanto, a pesquisa qualitativa de qualidade não é fácil de ser realizada, pois, diferente das metodologias quantitativas, cujos diversos estágios estão perfeitamente determinados, requer muitas decisões sobre o percurso metodológico, o que implica na necessidade de informá-los, mas não é o que acontece em muitas produções.

Uma segunda questão, é que os diferentes níveis (técnicos, metodológicos, teóricos e epistemológicos) e entre os pressupostos de cada um devem integrar-se e articular-se no marco global da pesquisa, podendo ser mais ou menos flexíveis, dependendo da postura do pesquisador, onde pode adotá-la de forma mais rígida em relação à coerência vertical (tal paradigma, tal técnica) ou não (a seleção de um determinado paradigma não compromete necessariamente a seleção das outras técnicas). Ou seja, o pesquisador tem um leque grande de decisões a adotar no momento de fazer as suas escolhas método/técnicas, de modo a traduzir-se na constituição de um sistema coerente, que, por sua vez, deve ficar claro para os leitores do trabalho.

Nesse sentido, a ausência de discussão sobre diferentes níveis de articulação se reflete no uso repetitivo das técnicas de pesquisa e sugere uma aderência a uma técnica que domina e não se questiona em relação à validade para o estudo de um novo assunto, ou para a pergunta atual. No entanto, essa postura investigativa idealiza uma superioridade geral e inerente de certas técnicas e metodologias sobre outras, em particular, a metodologia qualitativa, deixando à margem a fidedignidade e validade dos instrumentos de coleta e dos dados. Portanto, ao se generalizar o uso da pesquisa qualitativa, supondo-se que os conceitos da fidedignidade e validade sejam exclusivos do paradigma quantitativo, acabam por afetar a credibilidade do estudo, o que sugere a adoção de desenhos metodológicos mais sofisticados do que aqueles empregados habitualmente nas pesquisas em Educação em Ciências e Matemática, visando grandes benefícios para a área.

## Referências

BURKE, Peter. **O que é história do conhecimento?** Trad. Cláudia Freire. São Paulo: Ed. UNESP, 2016.

CARMO, Hermano; FERREIRA, Manuela Malheiro. **Metodologia da Investigação: Guia para Auto-aprendizagem.** 2 ed., Portugal, Universidade Aberta, 2008. 377 p.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto;** tradução Magda Lopes. 3 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2010. 296 p.

GAMBOA, Silvio S. **Pesquisa em educação: métodos e epistemologias.** 2. ed. Chapecó/SC: Argos, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

HSU, Tse-chi. **Research methods and data analysis procedures used by educational researchers.** International Journal of Research & Method in Education, Abingdon, v. 28, n. 2, p. 109-133, 2005.

LEÃO, Lourdes Meireles. **Metodologia do Estudo e Pesquisa: facilitando a vida dos estudantes, professores e pesquisadores.** Petrópolis: Vozes, 2016. 136 p.

LEE, Min Hsien.; WU, Ying Tien; TSAI, Chin Chung. **Research trends in science education from 2003 to 2007: a content analysis of publication in selected journals.** International Journal of Science Education, Abingdon, v. 31, n. 15, p. 1999-2020, 2009.

MAZUCATO, Thiago (Org.). **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico.** 1 ed. Penápolis: FUNEPE, 2018. 96 p.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2 ed. Nova Hamburgo-Rio Grande do Sul: FEEVALE, 2013. 277 p.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria. **Metodologias de Pesquisa no Ensino de Ciências na América Latina: Como Pesquisamos na Década de 2000.** Ciência e Educação, Rio Grande do Sul, v. 19, n. 1, p. 15-33, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** São Paulo: Cortez. (2017).

TSAI, Chin Chung; WEN, Meichun Lydia. **Research and trends in science education from 1998 to 2002: a content analysis of publication in selected journals.** International Journal of Science Education, Abingdon, v. 27, n. 1, p. 3-14, 2005.