

## Ensino de ciências e matemática nos anos iniciais: uma análise de teses da área do ensino

### RESUMO

Diante do desalento educacional premente no atual contexto, este artigo tem como objetivo discutir resultados encontrados em teses produzidas na área do ensino de Ciências e Matemática voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental. O estudo se justifica dada a carência de trabalhos voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo em vista a relevância dos conhecimentos específicos dessas áreas para a formação científica e de conceitos matemáticos elementares nos anos escolares iniciais. Foi realizada uma análise de dezoito teses na área de ensino de Ciências e Matemática publicadas entre 2013 a 2017, provenientes de um mapeamento dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, efetuado no âmbito de um projeto desenvolvido no Programa de Bolsas de Iniciação Científica/UFN, financiado pela FAPERGS. As teses foram analisadas a partir de três categorias definidas *a priori*: a) conhecimento específico; b) aspectos didáticos; c) perspectivas de formação docente. As teses demonstram uma prevalência de conhecimentos específicos com um fim em si mesmos, com aspectos didáticos procedimentais realizados de modo pontual, sem perspectivas de continuidade. Em relação às produções que foram analisadas, verificou-se que a maioria enfoca um conteúdo específico sem perspectivas de formação docente, o que reforça a necessidade de se investir em estudos a respeito da formação inicial e continuada de professores, sobretudo polivalentes que possuem dificuldades em ministrar disciplinas específicas nas séries iniciais. Essas considerações apontam para a necessidade de se investir em estudos relativos aos anos iniciais do Ensino Fundamental nas referidas áreas para o aprimoramento da alfabetização científica e matemática nesse nível de ensino. A partir da discussão desses aspectos, fica um alento para sensibilizar estudiosos da área a refletir acerca dos trabalhos que são produzidos em nível *stricto sensu* os quais deveriam impactar diretamente na educação básica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pós-graduação. Ensino. Estado da arte. Ensino de Ciências e Matemática.

**Alana Rodrigues Rigão**

[alanarigao17@gmail.com](mailto:alanarigao17@gmail.com)

[orcid.org/0000-0001-9582-5555](https://orcid.org/0000-0001-9582-5555)

Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, RS, Brasil

**Greice Scremin**

[greicescremin@gmail.com](mailto:greicescremin@gmail.com)

[orcid.org/0000-0002-5686-9392](https://orcid.org/0000-0002-5686-9392)

Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, RS, Brasil

## INTRODUÇÃO

No contexto atual, a educação vem apresentando demandas cada vez mais significativas no que diz respeito à efetividade do ensino e consolidação das aprendizagens a serem desenvolvidas na escola. A escola de educação básica pública é, atualmente, lócus de uma demanda crescente de investimento em estudos e pesquisas que visem qualificar os processos de ensino e de aprendizagem. Para tanto, no Brasil, ultimamente tem havido investimentos em programas de pós-graduação (PPG) na área do ensino. Esses PPG têm em sua natureza a formação e a qualificação de professores. Assim sendo, os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos nesses PPG têm uma responsabilidade social importante no que se refere à qualificação dos processos de ensino e aprendizagem das mais diversas áreas.

Diante desse contexto, observa-se uma crescente produção bibliográfica de teses e dissertações na área do ensino e isso denota que o país está caminhando para a melhoria da educação. Assim sendo, este trabalho é decorrente de uma pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Rio Grande do Sul (FAPERGS), que vem fazendo um levantamento de teses produzidas na área de ensino de Ciências e Matemática nos últimos anos. A necessidade de realização desse estudo emergiu da reflexão sobre o baixo desempenho dos estudantes da educação básica brasileira nas áreas de Ciências e Matemática, em comparação com outros países em avaliações de larga escala.

A fim de direcionar o foco, este artigo tem o objetivo de discutir resultados encontrados em teses produzidas na área do ensino de Ciências e Matemática voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

O estudo se justifica dada a carência de trabalhos voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo em vista a relevância dos conhecimentos específicos dessas áreas para a formação científica e de conceitos matemáticos elementares nos escolares iniciais.

É importante que as crianças sejam estimuladas a fazerem conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados na escola e a sua vida cotidiana. Os docentes precisam disponibilizar ferramentas para que as crianças compreendam que as ciências e a matemática fazem parte do seu mundo. Para tanto, os professores precisam estar bem preparados, especialmente os pedagogos que atuam nos anos iniciais e são os primeiros a ter contato com as crianças no âmbito do ensino.

Desse modo, o trabalho foi organizado a partir de um referencial teórico que aborda os seguintes referenciais, a saber: o ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental; encaminhamentos metodológicos que traduzem e descrevem os procedimentos adotados para o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica realizada; resultados e discussões que ilustram os resultados encontrados no levantamento proposto e, por fim, as considerações finais deste texto.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A educação básica é compreendida por três grandes etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. O Ensino Fundamental estende-se em nove anos de escolarização, sendo, portanto, o mais longo nesse período dividido em anos iniciais (1º a 5º ano) e anos finais (6º a 9º ano). Nos anos iniciais ocorre o processo de alfabetização, que se consolida e se amplia nos anos posteriores, por meio de práticas de linguagem e da experiência estética e intercultural das crianças (BRASIL, 2017). Até o 5º ano, o profissional responsável pelo o ensino é o pedagogo, que se constitui em um professor polivalente, pois assume a responsabilidade pelo ensino de conteúdos de todas as áreas do conhecimento.

A Resolução CNE/CP Nº 1, de 15 de maio de 2006, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura expressa em seu artigo 5º, inciso VI que o egresso do curso de Pedagogia deve “ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano” (BRASIL, 2006). Entretanto, a maioria dos cursos de formação de professores para esse nível de ensino, destina uma carga horária bastante reduzida para o aprofundamento de princípios específicos.

Estudos de Schulman (2005) revelam categorias de conhecimentos que no decorrer da formação são desenvolvidas, sendo essas: conhecimento de conteúdo, conhecimento didático geral, conhecimento de currículo, conhecimento didático de conteúdo, conhecimento do aluno, conhecimento de contextos educacionais, conhecimentos dos objetivos, propósitos, valores educacionais, e seus fundamentos filosóficos e históricos. Nesse sentido, Schulman (2005) destaca que o conhecimento didático do conteúdo fica no meio do conhecimento específico e pedagógico, pois diferencia objetos de conhecimentos diferenciados para o ensino. Corroborar com essa proposição Cruz (2012, p. 110) ao afirmar que “a relação entre o conhecimento específico de conteúdo e o conhecimento didático-pedagógico se apresenta como uma relação dialética”, pois é necessária uma mescla entre os saberes para se complementarem em um contexto de aprendizagem.

Desde a intensificação do campo da didática, por volta dos anos 1980, as discussões e problemas nas licenciaturas se tornaram mais arraigadas no que tange ao conhecimento específico e o conhecimento didático-pedagógico. Há uma dissociação entre esses dois segmentos na elaboração de muitos currículos nos cursos de formação de professores. Na Pedagogia, em que prevalecem os conhecimentos didáticos e pedagógicos, sobressaem os procedimentos metodológicos das disciplinas específicas, o que caracteriza um conhecimento teórico genérico dos conteúdos pedagógicos, desvinculados aos conteúdos que lhe dão origem (LIBÂNEO, 2015). Por outro lado, as demais licenciaturas apresentam ênfase nesses conteúdos e pouca formação pedagógica para desenvolvê-los. Essa dicotomia é muito presente nos currículos dos cursos de formação de professores e revela uma falta de articulação entre as disciplinas de didática e didáticas específicas (LIBÂNEO, 2015).

Essa situação advém de um percurso histórico, marcado por reformas, diretrizes, regulamentações que preservaram um caráter utilitarista e pragmático

de educação, porventura, ainda presentes nos dias atuais. Em seus estudos, Damis (2015) aponta que o modelo de formação de professores instituído em 1938 na USP, atribuiu responsabilidade a duas instâncias distintas: os institutos de ensino básico e as faculdades de educação,

[...] a implantação dessa lei criou ainda a possibilidade para que a desvinculação entre o conteúdo específico e o conteúdo pedagógico de formação do professor fosse mais acentuada (DAMIS, 2015, p. 102).

Nesse segmento, destaca-se que após a Reforma Universitária, Lei nº5.540/68, os conteúdos específicos e pedagógicos da docência foram distribuídos em vários departamentos, intensificando, ainda mais a fragmentação na formação do professor (DAMIS, 2015). A autora destaca que esse, somando-se a outros, seria um dos motivos das dicotomias existentes na formação de professores, que até hoje ainda persistem, mesmo após uma Lei que regulamenta as diretrizes para a educação nacional (LDBEN 9394/96).

Quanto à estrutura de formação no decorrer da história bem como a organização curricular Gatti *et al.* (2011, p. 9), salienta que

A formação de professores para os anos iniciais da escolarização sempre foi separada da formação dos professores das disciplinas específicas e, por muitos anos, houve separação também em nível escolar: os primeiros eram formados em nível secundário (hoje, médio) e os segundos, em nível superior, em cursos isolados por área de conhecimento, nos chamados bacharelados. Essa condição deixou marcas de valor acadêmico e social que se refletem até nossos dias e tem implicações nas carreiras dos respectivos docentes.

Essa situação impacta diretamente na prática do docente que é carregada por valores, concepções, vertentes, ideais que são importantes serem trabalhados dentro de um currículo integrador que permita ao futuro profissional manter um diálogo com outras possibilidades de ensino e aprendizagem.

A partir desse contexto, o ensino da Matemática nos anos iniciais se constitui dessa problemática apresentada em relação à formação de professores. Nos índices apresentados nas avaliações diagnósticas propostas pelo governo federal, o Brasil se encontra em níveis preocupantes no que se refere à competência mínima desse segmento.

Tangente a essa situação, os cursos de formação de professores para os anos iniciais, segundo um estudo realizado por Curi (2005) priorizam as questões metodológicas, entretanto as disciplinas que abordam tais questões possuem uma carga horária bastante reduzida. Nesse sentido, Nacarato *et al.* (2014, p. 22) refletem acerca da situação das professoras polivalentes:

Podemos, então, dizer que as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, vem se pautando nos aspectos metodológicos.

Em algumas situações, comumente encontradas, ingressantes do curso de Pedagogia, ao relatar a justificativa de sua entrada no curso ou de não escolher outra licenciatura, a resposta que se obtém é de que não gosta de cálculos e problemas matemáticos. Esse fato repete-se frequentemente e, ao se indagar o

porquê os futuros pedagogos não gostarem de matemática, a resposta na maioria das vezes se refere às marcas negativas deixadas no início da vida estudantil, na educação básica.

Esse fato exposto pode ser associado à rejeição de muitos pedagogos pelo ensino da Matemática. Marcas deixadas no passado podem surtir bloqueios para aprender e ensinar. Desse modo, a crença que o profissional possui diante de uma concepção influi nas ações pertinentes ao seu cotidiano de trabalho. Sobre isso, Nacarato *et al.* (2014, p. 24) expõem que, “o modo como uma professora ensina, traz subjacente a ela a concepção que ela tem de matemática, de ensino e de aprendizagem”. Por isso, a importância de um estudo com afinco dos pressupostos epistemológicos e sociais de uma determinada disciplina.

Nacarato *et al.* (2014) apresenta os modelos sobre a natureza do ensino e da aprendizagem de matemática, sendo essas: a) modo prescritivo de ensinar (visão utilitarista); b) ensino com ênfase nos conceitos (visão platônica); c) ensino voltado aos processos gerativos da matemática (visão da matemática como criação humana). Em uma pesquisa feita pelas autoras com alunas de pedagogia foi identificado nos discursos apresentados, predominantemente a visão utilitarista, isto é, uma concepção de ensino centrado no professor cujo aluno se configura como sujeito passivo do ensino.

A partir dessa entrevista realizada com alunas de Pedagogia, as autoras identificaram que as reformas curriculares não chegam até a formação docente e a sala de aula, fator condicionante para que as professoras reproduzam modelos vivenciados quando estudantes (NACARATO *et al.* 2014).

Evidentemente é importante superar o paradigma de uma aprendizagem baseada na repetição e mecanização de conhecimento, que vem sendo desconstruído nos discursos acadêmicos, mas que ainda estão presentes nas salas de aulas. Para isso, é importante desenvolver um repertório de saberes essenciais à prática docente: saberes de conteúdo matemático; saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos; saberes curriculares (NACARATO *et al.* 2014).

Nessa via disciplinar, assim como a matemática, as ciências se incluem na gama de conhecimentos específicos nos cursos de formação de professores dos anos iniciais. Devido a uma formação inicial precária referente aos conteúdos específicos, os docentes revelam insegurança na ação em sala de aula cujo impacto recai diretamente na aprendizagem do aluno que fica desmotivado e sem perspectivas frente às atividades que não possuem um propósito claro.

O ensino de Ciências nas séries iniciais pressupõe um processo denominado alfabetização científica, entendida por Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 52) como “o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”. Os autores defendem que a alfabetização científica se desenvolve mesmo antes da criança aprender a ler e escrever, pois contribui para o entendimento de significados sociais e discursos presentes no meio em que vivemos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Atualmente, o perfil do aluno das escolas brasileiras, demanda práticas de ensino inovadoras e significativas. Sobre essa situação Pozo e Crespo (2009, p.

19) argumentam que “[...] o problema é justamente que o currículo de ciências praticamente não mudou, enquanto a sociedade à qual vai dirigindo esse ensino da ciência e as demandas formativas dos alunos mudaram”. Isso exige uma redefinição de determinadas concepções existentes na comunidade escolar em conjunto, não somente do professor. A partir desse currículo engessado, Oldoni e Lima (2017, p. 43) afirmam “[...] que a maioria dos alunos consideram os conteúdos científicos trabalhados em sala de aula, abstratos e incompreensíveis, pois são apresentados por meio de fórmulas e conceitos teóricos”. A visão de um ensino tecnicista e reprodutivo não se sustenta mais no mundo contemporâneo. “Os alunos da educação científica precisam não tanto de mais informação, mas, sobretudo de capacidade para organizá-la e interpretá-la para lhe dar sentido” (POZO; CRESPO, 2009, p. 24).

É desafiador integrar esses pressupostos supracitados no cotidiano escolar, uma vez que demanda uma reformulação de conceitos que tangem à prática docente. Em seus estudos, Rodrigues e Rodrigues (2018) pontuam a dificuldade que os professores têm de entender que quando se integra temas relativos às Ciências, também se está trabalhando o código escrito e oral concomitante ao desenvolvimento do conhecimento científico. Isso revela um fato muito presente nos currículos das escolas, da valoração nos anos iniciais em aprender a ler e escrever, deixando nos vértices os conhecimentos específicos.

Conforme Goldschmidt (2014, p. 26) “o ensino de ciências nos anos iniciais deve proporcionar aos indivíduos uma melhor compreensão não só da ciência e de sua natureza como também do seu papel na sociedade atual”. É importante propiciar ao aluno condições de interpretar o mundo a partir de situações concretas para impelir a ele o sentido de um ser ativo no mundo capaz de transformá-lo.

Frente à importância do ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os professores que atuam nessa etapa de escolarização possuem grandes desafios para promover um ensino de qualidade que seja significativo e supere as tradicionais práticas que estimulam uma simples reprodução do que já existe. Esse impasse tem a formação continuada de professores como um necessário investimento, pois o conhecimento é mutável e novas perspectivas aparecem.

Marcelo García (1999) explora o conceito de desenvolvimento profissional de professores, que segundo ele é uma abordagem que valoriza o caráter contextual, organizacional e orientado pela mudança, superando um caráter individualista das atividades de aperfeiçoamento dentro de uma perspectiva de evolução e continuidade. Essa assertiva exprime a ideia central do desenvolvimento profissional, que é ser permanente, ou seja, nunca irá se esgotar devido às constantes mudanças sociais.

Diante da discussão acerca do ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais, este artigo apresenta e discute resultados de um levantamento bibliográfico realizado em teses na área de ensino de Ciências e Matemática, cujo foco esteve voltado para esse nível de ensino. Os encaminhamentos metodológicos desenvolvidos estão apresentados a seguir.

## ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa é de abordagem mista, pois alia procedimentos quantitativos, na etapa da coleta dos dados a partir do mapeamento, e procedimentos qualitativos, no momento de análise das teses coletadas. Segundo Paranhos *et al.* (2016) os métodos mistos, em sua interação, fornecem melhores possibilidades analíticas tornando assim os resultados mais fidedignos e consistentes.

Aliado a esses procedimentos, o estudo se caracteriza de cunho bibliográfico, pois foi realizada uma busca em fontes que possuem materiais já elaborados. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 54), “na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar”. Isso determina a qualidade de uma pesquisa ao disseminar um novo conhecimento.

O método bibliográfico, neste trabalho, desenvolveu-se por meio do estado da arte que segundo Romanowsky e Ens (2006, p.39) prevê “compreender como se dá a produção do conhecimento em uma determinada área de conhecimento em teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos de periódicos e publicações”. Ainda com estudos incipientes, o estado da arte possibilita a verificação de diferentes enfoques em determinada área do conhecimento, e em um determinado período de tempo.

O *corpus* de dezoito teses que foi analisado neste estudo foi extraído de um *corpus* de oitenta e oito teses que possuem aplicação com estudantes da educação básica, publicadas entre os anos de 2013 e 2017 na área do ensino de Ciências e Matemática.

Para se chegar às oitenta e oito teses, foi realizado um mapeamento dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, e de acordo com alguns filtros, 16 Programas foram mapeados e arquivados os trabalhos provenientes de seus egressos doutores. A busca das teses aconteceu nos sites dos próprios PPG e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. O mapeamento geral totalizou 560 teses publicadas de 2013 a 2017, em arquivos salvos.

A partir do mapeamento realizado de teses na área do ensino de Ciências e Matemática publicadas de 2013 a 2017, emergiu-se a necessidade de investigar pesquisas que se referem aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa maneira, realizou-se a leitura do título, resumo e especificamente dos aspectos metodológicos e conclusões das 88 teses que possuem aplicação com alunos da educação básica, para identificar quais se referiam aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Do *corpus* de 88 teses, filtrou-se a *corpora* de 18 trabalhos, cujas informações foram extraídas a partir da leitura do título, resumo, sumário, aspectos metodológicos e principais conclusões.

A distribuição dessas produções por região brasileira se configurou da seguinte forma:

Quadro 1: Quantidades de teses analisadas por regiões

REGIÃO	QUANTIDADE DE TRABALHOS
SUDESTE	11
SUL	5
NORTE	1
NORDESTE	1
CENTRO-OESTE	0

Fonte: Autoria própria (2019).

A região centro-oeste, não apresentou teses relacionadas aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os títulos dos trabalhos e ano de publicação são expressos no quadro a seguir:

Quadro 2: Teses analisadas

TÍTULO DA TESE	ANO DE PUBLICAÇÃO
Ações educativas para promover o agir comunicativo na interface matemática e trânsito: pesquisa sobre a própria prática.	2013
A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos	2013
Grupo de estudos de professores e a apropriação de tecnologia digital no ensino de geometria: caminhos para o conhecimento profissional.	2013
O ensino das estruturas aditivas junto a professoras dos anos iniciais do ensino fundamental.	2014
Conhecimentos estatísticos no ciclo I do ensino fundamental: um diagnóstico com professores em exercício.	2014
Os sentidos do zero: as metáforas nas expressões de alunos surdos e professores de matemática.	2014
Estudo de conceitos de estrutura e funcionalidade de seres vivos no ensino fundamental.	2014
Ensino de ciências e matemática nos anos iniciais: análise da prática docente em escolas públicas.	2014
Números e operações: as contribuições de um processo de reflexão sobre a prática docente com professoras dos 4 <sup>os</sup> e 5 <sup>os</sup> anos do ensino fundamental.	2015
Estudo das interações entre estudantes do 4 <sup>o</sup> ano do ensino fundamental e noções de probabilidade mediada pela maquete tátil.	2015
Estudo sobre aspectos da álgebra na passagem da aritmética para a álgebra.	2015
O desenvolvimento profissional de Educadoras da Infância: uma aproximação à Educação Estatística.	2015
Processo de Reflexão Orientada na Formação de Professores dos Anos Iniciais: Concepções e Práticas sobre o Ensino de Ciências.	2015
Tarefas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com alunos alemães e brasileiros.	2016
Conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por professores dos anos iniciais: uma análise sob a perspectiva do enfoque ontosemiótico.	2016
Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.	2016
Alfabetização matemática: uma concepção múltipla e plural.	2016
Sentido de número e estatística: uma investigação com crianças do 1 <sup>o</sup> ano do ciclo de alfabetização.	2017

Fonte: Autoria própria (2019).



Em uma escala linear de tempo, verifica-se que, em 2013 há três publicações, em 2014 e 2015 cinco publicações. No ano de 2016, foram identificados quatro trabalhos e, em 2017, apenas um. Visualiza-se uma concentração maior de produções voltadas aos anos iniciais do ensino fundamental nos anos de 2014, 2015 e 2016.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essas teses foram analisadas quanto a três categorias definidas *a priori*, considerando o referencial teórico estudado para esta etapa do trabalho: a) conhecimento específico; b) aspectos didáticos; c) perspectivas de formação docente.

### a) conhecimento específico:

O conhecimento específico é definido como “[...] conhecimentos sobre a matéria a ser ensinada pelo professor. Constitui-se por elementos conceituais e organizacionais dos conteúdos próprios da disciplina [...] bem como sua estrutura organizacional” (BOLZAN, 2006, p. 357-358). Muitos docentes encaram a sua constituição profissional a partir da aquisição do conhecimento específico de sua área, entretanto essa concepção abrange um ideal puramente tecnicista renegando o conhecimento pedagógico a um segundo plano. Esse é um descompasso que ainda perpetua nos cursos de licenciatura.

Ao analisar as teses quanto ao conhecimento específico, foi possível identificar que a maioria das teses, com exceção de uma, apresentaram a preocupação em desenvolver e problematizar aspectos ligados a um determinado conteúdo das áreas de Ciências e Matemática. A exceção se refere à uma tese que objetivou por meio de aspectos didáticos variados, a obtenção de um diagnóstico, não direcionando um foco específico de conteúdo. Os conteúdos abordados nos trabalhos estão organizados de modo sintético no quadro 2:

Quadro 2: Conhecimentos específicos focalizados nas teses

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
CIÊNCIAS	MATEMÁTICA
Meio ambiente	Medidas de comprimento
Sustentabilidade	Quantidade
Fauna e flora	Sistema monetário
Fontes renováveis	Tabuada
Alimentação saudável	Números pares e ímpares
Corpo humano	Figuras geométricas
Animais	Números e Operações(NO)
Micro-organismos/células	Situações multiplicativas de isomorfismo de medidas em tarefas de modelagem matemática
	Sentidos do zero
	Frações e números decimais
	Estatística, problemática e combinatória
	Probabilidade
	Álgebra

Fonte: Autoria própria (2019).

Esse resultado demonstra a percepção que há entre os docentes em formação de problematizar o ensino e a aprendizagem a partir de determinados conteúdos, o que evidencia a forte presença do conhecimento específico na constituição da trajetória profissional docente, bem como os enfoques que são desenvolvidos no contexto dos PPG nos quais as teses foram produzidas.

Nos cursos de formação de professores, sobretudo pedagogos, chamados de professores polivalentes, os conhecimentos específicos são tratados superficialmente em detrimento do conhecimento pedagógico. Esse fato revela as dificuldades que muitos docentes têm no exercício de sua profissão ao administrar aulas referentes a diferentes áreas do conhecimento. Concorda-se com Marcelo García (1999, p. 87) ao afirmar que, “quando o professor não possui conhecimentos adequados sobre a estrutura da disciplina que está a ensinar, o seu ensino pode apresentar erradamente o conteúdo aos alunos”. Desse modo, pode afetar no desenvolvimento de procedimentos didáticos adequados ao ensino.

Sobre o aspecto do conhecimento específico, é importante destacar que, a maioria das teses desenvolvidas nesses PPG não foi desenvolvida por pedagogos, tendo em vista a natureza desses programas. Não são todos os PPG em ensino de ciências e matemática que aceitam candidatos com formação em Pedagogia.

Diante desse panorama, realizou-se uma consulta aos PPG que fizeram parte do mapeamento, para verificar o público-alvo dos cursos de doutorado. Para isso, consultou-se ao texto de apresentação dos cursos bem como os editais de seleção. Alguns programas não explicitaram o público alvo a qual se destina. Essas informações estão sintetizadas no quadro 3:

Quadro 3: Público-alvo dos cursos de doutorado

IES/PPG	PÚBLICO-ALVO DOUTORADO
PUC/ PPGEDUCEM	Mestres em educação ou em educação em Ciências e Matemática bem como nas áreas científicas específicas (Química, Física, Biologia, Matemática).
UEL/PCM	Mestres em ensino de Ciências e Matemática, nas áreas (Ciências Biológicas, Física, Química ou Matemática) ou áreas afins.
UFSC/PPGECT	Não informado
ULBRA/ PPGECIM	Professores de Matemática, Física, Biologia e Química que atuam nos diversos níveis de ensino, bem como profissionais de outras áreas que queiram se dedicar à pesquisa em ensino de Ciências e Matemática.
UTFPR/ PPGECT	Portadores de título de mestre que tenham capacidade comprovada para estudos e pesquisas avançadas com possibilidades de bolsas de estudo tipo demanda social.
UFPA/PPGECM	O PPGECM visa oferecer aos graduados e formadores de professores das áreas de Ciências (Física, Química e Biologia), Matemática, Educação Ambiental e áreas afins, oportunidades de estudo e pesquisas sobre os fundamentos atuais do ensino de Ciências e Matemática.
CEFET/PPCTE	Os candidatos deverão possuir curso superior completo reconhecido pelo MEC nos termos da legislação vigente. Os candidatos deverão possuir diploma de mestrado obtido em curso regularmente reconhecido pela CAPES, com avaliação trienal igual ou superior a 3.
PUC- SP/PPGEDMAT	Mestres em Educação Matemática ou áreas afins (Matemática, Física, Educação, Psicologia etc.) com título obtido em cursos de Mestrado Acadêmico ou Profissional em Ensino de Matemática, reconhecidos

IES/PPG	PÚBLICO-ALVO DOUTORADO
	oficialmente pela CAPES.
UNESP/ PPGE C	Não informado
UNESP/PPGEM	O corpo discente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática será constituído por alunos regularmente matriculados, portadores de diploma universitário em Matemática (Licenciatura Plena ou Bacharelado) ou outros cursos superiores, a juízo do Conselho do Programa.
UNIAN/ PPGE M	Professores que ensinam Matemática em todos os níveis de ensino e educadores, licenciados ou bacharéis em áreas afins, desde que aprovados pela Comissão Coordenadora do Programa.
UNICSUL/PPGE CIM	O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, em nível de doutorado, está aberto a mestres nas áreas de Física, Química, Biologia e Matemática, que atuam nos diversos níveis de ensino, bem como profissionais de áreas afins que queiram dedicar-se à pesquisa no ensino.
USP/	Para os portadores do título de Mestre nas áreas de ensino de Ciências e correlatas (afins)
UFBA/ PPGEFHC	Graduados (as) que já concluíram o curso superior na área de ensino de Ciências e Matemática e que queiram tomar como objeto de pesquisa temas relacionado ao Ensino, à Filosofia e à História das disciplinas Científicas. Além disso, graduados(as) oriundos da área de Humanidades, a exemplo da Filosofia e da História e que queiram tomar como objeto de estudo temas relacionados à ciência.
UFRPE/ PPGE C	Não informado
UFMT/PPGECE M	Contribuir efetivamente para formação dos formadores de professores, em especial aos docentes que atuam nas Licenciaturas em Química, Física, Biologia e Matemática e docentes que atuam na área em cursos de Pedagogia.

Fonte: Autoria própria (2019).

Dos 16 PPG, apenas três não apresentaram o foco o qual se destina seu público-alvo. A maioria menciona receber áreas afins, isto é, que integra também a Pedagogia, totalizando 11 programas. Neste trabalho, as teses analisadas provêm das instituições: ULBRA, UEL, UFBA, UFPA, UNESP, UNIAN, PUC-SP, UNICSUL e USP, todas apontam receber estudantes de áreas afins, exceto o PPG em educação para ciência da UNESP que não informou seu público-alvo na página.

#### b) aspectos didáticos:

Nesse estudo, discutimos aspectos relativos ao ensino de Ciências e Matemática, relacionados aos anos iniciais do Ensino Fundamental. O ensino se configura como o objeto da didática, esta que se realiza no âmbito da prática docente e comumente é definida como o *saber fazer*. Libâneo (2002, p. 5) define a didática como “[...] uma disciplina que estuda o processo de ensino no seu conjunto, [...] de modo a criar as condições e os modos de garantir aos alunos uma aprendizagem significativa”. Isto é, compreende a teoria e prática para exercer caminhos prospectivos ao processo de ensino e aprendizagem.

Nos trabalhos analisados, verificou-se um contingente diverso de aspectos didáticos que foram desenvolvidos, dentre os quais, dois não mencionaram por

se tratar de pesquisas analíticas e com função diagnóstica. Os procedimentos didáticos desenvolvidos foram: projeto de extensão, oficinas, protocolos de resolução de tarefas, grupos de estudos e discussões, intervenção escolar, aulas teórico-práticas, produção de material empírico, grupos colaborativos, jogos, sequência de ensino, maquete tátil, testes *a priori* e *a posteriori*, rodas de conversa.

As intervenções didáticas que foram apontadas demonstram uma pontualidade no que tange ao desenvolvimento das atividades. Os procedimentos são aplicados com um fim em si mesmo sem apontar indicativos de continuidade. Isso demonstra possíveis fragilidades na formação inicial de docentes. Em suas pesquisas, Marin *et al.* (2012) revela a partir de uma análise de trabalhos que todos corroboram ao detectar problemas relacionados ao ensino de didática. Afirma que as críticas apontadas enfatizam

[...] antigos problemas relacionados à prática, que muitas vezes remetem à pedagogia tecnicista, ao desconhecimento do objeto de estudo da disciplina por parte dos docentes, ao desconforto dos discentes no que tange a essa situação, à desvalorização do papel da disciplina nos cursos de licenciatura, à falta de articulação entre teoria e prática pedagógica, à falta de preparo dos docentes da disciplina para trabalhar com os conhecimentos da área, à ausência de abordagem de certos conteúdos, à sociologização do pensamento pedagógico, às falhas apresentadas nos documentos elaborados pelos professores e que devem balizar o ensino e, enfim, à irrelevância da formação vivenciada na disciplina na visão dos alunos. (MARIN *et. al*, 2012, p. 66-67).

Esses elementos contribuem para a dificuldade de exercer o papel docente em sala de aula, pois conceitos fundamentais no ensino de didática foram deixados à mercê desse processo da formação inicial.

### c) perspectivas de formação docente

Da totalidade dos trabalhos analisados, oito apontam perspectivas de formação docente por meio de ações de formação continuada (oficinas, grupos de estudos). O restante das teses apresenta seu foco voltado para o aluno dos anos iniciais. Esse dado demonstra o quanto às pesquisas na área do ensino de Ciências e Matemática estão dispersas para a formação do docente dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que necessitam de um olhar atento e constante atualizações no que tange às perspectivas de inovação didática.

Um dos primeiros princípios elencados da formação de professores, por Marcelo Garcia (1999) é o princípio de ser um processo contínuo, isto é, a graduação por si só não dará suporte suficiente para exercer a prática docente com eficiência. Por isso, é necessário investir em formação continuada, para jamais cair em conformismos e reproduções de práticas obsoletas. De modo complementar, Imbernón (2006, p. 55) salienta que “a formação permanente deve estender-se ao terreno das capacidades, habilidades e atitudes e questionar [...] os valores [...] da equipe como um todo”. Por ser um processo contínuo, a formação do professor, assim como o conhecimento, é mutável, uma vez que não se esgota à reducionismos de paradigmas momentâneos e sim os questiona em um processo reflexivo.

A formação permanente concede ao professor condições de avaliar a necessidade e a qualidade da inovação educativa, de aprimorar habilidades básicas no contexto das estratégias de ensino, motivar competências a fim de modificar atividades educativas conforme ao contexto do aluno além de elevar o comprometimento com o meio social (IMBERNÓN, 2006).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse estudo permitiu visualizar o panorama das produções que se referem aos anos iniciais do Ensino Fundamental, na área de Ciências e Matemática, tendo em vista o *corpora* que foi analisado. Em meio à crescente produção na área do ensino de Ciências e Matemática, há uma lacuna à abordagem de temáticas que integram os anos iniciais. Por ser a base de iniciação do conhecimento científico, essa etapa escolar é determinante para a construção de elementos essenciais à constituição humana, e a não subordinação de pensamentos e ideais. Para isso, é importante que os profissionais superem a visão cartesiana fragmentada do conhecimento e ampliem para uma mudança paradigmática em que se alie o conhecimento específico e o conhecimento pedagógico a fim de produzir efeitos positivos à prática pedagógica.

Essa dialética propõe uma ressignificação das estruturas curriculares dos cursos de formação inicial, de modo a promover uma formação integral e conectada às demandas educacionais contemporâneas. Além disso, os programas de formação continuada devem prover reflexões e condições de uma formação sólida, a fim de ampliar os saberes já existentes para aprimorar a prática em sala de aula.

Em relação às produções que foram analisadas, verificou-se que a maioria enfoca um conteúdo específico sem perspectivas de formação docente, o que reforça a necessidade de se investir em estudos a respeito da formação inicial e continuada de professores, sobretudo os polivalentes que possuem dificuldades em ministrar disciplinas específicas nas séries iniciais.

A partir da discussão desses aspectos, fica um alento para sensibilizar estudiosos da área a refletir acerca dos trabalhos que são produzidos em nível *stricto sensu* os quais deveriam impactar diretamente na educação básica.

---

## Science and mathematics teaching in the early years: an analysis of theses in the field of education

### ABSTRACT

Faced with the urgent educational discouragement in the current context, this article aims to discuss results found in theses produced in the area of science and mathematics education focused on the early years of elementary school. The study is justified given the lack of work focused on the early years of elementary school, in view of the relevance of the specific knowledge of these areas for scientific training and elementary mathematical concepts in early school children. An analysis of eighteen theses in the area of science and mathematics education published between 2013 and 2017, coming from a mapping of the Post graduate Programs in Science and Mathematics Education, carried out under a project developed in the Scientific Initiation Scholarship Program/UFN, funded by FAPERGS. The theses were analysed from three categories defined a priori: a) specific knowledge; b) didactic aspects; c) perspectives of teacher training. The theses demonstrate a prevalence of specific knowledge with an end in itself, with procedural didactic aspects carried out in a punctual manner, without perspectives of continuity. In relation to the productions that were analysed, it was found that most of them focus on a specific content without perspectives of teacher training, which reinforces the need to invest in studies regarding initial and continuing education and teachers, especially multipurpose teachers who have difficulties in teaching specific subjects in the initial series. These considerations point to the need to invest in studies related to the initial years of elementary education in these areas for their improvement of scientific and mathematical literacy at this level of education. From the discussion of these aspects, there is an encouragement to sensitize scholars of the area to reflection the works that are produced in the strict sense which should directly impact on basic education.

**KEYWORDS:** Post-graduation. Teaching. State of the art. Science and Mathematics Teaching.

---

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Franciscana (UFN) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

## REFERÊNCIAS

BOLZAN, D.P.V. In: MOROSINI, M.(org.). **Enciclopédia de pedagogia universitária**. Glossário: vol. 2. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006.

BRASIL, Resolução CNE/CP 1/2006. Diário Oficial da União, **Diretrizes Nacionais para o curso de Pedagogia Licenciatura**. Brasília, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_06.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf). Acesso em: 05 jun. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL/MEC. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: 20 de dezembro de 1996.

CRUZ, S. P. S. da. **A construção da profissionalidade polivalente na docência nos anos iniciais do ensino fundamental**: sentidos atribuídos às práticas por professoras da Rede Municipal de Ensino do Recife. 2012. 278 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco. 2012.

CURI, E. A. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa, 2005.

DAMIS, O.T. Formação pedagógica do profissional da educação básica no brasil: uma perspectiva de análise. In: Veiga, I. P. A.; AMARAL, A.L. (orgs.). **Formação de professores: políticas e debates**. Campinas, SP: Papyrus, 2015.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. de S.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Políticas Docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília: MEC/UNESCO, 2011.

GOLDSCHMIDT, A. I. **O ensino de ciências nos anos iniciais: sinalizando possibilidade de mudanças**. 2012. 225 p. Tese (Doutorado em educação em Ciências: química da vida e saúde). Universidade Federal de Santa Maria. 2012.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LIBÂNEO, J. C. **Didática: velhos e novos temas**. Edição do Autor: 2002. Disponível em: <http://files.anajatubaateniense-blogspot-com.webnode.com/200000260-8102181f63/Jose%20Carlos%20Libane%20%20Livro%20Didatica%20Lib%C3%A2neo.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

LIBÂNEO, J. C. Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 629-650, abr./jun.

2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edreal/v40n2/2175-6236-edreal-46132.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2019.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 01, p; 45-61, jan./jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2019.

MARCELO GARCÍA, C. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Tradução Isabel Narciso. Porto: Porto Editora. 1999.

MARIN, A. J. et al. A didática e a formação de professores. **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 12, n. 35, p. 51-76, jul. 2012. ISSN 1981-416X. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4999/14045>. Acesso em: 26 jul. 2019.

NACARATO, A. D.; BRENDA, L. S. da; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e aprender. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

OLDONI, J. F. W.; LIMA, B. G. T. de. A compreensão dos professores sobre a Alfabetização Científica: perspectivas e realidade para o Ensino de Ciências. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 41-59, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6724/4328>. Acesso em: 12 nov. 2019.

PARANHOS, R. et. al. Uma introdução aos métodos mistos. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 18, n. 42, mai/ago 2016, p. 384-411. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/soc/v18n42/1517-4522-soc-18-42-00384.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2019.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RODRIGUES, C. S. C.; RODRIGUES, M. A. Refletindo sobre o ensino de ciências com professores dos anos iniciais por meio de uma sequência de ensino investigativo. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 58-79, mai./ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7225/5222>. Acesso em: 12 nov. 2019.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=237&dd99=view&dd98=pb>. Acesso em: 15 mai. 2019.



SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de Currículum y Formación de Profesorado**. v.9, n.2, Granada, España, 2005, pp.1-30.

**Recebido:** 13 ago. 2019

**Aprovado:** 26 nov. 2019

**DOI:** 10.3895/actio.v4n3.10520

**Como citar:**

RIGÃO, A. R.; SCREMIN, G. Ensino de ciências e matemática nos anos iniciais: uma análise de teses da área do ensino. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 536-552, set./dez. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

**Correspondência:**

Alana Rodrigues Rigão

Avenida Presidente Vargas, 355, Patronato, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

