

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**DIEGO DE VARGAS MATOS**

**A FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS  
INICIAIS: UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS LEGITIMADOS PELO MEC  
E SUA OPERACIONALIZAÇÃO NA PRÁTICA**

Porto Alegre

2017

**DIEGO DE VARGAS MATOS**

**A FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS  
INICIAIS: UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS LEGITIMADOS PELO MEC E  
SUA OPERACIONALIZAÇÃO NA PRÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

**Orientadora:** Dra. ISABEL CRISTINA MACHADO DE LARA

Porto Alegre

2017

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

### Ficha Catalográfica

M433f Matos, Diego de Vargas

A formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais : uma análise dos conhecimentos legitimados pelo MEC e sua operacionalização na prática / Diego de Vargas Matos . – 2017.

159 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara.

1. Formação de professores. 2. Matemática. 3. Anos iniciais. 4. Conhecimentos docentes. I. Lara, Isabel Cristina Machado de. II. Título.

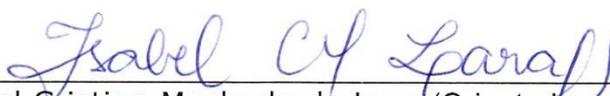
Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DIEGO DE VARGAS MATOS

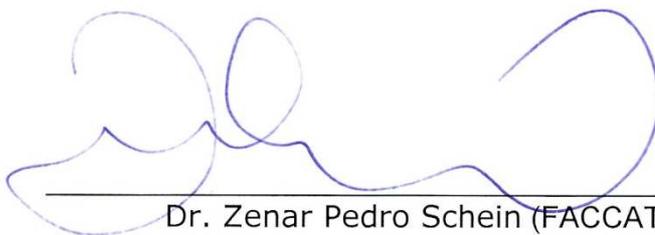
**"A FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS LEGITIMADOS PELO MEC E SUA OPERACIONALIZAÇÃO NA PRÁTICA"**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

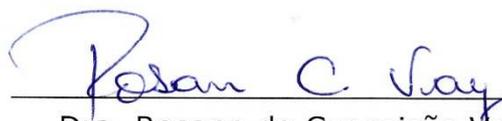
Aprovado em 30 de março de 2017, pela Banca Examinadora.



Dra. Isabel Cristina Machado de Lara (Orientadora - PUCRS)



Dr. Zenar Pedro Schein (FACCAT)



Dra. Rosane da Conceição Vargas (UFRGS)

Dedico esta conquista à minha  
mãe Ieda, aos meus afilhados  
Maria Clara, Antônio Gabriel e  
Ana Luíza e à minha avó Benta  
(*in memoriam*).

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, em especial mãe e afilhados, por sempre estarem ao meu lado, me dedicando seu amor e me apoiando em todas as minhas decisões.

Aos meus amigos, pela companhia, incentivo e apoio constantes durante o período de realização do Curso.

À Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, por todas as orientações dedicadas, não somente à realização deste estudo, mas também, ao enfrentamento das dificuldades surgidas durante o processo.

Aos professores participantes desta pesquisa, que, mesmo com as dificuldades enfrentadas na profissão, não deixam de acreditar na educação e dedicaram-se durante sua contribuição para este estudo.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, por todos os momentos de ensino e de aprendizagem que vivenciamos juntos durante o Curso.

“Se a educação sozinha não  
pode transformar a sociedade,  
tampouco sem ela a sociedade  
muda.”

Paulo Freire

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar os conhecimentos do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental legitimados pelos dispositivos de avaliação elaborados pelo MEC e o modo como se operacionalizam na prática. Os participantes de pesquisa foram dez professores que ensinam Matemática nos anos iniciais e que possuem formação, em nível superior, em cursos de Pedagogia, selecionados aleatoriamente em escolas públicas da cidade de Porto Alegre do Estado do Rio Grande do Sul – RS. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados um questionário respondido pelos professores e documentos, em particular: Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Licenciatura em Pedagogia; Diretrizes e questões do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) dos cursos de Pedagogia; Matriz de Referência e questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano. As respostas dadas pelos professores foram analisadas qualitativamente por meio do método de Análise Textual Discursiva, relacionando-as às diretrizes, aos descritores e às questões dos exames. Os aportes teóricos que serviram como base para esta pesquisa foram autores como Tardif (2002), Shulman (1986; 2014), Perrenoud (1999a; 1999b; 2000), Freire (1996), Saviani (2009), Fiorentini (1995), Nacarato, Mengali e Passos (2011), entre outros. Para fundamentar a análise foram utilizados, principalmente, os resultados dos estudos de Shulman (1986) acerca da categorização dos conhecimentos docentes. A análise dos dados partiu de três categorias *a priori*, sejam elas: conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico do conteúdo; conhecimento curricular. A partir dessas categorias foi possível delinear a análise dos dados coletados, emergindo, assim, subcategorias. É possível afirmar que os conhecimentos do professor que ensina Matemática nos anos iniciais legitimados pelos dispositivos de avaliação elaborados pelo MEC são, de fato, conhecimentos de conteúdo, conhecimentos pedagógicos de conteúdo e conhecimentos curriculares, sendo os dois últimos mais evidenciados durante a análise. Além disso, conclui que a maioria dos professores participantes da pesquisa operacionaliza sua prática com mais ênfase e preocupação nos conhecimentos de conteúdo, afirmando modificar, durante a prática docente, seus conhecimentos pedagógicos e conhecimentos curriculares adquiridos em curso de Pedagogia.

**Palavras-chave:** Formação de professores. Matemática. Anos iniciais. Conhecimentos docentes.

## ABSTRACT

This study aims to analyze the knowledge of the teacher who teaches Mathematics in the initial years of Elementary Education legitimized by the evaluation devices elaborated by the MEC and how they are operationalized in practice. The research participants were ten teachers who taught Mathematics in the initial years and who have training, in higher level, in Pedagogy courses, randomly selected in public schools of the city of Porto Alegre of the State of Rio Grande do Sul - RS. As data collection instruments, a questionnaire answered by the teachers and documents was used, in particular: National Curricular Guidelines of the Degree courses in Pedagogy; Guidelines and questions of the National Examination of Student Performance (ENADE) of Pedagogy courses; Matrix of Reference and Mathematics questions of the Brazil Test of the 5th year. The answers given by the teachers were analyzed qualitatively through the Discursive Textual Analysis method, relating them to the guidelines, descriptors and exam questions. The theoretical contributions that served as basis for this research were authors as Tardif (2002), Shulman (1986; 2014), Perrenoud (1999a; 1999b; 2000), Freire (1996), Saviani (2009), Fiorentini (1995), Nacarato, Mengali e Passos (2011), among others. The analysis was mainly based on the results of Shulman's (1986) studies on the categorization of teacher knowledge. The analysis of the data came from three categories *a priori*, be they: knowledge of the content; Pedagogical knowledge of content; curricular knowledge. From these categories it was possible to delineate the analysis of the collected data, emerging, thus, subcategories. It is possible to affirm that the knowledge of the teacher who teaches Mathematics in the initial years legitimized by the evaluation devices elaborated by the MEC is, in fact, knowledge of content, pedagogical knowledge of content and curricular knowledge, being the last two more evidenced during the analysis. In addition, it concludes that the majority of the participating teachers of the research operationalize their practice with more emphasis and concern in the knowledge of content, affirming to modify, during their teaching practice, their pedagogical knowledge and curricular knowledge acquired in the course of Pedagogy.

**Key Words:** Teacher Training. Mathematics. Initial years. Teaching knowledge.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico1 – Frequência por habilitação dos cursos de Pedagogia dos docentes.....	41
Gráfico 2 – Frequência dos cursos de especialização em que se formaram os professores.	42
Gráfico 3 – Frequência das disciplinas da área de Matemática oferecidas nos cursos de Pedagogia dos professores.....	43
Quadro 1 – Título e Carga Horária das disciplinas da área de Matemática dos cursos de Pedagogia dos professores.....	43
Gráfico 4 – Frequência de professores que já ensinaram Matemática em cada série/ano dos anos iniciais.....	44
Quadro 2 – Diretrizes acerca dos conhecimentos, competências e habilidades apontadas em cada ano pelo ENADE dos cursos de Pedagogia.....	58
Quadro 3 – Questões do ENADE dos cursos de Pedagogia e diretrizes relacionadas.....	59
Quadro 4 – Subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento do conteúdo...	64
Quadro 5 – Subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento pedagógico do conteúdo.....	65
Quadro 6 – Subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento curricular.....	67
Quadro 7-Frequência de cada subcategoria emergente.....	68
Quadro 8 - Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento do conteúdo.....	71
Quadro 9 - Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento pedagógico do conteúdo.....	77
Quadro 10 - Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento curricular.....	83
Quadro 11 - Frequência de cada subcategoria emergente.....	88
Quadro 12 – Descritores e respectivos modelos de questões de Matemática do tema Espaço e Forma.....	99
Quadro 13 – Descritores e respectivos modelos de questões de Matemática do tema Grandezas e Medidas.....	101
Quadro 14 – Descritores e respectivos modelos de questões de Matemática do tema Números e Operações / Álgebra e Funções.....	103
Quadro 15 – Descritores e respectivos modelos de questões de Matemática do tema Tratamento da Informação.....	106
Quadro 16 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento do conteúdo.....	110
Quadro 17 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento pedagógico do conteúdo.....	120
Quadro 18 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria <i>a priori</i> Conhecimento curricular.....	125
Quadro 19 – Frequência de cada subcategoria emergente.....	129
Quadro 20 – Conhecimentos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais obtidos durante formação inicial em cursos de Pedagogia e aqueles desenvolvidos durante a prática docente.....	132

## **LISTA DE SIGLAS**

ENEM – Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

ENC – Exame Nacional de Cursos

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

MEC – Ministério da Educação

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

ENADE – Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

Saeb – Sistema de Avaliação da Educação Básica

HEM – Habilitação Específica de Magistério

ATD – Análise Textual Discursiva

IES – Instituições de Ensino Superior

SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
2.1	FORMAÇÃO DO PROFESSOR.....	19
2.1.1	Categorização dos conhecimentos e saberes docentes.....	20
2.1.2	Competências e Habilidades.....	26
2.2	FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS.....	27
2.2.1	O ensino de Matemática no Brasil.....	27
2.2.2	O ensino de Matemática nos anos iniciais.....	31
2.2.3	Breve histórico da formação do professor.....	35
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>39</b>
3.1	MÉTODOS DE PESQUISA.....	39
3.2	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	40
3.3	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	45
3.3.1	Documentos.....	45
3.3.2	Questionários.....	46
3.4	MÉTODO DE ANÁLISE.....	46
<b>4</b>	<b>UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS LEGITIMADOS PELO MEC E OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES.....</b>	<b>49</b>
4.1	LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL E DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS.....	49
4.1.1	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.....	49
4.1.2	Diretrizes Curriculares Nacionais.....	50
4.1.3	O conhecimento matemático nos documentos legais.....	52
4.2	DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DO CURSO DE PEDAGOGIA.....	52
4.2.1	A constituição das diretrizes.....	52
4.2.2	O conhecimento matemático nas diretrizes.....	54
4.3	AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES DOS CURSOS DE PEDAGOGIA – ENADE.....	54
4.3.1	A constituição do ENADE.....	54
4.3.2	O conhecimento matemático no ENADE.....	56
4.4	ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS.....	69
4.4.1	Conhecimento do conteúdo.....	70
4.4.2	Conhecimento pedagógico do conteúdo.....	76
4.4.3	Conhecimento curricular.....	82
4.5	CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS.....	89
<b>5</b>	<b>UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS LEGITIMADOS PELO MEC E OS CONHECIMENTOS DOS ESTUDANTES DOS ANOS INICIAIS AFERIDOS NA PROVA BRASIL.....</b>	<b>92</b>
5.1	PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS.....	92
5.2	BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.....	94
5.3	AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES DO 5º ANO – PROVA BRASIL.....	95
5.3.1	A constituição da prova.....	95
5.3.2	As questões das provas, as habilidades e os conteúdos aferidos.....	98
5.4	CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS.....	107

<b>6</b>	<b>UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS DESENVOLVIDOS PELOS PROFESSORES E OS AFERIDOS PELA PROVA BRASIL.....</b>	<b>109</b>
6.1	ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS DESENVOLVIDOS PELOS PROFESSORES.....	109
6.1.1	Conhecimento do conteúdo.....	109
6.1.2	Conhecimento pedagógico do conteúdo.....	118
6.1.3	Conhecimento curricular.....	124
6.2	CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS.....	130
7	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES E INDAGAÇÕES.....	135
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>140</b>
	<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>147</b>
	<b>APÊNDICE B – Questionário com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais.....</b>	<b>148</b>
	<b>APÊNDICE C – Diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia selecionadas para análise.....</b>	<b>152</b>
	<b>APÊNDICE D – Respostas dos professores às questões.....</b>	<b>154</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Geralmente, os estudantes apresentam muitas dificuldades em Matemática, o que pode ser verificado analisando resultados de exames nacionais, entre eles, o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENEM) e a Prova Brasil. A partir desses instrumentos, é possível verificar que essas dificuldades aparecem logo nos primeiros anos de escolaridade e, caso não sejam sanadas, podem comprometer a aprendizagem dos estudantes nos anos posteriores.

No entanto, não basta pensar nas dificuldades dos estudantes se não for levada em consideração a formação do professor, pois, de acordo com Demo (1996, p. 2), é necessária a “[...] recuperação da competência do professor, vítima de todas as mazelas do sistema, desde a precariedade na formação original, a dificuldade de capacitação permanente adequada, até a desvalorização profissional extrema, em particular na educação básica.”.

Considerando que as dificuldades encontradas pelos estudantes podem ser oriundas da falta ou da insuficiência do desenvolvimento de conceitos matemáticos que deveriam ser abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, torna-se necessário destacar que os professores que lecionam nesse nível da Educação Básica possuem conhecimentos gerais e nem sempre aprofundam os específicos das disciplinas que estão habilitados a lecionar, em particular da Matemática. Em relação a isso, alguns estudos, em especial os de Curi (2005), apontam que os cursos de formação inicial dos professores dos anos iniciais, em nível superior, comumente dedicam pouca carga horária destinada ao ensino de Matemática.

Curi (2005) analisou as ementas, a bibliografia e a formação acadêmica dos professores das disciplinas da área de Matemática de 36 cursos de Pedagogia, dois de cada Estado ou Território brasileiro, que participaram do Exame Nacional de Cursos (ENC). A autora encontrou quatro disciplinas da área de Matemática nos cursos de Pedagogia: Metodologia do Ensino de Matemática; Conteúdos e Metodologia do Ensino de Matemática; Estatística aplicada à Educação; Matemática Básica, sendo esta com a finalidade de revisão de conteúdos do Ensino Fundamental (CURI, 2005).

Ainda, verificou que 66% dos cursos analisados possuíam a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática e outros 25% a disciplina Conteúdos e Metodologia do Ensino de Matemática (CURI, 2005). Desse modo, pôde concluir que “[...] cerca de 90% dos cursos de Pedagogia demonstram ter preocupação com a Metodologia do Ensino de Matemática.” (CURI, 2005, p. 6). No entanto, também verificou que essas disciplinas possuíam carga

horária reduzida – de 36 a 72 horas, ou seja, menos de 4% da carga horária de um curso de 2200 horas (CURI, 2005).

A disciplina Estatística aplicada à Educação esteve presente em 50% dos cursos analisados com carga horária variando de 36 a 120 horas. Disciplinas referentes ao estudo de conteúdos de Matemática, como, por exemplo, Matemática Básica, estiveram presentes em poucas instituições e, ao analisar as ementas dessas disciplinas, a autora verificou que não há indicação de conteúdos de Geometria, de Medidas e de Tratamento da Informação (CURI, 2005).

A respeito dos livros sugeridos nas bibliografias dos cursos analisados, a investigação de Curi (2005) revela que a maioria tratava apenas de jogos e brincadeiras. Outro dado enfatizado pela autora é a ausência de educadores com formação em Matemática nos cursos de Pedagogia (CURI, 2005).

Matos e Lara (2016b) ao realizarem um mapeamento teórico das dissertações e teses brasileiras, produzidas no período compreendido entre 2010 e 2014, disponíveis no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), encontraram apenas 29 produções que versam sobre a formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e o ensino de Matemática. Ao realizarem a leitura integral de seis dissertações de mestrado acadêmico, selecionadas entre essas 29 produções, e a análise de possíveis convergências e divergências entre elas, puderam verificar que essas dissertações convergem ao destacar a “[...] pouca instrumentalização nos cursos de Pedagogia acerca de conteúdos matemáticos que os futuros professores dos anos iniciais, egressos desses cursos, deverão ensinar [...]”. Os autores também verificaram na análise dessas produções que isso ocorre “[...] devido, em grande parte, à insuficiente carga horária que esses cursos destinam às disciplinas voltadas ao ensino de Matemática.”. Tais considerações vão ao encontro dos estudos de Curi (2005).

Por outro lado, tem-se, além da insuficiente formação matemática desses professores, um baixo rendimento dos estudantes dos anos iniciais nos exames nacionais. Exemplo disso é o resultado em Matemática dos estudantes do 5º ano na Prova Brasil realizada em 2013. Conforme publicado no Portal de Notícias G1 (2014), nessa prova, apenas 34,69% dos estudantes obtiveram desempenho considerado adequado em Matemática, ou seja, aqueles que obtiveram desempenho igual ou superior a 300 pontos. Além disso, ao comparar os resultados dos estudantes nessa prova com a anterior, realizada em 2011, verifica-se que não obtiveram avanço significativo. Em 2011, 33% dos estudantes obtiveram resultado considerado adequado na prova de Matemática. Ou seja, na comparação, o crescimento foi menos de dois pontos percentuais.

Diante desse panorama, formação nos cursos de Pedagogia e desempenho dos estudantes em Matemática, justifica-se a escolha do tema “A formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”.

Para desenvolver esse tema, esta pesquisa foi constituída por um *corpus* documental composto por diferentes dispositivos, principalmente aqueles utilizados pelo Ministério da Educação (MEC) para definir o perfil<sup>1</sup> desejado desse profissional. Entre esses dispositivos destacam-se: Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de Licenciatura em Pedagogia; Diretrizes e questões do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) dos cursos de Pedagogia; Matriz de Referência e questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano; Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)<sup>2</sup>; Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A partir disso, o objetivo geral desta pesquisa é *analisar os conhecimentos do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental legitimados pelos dispositivos de avaliação elaborados pelo MEC e o modo como se operacionalizam na prática*. Como problema de pesquisa formulou-se: *Quais os conhecimentos do professor que ensina Matemática nos anos iniciais legitimados pelos dispositivos de avaliação elaborados pelo MEC e como se operacionalizam na prática?*

Para tanto, algumas metas foram elencadas:

- a) identificar conhecimentos, competências e habilidades que compõem o perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais exigidos pelos dispositivos do MEC;
- b) verificar se os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, participantes desta pesquisa, estão em consonância com aqueles exigidos nas DCN dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e nas Diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia;
- c) analisar as convergências e divergências entre os conhecimentos matemáticos aferidos na Prova Brasil do 5º ano e aqueles exigidos no perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais por meio dos dispositivos legais do MEC;

---

<sup>1</sup> A palavra perfil é adotada nesses documentos, em geral, para se referir aos conhecimentos, competências e habilidades do profissional.

<sup>2</sup> Os PCN foram desde 1997 os documentos que serviram como base para “[...] difundir os princípios da reforma curricular e orientar os professores na busca de novas abordagens e metodologias.” (INEP, 2011). No entanto, em 2015, novos documentos foram elaborados, chamados de Base Nacional Comum Curricular que, após dois anos de análise, entraram em vigor. Desse modo, nesta pesquisa, alguns subsídios foram retirados dos PCN considerando que em muitos momentos da análise ainda estava vigente. <sup>3</sup> Embora, em demais publicações, Shulman (2014) apresente outras três categorias da base do conhecimento docente, ainda assim o foco de suas investigações manteve-se sobre as categorias apresentadas neste estudo, pois, de acordo com o autor, são as que melhor integram conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do professor.

d) analisar as convergências e divergências entre os conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos professores dos anos iniciais participantes desta pesquisa e aqueles exigidos para esse nível da Educação Básica de acordo com a Prova Brasil do 5º ano.

Alcançar tais objetivos significa responder as seguintes questões:

Quais conhecimentos, competências e habilidades que compõem o perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais exigidos pelos dispositivos do MEC?

Os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais estão em consonância com aqueles exigidos nas DCN dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e nas Diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia?

De que modo os conhecimentos matemáticos aferidos na Prova Brasil do 5º ano e aqueles exigidos no perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais por meio dos dispositivos legais do MEC estão relacionados?

De que modo se relacionam os conhecimentos matemáticos desenvolvidos por professores dos anos iniciais e aqueles exigidos para esse nível da Educação Básica de acordo com a Prova Brasil do 5º ano?

Para tanto, esta dissertação está organizada em sete capítulos. No primeiro, a *Introdução*, apresenta o tema de pesquisa e sua justificativa, os objetivos gerais e específicos, bem como as questões de pesquisa.

O segundo capítulo, *Referencial teórico*, está organizado em duas seções: Formação do professor; Formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. Na fundamentação dessas duas seções são utilizados autores como Tardif (2002), Shulman (1986; 2014), Perrenoud (1999a; 1999b; 2000), Freire (1996), Saviani (2009), Fiorentini (1995), Nacarato, Mengali e Passos (2011), entre outros.

O terceiro capítulo descreve os *Procedimentos Metodológicos*, constituídos pela abordagem metodológica, tipo de pesquisa realizada, os participantes de pesquisa e os instrumentos de coleta de dados, bem como o método de análise empregado neste estudo.

No quarto capítulo, *Uma análise dos conhecimentos legitimados pelo MEC e os conhecimentos dos professores*, são apresentados alguns documentos legais do MEC como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) e DCN tratando da formação de professores. Esse capítulo também é dedicado à análise dos dados das categorias *a priori*, das diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia e dos questionários respondidos

pelos professores, bem como a elaboração de subcategorias emergentes, gerando por fim algumas convergências e divergências entre esses dados.

No quinto capítulo, *Uma análise dos conhecimentos legitimados pelo MEC e os conhecimentos dos estudantes dos anos iniciais aferidos na Prova Brasil*, são apresentados alguns documentos legais do MEC, como PCN e BNCC, tratando do ensino de Matemática nos anos iniciais e, também, os conhecimentos matemáticos aferidos pela Prova Brasil do 5º ano.

O sexto capítulo, *Uma análise dos conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos professores e os aferidos pela Prova Brasil*, é dedicado à análise dos dados das categorias *a priori*, dos questionários respondidos pelos professores, bem como a elaboração de subcategorias emergentes, gerando, por fim, algumas convergências e divergências entre esses dados e os conhecimentos matemáticos aferidos pela Prova Brasil do 5º ano, apontados no quinto capítulo.

No sétimo capítulo são apresentadas *Algumas considerações e indagações* advindas da análise dos dados coletados nesta pesquisa.

Por fim, esta dissertação encerra-se com as referências, apêndices e anexos. Espera-se que este estudo possa contribuir para a compreensão da constituição do professor que ensina Matemática nos anos iniciais com formação, em nível superior, em curso de Pedagogia e apontar caminhos para que tal formação se operacionalize na prática sendo eficiente para preparar o estudante esperado pelo MEC.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Conforme o Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, formação possui origem no latim *formatione* e trata-se de: “1. Ato, efeito ou modo de formar; 2. Constituição, caráter; 3. Maneira por que se constituiu uma mentalidade, um caráter, ou um conhecimento profissional.”. Em particular, no que concerne à educação, esse dicionário define formação como: “4. Etapa ou conclusão de um processo educativo.” (FERREIRA, 2010).

O termo professor vem do latim *professore* e refere-se a: “1. Aquele que professa ou ensina uma ciência, uma arte, uma técnica, uma disciplina.” (FERREIRA, 2010).

Assim, a partir dessas definições, é possível afirmar que a formação de professores trata-se da etapa ou da conclusão do processo de constituição do conhecimento profissional daqueles que ensinam uma ou mais ciências, artes, técnicas, disciplinas.

No entanto, vale destacar que, segundo Freire (1996, p.21), “[...] ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”. Assim, professor e estudantes são atores no mesmo processo de aprendizagem, cabendo ao professor o papel de mediador desse processo o que lhe exige respeito à autonomia do estudante. Para tanto, sua prática deve estar calcada na pesquisa uma vez que: “Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador.” (FREIRE, 1996, p.14).

Nessa perspectiva, a formação de professores consiste, então, no “[...] ato de formar o docente, educar o futuro profissional para o exercício do magistério. Envolve uma ação a ser desenvolvida com alguém que vai desempenhar a tarefa de educar, de ensinar, de aprender, de *pesquisar* e de avaliar.” (VEIGA, 2013, p.15, grifo nosso).

Vale ressaltar ainda que, para Marcelo Garcia (1999, p.26), durante a formação do professor deve ser possibilitado a esse profissional “[...] adquirir ou aperfeiçoar seus conhecimentos, habilidades, disposição para exercer sua atividade docente, de modo a melhorar a qualidade da educação que seus alunos recebem.”.

### 2.1.1 Categorização dos conhecimentos e saberes docentes

A questão dos conhecimentos e dos saberes docentes tem sido tema de muitas pesquisas nas últimas décadas. Entre estes, destacam-se os estudos de Shulman (1986) e de Tardif (2002).

Em seus estudos, Shulman (1986) mostra que ao final do século XIX os testes para professores que eram utilizados nos EUA a níveis estadual e municipal valorizavam, em maior parte, o conhecimento do conteúdo que o professor desejava ensinar em contraposição aos seus conhecimentos pedagógicos, pois do total de 1000 pontos possíveis apenas 50 eram dados ao subteste em Teoria e Prática de Ensino. Ou seja, naquela época, o professor que se dispusesse a lecionar disciplinas para estudantes deveria antes comprovar que possuía conhecimento do assunto a ser ensinado. Embora o conhecimento de teorias e métodos de ensino seja importante, exercia uma função secundária nas qualificações de um professor (SHULMAN, 1986).

No entanto, no século XX, Shulman (1986) verifica que esse quadro reverteu-se e o conhecimento dos conteúdos das disciplinas a serem ministradas parece ter deixado de desempenhar um papel central nos exames dos professores. O autor aponta para as competências que passaram a ser mais bem valorizadas nos exames dos professores: organização na preparação e apresentação de planos instrucionais; avaliação; reconhecimento de diferenças individuais; consciência cultural; compreensão da juventude; manejo; políticas e procedimentos educacionais (SHULMAN, 1986).

Percebe-se, assim, que houve uma mudança paradigmática no que se refere ao padrão de testes para professores e pesquisas sobre ensino do final do século XIX, quando a ênfase era o conhecimento do conteúdo, para o século XX, quando as competências para ensinar avaliadas resumiam-se basicamente a conhecimentos pedagógicos. Conforme Kuhn (1996), paradigma é a representação do padrão de modelos a ser seguido. Trata-se de uma teoria ou conhecimento que origina o estudo de um determinado campo científico e que é aceito somente por algum tempo. Portanto, é comum ocorrerem mudanças paradigmáticas, como a evidenciada por Shulman (1986), de tempos em tempos.

Embora Shulman (1986) reconheça a importância de avaliar a capacidade para ensinar, questiona o porquê de estudiosos não se dedicarem ao estudo do conteúdo da disciplina, do assunto a ser abordado em sala de aula. O estudo do assunto é considerado pelo autor o “paradigma perdido” nas pesquisas sobre ensino, ou seja, um ponto cego nessas pesquisas no

que se refere ao conteúdo a ser ensinado e, conseqüentemente, na maioria dos programas de avaliação e de certificação de professores (SHULMAN, 1986).

Shulman (1986) verificou que, em diversas pesquisas, o ensino é tratado de um modo geral sem preocupar-se com o conteúdo a ser ensinado pelo professor e o modo como este profissional organiza o conhecimento do conteúdo em sua mente. A ênfase dessas pesquisas sempre recai sobre o modo como os professores dirigem as suas salas de aula, organizam as atividades, distribuem o tempo de aula, estabelecem os níveis de seus questionamentos, planejam tarefas e avaliam a compreensão dos estudantes. No entanto, deixam a desejar no que se refere ao *conteúdo* das lições ensinadas, das perguntas feitas e das explicações dadas. Nesse sentido, o autor questiona: “Será que sempre foi afirmado que alguém que conhece pedagogia não é responsabilizado pelo conteúdo?” (SHULMAN, 1986, p. 5).

A intenção de Shulman (1986) não é diminuir a importância do conhecimento pedagógico para o desenvolvimento de um professor ou para a eficiência da sua instrução. Ao contrário, o autor reconhece que apenas conhecimento do conteúdo é possivelmente tão ineficaz pedagogicamente quanto a habilidade livre de conteúdo. Shulman (1986) sugere então, que os dois aspectos da capacidade de um professor sejam combinados adequadamente dando a devida atenção tanto aos aspectos do conteúdo de ensino quanto aqueles referentes aos elementos do processo de ensino.

Nesse sentido, Shulman (1986) apresenta três categorias do conhecimento docente considerando as especificidades dos conteúdos que deverão ser ensinados em cada disciplina<sup>3</sup>. São elas: conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico do conteúdo; conhecimento curricular.

A categoria *conhecimento do conteúdo* refere-se à quantidade de conhecimentos e ao modo como se organizam na mente do professor. Exige que o professor tenha conhecimento dos fatos ou conceitos de um domínio e, também, compreenda as estruturas da sua disciplina, os diferentes modos de organizá-la. Além disso, espera-se que o professor possua o julgamento necessário para determinar quais assuntos são centrais em sua disciplina enquanto outros são secundários (SHULMAN, 1986).

Mizukami (2004) classifica o conhecimento do conteúdo em duas categorias que se referem, respectivamente, ao momento em que o docente aprende e àquele em que ele ensina. Para a autora, em um primeiro momento, o professor deve compreender como é construído e

---

<sup>3</sup> Embora, em demais publicações, Shulman (2014) apresente outras três categorias da base do conhecimento docente, ainda assim o foco de suas investigações manteve-se sobre as categorias apresentadas neste estudo, pois, de acordo com o autor, são as que melhor integram conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do professor.

estruturado o conhecimento, quais são suas bases, etc.; ou seja, além de compreender conceitos da disciplina, deve aprofundar-se nas suas origens. Já no segundo momento, o professor aumenta as possibilidades de representação pessoal do conteúdo de modo a viabilizar seu ensino em diferentes contextos (MIZUKAMI, 2004).

De acordo com Siedentop (2002), para ter conhecimento pedagógico do conteúdo, antes o professor precisa possuir conhecimento do conteúdo. Por outro lado, Mizukami (2004), embora reconheça o quão necessário o conhecimento do conteúdo é para o ensino, garante que, por si só, não é suficiente para o sucesso do ensino e da aprendizagem.

A categoria *conhecimento pedagógico do conteúdo* refere-se ao conhecimento do conteúdo para o ensino. Ou seja, os modos de representar e abordar o assunto que o tornará de fácil compreensão aos estudantes, o que inclui as mais diversas analogias, ilustrações, exemplos e demonstrações que podem ser realizadas. Além disso, essa categoria abrange a compreensão dos aspectos que facilitam ou dificultam a aprendizagem de assuntos particulares pelos estudantes: as concepções e preconceitos que eles trazem consigo para a aprendizagem desses assuntos. Os professores precisam ter conhecimento das estratégias mais eficazes para reorganizar a compreensão dos estudantes, uma vez que eles não chegam à sala de aula sem experiências prévias, como se fossem lousas em branco (SHULMAN, 1986). Nesse sentido, os professores necessitam “[...] conhecer os alunos e suas características, bem como saber como aprendem, saber identificar sinais importantes em suas manifestações e expressões sobre o que sabem sobre a matéria [...]” de modo a identificar “[...] suas confusões, erros típicos, concepções pessoais e falsas concepções [...]” (GRAÇA, 2001, p. 116).

Ainda, de acordo com Graça (2001), o conhecimento sobre a compreensão dos estudantes está situado no centro da ideia de conhecimento pedagógico do conteúdo, uma vez que é referência para as transformações didáticas dos conteúdos.

Segundo Cochran, King e DeRuiter (1991), o conhecimento pedagógico do conteúdo trata-se da integração do conhecimento pedagógico do professor e do seu conhecimento sobre o assunto, isto é, a relação entre o que sabe sobre o ensino e o que sabe sobre aquilo que ensina, no contexto escolar, para determinados estudantes. Para os autores, consiste em um tipo de conhecimento exclusivo para professores que melhor representa o que, de fato, significa o ensino (COCHRAN; KING; DERUITER, 1991).

Vale ressaltar que Mizukami (2004) considera o conhecimento pedagógico do conteúdo de fundamental importância na aprendizagem da docência. De acordo com a autora: “É o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de

protagonismo. É de sua autoria. É aprendido no exercício profissional, mas não prescinde dos outros tipos de conhecimentos que o professor aprende via cursos, programas, estudos de teorias, etc.” (MIZUKAMI, 2004, p. 6).

Já a categoria *conhecimento curricular* refere-se aos programas elaborados para o ensino das disciplinas e assuntos específicos em determinado nível e à diversidade de materiais didáticos disponíveis relacionados a esses programas. De acordo com Shulman (1986), o professor deve possuir conhecimento sobre as alternativas curriculares disponíveis para o ensino da sua disciplina e familiarizar-se com conteúdos que são ensinados na mesma disciplina em anos letivos anteriores e posteriores na escola, e os materiais a eles relacionados. De modo análogo, Ramos, Graça e Nascimento (2008, p. 166) afirmam que o conhecimento curricular envolve

[...] conhecimentos que permitem ao professor elaborar, adaptar e aplicar propostas pedagógicas reconhecendo a seqüência que deve ser dada ao conteúdo e o nível de complexidade das atividades/tarefas. Ele contempla o conhecimento dos programas, e de como usar os manuais, baterias de exercícios, fichas de ensino, equipamentos de audiovisual, recursos didáticos vários e dos modelos curriculares.

Entre essas categorias, Shulman (2014) destaca o conhecimento pedagógico do conteúdo. Para o autor, “[...] o conhecimento pedagógico do conteúdo é de especial interesse, porque identifica os distintos corpos de conhecimento necessários para ensinar.” e que possivelmente é a “[...] categoria que melhor distingue a compreensão de um especialista em conteúdo daquela de um pedagogo” (SHULMAN, 2014, p. 207). No entanto, os pedagogos, embora possuam conhecimentos gerais e não especializados das disciplinas que estão habilitados a lecionar, também devem preocupar-se com o conhecimento pedagógico dos conteúdos que devem ensinar nos anos iniciais.

Assim, a partir dessas categorias, Shulman (1986) propõe que um tipo de exame adequado para avaliar as capacidades de um professor deveria verificar o seu profundo conhecimento do conteúdo e das estruturas de um assunto, o seu conhecimento pedagógico do assunto específico relacionado com a matéria principal e o seu conhecimento curricular do assunto.

Na mesma perspectiva, surgem os estudos de Tardif (2002) acerca dos saberes docentes. Embora Shulman e Tardif utilizem termos diferentes – conhecimentos<sup>4</sup> e saberes,

---

<sup>4</sup> Vale ressaltar que embora reconheçam que nos textos em educação não há distinção entre os significados desses termos, Fiorentini, Souza Junior e Melo (1998) distinguem conhecimento e saber. Para os autores, conhecimento trata-se de produção científica com regras rigorosas de validação aceitas pela academia. Já saber consiste em um modo de saber menos rigoroso, sem normas formais de validação, relacionados com outros modos de saber e de fazer oriundos da prática (FIORENTINI; SOUZA JUNIOR; MELO, 1998). Contudo, o

respectivamente – é possível perceber que possuem o mesmo sentido. Portanto, é possível apontar muitas convergências em seus estudos.

De acordo com Tardif (2002), os professores possuem saberes que servem como apoio ao seu trabalho, ou seja, conhecimentos, competências e habilidades que são mobilizados durante a prática docente. Trata-se, por exemplo, de conhecimentos científicos, de conhecimentos técnicos, de saberes da ação, de habilidades de natureza artesanal. Esses saberes podem ser adquiridos na formação inicial, recebida em instituto, universidade ou Escola Normal, na própria prática docente, no contato com professores mais experientes, entre outras fontes (TARDIF, 2002).

Tardif (2002) adverte que não é possível falar sobre os saberes das profissões sem relacioná-los com o seu contexto de trabalho: “o saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer.” (TARDIF, 2002, p. 11). No que concerne aos saberes docentes, o autor afirma:

O saber dos professores é o saber *deles* e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola, etc. Por isso, é necessário estudá-lo relacionando-o com esses elementos constitutivos do trabalho docente. (TARDIF, 2002, p. 11, grifo do autor).

Nesse sentido, o saber dos professores está sempre relacionado a uma situação de trabalho envolvendo outros indivíduos, sejam eles alunos, pais, colegas, etc. Trata-se de um saber ancorado na complexa tarefa de ensinar em um espaço de trabalho como a sala de aula, situada em uma determinada instituição e sociedade (TARDIF, 2002).

Tardif (2002) classifica os saberes dos professores em: saberes disciplinares; saberes curriculares; saberes profissionais, inclusive os das ciências da educação e os da pedagogia; saberes experienciais.

*Saberes disciplinares* são aqueles definidos e selecionados pela universidade. Integram-se à prática docente por meio da formação inicial ou continuada dos professores nas diversas disciplinas oferecidas pela universidade, as quais abrangem diferentes campos do conhecimento e são oferecidas por diferentes departamentos universitários independentes das faculdades de educação (TARDIF, 2002).

*Saberes curriculares* são aqueles apresentados sob a forma de programas escolares que devem ser aprendidos pelos professores para que possam aplicá-los, os quais incluem objetivos, conteúdos e métodos (TARDIF, 2002).

---

termo *knowledge* adotado por Shulman ao ser traduzido refere-se tanto ao conhecimento quanto ao saber. Portanto, é possível considerar uma convergência entre o emprego desses termos pelos autores.

*Os saberes profissionais* são constituídos pelo conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores, incluindo os saberes pedagógicos e os das ciências da educação. Os saberes pedagógicos são apresentados como concepções resultantes de reflexões sobre a prática educativa que conduzem a sistemas parcialmente coerentes de orientação e de representação dessa prática. Já os saberes das ciências da educação são aqueles oriundos de conhecimentos sobre o professor e o ensino, destinados à formação científica dos professores e que buscam incorporar esses conhecimentos à prática docente (TARDIF, 2002).

Por fim, *saberes experienciais* dizem respeito aos saberes específicos desenvolvidos pelos professores na prática de sua profissão, baseados no cotidiano de seu trabalho e no conhecimento de seu meio. Incorporam-se à experiência do professor por meio de hábitos e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser (TARDIF, 2002).

Segundo Tardif (2002), é por meio dos saberes experienciais que os professores poderão avaliar os demais saberes. Ou seja, os professores não abdicam dos outros saberes, eles apenas os retraduzem em categorias dos seus próprios discursos de acordo com as condições limitadoras das suas experiências. Nesse sentido, o autor afirma que “[...] a prática pode ser vista como um processo de aprendizagem através do qual os professores retraduzem sua formação e a adaptam à profissão.” (TARDIF, 2002, p.53).

Em síntese, para Tardif (2002), o professor ideal seria aquele que conhece sua matéria, sua disciplina e seu programa, bem como possui alguns conhecimentos referentes às ciências da educação e à pedagogia. Além disso, deve ser capaz de desenvolver um saber prático calcado nas suas experiências cotidianas com os alunos, uma vez que, de acordo com Tardif e Lessard (2005, p. 273): “A pedagogia do professor é estabelecida sempre em sua relação com o outro, isto é, em suas interações com os alunos.”

Portanto, são perceptíveis algumas convergências entre as categorias dos conhecimentos e dos saberes docentes propostas por Shulman (1986) e Tardif (2002), respectivamente. É possível associar a categoria conhecimento do conteúdo a saberes disciplinares, conhecimento pedagógico do conteúdo a saberes profissionais e conhecimento curricular a saberes curriculares. A quarta categoria definida por Tardif (2002), saberes experienciais, na qual as demais categorias dos saberes docentes seriam retraduzidas por meio da prática individual dos professores, está, de certo modo, presente em todas as categorias de Shulman (1986).

### 2.1.2 Competências e Habilidades

Além dos conhecimentos, integram o conjunto de saberes dos professores, suas competências e habilidades. Segundo Perrenoud (2000, p. 15), competência pode ser entendida como a “[...] capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações.”. Ou seja, a competência possibilita realizar um conjunto de tarefas e resolver diversas situações complexas corretamente, mobilizando para tanto, conhecimentos, informações, métodos, técnicas, entre outros recursos cognitivos (PERRENOUD, 1999a).

Marinho-Araujo (2004, p. 90) diz que o desenvolvimento de competências é composto por diversos elementos entre os quais estão “[...] os conhecimentos, as habilidades e demais recursos subjetivos, entendidos tanto como capacidades cognitivas, afetos, desejos, quanto saberes, conceitos, posturas, atitudes”.

No entanto, é válido destacar que apenas “[...] possuir conhecimentos ou capacidades não significa ser competente”. Por exemplo: “Pode-se conhecer técnicas ou regras de gestão contábil e não saber aplicá-las no momento oportuno. Pode-se conhecer o direito comercial e redigir contratos mal escritos.” (LE BOTERF, 1994, p. 16).

Portanto, de acordo com Martinho-Araujo (2004, p. 90),

[...] ser competente caracteriza-se por, diante de uma situação-problema, mobilizar esses recursos, comportamentos e conhecimentos disponíveis e articulá-los aos pontos críticos identificados, para que seja possível tomar decisões e fazer encaminhamentos adequados e úteis ao enfrentamento da situação.

Perrenoud (2000) apresenta dez competências para ensinar que acredita serem prioritárias considerando o novo perfil de professor gerado pelas reformas políticas na formação inicial e continuada dos docentes. São elas:

1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem;
2. Administrar a progressão das aprendizagens;
3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação;
4. Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho;
5. Trabalhar em equipe;
6. Participar da administração da escola;
7. Informar e envolver os pais;
8. Utilizar novas tecnologias;
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão;
10. Administrar sua própria formação contínua. (PERRENOUD, 2000, p. 14).

Conforme Perrenoud (1999b), a habilidade trata-se de uma sequência de procedimentos mentais utilizados pelo sujeito para a resolução de uma situação real, sem ao menos pensar ou planejar. Em geral, são aquelas que ele já possui e utiliza sem perceber, como, por exemplo, ler, escrever e contar (PERRENOUD, 1999b).

Nesse sentido, a habilidade pode ser vista como uma capacidade de fazer algo mecanicamente. Já a competência trata-se de um saber-fazer. Por exemplo, o estudante é

capaz de resolver operações matemáticas mecanicamente na forma de algoritmos, porém não consegue resolver situações problema, pois não possui saber suficiente para decidir qual operação matemática irá utilizar.

## 2.2 FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2011), estudantes de cursos de Pedagogia geralmente têm bloqueios para aprender e para ensinar Matemática, causados por sentimentos negativos referentes a essa disciplina que trazem desde sua escolarização. As autoras consideram que o futuro professor que ensinará Matemática nos anos iniciais já traz consigo crenças enraizadas sobre o que seja a Matemática e seus respectivos processos de ensino e de aprendizagem, e que essas crenças muitas vezes contribuem para a constituição da sua prática docente (NACARATO et al., 2011).

Desse modo, segundo Nacarato et al. (2011), é possível perceber as crenças, concepções que um professor possui de Matemática, analisando o modo como ele a ensina. Em suas pesquisas, as autoras verificam que muitos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais ainda consideram a matemática escolar como simples aplicação de regras e procedimentos de cálculo. No entanto, é preciso mudar essa visão utilitarista da Matemática e mostrar a esses docentes outros modos de ver e conceber o ensino da Matemática (NACARATO et al., 2011).

Nesse sentido, essa seção aborda aspectos metodológicos do ensino de Matemática, os quais deveriam ser incorporados ao conhecimento do professor que ensina Matemática nos anos iniciais.

### 2.2.1 O ensino de Matemática no Brasil

Historicamente, o ensino da Matemática no Brasil, tem adotado diferentes modelos pedagógicos que defendem modos particulares de ver e conceber o ensino da Matemática.

Alguns autores, entre eles Fiorentini (1995), preocuparam-se em descrever cada um desses modelos, sejam eles: formalista clássico; empírico-ativista; formalista-moderno; tecnicista; construtivista; socioetnocultural.

O modelo *formalista clássico* que marcou o ensino de Matemática no Brasil até o fim da década de 1950 está centrado nos modelos euclidiano e platônico da Matemática. O modelo euclidiano caracteriza-se pela sistematização lógica dos conhecimentos matemáticos

por meio de definições, axiomas, postulados. Já o modelo platônico caracteriza-se pela visão estática, a-histórica da Matemática como se a existência desta fosse independente do Homem. O ensino a partir desse modelo pedagógico está centrado no professor e na sua função de transmissor do conteúdo. Ao estudante resta apenas reproduzir em seu caderno o que é exposto na lousa (FIORENTINI, 1995).

No modelo *empírico-ativista* o estudante torna-se mais ativo em seu processo de aprendizagem e o professor passa a ser um facilitador dessa aprendizagem. As atividades marcadas pela experiência são desenvolvidas em grupos, com utilização de materiais manipulativos, jogos, e ocorridas em ambiente estimulante. O currículo, seguindo esse modelo, é elaborado tendo em vista os interesses dos estudantes. Além disso, não focaliza muito as estruturas internas da Matemática, mas sim suas aplicações nas demais ciências, utilizando como métodos de ensino a Resolução de Problemas e a Modelagem Matemática (FIORENTINI, 1995).

O modelo *formalista-moderno*, desencadeado pelo Movimento da Matemática Moderna após 1950, retoma a abordagem internalista da Matemática, ou seja, a Matemática autossuficiente, enfatizando a precisão da linguagem matemática e o rigor das demonstrações algébricas. O ensino é centrado no professor e o estudante, em sua função passiva, apenas reproduz a linguagem e os raciocínios expostos pelo docente (FIORENTINI, 1995).

O modelo *tecnicista*, dominante no Brasil do final da década de 1960 ao final da década de 1970, não está centrado nem no professor e nem no estudante, mas sim nas técnicas de ensino que buscam a fixação de conceitos e a aplicação de fórmulas mecanicamente por meio de exercícios com exemplos semelhantes resolvidos. Esse modelo pedagógico tornou-se o oficial durante o regime militar pós-64 pretendendo manter a ordem na sociedade e tornar o estudante capaz e útil para o sistema (FIORENTINI, 1995).

O modelo *construtivista*, com início no Brasil a partir das décadas de 1960 e 1970, emergiu da epistemologia genética piagetiana. Nesse modelo pedagógico, a prática mecânica em aritmética é substituída por uma prática pedagógica em que por meio da exploração de materiais concretos o estudante possa construir as estruturas do pensamento lógico matemático, o conceito de número e os conceitos referentes às quatro operações. Para o construtivismo, o conhecimento matemático resulta da ação interativa e reflexiva do sujeito com o meio ou com as atividades. Além disso, o processo de construção do conhecimento é mais valorizado que o próprio produto. Assim, “[...] a Matemática é vista como um constructo que resulta da interação dinâmica do homem com o meio que o circunda.” (FIORENTINI, 1995, p. 20).

O modelo *socioetnocultural*, emergido no Brasil ao final da década de 1980, busca valorizar o saber popular dos estudantes e a capacidade deles de produzir saberes acerca da realidade, uma vez que possuem ricas experiências de vida em que utilizam estratégias matemáticas não formais – Etnomatemática – que podem ser aproveitadas pela escola como ponto de partida para o ensino. Nesse sentido, o conhecimento matemático “[...] passa a ser visto como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico, produzido historicoculturalmente nas diferentes práticas sociais, podendo aparecer sistematizado ou não.” (FIORENTINI, 1995, p. 26). O ensino de Matemática, objetivando desmistificar e compreender a realidade, adota como método de ensino a problematização dos saberes populares e daqueles produzidos por matemáticos e a Modelagem Matemática, que possui uma abordagem externalista da Matemática. Ou seja, um método que contemple pesquisa e discussão sobre problemas da realidade dos estudantes. Para tanto, nesse modelo pedagógico, a relação entre professor e estudantes é pautada no diálogo e na troca de conhecimentos (FIORENTINI, 1995).

A partir do século XXI percebem-se resquícios mais evidentes dos modelos construtivista e socioetnocultural.

Tais modelos defendem alguns métodos e recursos que acabaram tornando-se as principais vertentes da Educação Matemática no Brasil: Resolução de Problemas; Ensino de Matemática por meio da História da Matemática; Modelagem Matemática; Etnomatemática; Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

A *Resolução de Problemas*, de acordo com Diniz (2001, p. 89), “[...] baseia-se na proposição e no enfrentamento do que chamaremos de situação-problema.”. Ou seja, “[...] situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução.” (DINIZ, 2001, p. 89). De modo análogo, problema é definido por Dante (2000, p. 9) como “[...] qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la.”. A Resolução de Problemas pode ser considerada um método de ensino. Nesse caso, deve perfazer as quatro fases determinadas por Polya (1995): compreensão do problema; estabelecimento de um plano; execução do plano; retrospecto. É importante destacar ainda que, conforme Lester Jr. (1977): “A razão principal de se estudar Matemática é para aprender como se resolvem problemas.”.

O *ensino de Matemática por meio da História da Matemática* permite ao estudante esclarecer algumas de suas dúvidas referentes a conhecimentos matemáticos que estão sendo desenvolvidos em aula, tais como onde surgiram, quem criou e porquê precisaram ser criados alguns teoremas e fórmulas matemáticas. Desse modo, contribui-se para que ele construa uma

visão mais crítica a respeito dos objetos de estudo (BRASIL, 1997). A História da Matemática auxilia a aprendizagem do estudante quando lhe permite investigar e compreender o modo como surgiu determinado conceito, como as civilizações pensaram para alcançar certas conclusões, que fatores econômicos, políticos e sociais os influenciaram (LARA, 2013).

Quando o estudante passa a compreender o contexto em que surgiram determinados teoremas e fórmulas matemáticas, por exemplo, e as situações problema da época que levaram à emergência destes, o ensino de Matemática passa a lhe fazer mais sentido. A partir daí começa a “[...] compreender a Matemática como uma construção histórica da humanidade e assim, valorizar tais teoremas e fórmulas que levaram anos para serem organizados do modo que hoje estudamos.” (MATOS; PINTO; LARA, 2014, p. 8).

A *Modelagem Matemática*, conforme Bassanezi (2009, p. 24), trata-se de “[...] um processo dinâmico utilizado para obtenção e validação de modelos matemáticos.”. O autor define modelo matemático como sendo “[...] um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (BASSANEZI, 2009, p. 20). Nesse processo, se deve transformar situações problema da realidade em problemas matemáticos, resolvê-los e interpretar suas soluções na linguagem usual (BASSANEZI, 2009).

Ao adotar a Modelagem Matemática como método de pesquisa ou de ensino, devem-se perfazer três etapas definidas por Biembengut (2014), a saber: Percepção e Apreensão; Compreensão e Explicitação; Significação e Expressão. No entanto, quando utilizada como método de ensino, seu objetivo principal é “[...] ensinar conteúdos curriculares e, ao mesmo tempo, ensinar o estudante a fazer pesquisa (BIEMBENGUT, 2014, p. 28).

A *Etnomatemática* é definida por D’Ambrosio (1990, p. 81) como “[...] a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais.”. De acordo com Lara (2011a, p. 110): “D’Ambrosio é o principal idealizador do programa Etnomatemática, tendo como pretensão a emergência de uma “nova” teoria de cognição.”.

D’Ambrosio (1990, p.7) propôs o “Programa Etnomatemática” que visa “[...] explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos.”. Por meio desse programa é possível “[...] fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória [...]” (D’AMBROSIO, 2004, p. 52). No âmbito educacional, trata-se de valorizar na escola os saberes matemáticos desenvolvidos pelo estudante em seu contexto sociocultural, saberes esses vistos como etnomatemáticos. Existe uma preocupação em criar relações entre a Matemática escolar e os saberes adquiridos pelos estudantes por meio da cultura no qual estão inseridos.

Além disso, pode-se também fazer articulações com a Modelagem Matemática e a História da Matemática solicitando que os estudantes investiguem “[...] o contexto daqueles que “criaram” determinado conceito matemático, a época em que viveram, sobre o que estudaram e os problemas que os conduziram a desenvolver determinado conhecimento ou modelo [...]” (LARA, 2013, p. 61). A Etnomatemática também pode ser utilizada como método de ensino. Para tanto, deve perfazer três etapas muito semelhantes às da Modelagem Matemática.

As TIC abrangem diferentes recursos, entre eles, o lápis, o livro, o quadro, o jornal, a televisão, o rádio, o aparelho celular e o computador, pois, de acordo com Kenski (2007, p. 22-23), “[...] o conceito de tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu em todas as suas épocas, suas formas de uso, suas aplicações.”. Historicamente, o ser humano tem criado instrumentos que lhe auxilia na realização e no registro de suas tarefas, tais como a lança para a caça e os desenhos pintados nas cavernas durante a Idade da Pedra. Conforme a época e o contexto em que estava inserido, o ser humano foi criando e aperfeiçoando seus instrumentos e assim, permanece até os dias atuais elaborando *softwares* e programas computacionais cada vez mais avançados para facilitar a resolução de seus problemas. Os recursos tecnológicos atuais também podem contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem em Matemática. Muitos *softwares* matemáticos estão disponíveis para uso didático, como o GrafEq, o Cabri, o Geogebra, bem como vídeos, jogos pedagógicos, entre outros. Além disso, é indicado na BNCC que deve-se “[...] Usar tecnologias digitais no trabalho com conceitos matemáticos nas práticas sociocientíficas.” (BRASIL, 2016, p. 254).

### 2.2.2 O ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Conforme pesquisas realizadas por Nacarato et al. (2011), ainda prevalece no professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental crenças utilitarista e platônica da Matemática. Entretanto, relatórios de exames externos, como, por exemplo, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), já evidenciaram que competências matemáticas centradas apenas em cálculos e procedimentos não bastam para atender as exigências atuais da sociedade. Nesse sentido, as autoras afirmam:

O mundo está cada vez mais matematizado, e o grande desafio que se coloca à escola e aos seus professores é construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais,

onde está a base da *alfabetização matemática*. (NACARATO et al., p. 32, grifo nosso).

Alfabetização para Skovsmose (2001) não se refere somente à habilidade de leitura e escrita. Para a autora, alfabetização possui também dimensão crítica. Nessa perspectiva, a alfabetização matemática possibilita aos indivíduos participar no entendimento e na transformação da sociedade, tornando-se assim uma condição necessária para a emancipação social e cultural (SKOVSMOSE, 2001).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, além de alfabetizado, o estudante está sendo numeralizado<sup>5</sup>. Ser numeralizado, para Nunes e Bryant (1997, p. 19): “É ser capaz de pensar sobre e discutir relações numéricas e espaciais utilizando as convenções (ou seja, sistemas de numeração e medida, terminologia como volume de área, ferramentas como calculadoras e transferidores, etc.) da nossa própria cultura.”. Em síntese, ser numeralizado consiste em pensar matematicamente a respeito de situações. Para tanto, é preciso apropriar-se dos sistemas matemáticos de representação que são utilizados como ferramentas. Todavia, é necessário que esses sistemas possuam sentido, ou seja, devem estar relacionados a situações. Além disso, é preciso ter capacidade de entender a lógica dessas situações para que seja possível escolher as formas adequadas de Matemática (NUNES; BRYANT, 1997).

Mesmo as tarefas matemáticas mais simples precisam ser entendidas e resolvidas por meio de regras lógicas. Aprender a contar, por exemplo, exige que o estudante perceba que a ordem dos números obedece a regra que se três é maior que dois e dois é maior que um, portanto três é maior que um – natureza ordinal do número. Além disso, exige que compreenda, por exemplo, que se há quatro objetos em um conjunto, então ele tem o mesmo número que qualquer outro conjunto com quatro objetos – natureza cardinal do número (KAMII, 1990; NUNES; BRYANT, 1997).

Embora tarefas matemáticas obedeçam a regras lógicas, existe um conjunto de convenções necessário para seu domínio, entre eles, os sistemas de numeração e de medida. Tais convenções proporcionam modos de representar conceitos que possibilitam às pessoas pensar e falar a respeito deles. Exemplo disso são os sistemas de numeração utilizados por diversas culturas que possuem convenções diferentes para representar o mesmo número de objetos em um conjunto. Portanto, as regras lógicas estão inseridas na lógica do sistema de numeração que o estudante aprende (NUNES; BRYANT, 1997).

---

<sup>5</sup> Ser numeralizado tem o mesmo sentido de ser alfabetizado matematicamente.

Contudo, ambos, lógica e sistemas convencionais, devem ser mobilizados de modo que o estudante possa utilizar seu pensamento matemático na resolução de situações presentes numa sociedade contemporânea como a nossa (NUNES; BRYANT, 1997). Considerando que um dos objetivos da educação é preparar cidadãos críticos, atuantes e transformadores da sociedade, torna-se necessário

[...] pensar num currículo de matemática pautado não em conteúdos a ser ensinados, mas nas possibilidades de inclusão social das crianças e jovens, a partir do ensino desses conteúdos. A matemática precisa ser compreendida como um patrimônio cultural da humanidade, portanto como um direito de todos. (NACARATO et al., 2011, p. 33-34).

Desse modo, “[...] a aprendizagem da matemática não ocorre por repetições e mecanizações, mas se trata de uma prática social que requer envolvimento do aluno em atividades significativas.” (NACARATO et al., 2011, p. 34). Entretanto,

[...] é o professor quem cria as oportunidades para a aprendizagem – seja na escolha de atividades significativas e desafiadoras para seus alunos, seja na gestão de sala de aula: nas perguntas interessantes que faz e que mobilizam os alunos ao pensamento, à indagação; na postura investigativa que assume diante da imprevisibilidade sempre presente numa sala de aula; [...] (NACARATO et al., 2011, p. 35).

Segundo Nacarato et al. (2011), para que sejam capazes de promover um ensino de Matemática nessa perspectiva, é necessário que os professores detenham um conjunto de “saberes” específicos para a docência nessa disciplina. São eles: saberes de conteúdo matemático; saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos; saberes curriculares. É possível verificar que esses saberes vão ao encontro das categorias dos saberes docentes de Tardif (2002) e dos conhecimentos docentes de Shulman (1986).

*Saberes de conteúdo matemático:* É preciso que o professor tenha domínio conceitual sobre aquilo que irá ensinar (NACARATO et al., 2011).

*Saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos:* O professor necessita saber, por exemplo, como desenvolver os conteúdos matemáticos de diferentes blocos – Números e Operações; Grandezas e Medidas; Espaço e Forma; Tratamento da Informação – e como relacionar esses blocos entre si e com outras disciplinas. Além disso, precisa promover ambientes propícios à aprendizagem dos estudantes (NACARATO et al., 2011).

*Saberes curriculares:* O professor precisa ter conhecimento de quais recursos, materiais didáticos estão disponíveis para ser utilizados e onde pode encontrá-los. Também, deve conhecer e compreender documentos curriculares utilizando-os criticamente (NACARATO et al., 2011).

A BNCC, ao reportar-se aos anos iniciais do Ensino Fundamental, sugere que, além da Resolução de Problemas, da História da Matemática e da Modelagem Matemática, apontadas nesse documento como propostas metodológicas para o ensino de Matemática, entre outras, sejam utilizados também “[...] jogos, brincadeiras, explorações de espaços e materiais diversos [...]” uma vez que “[...] oferecem contextos propícios ao desenvolvimento de noções matemáticas.” (BRASIL, 2016, p. 252).

O uso de jogos, embora não tenha se consolidado como uma tendência da Educação Matemática, assim como a Resolução de Problemas, a História da Matemática e as TIC, se tornou uma eficaz estratégia de ensino de Matemática. Lara (2011b) afirma que o jogo pode tornar-se um excelente diferencial em sala de aula desde que seja bem elaborado e aplicado adequadamente. Nesse caso, o uso de jogos pode desenvolver nos estudantes diferentes habilidades, como criatividade, raciocínio, atenção, socialização, entre outras. Além disso, também pode levar os estudantes à construção de conhecimentos, sanar suas dificuldades e despertar-lhes o desejo de aprender. Conforme a autora, os jogos podem ser classificados em jogos de construção, de treinamento, de aprofundamento e estratégicos dependendo dos seus objetivos (LARA, 2011b).

Para que isso ocorra, Smole, Diniz e Milani (2007) sugerem que o uso de jogos seja previsto no planejamento de uma sequência didática e, ainda, explicam que “[...] existe uma série de intervenções do professor para que, mais que jogar, mais que brincar, haja aprendizagem. Há que se pensar como e quando o jogo será proposto e quais possíveis explorações ele permitirá para que os alunos aprendam.” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 15).

Além dos jogos, outros materiais concretos devem ser utilizados durante os anos iniciais. Conforme Rêgo e Rêgo (2006, p. 43):

O material concreto tem fundamental importância pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de idéias e modelos.

Durante os primeiros anos escolares o uso de material concreto, numa visão construtivista e interacionista de ensino, é indispensável para aprendizagem, uma vez que para o estudante abstrair algum conhecimento, antes deve lidar com o concreto. Essa ideia é corroborada pelos estágios do desenvolvimento cognitivo humano definidos por Jean Piaget (1896-1980) por meio dos quais o autor demonstra que o período das operações concretas – 7 a 11 ou 12 anos – é anterior ao período das operações formais – 11 ou 12 anos em diante.

Além disso, segundo Ries (2007, p. 109), para Piaget “[...] a construção do conhecimento é sempre um processo individual e resulta da ação do sujeito sobre o objeto.”.

Portanto, de acordo com Nacarato et al. (2011), a formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais precisa articular os fundamentos da Matemática às questões pedagógicas, dentro das atuais tendências pedagógicas, de modo que este docente consiga “[...] possibilitar que o aluno tenha voz e seja ouvido; que ele possa comunicar suas ideias matemáticas e que estas sejam valorizadas ou questionadas [...]” por meio de práticas inovadoras. Entre essas práticas, destaca-se a resolução de situações problema abertas sem modelo padrão de resposta ou investigações matemáticas que permitam aos estudantes levantar conjecturas e buscar validá-las. Enfim, que esse profissional possibilite “[...] que a matemática seja para todos, e não para uma pequena parcela de alunos.” (NACARATO et al., 2011, p. 37).

### 2.2.3 Breve histórico da formação do professor

Saviani (2009) organiza a história da formação de professores no Brasil em seis períodos. São eles:

1. Ensaio intermitentes de formação de professores (1827-1890) [...]
2. Estabelecimento e expansão do padrão das Escolas Normais (1890-1932) [...]
3. Organização dos Institutos de Educação (1932-1939) [...]
4. Organização e implantação dos Cursos de Pedagogia e de Licenciatura e consolidação do modelo das Escolas Normais (1939-1971) [...]
5. Substituição da Escola Normal pela Habilitação Específica de Magistério (1971-1996) [...]
6. Advento dos Institutos Superiores de Educação, Escolas Normais Superiores e o novo perfil do Curso de Pedagogia (1996-2006). (SAVIANI, 2009, p. 143-144).

*Ensaio intermitentes de formação de professores (1827-1890)*: A primeira vez que a preocupação com a formação de professores aparece no Brasil é, em 15 de outubro de 1827, com a promulgação da Lei de Escolas de Primeiras Letras. Nessas escolas, os professores eram treinados pelo método mútuo de ensino, as próprias custas, nas capitais das suas províncias. A primeira Escola Normal foi instituída na Província do Rio de Janeiro em 1835. Predominou nas Escolas Normais a preocupação com o domínio dos conteúdos que os professores dos anos iniciais deveriam transmitir em contraposição à preparação didático-pedagógica (SAVIANI, 2009).

*Estabelecimento e expansão do padrão das Escolas Normais (1890-1932)*: A partir da reforma da educação pública do Estado de São Paulo ocorrida em 1890 foi fixado um padrão para organização e funcionamento das Escolas Normais. Nessa reforma, foram enriquecidos os conteúdos curriculares que já vinham sendo desenvolvidos anteriormente e enfatizados os

exercícios práticos de ensino marcados pela construção da escola-modelo anexa à Escola Normal. Esse padrão de Escola Normal se firmou e se expandiu por todo o país, uma vez que se tornou uma referência para os demais estados que encaminhavam professores para realizar estágios em São Paulo ou ganhavam “missões” dos professores paulistas (SAVIANI, 2009).

*Organização dos Institutos de Educação (1932-1939):* O surgimento dos Institutos de Educação iniciou uma nova fase na formação de professores. Os primeiros foram o Instituto de Educação do Distrito Federal, em 1932, e o Instituto de Educação de São Paulo, em 1933. Eram idealizados como ambientes de cultivo a educação, vista tanto como objeto de ensino quanto de pesquisa. O modo que se deu a organização dos Institutos de Educação visava atender as exigências da Pedagogia, a qual na época tentava se consolidar como um conhecimento científico. Pretendia-se corrigir insuficiências da antiga Escola Normal por meio da consolidação de um modelo didático-pedagógico de formação de professores (SAVIANI, 2009).

*Organização e implantação dos cursos de Pedagogia e de licenciatura e consolidação do padrão das Escolas Normais (1939-1971):* Foram elevados ao nível universitário o Instituto de Educação de São Paulo e o Instituto de Educação do Distrito Federal a partir da incorporação à Universidade de São Paulo, fundada em 1934, e à Universidade do Distrito Federal, fundada em 1935, respectivamente. Desse modo, passaram a ser considerados como base para os estudos superiores em educação. Com a promulgação do decreto-lei nº 1.190, em 4 de abril de 1939, foram organizados cursos de formação de professores para escolas de nível secundário de todo o país. Este decreto-lei também organizou a Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, referência para outras escolas de nível superior. A organização resultante do decreto-lei compôs o modelo 3+1 dos cursos de Pedagogia e de licenciatura que se expandiu por todo o país. Nesse modelo, os três primeiros anos eram destinados ao estudo de disciplinas específicas do curso e o último ano para a formação didática (SAVIANI, 2009).

Os cursos de licenciatura formavam professores de diferentes disciplinas para a docência nas escolas secundárias. Já os cursos de Pedagogia habilitavam docentes para atuar nas Escolas Normais (SAVIANI, 2009).

A Lei Orgânica do Ensino Normal, decreto-lei nº 8.530, de 2 de janeiro de 1946, impôs a mesma organização para o Ensino Normal. Assim, os cursos normais de nível secundário foram divididos em dois ciclos, o ginasial e o colegial. Conforme Saviani (2009), o primeiro, com duração de quatro anos, tinha como objetivo a formação de regentes do ensino primário, sendo oferecido em Escolas Normais regionais. Já o segundo ciclo, com

duração de três anos, objetivava a formação de professores para o ensino primário, sendo oferecido em Escolas Normais e em Institutos de Educação. O primeiro ciclo possuía um currículo com foco em disciplinas de cultura geral e o segundo abrangia os fundamentos da educação (SAVIANI, 2009).

Entretanto, tanto os cursos normais quanto os cursos de licenciatura e de Pedagogia focalizaram a formação de professores em um currículo constituído por uma série de disciplinas, sem a exigência de escolas laboratório (SAVIANI, 2009).

*Substituição da Escola Normal pela Habilitação Específica de Magistério (1971-1996)*: os ensinamentos primário e secundário passaram a denominar-se primeiro grau e segundo grau a partir da Lei nº 5.692/71. Em decorrência, as Escolas Normais desapareceram e foram substituídas pela Habilitação Específica de Magistério (HEM), em nível de 2º grau. A HEM possuía duas modalidades: A primeira, com três anos de duração, habilitava para a docência de 1ª a 4ª séries do 1º grau. Já a segunda, com quatro anos de duração, habilitava também para a docência na 5ª e 6ª séries do 1º grau. No entanto, aquele que cursasse a primeira modalidade, poderia lecionar até a 6ª série mediante estudos adicionais de um ano de duração. O currículo desses cursos possuía uma formação geral compreendendo um núcleo comum, obrigatório para todo o ensino de 2º grau do país, e uma parte diversificada destinada à formação específica (SAVIANI, 2009).

Para a docência nas séries finais do 1º grau e no 2º grau, a formação exigida era em nível superior em cursos de licenciatura. Entretanto, para a docência até a 8ª série admitia-se formação em licenciatura curta, com 3 anos de duração, enquanto que para a docência no 2º grau era exigido formação em licenciatura plena, com 4 anos de duração (SAVIANI, 2009).

O curso de Pedagogia, além da formação de professores para atuarem nos cursos de HEM, também possuía outras habilitações encarregadas da formação de diretores de escola, orientadores educacionais, inspetores de ensino, supervisores escolares e demais especialistas da educação (SAVIANI, 2009). No entanto, devido a um amplo movimento pela reformulação dos cursos de Pedagogia e de licenciatura ocorrido a partir de 1980, os quais possuíam como princípio “[...] a docência como a base da identidade profissional de todos os profissionais da educação.” (SILVA, 2003, p. 68), muitas IES passaram a atribuir aos cursos de Pedagogia a formação de professores para a Educação Infantil e as séries iniciais do 1º grau (SILVA, 2003).

*Advento dos Institutos Superiores de Educação e das Escolas Normais Superiores e o novo perfil do curso de Pedagogia (1996-2006)*: Com a promulgação da Lei nº 9394/96, além do Curso Normal em nível médio e dos cursos de licenciatura e de Pedagogia, foram

introduzidos como novas alternativas para a formação de professores os Institutos Superiores de Educação e as Escolas Normais Superiores. Desse modo, evidenciava-se uma política educacional nivelada por baixo, uma vez que os Institutos Superiores de Educação se tratavam de IES de segunda categoria, as quais permitiam uma formação mais aligeirada e de baixo custo por meio de cursos de curta duração (SAVIANI, 2009). Conforme organização de Saviani (2009), esse período da história da formação de professores no Brasil permaneceu até a homologação em 2006 das DCN dos cursos de Licenciatura em Pedagogia.

A homologação das DCN dos cursos de Licenciatura em Pedagogia é de especial interesse para a história da formação de professores no Brasil, pois, como afirma Demo (2009, p. 97), a Pedagogia é “[...] o curso que define aprendizagem, é o curso central da universidade, o curso dos cursos”.

Enfim, Saviani (2009, p. 148) afirma que se mostra constante durante os seis períodos expostos “[...] a precariedade das políticas formativas, cujas sucessivas mudanças não lograram estabelecer um padrão minimamente consistente de preparação docente para fazer face aos problemas enfrentados pela educação escolar em nosso país.”.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O intuito deste capítulo é apresentar os procedimentos metodológicos que foram utilizados no desenvolvimento desta pesquisa. Portanto, descreve a abordagem metodológica, o tipo de pesquisa, os participantes de pesquisa e os instrumentos de coleta de dados, bem como o método de análise adotado.

#### 3.1 MÉTODOS DE PESQUISA

Para dar conta do objetivo desta pesquisa optou-se pela abordagem qualitativa, uma vez que envolve a coleta de dados descritivos por meio do contato direto do pesquisador com o fenômeno investigado, dando maior destaque ao processo do que ao produto da investigação e buscando mostrar a visão dos sujeitos envolvidos no estudo (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Bogdan e Biklen (1994, p. 16) consideram o termo *investigação qualitativa* genérico, uma vez que “[...] agrupa diversas estratégias de investigação que partilham de determinadas características.”. Para os autores, quando os dados coletados em uma pesquisa são considerados qualitativos, significa dizer que são “[...] ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas e de complexo tratamento estatístico.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011, p. 11):

Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. Não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados.

No entanto, vale ressaltar que embora não existam hipóteses formuladas *a priori*, isso não impede a existência de um aporte teórico que oriente a coleta e a análise dos dados (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

O estudo de caso foi adotado como tipo desta pesquisa devido as suas singularidades. Consiste, de acordo com Yin (2001, p. 32), em uma investigação empírica que “[...] investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.” Adicionado a isso, o estudo de caso:

Enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados. (YIN, 2001, p. 32-33).

O estudo de caso permite compreender fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos. O seu uso é justificado pela vontade do pesquisador em compreender fenômenos complexos. Resumidamente, o estudo de caso possibilita uma investigação que busca manter características holísticas e significativas dos fenômenos da realidade (YIN, 2001). Em particular, neste estudo, trata-se de compreender a formação do pedagogo.

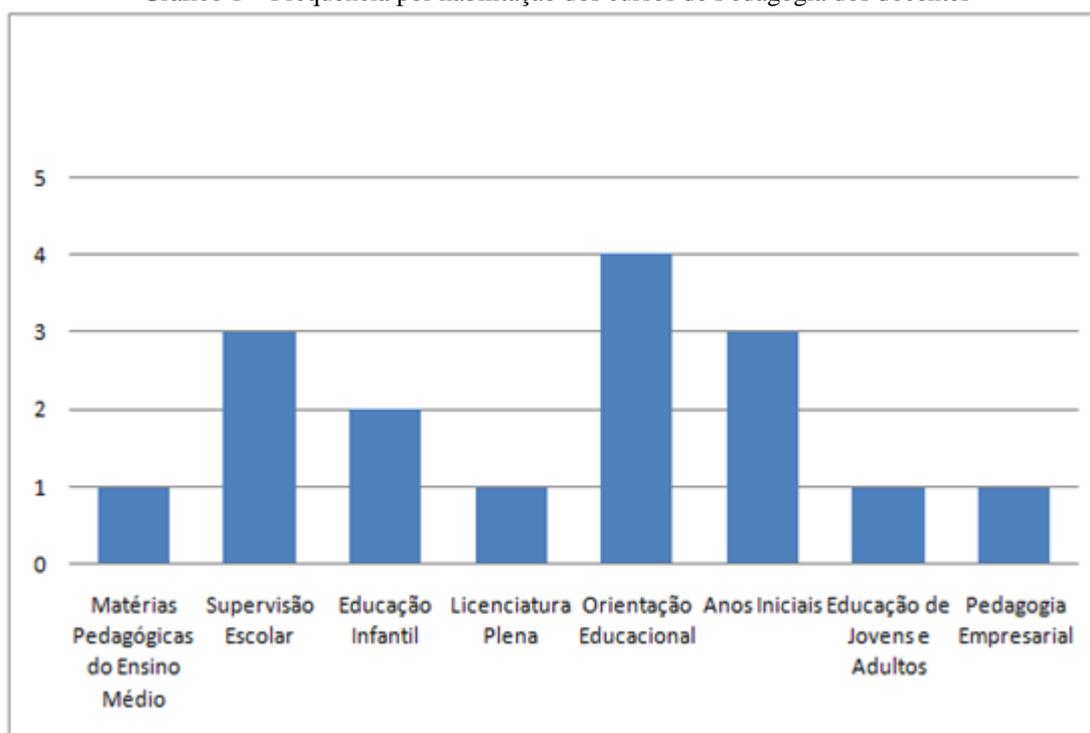
### 3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram desta pesquisa dez professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que possuem formação, em nível superior, em cursos de Pedagogia, selecionados aleatoriamente em escolas públicas da cidade de Porto Alegre do Estado do Rio Grande do Sul – RS. Foram designados por P1, P2, P3..., isto é, Professor 1, Professor 2, Professor 3, assim sucessivamente.

Para desenvolver este estudo não houve necessidade, nem a intenção de revelar a identidade dos participantes de pesquisa. Portanto, foi mantido o anonimato de cada um dos participantes, conforme consta no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

Embora todos os professores participantes deste estudo possuam formação, em nível superior, em cursos de Pedagogia, foi possível identificar diferentes linhas de estudo e ênfases na habilitação desses cursos, como mostra o Gráfico 1:

Gráfico 1 – Frequência por habilitação dos cursos de Pedagogia dos docentes



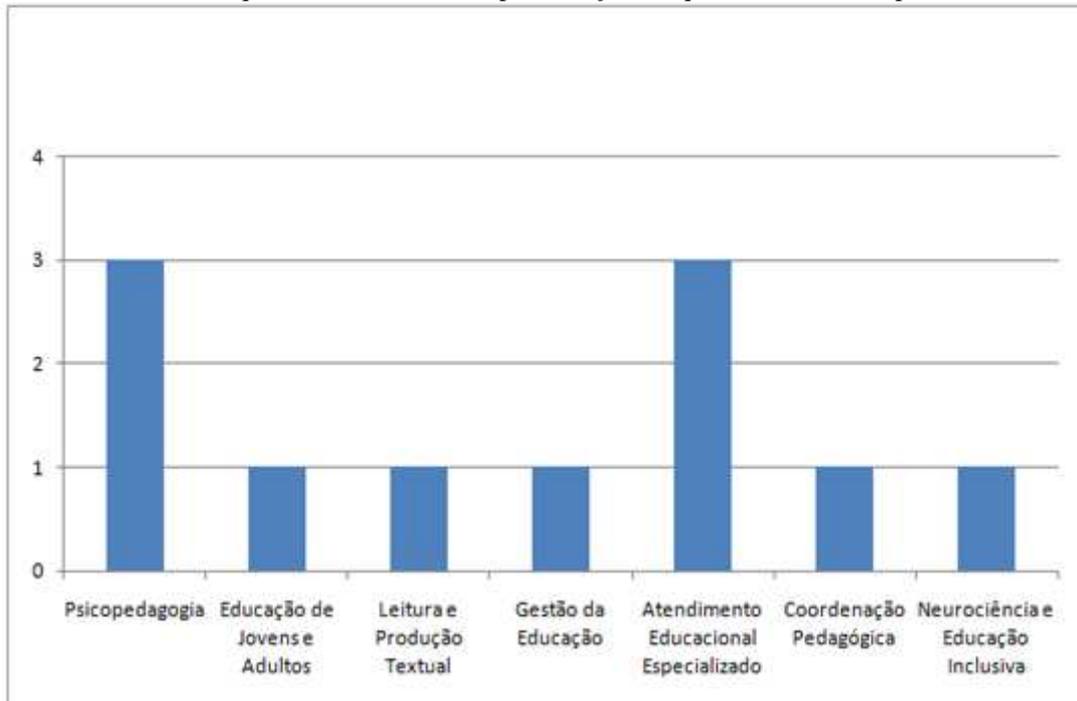
Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Quanto ao tempo em que concluíram o curso de Pedagogia, os professores participantes desta pesquisa, em média, o concluíram há, aproximadamente, 12 anos. Por outro lado, ao verificar o tempo em que lecionam nos anos iniciais – em média, há, aproximadamente, 14 anos –, pôde-se perceber que esses professores já lecionavam antes da conclusão de seus cursos de Pedagogia.

Ao serem questionados sobre outra possível formação que os habilitariam ao magistério nos anos iniciais, concluída anteriormente ao curso de Pedagogia, 70% dos professores participantes deste estudo afirmaram que realizaram Curso Normal ou Magistério. Nesse sentido, justifica-se o motivo pelo qual alguns já lecionavam nos anos iniciais antes de concluírem a graduação.

A maioria dos professores participantes desta pesquisa possui pós-graduação em nível de especialização. Apenas 30% não realizaram cursos de especialização. O Gráfico 2 mostra os cursos de especialização em que se formaram os professores participantes deste estudo.

Gráfico 2 – Frequência dos cursos de especialização em que se formaram os professores

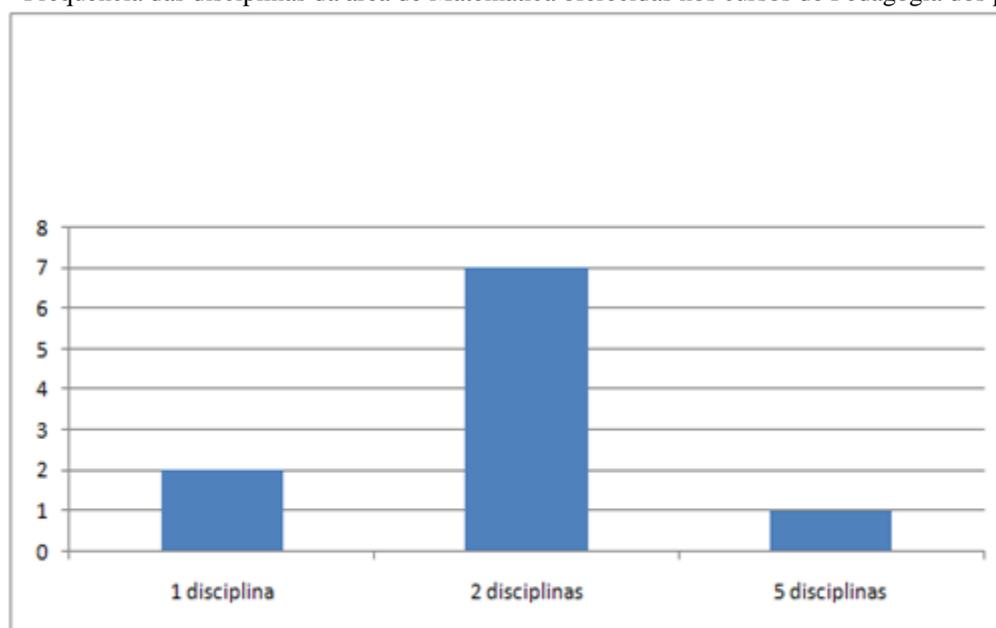


Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Quanto à duração, em semestres, dos cursos de Pedagogia dos professores participantes desta pesquisa, a maioria alegou ter sido oferecido em oito semestres. Somente 10% alega que o curso foi oferecido em apenas seis semestres. No que se refere à carga horária, os cursos possuem, em média, 3509 horas. Assim, é possível perceber que esses cursos atendem a exigência de, no mínimo, 3200 horas conforme disposto nas DCN dos cursos de Licenciatura em Pedagogia.

Entretanto, embora dispusessem de oito semestres, a maioria dos cursos de Pedagogia ofereceram somente duas disciplinas destinadas ao ensino de Matemática, uma por semestre, aos professores participantes deste estudo, como foi possível verificar nas suas respostas, representadas pelo Gráfico 3.

Gráfico3 – Frequência das disciplinas da área de Matemática oferecidas nos cursos de Pedagogia dos professores



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

O professor que afirmou que foram oferecidas 5 disciplinas destinadas ao ensino de Matemática em seu curso de Pedagogia incluiu nessa listagem as disciplinas de estágio obrigatório, o que não foi feito pelos demais professores. Isso verifica-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Título e Carga Horária das disciplinas da área de Matemática dos cursos de Pedagogia dos professores

Professor [continua]	Título da disciplina	CH da disciplina
P1	Estatística Aplicada a Educação	90 h
P1	Testes e Medidas Educacionais	75h
P2	Didática - Fundamentos do Ensino Integrador	80 h
P2	Método Clínico Piaget aplicado à Educação	80 h
P2	Didática: Organização Curricular	135 h
P2	Prática na pré-escola I	75 h
P2	Prática na pré-escola II	200 h
P3	Teoria Prática – Metod. de Matemática I	76 h
P3	Teoria Prática – Metod. de Matemática II	76 h
P4	Met. Ens. Fund.: Fund. Teórico-Met. Matemática I	76 h
P4	Met. Ens. Fund.: Fund. Teórico-Met. Matemática II	76 h

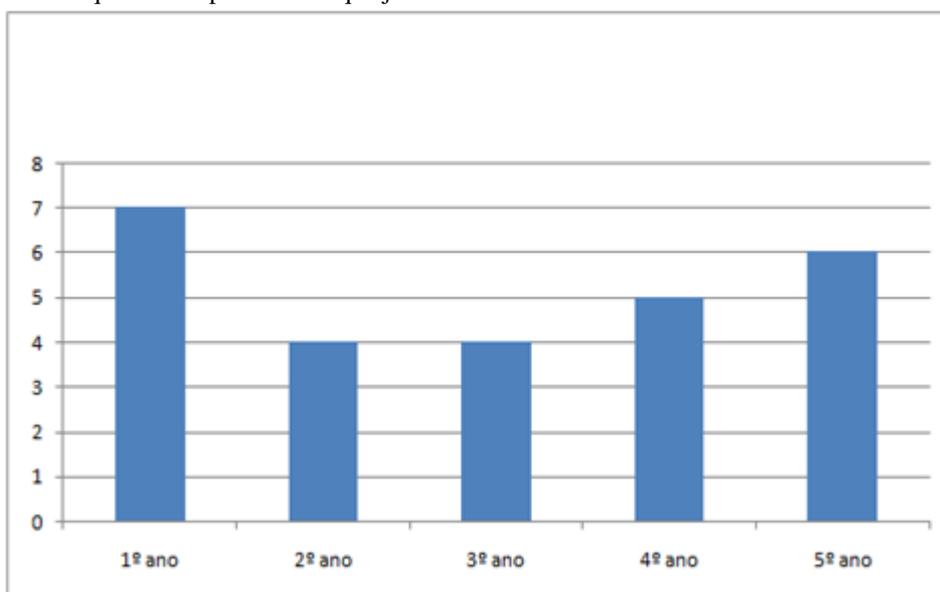
Professor [conclusão]	Título da disciplina	CH da disciplina
P5	Matemática básica	Não foi informado
P5	Didática da Matemática	Não foi informado
P6	Metodologia do Ensino da Matemática I	Não foi informado
P6	Metodologia do Ensino da Matemática II	Não foi informado
P7	Representação do Mundo pela Matemática	75 h
P8	Fundamentos teóricos do pensamento matemático	Não foi informado
P8	Prática educativa do pensamento matemático	Não foi informado
P9	Didática em matemática	Não foi informado
P9	Não foi informado	Não foi informado
P10	Didática da Matemática	Não foi informado

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Em média, essas disciplinas possuíam 93 h. Ao comparar essa carga horária com a média da carga horária total dos cursos de Pedagogia dos professores participantes deste estudo, verificou-se que as disciplinas destinadas ao ensino de Matemática desses cursos representam apenas 2,7% da carga horária total, aproximadamente.

Por fim, ao responderem em que séries/anos já lecionaram nos anos iniciais, os professores participantes deste estudo evidenciaram, como mostra o Gráfico 4, que a maioria já lecionou em classes de Alfabetização, ou seja, de 1º a 3º ano do Ensino Fundamental.

Gráfico 4 – Frequência de professores que já ensinaram Matemática em cada série/ano dos anos iniciais



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

### 3.3 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Como instrumentos para coletar os dados necessários à realização desta pesquisa, utilizou-se a leitura de alguns documentos e a realização de um questionário (Apêndice B) com os professores participantes.

#### 3.3.1 Documentos

Segundo Phillips (1974, p. 187), podem ser considerados documentos “[...] quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano.”. Guba e Lincoln (1981) apresentam algumas vantagens do uso de documentos em pesquisas destacando o fato de que constituem uma fonte estável e rica, uma vez que os documentos estando disponíveis podem ser consultados em diversos momentos, inclusive servindo de base para outros estudos, e que, desse modo, os resultados da investigação adquirem maior estabilidade.

Além disso, Lüdke e André (1986) apontam ainda para outras vantagens do uso de documentos na pesquisa. Entre elas: fundamentar afirmações do pesquisador; fornecer informações sobre o contexto em que foram elaborados; tornar baixo o custo da pesquisa, uma vez que exige do pesquisador apenas tempo para sua seleção e análise; permitir a aquisição de dados quando o acesso ao sujeito é impossível; validar informações adquiridas por outros instrumentos de coleta de dados, como, por exemplo, o questionário.

Em relação à categorização desses documentos, Gil (2007) afirma que eles podem ser categorizados como sendo de primeira ou de segunda mão. Os documentos de “primeira mão” são aqueles que não receberam nenhum tratamento analítico, como, por exemplo, arquivos de órgãos públicos e instituições privadas. Os documentos já analisados, como, por exemplo, relatórios de pesquisas e tabelas estatísticas, são considerados de “segunda mão” pelo autor (GIL, 2007). Nesta pesquisa, foram utilizados preferencialmente documentos de “primeira mão”.

Os documentos que foram empregados neste estudo são: DCN dos cursos de Licenciatura em Pedagogia; Diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia; Matriz de Referência e questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano.

### 3.3.2 Questionários

Conforme Gil (2007, p. 114), questionário trata-se de “[...] um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado.”. A opção pelo seu uso é justificada pelo autor que aponta esse instrumento como sendo a maneira mais rápida e de baixa despesa para a coleta de dados. Além disso, garante o anonimato dos participantes de pesquisa e dispensa a preparação de pessoal (GIL, 2007).

Ao elaborar um questionário é preciso traduzir os objetivos específicos da pesquisa em questões bem definidas que podem ser abertas ou fechadas (GIL, 2007). As questões abertas são de resposta discursiva enquanto que as questões fechadas são de resposta objetiva, de múltipla escolha. Considerando a abordagem qualitativa deste estudo, foram utilizadas questões abertas.

Com as respostas dos participantes de pesquisa ao questionário (Apêndice B) foi possível coletar dados referentes aos conhecimentos adquiridos por esses professores que ensinam Matemática nos anos iniciais e aos conhecimentos matemáticos que desenvolvem nesse nível da Educação Básica para posterior análise.

### 3.4 MÉTODO DE ANÁLISE

Neste estudo, optou-se pela Análise Textual Discursiva (ATD) como método de análise. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p.12),

[...] a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada.

A primeira etapa da ATD, *desconstrução e unitarização do corpus*, diz respeito a um processo de desmontagem dos textos, enfatizando seus elementos constituintes. Consiste em focar nos detalhes e nas partes que compõem os textos, um processo de fragmentação que toda análise exige. A partir dessa desconstrução dos textos, busca-se perceber os sentidos dos textos em diversos limites de seus pormenores, mesmo compreendendo que jamais um limite final e absoluto é atingido. Por meio desse processo derivam as unidades de significado. Os significados atribuídos às unidades geralmente partem de perspectiva teórica do pesquisador, seja consciente ou não (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Nesse sentido, Moraes (2003, p. 193) afirma que:

Toda leitura é feita a partir de alguma perspectiva teórica, seja esta consciente ou não. Ainda que se possa admitir o esforço em pôr entre parênteses essas teorias, toda leitura implica ou exige algum tipo de teoria para poder concretizar-se. É impossível ver sem teoria; é impossível ler e interpretar sem ela.

O *corpus* é a matéria-prima da ATD. Constitui-se de produções textuais que podem ter sido elaboradas particularmente para a pesquisa ou documentos já existentes. (MORAES; GALIAZZI, 2011). Neste estudo, foram utilizadas as duas formas de produções textuais, considerando os instrumentos de coleta de dados já descritos neste trabalho.

Sintetizando, a etapa de *unitarização* é concretizada após três momentos distintos. São eles: “fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; reescrita de cada unidade de modo que assuma um significado, o mais completo possível em si mesma; atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 19).

A *categorização*, segunda etapa da ATD, é um processo de comparação entre as unidades de significado definidas na etapa de unitarização, agrupando-as conforme semelhanças de elementos. Os conjuntos de elementos semelhantes devidamente nomeados e definidos são chamados de categorias. Uma mesma unidade de significado pode ser classificada em diferentes categorias, uma vez que pode ser lida de diferentes perspectivas assumindo assim sentidos diferentes. Durante esse processo podem surgir diferentes níveis de categorias denominadas iniciais, intermediárias e finais, tornando-se cada vez mais abrangentes e em menor quantidade (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Moraes e Galiuzzi (2011) afirmam que podem ser utilizados diferentes métodos para a produção das categorias em uma ATD, apresentando por seguinte três deles: o método dedutivo, o método indutivo e uma combinação dos dois métodos.

No método dedutivo, as categorias já são definidas antes mesmo do *corpus* de textos ser examinado. As categorias são deduzidas das teorias que fundamentam a pesquisa onde serão colocadas as unidades de significado, ou seja, basta separar as unidades conforme essas categorias determinadas *a priori* (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Já no método indutivo as categorias são construídas a partir dos dados contidos no *corpus*. Por meio de um processo de comparação entre as unidades de significado, o pesquisador organiza conjuntos de elementos semelhantes baseando-se em seus conhecimentos tácitos, originando assim categorias denominadas de *emergentes* (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Na combinação dos métodos dedutivo e indutivo, o pesquisador partindo de categorias *a priori* fundamentadas em teorias definidas previamente, encaminha gradativamente transformações no conjunto de categorias inicial, a partir da análise dos dados contidos no *corpus* (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Neste estudo, foi adotada a combinação dos métodos dedutivo e indutivo para a elaboração de subcategorias emergentes a partir de categorias *a priori* definidas com base nos estudos de Shulman (1986) sobre as categorias dos conhecimentos docentes, além de utilizar os descritores da Matriz de Referência de Matemática da Prova Brasil do 5º ano para categorizar os conhecimentos matemáticos exigidos nos anos iniciais.

Vale ressaltar que “[...] um conjunto de categorias é válido quando é capaz de representar adequadamente as informações categorizadas, atendendo dessa forma aos objetivos da análise, que é de melhorar a compreensão dos fenômenos investigados.” (MORAES, 2003, p. 199).

Por fim, a *Comunicação das novas compreensões atingidas* é o momento em que é produzido um novo texto, um *metatexto* com origem nos textos do *corpus* de análise, expressando a visão do pesquisador acerca dos significados e sentidos que percebeu nesses textos. Esse metatexto é constituído de argumentos descritivo-interpretativos capazes de expressar a compreensão que o pesquisador atingiu sobre o fenômeno pesquisado por meio do *corpus* de análise. A estrutura textual é construída a partir das categorias e subcategorias que resultaram da análise, podendo o pesquisador produzir textos parciais para cada categoria que, gradualmente, podem ser integrados na estrutura do metatexto como um todo (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Embora o objetivo da ATD seja a produção de metatextos a partir dos textos do *corpus* de análise, é válido destacar que, em um metatexto,

[...] mais do que apresentar as categorias construídas na análise, deve constituir-se a partir de algo importante que o pesquisador tem a dizer sobre o fenômeno que investigou, um argumento aglutinador ou tese que foi construído a partir da impregnação com o fenômeno e que representa o elemento central da criação do pesquisador. (MORAES, 2003, p. 207).

Desse modo, evidencia-se que a ATD é um importante processo auto-organizado que possibilita ao pesquisador a emergência de novas compreensões sobre o fenômeno que investiga.

## **4 UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS LEGITIMADOS PELO MEC E OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES**

Neste capítulo, são apresentados documentos legais que regulamentam a formação de professores no Brasil, entre eles, LDBEN e DCN para a Formação de Professores da Educação Básica. Além disso, são descritos e analisados os conhecimentos matemáticos das DCN do Curso de Pedagogia e o ENADE Pedagogia.

### **4.1 LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL E DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS**

Existem alguns documentos legais que regulamentam a formação de professores no Brasil, entre eles, LDBEN e DCN para a Formação de Professores da Educação Básica. Nesta seção, estão apresentados brevemente esses dois documentos.

#### **4.1.1 Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**

A LDBEN é o documento que define e regulamenta o sistema educacional brasileiro. Foi criada em 1961, com uma versão em 1971 e outra mais recente, ainda em vigor, em 1996.

A Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, estabeleceu como obrigatório o Ensino Primário, com quatro séries anuais, e dividiu o Ensino Médio em dois ciclos: o ginasial, com quatro séries anuais, e o colegial, com três séries anuais. Para o exercício do magistério no Ensino Primário, admitia-se formação em Escola Normal de grau ginasial e de grau colegial. Já para a docência no Ensino Médio, exigia-se formação em nível superior em faculdades de filosofia, ciências e letras. Entretanto, permitiu aos Institutos de Educação formar professores para atuar no Ensino Normal (BRASIL, 1961).

A Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, dividiu o ensino em primeiro grau, obrigatório e com oito séries anuais, e segundo grau, com três ou quatro séries anuais dependendo da habilitação cursada. Para o exercício do magistério no ensino de primeiro grau, de 1ª a 4ª séries, admitia-se habilitação específica de segundo grau realizada em três anos letivos. Contudo, caso a formação tenha ocorrido em quatro séries anuais ou mediante estudos adicionais de, no mínimo, um ano letivo era permitido com essa habilitação lecionar até a 6ª série. Para a docência no ensino de primeiro grau, de 5ª a 8ª séries, exigia-se formação

em nível superior em licenciatura de curta duração. Já para atuar no ensino de segundo grau exigia-se do docente formação em nível superior em licenciatura plena (BRASIL, 1971).

A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, organizou a Educação Básica em Educação Infantil, aí compreendidas as creches e pré-escolas, Ensino Fundamental, obrigatório, gratuito e com oito anos letivos, e Ensino Médio, com duração mínima de três anos. Conforme o Art. 62 da referida lei:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (BRASIL, 1996).

No entanto, com a promulgação da Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, que estabeleceu no seu Art. 32 a obrigatoriedade do Ensino Fundamental, com duração de nove anos, oferta gratuita nas escolas públicas e ingresso a partir dos seis anos de idade, a nomenclatura séries foi substituída por anos para referir-se às etapas do Ensino Fundamental seriado. Também, a partir dessa lei os anos iniciais passaram a contar com cinco anos letivos de duração ao invés de quatro como antes.

Desse modo, a atual LDBEN também garante a formação para a docência na Educação Infantil e nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental aos egressos dos cursos Normal Superior e Normal em nível médio. Em seu Art. 64, destina a formação de demais profissionais da educação, entre eles, administradores, inspetores, supervisores e orientadores educacionais para a Educação Básica, aos cursos de graduação em Pedagogia ou de pós-graduação (BRASIL, 1996).

#### 4.1.2 Diretrizes Curriculares Nacionais

A Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002: “Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena.”. Esse documento apresenta princípios, fundamentos e procedimentos norteadores para a organização institucional e curricular de Instituições de Ensino Superior (IES) que formam docentes para lecionar nos diferentes níveis e modalidades da Educação Básica.

São três os princípios a serem observados na formação de professores da Educação Básica de acordo com o Art. 3 da referida resolução. A saber: “I - a competência como concepção nuclear na orientação do curso; II - a coerência entre a formação oferecida e a

prática esperada do futuro professor [...] III - a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem [...]" (BRASIL, 2002).

Durante toda a Resolução CNE/CP 1/2002, a construção de competências é apontada como eixo estruturante dos cursos de formação de professores. Em seu Art. 6, são destacadas aquelas que devem ser consideradas na elaboração do projeto pedagógico das instituições formadoras, entre elas, as competências relativas ao entendimento da função social das escolas, ao domínio dos conteúdos que serão objetos de ensino, incluindo contextualização e articulação interdisciplinar, ao domínio dos conhecimentos pedagógicos e à administração do seu próprio aperfeiçoamento profissional (BRASIL, 2002).

No mesmo artigo, são listados os conhecimentos necessários para a constituição dessas competências. São eles:

I - cultura geral e profissional; II - conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas; III - conhecimento sobre dimensão cultural, social, política e econômica da educação; IV - conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino; V - conhecimento pedagógico; VI - conhecimento advindo da experiência. (BRASIL, 2002).

É válido sublinhar que, em seu Art. 4, a resolução determina que a escolha pelos conteúdos a serem desenvolvidos nos cursos de licenciatura devem exceder aqueles que serão objeto de ensino dos professores na Educação Básica. Além disso, estes devem ser desenvolvidos articuladamente às suas didáticas específicas durante o curso (BRASIL, 2002).

No Art. 11, parágrafo único, é estabelecido que deverá prevalecer sobre a carga horária dos cursos de Licenciatura em Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental o tempo destinado à constituição de conhecimento dos objetos de ensino. Nas outras licenciaturas o tempo destinado aos aspectos pedagógicos não poderá ser menor que um quinto da carga horária total do curso (BRASIL, 2002).

Enfim, o documento, em seu Art. 12, ainda estabelece normas para as práticas e o estágio curricular supervisionado. As práticas deverão ser realizadas desde o início do curso no interior das disciplinas que compõem a sua estrutura curricular, sendo desenvolvidas “[...] com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação em situações contextualizadas, com o registro dessas observações realizadas e a resolução de situações-problema”. Já o estágio curricular supervisionado deverá ser realizado a partir do início da segunda metade do curso em escola de Educação Básica e avaliado conjuntamente pela instituição formadora do docente e a escola campo de estágio (BRASIL, 2002).

#### 4.1.3. O conhecimento matemático nos documentos legais

Nesta seção apresenta-se o conhecimento matemático presente nos documentos legais LDBEN e DCN para a Formação de Professores da Educação Básica.

Ao buscar pelas expressões exatas “matemática” e “conhecimento matemático” nesses documentos, apenas na Lei nº 9.394 foi encontrado o parágrafo de um artigo que tratava sobre a obrigatoriedade da Matemática em uma base nacional comum curricular para os níveis de Ensino Fundamental e Médio, entre outros estudos. Conforme consta no Art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996:

**Art. 26º.** Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. § 1º. Os currículos a que se refere o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil. (BRASIL, 1996, grifos do autor).

Nas DCN para a Formação de Professores da Educação Básica e nas demais LDBEN, nada foi localizado ao buscar pelas expressões exatas “matemática” e “conhecimento matemático”. Entretanto, ao apontar o estudo da Matemática como obrigatório em uma base nacional comum para os currículos do Ensino Fundamental e Médio, a Lei nº 9.394 já indica a elaboração de um documento que especifique quais conhecimentos matemáticos devem ser estudados nesses níveis de ensino e, portanto, que também devem estar presentes na formação dos professores que os ensinarão. No quinto capítulo desta dissertação, apresenta-se uma descrição desse documento.

## 4.2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DO CURSO DE PEDAGOGIA

### 4.2.1 A constituição das diretrizes

Com o advento dos Institutos Superiores de Educação e dos Cursos Normais Superiores por meio da promulgação da LDBEN, em 1996, os cursos de Pedagogia que já assumiam a docência como sua base identitária foram descaracterizados, contrariando o princípio do amplo movimento pela reformulação dos cursos de Pedagogia e de licenciatura que ocorria desde a década de 1980. Assim, evidenciava-se, a necessidade de instituir DCN para o curso de Pedagogia de modo a definir o perfil do seu egresso (SCHEIBE, 2007).

Somente após uma década desde a promulgação da LDBEN, é que foram instituídas as DCN para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura, por meio da Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006. De acordo com Scheibe (2007), esse período foi marcado por uma disputa entre diferentes concepções acerca da identidade e da organização desse curso.

Algumas dessas concepções eram muito semelhantes às do Curso Normal Superior como, por exemplo, a amplamente rejeitada minuta de Resolução das DCN para os cursos de graduação em Pedagogia divulgada em 2005. Nessa minuta, era proposto que o curso de Pedagogia possuísse duas distintas habilitações: magistério na Educação Infantil e magistério nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, caso os estudantes desse curso desejassem obter formação de especialistas da educação era proposto que cursassem um bacharelado após a conclusão da licenciatura, em nível de pós-graduação. Ou seja, a formação de um egresso do curso de Pedagogia estaria nivelada ao de um egresso do Curso Normal Superior. A partir das críticas a essa minuta, o MEC elaborou um novo parecer que, aprovado, acarretou na publicação da resolução que, desde 2006, institui DCN para o curso de Licenciatura em Pedagogia (SCHEIBE, 2007).

De acordo com a Resolução CNE/CP 1/2006, Art. 4:

O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Além disso, destaca que: “as atividades docentes também compreendem participação na organização e gestão de sistemas e instituições de ensino [...]” (BRASIL, 2006b). Desse modo, as antigas habilitações em cursos de Pedagogia tiveram que entrar em regime de extinção, a partir do período letivo posterior à publicação dessa resolução conforme consta no Art. 10. No entanto, é assegurada no Art. 12 a complementação de estudos àqueles que tenham concluído curso de Pedagogia ou Normal Superior em uma das habilitações, a saber, Educação Infantil ou anos iniciais do Ensino Fundamental, no regime das normas anteriores à resolução (BRASIL, 2006b).

Por fim, no Art. 7, são determinadas 3200 horas como carga horária mínima para efetivação do curso de Licenciatura em Pedagogia, sendo distribuídas do seguinte modo: a) 2800 horas destinadas às atividades formadoras, como, por exemplo, aulas, seminários, realização de pesquisas, visitas a instituições de educação e de cultura, atividades práticas e participação em grupos de estudos; b) 300 horas destinadas ao Estágio Supervisionado preferencialmente na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo

possível também contemplar outras áreas específicas de acordo com o projeto pedagógico de cada instituição; c) 100 horas dedicadas à realização de atividades teóricas e práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes, a partir de iniciação científica, extensão universitária e monitorias (BRASIL, 2006b).

#### 4.2.2 O conhecimento matemático nas diretrizes

De acordo com o Art. 5 da Resolução CNE/CP 1/2006: “O egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a: [...] ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano.”. Contudo, ao analisar a grade curricular de 36 cursos de Pedagogia brasileiros, Curi (2005) verificou que a carga horária dedicada à formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental é muito pequena nesses cursos.

Portanto, embora as DCN representem um esforço para a organização curricular e a definição da docência como base de identidade do curso de Pedagogia, percebe-se nesse documento ausência da listagem de conhecimentos, competências e habilidades que devem integrar a prática do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. Essa informação possibilitaria orientar as IES na elaboração do projeto pedagógico dos seus cursos de Pedagogia no que se refere ao ensino de conteúdos matemáticos e de suas didáticas.

### 4.3. AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES DOS CURSOS DE PEDAGOGIA – ENADE

Nessa seção é apresentado o ENADE, além da análise do conhecimento matemático aferido no Exame e dos conhecimentos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais para apontar, posteriormente, algumas convergências e divergências entre esses conhecimentos.

#### 4.3.1. A constituição do ENADE

A partir de 1995 os cursos brasileiros de graduação começam a ser avaliados por meio do ENC, chamado de “Provão”, instituído pela Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995, segundo o qual o exame é elaborado “[...] com base nos conteúdos mínimos estabelecidos para cada curso, previamente divulgados e destinados a aferir os conhecimentos e

competências adquiridos pelos alunos em fase de conclusão dos cursos de graduação.” (BRASIL, 1995).

O ENC é substituído, a partir de 2004, pelo ENADE, um instrumento mais amplo que avalia além dos conteúdos programáticos do curso. O ENADE compõe o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), instituído por meio da Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. É aplicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP), de três em três anos, a estudantes dos cursos de graduação brasileiros ao término do primeiro e do último ano de curso (BRASIL, 2004).

Os resultados alcançados pelos estudantes no ENADE são expressos por conceitos, em uma escala de um a cinco. Além disso, o ENADE é componente curricular, portanto obrigatório, e a participação ou não do estudante ao exame é atestada em seu histórico escolar (BRASIL, 2004).

De acordo com o Art. 5 da Lei nº 10.861/2004, o ENADE

[...] aferirá o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento.

Desse modo, além de avaliar conhecimentos específicos, o exame busca verificar se o futuro profissional está ou não conectado ao mundo que o rodeia, por meio das questões de Formação Geral.

Para realização do ENADE o estudante pode utilizar até quatro horas. O exame está estruturado do seguinte modo: 10 questões do componente de Formação Geral, comum a todos os cursos de graduação, as quais contam com 25% do peso no cálculo da nota, e 30 questões do componente específico do curso, as quais contam com 75% do peso no cálculo da nota. A maioria das questões é de múltipla escolha, ou seja, objetivas, mas há também algumas discursivas. Do total de questões do componente de Formação Geral, duas são discursivas, e do total de questões do componente específico, três são discursivas. A mesma estrutura prevalece no ENADE do curso de Pedagogia, assim como para os demais cursos de graduação (INEP, 2014).

Cada curso de graduação possui suas respectivas diretrizes que fundamentam a avaliação do componente específico do ENADE. Essas diretrizes apresentam os objetivos do componente específico do curso, as competências e habilidades e os conteúdos curriculares da formação específica que estão sendo aferidos na prova (INEP, 2014).

Conforme o Art. 4 da Portaria Inep nº 263, de 02 de junho de 2014, o ENADE do curso de Pedagogia<sup>6</sup>, em seu componente específico, tem como objetivos: “I - avaliar o desempenho dos estudantes de graduação em Pedagogia, levantando indicadores para ações que promovam a melhoria da formação do Pedagogo; II - contribuir para o diagnóstico da formação do Pedagogo [...]” (INEP, 2014).

Entre as competências e habilidades aferidas no ENADE do curso de Pedagogia, destacam-se aquelas referentes à compreensão do conhecimento pedagógico e do conteúdo que fundamentam a prática educativa na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e ao planejamento, desenvolvimento e avaliação de situações de ensino e de aprendizagem que desenvolvam metodologias específicas, linguagem e conteúdos das diferentes disciplinas, entre elas, a Matemática (INEP, 2014).

No que diz respeito aos conteúdos curriculares da formação específica, destacam-se, nas assim chamadas *áreas da formação geral*, a Didática e o Planejamento e avaliação educacional, e nas denominadas *áreas específicas para a docência*, o Planejamento e avaliação do ensino e da aprendizagem e os Conteúdos e metodologias específicas do ensino das disciplinas, entre elas, a Matemática (INEP, 2014).

O ENADE do curso de Pedagogia conta, em 2016, com quatro edições já realizadas. A primeira ocorreu em 2005 e a última em 2014, sendo que durante esse período outras duas edições dessa avaliação também ocorreram, uma em 2008 e outra em 2011. A próxima edição do ENADE do curso de Pedagogia está prevista para ocorrer em 2017.

#### 4.3.2 O conhecimento matemático no ENADE

Nesse subitem, estão apresentadas as Diretrizes do ENADE e uma análise que leva em conta categorias *a priori*. A escolha das categorias *a priori* tem como pressuposto a classificação dos conhecimentos docentes em conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular por Shulman (1986). A partir das categorias *a priori* elencadas, as diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), emergindo assim, subcategorias, designadas neste estudo como subcategorias emergentes.

É válido destacar que anteriormente à ATD foram identificadas nessas diretrizes àquelas que abordavam conhecimentos, competências e habilidades que compõem o perfil do

---

<sup>6</sup>Embora, em 2017, o ENADE do curso de Pedagogia já conte com quatro exames realizados, neste estudo as informações foram obtidas das diretrizes do último exame, realizado em 2014.

professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Desse modo, selecionou-se 10 conhecimentos, competências e habilidades que agrupados e designados neste estudo como D1, D2, D3, ..., isto é, Diretriz 1, Diretriz 2, Diretriz 3, assim sucessivamente, foram analisados por meio da ATD. O Quadro 2 indica quais diretrizes foram selecionadas para análise e o ano em que cada uma foi apontada pelo ENADE dos cursos de Pedagogia.

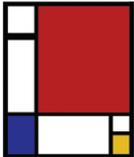
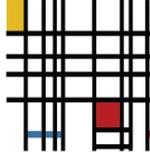
Quadro 2 – Diretrizes acerca dos conhecimentos, competências e habilidades apontadas em cada ano pelo ENADE dos cursos de Pedagogia

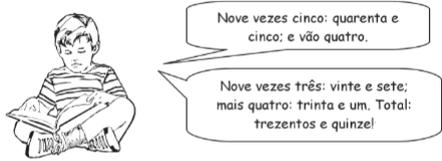
Diretrizes acerca dos conhecimentos, competências e habilidades apontadas pelo ENADE dos cursos de Pedagogia	2005	2008	2011	2014
D1 - Participar da formulação, implementação e avaliação contínua de projetos pedagógicos escolares e não escolares	X	X		
D2 - Planejar, desenvolver e avaliar situações de ensino e de aprendizagem, de modo a adequar objetivos, conteúdos e metodologias específicos das diferentes áreas à diversidade dos alunos e aos fins da educação	X	X	X	
D3 - Integrar diferentes conhecimentos e tecnologias de informação e comunicação no planejamento e desenvolvimento de práticas pedagógicas escolares e não-escolares	X	X	X	X
D4- Desenvolver trabalho em equipe, estabelecendo diálogo entre a área educacional e as demais áreas do conhecimento;		X	X	
D5 - Compreender o desenvolvimento e a aprendizagem de crianças, jovens e adultos, considerando as dimensões cognitivas, afetivas, socioculturais, éticas e estéticas	X	X	X	X
D6 - Estabelecer a articulação entre os conhecimentos e processos investigativos do campo da educação e das áreas do ensino e da aprendizagem, docência e gestão escolar	X	X	X	X
D7 - Conhecer e articular conteúdos e metodologias específicas à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental de crianças, jovens e adultos	X	X	X	
D8 - Selecionar e organizar conteúdos/ temas, procedimentos metodológicos e processos de avaliação da aprendizagem, considerando as múltiplas dimensões da formação humana	X	X	X	X
D9 - Compreender as abordagens do conhecimento pedagógico e conteúdos que fundamentam o processo educativo na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental	X	X	X	X
D10 - Desenvolver trabalho didático empregando os códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, bem como os conteúdos pertinentes aos primeiros anos de escolarização, relativos a Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física, em uma perspectiva interdisciplinar				X

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados retirados da homepage <http://portal.inep.gov.br/enade>

Após, foi realizada identificação semelhante nas questões do ENADE dos cursos de Pedagogia, buscando apontar questões que abordavam, mesmo que indiretamente, conhecimentos, competências e habilidades que compõem o perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. Desse modo, foi construído o Quadro 3 que mostra em que ano cada questão do ENADE dos cursos de Pedagogia foi proposta e as diretrizes relacionadas a cada uma dessas questões.

Quadro 3 – Questões do ENADE dos cursos de Pedagogia e diretrizes relacionadas

Questões envolvendo Matemática no ENADE [continua]	Diretrizes
<b>ENADE 2005</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Questão 24</b></p> <p>Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Matemática indicam que os conteúdos estão distribuídos em blocos: Números; Operações; Espaço e forma; Grandezas e medidas; Tratamento da informação. Para cada um dos blocos os alunos devem desenvolver certas habilidades. No bloco Tratamento da informação, o aluno deverá desenvolver a habilidade de</p> <p>(A) aplicar estratégias de quantificação, como a contagem, o pareamento, a estimativa e a correspondência.            (B) entender a movimentação de pessoas ou objetos, conforme indicações de direção.            (C) explorar o conceito de número como código na organização das informações, tais como telefones e placas de carros.            (D) reconhecer cédulas e moedas de real e possíveis trocas entre elas, em função de seus valores.            (E) identificar formas geométricas em diferentes situações, utilizando composição e decomposição de figuras.</p>	D7
	D8
	D9
	D10
<p style="text-align: center;"><b>Questão 32</b></p> <p>Para atender às diferenças de aprendizagem, de interesse e de ritmo de uma classe de alunos de 11 a 12 anos, o professor de Matemática tem trabalhado com duplas e trios. Esse docente vem realizando diagnóstico do desenvolvimento desses estudantes em relação à construção dos conceitos fundamentais da Matemática e estabeleceu, como meta, que todos os alunos pudessem aprender tais conceitos. Para tanto, o professor planejou atividades como:</p> <p>I - resolução de situações-problema para aplicação dos conceitos que serão estudados;            II - exercício para levantamento do conhecimento prévio dos alunos em relação aos conceitos a serem estudados;            III - provas com pormenores dos conteúdos que são pré-requisitos para os estudos posteriores;            IV - série do mesmo tipo de exercício para que os alunos possam reter os conceitos fundamentais.</p> <p>Contribuíram para o alcance da meta proposta:            (A) I e II, apenas.      (B) I e IV, apenas.      (C) II e III, apenas.      (D) II e IV, apenas.      (E) III e IV, apenas.</p>	D1
	D2
	D5
	D7
	D8
	D9 D10
<b>ENADE 2008</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Questão 26</b></p> <p>A professora Inês, interessada em integrar matemática e artes plásticas, propôs aos seus alunos uma pesquisa da obra do artista plástico Piet Mondrian (1872-1944), que consistiu na observação dos quadros reproduzidos abaixo.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Composição com Vermelho, Azul e Amarelo - 1930</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Composição com Amarelo, Azul e Vermelho - 1939</p> </div> </div> <p>Disponível em: <a href="http://www.artcyclopedia.com/artists/mondrian_piet.html">http://www.artcyclopedia.com/artists/mondrian_piet.html</a></p> <p>A qual objetivo da educação matemática para o ensino fundamental, presente nos PCN, atende a proposta da professora, de observação dos quadros de Mondrian?</p> <p>(A) Identificar formas geométricas e reproduzi-las segundo categorias artísticas miméticas, a fim de apurar o gosto estético.            (B) Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares.            (C) Descrever resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, estabelecendo relações entre matemática e linguagem oral.            (D) Resolver situações-problema para validar estratégias e resultados, identificando os ângulos obtuso, agudo e reto entre as formas geométricas.            (E) Apurar a percepção da forma e estimular a sua criação, por meio da cooperação, tendo em vista a solução de problemas numéricos propostos.</p>	D1
	D2
	D4
	D6
	D7
	D8
	D9
	D10

Questões envolvendo Matemática no ENADE [continuação]		Diretrizes
<b>Questão 27</b>		D1
<p>Observe a ilustração abaixo.</p>  <p>Nove vezes cinco: quarenta e cinco; e vão quatro.</p> <p>Nove vezes três: vinte e sete; mais quatro: trinta e um. Total: trezentos e quinze!</p>	<p>A fala do menino permite os comentários a seguir.</p> <p>I - Quando o menino diz "e vão quatro", utiliza-se de um mecanismo que não reflete o valor posicional do algarismo, realizando a operação de forma mecânica.</p> <p>II - Expressões como "e vão quatro" ou "desce um" estão relacionadas à "troca" que ocorre na base 10, no sistema de numeração decimal, no entendimento de sua estrutura lógico-matemática.</p> <p>III - O ensino de regras destituídas de significados pode estar na origem das dificuldades apresentadas por crianças, ao tentarem utilizar os algoritmos na resolução de problemas.</p> <p>IV - A compreensão do valor posicional de um algarismo é favorecida quando a criança opera com materiais concretos em que pode agrupar elementos de dez em dez ou de cem em cem, por exemplo.</p>	D2
<p>São corretos os comentários (A) I e II, apenas. (B) I e III, apenas. (C) II e III, apenas. (D) II, III e IV, apenas. (E) I, II, III e IV.</p>		D5
		D7
		D8
		D9
		D10
<b>Questão 40</b>		D1
<p>Em uma reunião do conselho escolar, os participantes definiram, como estratégia de aproximação entre escola e famílias, a realização de visitas às casas dos alunos, a fim de conhecer de perto a realidade em que vivem. Um dos professores foi à casa de Roberto, aluno que apresentava dificuldades de aprendizagem, principalmente em matemática. Lá chegando, viu que se tratava de uma moradia popular, de uma família que não teve oportunidades de estudo. O professor de Roberto, porém, ficou surpreso ao saber que o menino ajudava o pai, feirante, como "caixa" na venda de frutas. Se ele sabia calcular valores e fazer o troco, não havia motivos para ter dificuldades em matemática. Após a visita, o professor começou a pensar em estratégias para desenvolver com Roberto.</p> <p>a) Explique a importância de iniciativas como a desse conselho escolar, em contexto de gestão participativa. (valor: 4,0 pontos)</p> <p>b) Descreva outra ação que favoreça uma integração maior entre escola e comunidade e argumente por que essa ação é relevante. (valor: 6,0 pontos)</p>		D2
		D4
		D5
		D6
		D8
		D10
ENADE 2011		
<b>Questão 24</b>		D1
<p>Os professores que lecionam Matemática e Ciências na Escola Brasil resolveram ministrar suas aulas em um laboratório de informática utilizando atividades preparadas na abordagem Construcionista, com o auxílio de softwares. O laboratório não tem computadores suficientes para todos os alunos de uma turma. Os professores desejam também praticar a avaliação formativa.</p> <p>Nessa perspectiva, avalie se as situações descritas a seguir atenderiam aos anseios desses professores.</p> <p>I. Propor aos estudantes a realização de atividades em duplas nos computadores, construídas a partir de situações problema; realizar avaliação processual com intencionalidade educativa.</p> <p>II. Basear o processo ensino-aprendizagem em tutoriais que são comuns em softwares educacionais; avaliar com o objetivo de classificar e premiar os melhores estudantes.</p>	<p>III. Utilizar o computador como instrumento de transmissão da informação; observar o comportamento dos estudantes enquanto manipulam o software para privilegiar na avaliação aqueles que conversarem menos com os colegas durante as atividades.</p> <p>IV. Preparar atividades que devam ser realizadas individualmente nos computadores, mesmo que seja preciso separar a turma em dois grupos para usarem o laboratório em horários distintos; tomar a autoavaliação como correspondente a 90% da avaliação final dos estudantes.</p> <p>É coerente com os propósitos dos professores apenas o que se descreve em</p> <p>A I. B IV. C I e II. D II e III. E III e IV.</p>	D2
		D3
		D4
		D8
		D10

Questões envolvendo Matemática no ENADE [continuação]							Diretrizes
<b>Questão 33</b>							<b>D7</b>
A tabela a seguir mostra dados de matrículas no Brasil, por etapas e modalidades, entre 2008 e 2010.							
<b>Matrículas (em mil), por etapas e modalidades de ensino, 2008 a 2010</b>							
Ano	Total	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Educação Especial <sup>(1)</sup>	Educação de Jovens e Adultos	Educação Profissional <sup>(2)</sup>
2008	53.232	6.719	32.087	8.366	320	4.945	795
2009	52.581	6.763	31.706	8.337	253	4.661	861
2010	51.550	6.757	31.005	8.358	218	4.287	925
<small>(1) Educação Especial: inclui matrículas de escolas exclusivamente especializadas e/ou classes especiais do ensino regular e/ou educação de jovens e adultos;  (2) Educação Profissional: não inclui matrículas de educação profissional integrada ao ensino médio.</small>							
<small>Disponível em: &lt;http://portal.inep.gov.br/resumos-tecnicos&gt;. Acesso em: 09 out. 2011 (com adaptações).</small>							
A partir das informações da tabela e considerando o disposto na Lei n.º 9.394/1996 (LDB), avalie as afirmações que se seguem.							
I. Em 2010, a Educação Básica totalizou 46.120.000 matrículas. II. Nos dados da Educação Infantil, estão incluídos estudantes matriculados em creches (ou entidades equivalentes) e pré-escolas. III. A diminuição do número de matrículas em escolas e classes exclusivas para Educação Especial pode ser explicada pela adoção de políticas públicas que priorizam a educação inclusiva para estudantes que requerem atendimento educacional especializado. IV. No triênio 2008-2010, a Educação de Jovens e Adultos apresentou, em termos percentuais, o maior decréscimo do número de matrículas entre as etapas e modalidades de ensino mostradas na tabela. V. No período mostrado na tabela, houve crescimento de mais de 15% nas matrículas da Educação Profissional.							
É correto apenas o que se afirma em							
<input type="radio"/> A I e IV. <input type="radio"/> B I, II e IV. <input type="radio"/> C II, III e V. <input type="radio"/> D III, IV e V. <input type="radio"/> E I, II, III e V.							
<b>Questão 35</b>							<b>D7</b>
Em 2007, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) criou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que busca reunir, em um só indicador, dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações.							
O IDEB é calculado a partir de dois componentes: taxa de rendimento escolar (aprovação) e médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente pelo INEP. As médias de desempenho utilizadas são as da Prova Brasil (para IDEBs de escolas e municípios) e do SAEB (no caso dos IDEBs dos estados e nacional).							
A fórmula geral do IDEB é dada por: $IDEB_j = N_j \times P_j$ , em que $i =$ ano do exame (SAEB e Prova Brasil) e do Censo Escolar; $N_j$ = média da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, padronizada para um indicador entre 0 e 10, dos alunos da unidade $j$ , obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino; $P_j$ = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade $j$ ;							
O IDEB é usado como ferramenta para acompanhamento das metas de qualidade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para a Educação Básica. O PDE estabelece como meta que, em 2022, o IDEB do Brasil seja 6,0 — média que corresponde a um sistema educacional de qualidade comparável à dos países desenvolvidos.							
<small>Disponível em: &lt;http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/portal-ideb&gt;. Acesso em: 30 set. 2011 (com adaptações).</small>							
A tabela a seguir apresenta dados hipotéticos das escolas X, Y e Z.							
Ano	2007	2008	2009	2007	2008	2009	
Escola	Nota Média Padronizada (N)	Nota Média Padronizada (N)	Nota Média Padronizada (N)	Indicador de Rendimento (P)	Indicador de Rendimento (P)	Indicador de Rendimento (P)	
X	4,50	5,50	7,00	0,80	0,80	0,80	
Y	3,20	4,00	4,80	0,70	0,75	0,80	
Z	5,50	6,50	7,00	0,80	0,85	0,90	
A partir das informações do texto e dos dados apresentados na tabela, avalie as informações que se seguem.							
I. Em 2009, as Escolas X e Z alcançaram IDEB acima da média estabelecida pelo PDE para o Brasil. II. No triênio 2007-2009, a Escola Y foi a que apresentou maior crescimento no valor do IDEB. III. Se for mantida para os próximos anos a taxa de crescimento do IDEB apresentada no triênio 2007-2009, a Escola Y conseguirá atingir, em 2012, a meta estabelecida pelo PDE para o Brasil.							
É correto o que se afirma em							
<input type="radio"/> A I, apenas. <input type="radio"/> B II, apenas. <input type="radio"/> C I e III, apenas. <input type="radio"/> D II e III, apenas. <input type="radio"/> E I, II e III.							

Questões envolvendo Matemática no ENADE [conclusão]	Diretrizes
ENADE 2014	
<p style="text-align: center;">Questão 27</p> <p>Com base na visão sociocultural de inteligência, propõe-se que a escola participe do processo de desenvolvimento da inteligência da criança ao lhe oferecer acesso a instrumentos e objetos simbólicos, como sistemas de numeração, que amplificam sua capacidade de registrar quantidades, lembrar e solucionar problemas. Essa perspectiva está vinculada à Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1988), segundo a qual os conceitos são desenvolvidos num longo período de tempo por meio da experiência, maturação e aprendizagem, expressas por esquemas.</p> <p style="text-align: center;"><small>NUNES, T. et al. <i>Educação Matemática: números e operações matemáticas</i>. São Paulo: Cortez, 2005 (adaptado).</small></p> <p>A partir do texto acima, avalie as afirmações a seguir.</p> <p>I. Os conceitos de adição e subtração têm origem nos esquemas de ação de juntar, separar e colocar em correspondência um-a-um.</p> <p>II. Os conceitos de multiplicação e divisão têm origem nos esquemas de ação de correspondência um-a-muitos e de distribuir.</p> <p>III. O raciocínio aditivo implica a existência de uma relação fixa entre duas variáveis, e o raciocínio multiplicativo, da relação parte-todo.</p> <p>IV. A criança consegue coordenar sua atividade teórica com a contagem, quando se torna capaz de resolver problemas simples de adição e subtração.</p> <p>É correto apenas o que se afirma em</p> <p><input type="radio"/> A I e II.</p> <p><input type="radio"/> B I e IV.</p> <p><input type="radio"/> C III e IV.</p> <p><input type="radio"/> D I, II e III.</p> <p><input type="radio"/> E II, III e IV.</p>	D2
	D5
	D7
	D8
	D9
	D10

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados retirados da *homepage*. <http://portal.inep.gov.br/enade>

Em 2005, o ENADE apresentou duas questões que abordavam conhecimentos, competências e habilidades que compõem o perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A questão 24 aborda a organização dos conteúdos matemáticos por blocos, assim como nos PCN<sup>7</sup>, em Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, e Tratamento da Informação. Trata-se de um conhecimento curricular que o professor necessita possuir acerca da organização dos conteúdos matemáticos dos anos iniciais proposta em documentos legais. A questão 32 engloba o conhecimento pedagógico do conteúdo que é o conhecimento de métodos e estratégias de ensino de Matemática, ao apresentar estratégias que o professor pode adotar em determinada situação de ensino e de aprendizagem, entre elas, os exercícios e o método Resolução de Problemas.

<sup>7</sup>Em 2005, os PCN estavam em vigência.

Em 2008, foram três questões. A questão 26 integra Matemática e Artes em uma proposta utilizando imagens de obras de um artista plástico e busca identificar qual objetivo da Educação Matemática refere-se essa proposta, objetivo esse presente nos PCN, vigentes ainda nesse ano. Consiste em conhecimento curricular que o professor precisa ter das possíveis articulações entre sua disciplina e as demais e os recursos disponíveis para isso, como, nesse caso, as obras do artista plástico. A questão 27 trata do valor posicional dos algarismos no Sistema de Numeração Decimal. Trata-se de um conhecimento de conteúdo matemático necessário para a docência nos anos iniciais onde o estudante estará construindo a unidade, a dezena, a centena, assim sucessivamente. A questão 40 desse mesmo ano descreve uma situação em que o professor visita a família do estudante que estava apresentando dificuldades em Matemática na escola, surpreendendo-se ao descobrir que o estudante ajudava o pai nas vendas como “caixa” calculando valores e fazendo trocos, e questiona a importância de iniciativas como essa do professor. Consiste em um conhecimento pedagógico do conteúdo que permite desenvolver métodos de ensino de Matemática, como, nesse caso, a Etnomatemática.

Em 2011, foram três questões. A questão 24 descreve uma situação de ensino e de aprendizagem em que professores de Ciências e de Matemática propõem o uso de *softwares* em laboratório de informática e questiona o modo mais adequado de conduzir a atividade nesse espaço. Trata-se de um conhecimento curricular acerca dos *softwares* disponíveis para instrução de conteúdos de diferentes disciplinas que podem integrar-se em propostas de ensino como a descrita na questão. Já a questão 33 desse mesmo ano traz uma tabela que mostra a quantidade de matrículas no Brasil por modalidade de ensino, entre 2008 e 2010, e solicita a análise dos dados contidos na tabela. Consiste em conhecimento de conteúdo acerca da leitura, interpretação e análise de dados organizados em tabelas. A questão 35 também apresenta uma tabela e solicita sua análise, desta vez com relação aos dados hipotéticos de IDEB de algumas escolas. Também, trata-se de conhecimento de conteúdo acerca da leitura, interpretação e análise de dados organizados em tabelas.

Por fim, a questão 27 do ENADE 2014 refere-se à Resolução de Problemas de estrutura aditiva e multiplicativa relacionadas com a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Trata-se de um conhecimento pedagógico do conteúdo que o professor que ensina Matemática nos anos iniciais precisa para propor a resolução de situações problema que desafie e desenvolva o raciocínio dos estudantes.

Sendo assim, é possível perceber que, embora poucas questões foram destinadas à área da Matemática, os conhecimentos de conteúdo, pedagógico de conteúdo e curricular

mostraram-se igualmente distribuídos nas questões analisadas – três questões para cada categoria do conhecimento docente. Além disso, verifica-se que as diretrizes D8 e D10 foram as mais exploradas nas questões.

Ao fragmentar as diretrizes selecionadas para análise e escrever as unidades de significado emergiram subcategorias para cada categoria *a priori*. Para facilitar a compreensão dessa emergência a partir das diretrizes selecionadas (Apêndice C) e sua releitura, foram elaborados os quadros 4, 5 e 6, com um maior detalhamento da ATD realizada.

Quadro 4 – Subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento do conteúdo

<b>Códigos/excertos</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
D7.1 – Conhecer e articular conteúdos [...] específicas à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental de crianças, jovens e adultos	Além de conhecer os conteúdos específicos à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental o professor deve ser capaz de articulá-los	O conhecimento de conteúdos específicos à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental e suas possíveis articulações	Conteúdos específicos à Educação Infantil e aos anos iniciais e suas articulações

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A partir da análise da primeira categoria *a priori*, *Conhecimento do conteúdo*, percebe-se que é pouca a instrumentalização nos cursos de Pedagogia acerca de conteúdos matemáticos, pois há somente uma subcategoria emergente nessa categoria com apenas um excerto. Embora não exista nenhuma especificação quanto aos conhecimentos matemáticos, o que se pode sugerir é que estejam sendo considerados na subcategoria emergente conteúdos específicos à Educação Infantil e aos anos iniciais e suas articulações, a qual também abrange as demais áreas do conhecimento.

Quadro 5 – Subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento pedagógico do conteúdo

<b>Códigos/excertos</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
D7.2 – Conhecer e articular [...] metodologias específicas à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental de crianças, jovens e adultos	Conhecimento de métodos de ensino específicos à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental	Metodologia do ensino na Educação Infantil e nos anos iniciais	Metodologia do ensino na Educação infantil e nos anos iniciais
D4.1 – Desenvolver trabalho em equipe, estabelecendo diálogo entre a área educacional e as demais áreas do conhecimento	Conhecimento acerca do diálogo entre a área educacional e as demais áreas do conhecimento	Diálogo entre a área da educação e as demais áreas do conhecimento	Articulação entre a área da educação e as demais áreas do conhecimento
D6.1 – Estabelecer a articulação entre os conhecimentos e processos investigativos do campo da educação e das áreas do ensino e da aprendizagem, docência e gestão escolar	Conhecimento acerca da articulação entre a área da educação e as áreas de ensino e de aprendizagem	Articulação entre a área da educação e as áreas de ensino e de aprendizagem	
D5.1 – Compreender o desenvolvimento e a aprendizagem de crianças, jovens e adultos, considerando as dimensões cognitivas, afetivas, socioculturais, éticas e estéticas	Conhecimento acerca do desenvolvimento e da aprendizagem de crianças, jovens e adultos	Fases do desenvolvimento e Aprendizagem de crianças, jovens e adultos	Fases do desenvolvimento e Aprendizagem
D9.1 – Compreender as abordagens do conhecimento pedagógico e conteúdos que fundamentam o processo educativo na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental	Conhecimento pedagógico e de conteúdos que fundamentam a educação nos primeiros anos de escolaridade	Conhecimento pedagógico e de conteúdos que fundamentam a educação	Conhecimento pedagógico e de conteúdos da área da educação

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Analisando a segunda categoria *a priori*, *Conhecimento pedagógico do conteúdo*, percebe-se que nenhum excerto refere-se especificamente a conhecimentos pedagógicos de conteúdos matemáticos. Entretanto, pode-se sugerir que estejam sendo tratados, de modo geral, com as demais áreas, na subcategoria emergente intitulada *Metodologia do ensino na Educação Infantil e nos anos iniciais*, a qual não especifica quais métodos de ensino inclui.

É válido ressaltar que a subcategoria emergente intitulada *Articulação entre a área da educação e as demais áreas do conhecimento* mostrou-se mais frequente do que as demais subcategorias emergentes. Além disso, os conhecimentos da área da educação também estiveram presentes nas subcategorias emergentes *Fases do desenvolvimento e Aprendizagem* e *Conhecimento pedagógico e de conteúdos da área da educação*. Nessa última, poder-se-ia supor que estão inclusos todos os modos de explicação, exemplos, estratégias que tornam o ensino dos conteúdos de fácil compreensão para os estudantes. Sugere-se que também esteja incluído o conhecimento pedagógico dos conteúdos de Matemática nessa subcategoria.

Quadro 6 – Subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento curricular

<b>Códigos/excertos</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
D1.1 – Participar da formulação, implementação e avaliação contínua de projetos pedagógicos escolares e não escolares	Conhecimento para formulação, implementação e avaliação contínua de projetos pedagógicos escolares e não escolares	Formulação, implementação e avaliação contínua de projetos pedagógicos escolares e não escolares	Planejamento de situações de ensino e aprendizagem
D2.1 – Planejar, desenvolver e avaliar situações de ensino e de aprendizagem, de modo a adequar objetivos, conteúdos e metodologias específicos das diferentes áreas à diversidade dos alunos e aos fins da educação	Conhecimento necessário para planejamento de situações de ensino e aprendizagem que abordem diferentes áreas do conhecimento, considerando a diversidade dos estudantes e os fins da educação	Planejamento de situações de ensino e aprendizagem	
D8.1 – Selecionar e organizar conteúdos/ temas, procedimentos metodológicos e processos de avaliação da aprendizagem, considerando as múltiplas dimensões da formação humana	Conhecimento necessário para seleção e organização de conteúdos, procedimentos metodológicos e de avaliação	Seleção e organização de conteúdos, procedimentos metodológicos e de avaliação	
D10.1 – Desenvolver trabalho didático empregando os códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, bem como os conteúdos pertinentes aos primeiros anos de escolarização, relativos a Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física, em uma perspectiva interdisciplinar	Conhecimento acerca do desenvolvimento de trabalho didático utilizando conteúdos de Matemática, entre outras áreas, de modo interdisciplinar	Desenvolvimento de trabalho didático utilizando de modo interdisciplinar conteúdos de Matemática e de outras áreas	Desenvolvimento de propostas interdisciplinares de ensino
D3.1 – Integrar diferentes conhecimentos e tecnologias de informação e comunicação no planejamento e desenvolvimento de práticas pedagógicas escolares e não-escolares	Conhecimento acerca da integração de tecnologias da informação e comunicação no planejamento e desenvolvimento de práticas pedagógicas	Integração de tecnologias da informação e comunicação no planejamento e desenvolvimento de práticas pedagógicas	Tecnologias da informação e comunicação em práticas pedagógicas

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Analisando a terceira categoria *a priori*, *Conhecimento curricular*, é possível perceber que a maioria dos excertos refere-se ao planejamento de situações de ensino e aprendizagem, o que também inclui desenvolvimento e avaliação dessas situações. Nesse planejamento, são mobilizados os conhecimentos acerca dos objetivos, conteúdos e procedimentos metodológicos mais eficazes para determinadas situações de ensino e aprendizagem.

A Matemática é explicitada apenas em um excerto, categorizado em *Desenvolvimento de propostas interdisciplinares de ensino* que também abrange as demais áreas do conhecimento. Vale ressaltar que em todas as diretrizes, a Matemática não é abordada de modo isolado, mas de modo integrado com as demais áreas apontando para a existência de um ensino interdisciplinar nos cursos de Pedagogia.

A última subcategoria emergente refere-se ao uso das *TIC em práticas pedagógicas*. Nessa subcategoria emergente podem-se considerar diferentes recursos, desde o lápis até os mais sofisticados *softwares* e programas computacionais, incluindo também jogos, vídeos e demais materiais de uso didático. Porém, não explicita quais dessas tecnologias são eficazes para o ensino da Matemática e de outras áreas do conhecimento.

Para sintetizar as subcategorias que emergiram a partir da análise das diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, foi elaborado o Quadro 7.

Quadro 7 - Frequência de cada subcategoria emergente

<b>Categorias <i>a priori</i></b>	<b>Frequência de cada subcategoria emergente</b>
Conhecimento do conteúdo	Conteúdos específicos à Educação Infantil e aos anos iniciais e suas articulações (1)
Conhecimento pedagógico do conteúdo	Metodologia do ensino na Educação Infantil e nos anos iniciais (1)
	Articulação entre a área da educação e as demais áreas do conhecimento (2)
	Fases do desenvolvimento e Aprendizagem (1)
	Conhecimento pedagógico e de conteúdos da área da educação (1)
Conhecimento curricular	Planejamento de situações de ensino e aprendizagem (2)
	Desenvolvimento de propostas interdisciplinares de ensino (1)
	Tecnologias da informação e comunicação em práticas pedagógicas (1)

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Desse modo, percebe-se que a Matemática é pouco abordada nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, o que sinaliza que provavelmente nesses cursos pouca instrumentalização acerca dessa área do conhecimento é dada aos acadêmicos. A Matemática, quando abordada nessas diretrizes, é citada brevemente juntamente com as demais áreas do conhecimento sem especificação de quais conteúdos e métodos adotar para seu ensino nos anos iniciais.

Além disso, é possível verificar que é dada maior ênfase nessas diretrizes ao conhecimento pedagógico do conteúdo do que às demais categorias do conhecimento docente, uma vez que emergiram quatro subcategorias para Conhecimento pedagógico do conteúdo, três para Conhecimento curricular e somente uma para Conhecimento do conteúdo. Vale destacar a emergência do estudo dos métodos de ensino nessa análise, tão necessário na formação inicial dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais. Entretanto, uma especificação de quais métodos e conteúdos matemáticos estão sendo abordados nessas diretrizes faz-se necessária.

#### 4.4 ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Para a análise dos conhecimentos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, foram selecionadas três questões do questionário respondido pelos participantes da pesquisa, são elas:

**Questão 10 – Qual era a ênfase dada às disciplinas da área de Matemática no seu curso de Pedagogia?;**

**Questão 11 – Quais conhecimentos foram desenvolvidos nas disciplinas da área de Matemática do seu curso de Pedagogia?;**

**Questão 12 – De que modo esses conhecimentos foram desenvolvidos nas disciplinas da área de Matemática do seu curso de Pedagogia?**

Durante a análise, as respostas dos participantes da pesquisa foram fragmentadas e cada excerto resultante dessa fragmentação foi codificado seguindo um padrão. Por exemplo, o código P1.11.1 refere-se ao primeiro excerto do Professor 1 fragmentado da sua resposta à Questão 11, o código P1.11.2 refere-se ao segundo excerto do Professor 1 fragmentado da sua resposta à Questão 12, e assim sucessivamente.

Após a fragmentação e codificação, os excertos foram reescritos atribuindo-lhes significado. As unidades resultantes dessa significação foram categorizadas *a priori* conforme

as três categorias dos conhecimentos docentes de Shulman (1986). Em seguida, dentro de cada categoria *a priori*, as unidades foram categorizadas novamente por semelhança de significado, emergindo, assim, subcategorias. Para esclarecer a emergência dessas subcategorias a partir das respostas, na íntegra, dos professores às questões (Apêndice D) e sua releitura, foram elaborados os quadros 8, 9 e 10, detalhando a ATD realizada.

A seguir, são detalhadas as categorias encontradas. Destaca-se que os enunciados dos participantes da pesquisa são apresentados em itálico para diferenciar das citações de autores.

#### 4.4.1 Conhecimento do conteúdo

Nessa categoria, agruparam-se os excertos dos professores participantes da pesquisa que afirmaram terem adquirido conhecimentos de conteúdo para ensinar Matemática nos anos iniciais em seus cursos de Pedagogia. As subcategorias dos conhecimentos de conteúdo destacados pelos professores participantes da pesquisa foram: Quatro operações fundamentais (5)<sup>8</sup>; Construção do número (5); Frações, decimais e porcentagem (5); Tratamento da Informação (4); Grandezas e Medidas (3); Geometria Plana e Espacial (5).

Para verificar a frequência de cada categoria e os excertos que a constituíram, elaborou-se o Quadro 8.

---

<sup>8</sup> O numeral entre parênteses representa a quantidade de excertos agrupados na subcategoria emergente

Quadro 8 - Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento do conteúdo

<b>Código/excertos [continua]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P5.10.1 – Com relação a matemática básica era o domínio das 4 operações e sua aplicação	Ênfase no domínio das quatro operações e suas aplicações	Quatro operações fundamentais e suas aplicações	Quatro operações fundamentais
P2.11.2 – operações (adição e subtração)	Conhecimento das operações de adição e de subtração	Adição e subtração	
P3.11.1 – Conhecimentos sobre adição, subtração, multiplicação, divisão	Conhecimento das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão	Quatro operações fundamentais	
P4.11.5 – as 4 operações	Conhecimento das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão	Quatro operações fundamentais	
P8.11.4 – processos das 4 operações	Conhecimento das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão	Quatro operações fundamentais	
P2.11.1 – Construção do número	Conhecimentos necessários para a construção do número	Construção do número	Construção do número
P4.11.1 – Classificação, seriação, inclusão (construção do número)	Conhecimento de relações lógico-matemáticas necessárias para a construção do número	Construção do número	
P5.11.12 – contagem	Conhecimentos para a contagem	Contagem	
P5.11.4 – construção do número	Conhecimentos necessários para a construção do número	Construção do número	
P8.11.1 – Construção do número, [...] conhecimento lógico matemático	Conhecimento de relações lógico matemáticas necessárias para a construção do número	Construção do número	

<b>Código/excertos [continuação]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P3.11.2 – fração	Conhecimentos sobre frações	Frações	Frações, decimais e porcentagem
P3.11.3 – porcentagem	Conhecimentos sobre porcentagem	Porcentagem	
P4.11.2 – frações	Conhecimento sobre frações	Frações	
P5.11.1 – Frações	Conhecimentos sobre frações	Frações	
P8.11.5 – Números racionais, decimais	Conhecimento de números racionais, inclusive na forma decimal	Números racionais na forma decimal	
P1.10.1 – Ênfase em dados estatísticos e testes educacionais: métodos utilizados para análise de dados aplicados à educação: faixa etária dos estudantes, notas, frequência, repetência e evasão	Ênfase na análise de dados estatísticos aplicada à educação	Análise de dados estatísticos	Tratamento da Informação
P1.11.1 – Dados estatísticos e testes educacionais	Conhecimentos para análise de dados estatísticos em testes educacionais	Análise de dados estatísticos	
P8.11.10 – Estatística	Conhecimento de conteúdos de Estatística	Estatística	
P2.12.8 – tabelas	Por meio do uso de tabelas	Uso de tabelas	
P2.11.4 – grandezas (quantidades/comparações) e medidas (de tempo simples/peso/tamanhos/capacidade (volume/litro)).	Conhecimento de conteúdos de Grandezas e Medidas	Grandezas e Medidas	Grandezas e Medidas
P3.11.4 – unidades de medida	Conhecimento de unidades de medida	Unidades de medida	
P8.11.7 – medidas	Conhecimento de unidades de medida	Unidades de medida	

<b>Código/excertos [conclusão]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P2.11.3 – geometria	Conhecimento de conteúdos de Geometria	Geometria	Geometria Plana e Espacial
P4.11.3 – formas geométricas	Conhecimento de formas geométricas	Formas geométricas	
P8.11.6 – pensamento geométrico	Conhecimentos necessários para desenvolver o pensamento geométrico	Geometria	
P8.11.8 – área e perímetro	Conhecimento sobre área e perímetro de figuras	Área e perímetro de figuras	
P8.11.13 – geometria plana e espacial	Conhecimento de conteúdos de Geometria Plana e Espacial	Geometria plana e espacial	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Na subcategoria emergente *Quatro operações fundamentais* estão inclusos os conteúdos referentes a operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Segundo o Professor P5, foram abordadas aplicações destes conteúdos durante seu estudo em curso de Pedagogia, como se pode verificar no seguinte excerto: “*Com relação a matemática básica era o domínio das 4 operações e sua aplicação*”. Entretanto, não especifica quais aplicações desses conteúdos foram exploradas durante o curso. Por exemplo, aplicações da multiplicação na análise combinatória e no cálculo de áreas.

Na subcategoria emergente *Construção do número* foram agrupados os excertos de professores que apontaram respostas como conhecimentos necessários para construção do número, contagem e relações lógico matemáticas. O Professor P4 destacou algumas dessas relações tão importantes para a construção do número, como é possível verificar no seguinte excerto: “*Classificação, seriação, inclusão (construção do número)*”. Matos e Lara (2015b, p. 65), alicerçados no conceito de número, “[...] considerado por Piaget como a síntese das relações de ordem e inclusão hierárquica”, ressaltam que “[...] o desenvolvimento da relação lógica tanto de classificação quanto de seriação, é essencial para a construção do número.”, pois, segundo os autores, desenvolvem habilidades necessárias para tanto.

Vale ressaltar ainda que realizar contagem, embora tenha sido categorizada como construção do número, não indica necessariamente que o estudante tenha construído o número. Werner (2008, p. 19) afirma que é comum esse erro conceitual ocorrer. Segundo a autora:

A formação do conceito de número muitas vezes é confundida pelo reconhecimento dos algarismos, escrita e domínio da contagem numérica, no entanto, é mais que isso, o processo é longo e complexo, porém o que se vê é que a exploração das inúmeras idéias matemáticas existentes é deixada de lado.

A terceira subcategoria emergente refere-se aos diferentes modos de representar um número racional, seja por meio de fração, número decimal, entre outros. Além disso, também inclui excerto referente ao estudo de porcentagem. Essa subcategoria é da maior relevância, uma vez que já nos anos iniciais, conforme aponta a BNCC, os estudantes devem “[...] ampliar a noção de número, por meio da conceituação dos números racionais, representados na forma decimal e na forma fracionária.” (BRASIL, 2016, p. 272). Ainda de acordo com esse documento, os estudantes têm contato com os números racionais, decorrente do seu uso social, especialmente sob a forma decimal quando utilizados no sistema monetário ou de medidas (BRASIL, 2016). Assim, percebe-se uma possível articulação dessa subcategoria com a subcategoria Grandezas e Medidas.

A subcategoria emergente *Tratamento da Informação* inclui leitura, interpretação e análise de dados estatísticos organizados em gráficos e tabelas. Vale destacar o excerto do Professor P1 que afirma que esse conteúdo em sua formação inicial em curso de Pedagogia foi aplicado na área da educação: “Ênfase em dados estatísticos e testes educacionais: métodos utilizados para análise de dados aplicados à educação: faixa etária dos estudantes, notas, frequência, repetência e evasão.”. A emergência dessa subcategoria é da maior relevância, uma que vez que, de acordo com a BNCC, o estudo do campo da Estatística e da Probabilidade é de fundamental importância desde os anos iniciais para que o estudante compreenda a aleatoriedade e a incerteza de diversas situações o que lhe possibilita “[...] uma melhor compreensão de questões sociais úteis à construção de valores, junto com uma análise mais crítica das informações divulgadas pela mídia, por exemplo.” (BRASIL, 2016, p. 253). Desse modo, percebe-se que o Tratamento da Informação é importante para a formação de um cidadão crítico, reflexivo e atuante na sociedade, um dos principais objetivos da Educação Básica.

Na subcategoria emergente intitulada *Grandezas e Medidas* incluem-se todos os modos de medir, seja tempo, peso, tamanho, entre outros e de comparar. O excerto do Professor P2 melhor representa essa subcategoria: “grandezas (quantidades/comparações) e medidas (de tempo simples/ peso/tamanhos/capacidade (volume/ litro).”. A emergência dessa subcategoria também vai ao encontro da BNCC que justifica o desenvolvimento de conteúdos de Grandezas e Medidas com o envolvimento de situações do contexto dos estudantes. No documento também é proposto que o estudo de Grandezas e Medidas seja desenvolvido de modo articulado com os demais eixos, uma vez que “[...] contribui para a consolidação e para a ampliação da noção de número e a aplicação de conceitos geométricos. Além disso, esse tema permite incluir uma abordagem histórica na sala de aula.” (BRASIL, 2016, p 260). Assim, verifica-se a possibilidade de desenvolver esse tema por meio da História da Matemática.

Por fim, na subcategoria *Geometria Plana e Espacial* foram agrupados os excertos dos professores que apresentaram como respostas conteúdos como área, perímetro, entre outros. Somente um professor referiu-se à Geometria Espacial, os demais agrupados nessa categoria ou não especificaram ou então se referiram à Geometria Plana. Entretanto, é pela exploração do espaço que iniciam as primeiras noções geométricas da criança. Conforme consta na BNCC:

O manuseio dos objetos do cotidiano da criança serve como ponto de partida para a associação entre eles e as figuras geométricas espaciais. É importante iniciar o trabalho pelas figuras espaciais, uma vez que é no entorno do/a estudante que ele/a

encontra objetos físicos que se assemelham a essas figuras, tais como prédios e embalagens. (BRASIL, 2016, p. 255).

Logo, faz-se necessário partir do espaço para alcançar, posteriormente, conceitos de Geometria Plana, tornando, assim, o estudo da Geometria Espacial imprescindível nos anos iniciais. Podem ser utilizados como espaços: a própria sala de aula, como ponto de partida; e, o bairro e a cidade, por exemplo, ampliando gradativamente os espaços (BRASIL, 2016).

#### 4.4.2 Conhecimento pedagógico do conteúdo

Nessa categoria, agruparam-se os excertos dos professores participantes da pesquisa que afirmaram terem adquirido conhecimentos pedagógicos de conteúdo para ensinar Matemática nos anos iniciais em seus cursos de Pedagogia. As subcategorias dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo destacados pelos professores participantes da pesquisa foram: Conhecimentos teóricos e/ou práticos (8); Conhecimento acerca da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes (5); Conhecimentos acerca da Resolução de Problemas e demais métodos e estratégias de ensino (11); Conhecimento de atividades em grupo ou individuais para realizar durante a prática docente (7).

Para verificar a frequência de cada categoria e os excertos de onde advieram elaborou-se o Quadro 9.

Quadro 9 - Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento pedagógico do conteúdo

<b>Código/excertos [continua]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P8.10.1 – Lembro que na parte teórica foi cansativo. Gostei mais da disciplina de Prática educativa	Ênfase em pôr em prática as teorias estudadas	Teoria e prática	Conhecimentos teóricos e/ou práticos
P9.10.1 – Uma era mais prática [...] e outra teórica	Ênfase na aprendizagem de teorias e prática	Aprendizagem de teorias e prática	
P3.12.1 – De uma maneira prática, havia relação direta de teoria e prática	Por meio da relação entre teoria e prática	Relação entre teoria e prática	
P4.12.1 – Teoria (muito bem esclarecida) e prática	Por meio de teoria e prática	Teoria e prática	
P5.12.1 – Parte teórica e prática [...] sempre visando a criança, como ela aprende em cada fase	Por meio de teoria e prática, observando as fases do desenvolvimento e a aprendizagem da criança	Teoria e prática	
P8.12.1 – Conhecimentos teóricos e práticos	Por meio de conhecimentos de cunho teórico e prático	Teoria e prática	
P6.12.3 – através de [...] vivências pedagógicas	Por meio de vivências pedagógicas	Vivências pedagógicas	
P6.12.1 – Através de práticas	Por meio de práticas de ensino	Práticas de ensino	
P2.10.1 – A ênfase estava no fazer entender ao estudante que a Matemática fazia parte naturalmente de nossa vida	Ênfase no ensino da Matemática como parte natural da vida	Matemática como componente da vida	Conhecimento da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes
P8.11.11 – linguagem matemática e cotidiana	Conhecimento sobre a linguagem matemática e a do cotidiano dos estudantes	Linguagem matemática e do cotidiano	

<b>Código/excertos [continuação]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P2.12.6 – uma facilitação da semântica na proposição dos desafios. Vocabulário e situações da realidade das crianças poderiam facilitar a compreensão do que estava sendo solicitado nas questões	Por meio da proposta de desafios que envolvam o vocabulário e situações da realidade dos estudantes	Desafios envolvendo vocabulário e realidade dos estudantes	Conhecimento da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes
P5.12.2 – troca de experiências	Por meio do compartilhamento de experiências	Compartilhamento de experiências	
P10.12.2 – utilização de vivências do aluno	Utilizando situações vivenciadas pelo estudante	Uso de situações vivenciadas pelos estudantes	
P8.11.2 – Resolução de problemas	Conhecimento do método de ensino Resolução de Problemas	Resolução de Problemas	Conhecimentos acerca da Resolução de Problemas e demais métodos e estratégias de ensino
P2.12.5 – após a resolução individual de histórias matemáticas, houvesse o compartilhamento dos diversos modos usados para a resolução do mesmo problema, para que percebessem que vários caminhos poderão chegar em um mesmo lugar	Por meio da análise de diferentes estratégias utilizadas na resolução de problemas	Diferentes estratégias de Resolução de Problemas	
P2.10.4 – a desenhar o raciocínio, a fazer relato do que se aprendeu	Ênfase em estratégias de representação do raciocínio matemático, seja pictórica ou escrita	Estratégias de representação do raciocínio	
P10.11.1 – Experimentação, Problematização, Sistematização de conceitos a fim de ativar conhecimentos anteriores do aluno.	Conhecimento sobre experimentação, problematização e sistematização de conceitos matemáticos	Experimentação, problematização e sistematização de conceitos	
P8.11.3 – histórico do sistema de numeração decimal e de algoritmos	Conhecimento sobre a história do Sistema de Numeração Decimal e dos algoritmos	História do Sistema de Numeração Decimal	

<b>Código/excertos [continuação]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P8.11.12 – Metodologia	Conhecimento de métodos de ensino	Métodos de ensino	Conhecimentos acerca da Resolução de Problemas e demais métodos e estratégias de ensino
P10.10.1 – Romper com a cultura da memorização na Matemática. Métodos e procedimentos no modo de ensinar, conhecimento de novas práticas	Ênfase na aprendizagem de novos métodos e procedimentos de ensino de Matemática	Métodos e procedimentos de ensino	
P6.10.1 – Como trabalhar os conteúdos de matemática com os alunos	Ênfase no modo de desenvolver os conteúdos matemáticos com os estudantes	Modo de desenvolver os conteúdos	
P9.11.1 – Os conhecimentos necessários para entender o processo de ensino da matemática	Conhecimentos acerca do ensino de Matemática	Ensino da Matemática	
P2.12.1 – aulas expositivas, somente para introduzir o que se pretendia desenvolver, isto é o conteúdo da aula	Por meio de aulas expositivas para introduzir o conteúdo a ser desenvolvido	Aulas expositivas para introdução ao conteúdo	
P7.12.1 – De forma muito tradicional	Por meio de ensino tradicionalista	Ensino tradicionalista	
P4.10.2 – baseando os exemplos em atividades práticas que poderiam ser realizadas com as crianças	Ênfase em atividades que podem ser reproduzidas com os estudantes na prática em sala de aula	Atividades para reproduzir na prática docente	Conhecimento de atividades em grupo ou individuais para realizar durante a prática docente
P2.12.2 – a construção coletiva do saber, formando grupos em torno de desafios	Por meio da resolução de desafios em grupos	Resolução de desafios em grupo	

<b>Código/excertos [conclusão]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P2.12.7 – Diversificar também nos estímulos: diagramas, recorte e colagem, desafios ora individuais ora grupais	A estimulação dos estudantes por meio de diagramas, recorte e colagem e desafios em grupos ou individuais	Atividades em grupo ou individuais para estimular os estudantes	Conhecimento de atividades em grupo ou individuais para realizar durante a prática docente
P4.12.3 – Muita construção coletiva e com o acompanhamento direto da professora	Por meio de atividades em grupo sob acompanhamento docente	Atividades em grupo sob acompanhamento docente	
P6.12.2 – trabalhos em grupos	Por meio de atividades em grupo	Atividades em grupo	
P6.12.4 – dinâmicas	Por meio de dinâmicas	Dinâmicas	
P4.11.4 – confeccionamos uma linda pasta de dobradura	Conhecimentos matemáticos envolvidos na confecção de dobraduras	Confecção de dobraduras	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A subcategoria emergente *Conhecimentos teóricos e/ou práticos* refere-se à relação entre conhecimentos teóricos adquiridos nos cursos de Pedagogia e a prática docente dos participantes da pesquisa, como é possível perceber nos excertos dos professores P3 e P5, respectivamente: “*De uma maneira prática, havia relação direta de teoria e prática.*” (P3); “*Parte teórica e prática [...] sempre visando a criança, como ela aprende em cada fase.*” (P5). É importante destacar que o Professor P5 neste excerto também se referiu às fases do desenvolvimento humano, conteúdo da área da educação.

A subcategoria *Conhecimento acerca da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes* refere-se à incorporação de situações vivenciadas pelos estudantes e sua linguagem no ensino da Matemática, como é possível verificar nos enunciados dos professores P2 e P10, respectivamente: “*uma facilitação da semântica na proposição dos desafios. Vocabulário e situações da realidade das crianças poderiam facilitar a compreensão do que estava sendo solicitado nas questões.*” (P2); “*utilização de vivências do aluno (P10)*”.

De acordo com Matos e Lara (2015, p. 1), “[...] muitos professores não se preocupam em contextualizar suas aulas de modo a esclarecer para os estudantes em que problema real esse conteúdo está envolvido.”. Entretanto, a contextualização é da maior relevância, uma vez que permite auxiliar o estudante a perceber o motivo de estudar alguns conteúdos matemáticos e em que situações utilizá-los.

A terceira subcategoria emergente refere-se a *conhecimentos acerca da Resolução de Problemas e demais métodos e estratégias de ensino*, o que é possível verificar nos excertos dos professores P2 e P10, respectivamente: “*após a resolução individual de histórias matemáticas, houvesse o compartilhamento dos diversos modos usados para a resolução do mesmo problema, para que percebessem que vários caminhos poderão chegar em um mesmo lugar*” (P2); “*Romper com a cultura da memorização na Matemática. Métodos e procedimentos no modo de ensinar, conhecimento de novas práticas, [...]*” (P10). A Resolução de Problemas foi um dos únicos métodos e estratégias de ensino especificados nessa subcategoria, com quatro excertos. Conforme exposto na matriz de referência que direciona as provas de Matemática do Saeb e da Prova Brasil:

A resolução de problemas possibilita o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos, além de estimular formas de raciocínio como intuição, indução, dedução e estimativa (INEP, 2011b).

Além disso, nesse documento é garantido que “[...] o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução.” (INEP, 2011b).

A História da Matemática, também foi especificada, porém em apenas um excerto. Entretanto, a História da Matemática pode ser explorada simultaneamente com a Resolução de Problemas, uma vez que, como afirma Carvalho (2005, p. 13): “A história da matemática foi e está construída na resolução de problemas, por que, se o homem não tivesse um problema para resolver, ele não iria pensar em uma solução.”

Por fim, a última subcategoria emergente refere-se a *conhecimento de atividades em grupo ou individuais para realizar durante a prática docente*. Nessa subcategoria estão agrupados todos os excertos que descrevem atividades diversificadas que podem ou não serem realizadas em grupos entre os estudantes. Os seguintes excertos do Professor P2 ilustram bem essa subcategoria: “*a construção coletiva do saber, formando grupos em torno de desafios*”; “*Diversificar também nos estímulos: diagramas, recorte e colagem, desafios ora individuais ora grupais*” (P2).

#### 4.4.3 Conhecimento curricular

Nessa categoria, agruparam-se os excertos dos professores participantes da pesquisa que afirmaram ter adquirido conhecimentos curriculares para ensinar Matemática nos anos iniciais em seus cursos de Pedagogia. As subcategorias dos conhecimentos curriculares destacados pelos professores participantes da pesquisa foram: Jogos e estratégias lúdicas (12); Materiais concretos e demais recursos (13); Planejamento e interdisciplinaridade (3).

Para tornar mais nítido a emergência dessas categorias, organizou-se o Quadro 10.

Quadro 10 - Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento curricular

<b>Código/excertos [continua]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P2.10.3 – Era dado ênfase para que o ensino fosse realizado por meio [...] de jogos	Ênfase no ensino de Matemática por meio de jogos	Ensino por meio de jogos	Jogos e demais estratégias lúdicas
P3.10.1 – O trabalho de matemática de forma lúdica e concreta	Ênfase no ensino de Matemática de modo lúdico	Ensino lúdico	
P6.10.2 – confecção de [...] jogos	Ênfase na confecção de jogos	Confecção de jogos	
P8.10.3 – e construímos jogos	Ênfase na confecção de jogos	Confecção de jogos	
P9.10.2 – Uma era mais prática com jogos	Ênfase na exploração de jogos como auxiliares na prática docente	Uso de jogos	
P6.11.2 – confecção de jogos	Conhecimento de jogos matemáticos para confecção e utilização	Confecção e uso de jogos	
P7.11.1 – trabalhos e atividades para trabalhar com os alunos o que sempre trabalhei, principalmente com atividades lúdicas	Conhecimento sobre atividades lúdicas para desenvolver com os estudantes	Atividades lúdicas	
P2.12.3 – propondo jogos em equipes de cooperação	Por meio da proposta de jogos em equipe	Jogos em equipe	
P2.12.9 – uso de canções, de parlendas, de brincadeiras populares	Por meio do uso de canções, parlendas e brincadeiras da cultura dos estudantes	Uso de brincadeiras, canções e parlendas	
P8.12.2 – com construções de jogos	Por meio da confecção de jogos	Confecção de jogos	

<b>Código/excertos [continuação]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P9.12.1 – Uma abordagem lúdica promovendo o ensino através de jogos, brincadeiras e demais recursos, para fugir do método tradicional criando para o aluno uma disciplina prazerosa	Por meio de ensino lúdico utilizando jogos, brincadeiras e outros recursos	Ensino lúdico por meio de jogos e brincadeiras	Jogos e demais estratégias lúdicas
P10.12.1 – Com o uso da ludicidade	Por meio do ensino lúdico	Ensino lúdico	
P2.10.2 – Era dado ênfase para que o ensino fosse realizado por meio de materiais concretos	Ênfase no ensino de Matemática por meio de materiais concretos	Ensino por meio de materiais concretos	Materiais concretos e demais recursos
P4.10.3 – Tínhamos bastante aulas no laboratório, explorando alguns materiais práticos e confeccionamos alguns, também, para trabalhar com os conceitos anteriores à construção numérica (classificação, inclusão)	Ênfase na confecção e exploração de materiais concretos para utilizar com os estudantes anteriormente à construção do número	Uso de materiais concretos	
P5.10.2 – na Didática era colocar na prática os conteúdos com atividades concretas, semiconcretas e abstratas	Ênfase em atividades com materiais concretos ou abstratas que explorem na prática os conteúdos matemáticos estudados	Atividades com materiais concretos ou abstratas	
P6.10.2 – confecção de materiais	Ênfase na confecção de materiais concretos	Confecção de materiais concretos	
P8.10.2 – a professora enfatizou muito as atividades concretas	Ênfase em atividades com uso de materiais concretos	Uso de materiais concretos	
P9.10.3 – e materiais para auxiliar em sala	Ênfase na exploração de materiais concretos como auxiliares na prática docente	Uso de materiais concretos	
P5.11.3 – uso do ábaco	Conhecimento sobre utilização do ábaco	Uso do ábaco	

<b>Código/excertos [conclusão]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P6.11.1 – Uso de materiais concretos	Conhecimentos acerca da utilização de materiais concretos	Uso de materiais concretos	Materiais concretos e demais recursos
P7.11.2 – trabalhos e atividades para trabalhar com os alunos o que sempre trabalhei, principalmente com [...] material concreto	Conhecimentos acerca do uso de materiais concretos em atividades para realizar com os estudantes	Uso de materiais concretos	
P9.11.2 – os recursos necessários para o aluno aprender e gostar da disciplina	Conhecimento de recursos úteis para o ensino e a aprendizagem de Matemática	Uso de recursos para o ensino da Matemática	
P2.12.4 – se valendo de programas no computador	Por meio do uso de <i>softwares</i>	Uso de softwares	
P4.12.2 – através do manuseio dos materiais	Por meio da exploração de materiais concretos	Uso de materiais concretos	
P8.12.3 – atividades com materiais, tangran, material dourado, etc	Por meio da realização de atividades utilizando materiais concretos	Uso de materiais concretos	
P7.10.1 – Práticas pedagógicas em transformação: contribuições da interdisciplinaridade	Ênfase nas contribuições da interdisciplinaridade como prática pedagógica	Contribuições da interdisciplinaridade	Planejamento e interdisciplinaridade
P10.10.2 – elaboração de projetos	Ênfase na elaboração de projetos de ensino	Elaboração de projetos de ensino	
P6.11.3 – Como montar um plano de aula	Conhecimento sobre o modo de elaborar planos de aula	Elaboração de planos de aula	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Na primeira subcategoria emergente agruparam-se os excertos referentes à utilização e/ou confecção de jogos e demais estratégias lúdicas. Segundo Lima, Santos e Lima Neto (2017, p. 1):

[...] o lúdico tem sua origem na palavra “ludus” que quer dizer jogo, a palavra evoluiu levando em consideração as pesquisas em psicomotricidade, de modo que deixou de ser considerado apenas o sentido do jogo. O lúdico faz parte da atividade humana e caracteriza-se por ser espontâneo, funcional e satisfatório.

Isso vai ao encontro da definição apontada pelo Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis. De acordo com esse dicionário, lúdico trata-se de: “1. Relativo a jogos, brinquedos e divertimentos. 2. Relativo a qualquer atividade que distrai ou diverte. 3. PEDAG. Relativo a brincadeiras e divertimentos, como instrumento educativo.”. Sendo assim, justifica-se o agrupamento de excertos referentes à ludicidade e a jogos nessa subcategoria. O seguinte excerto do Professor P9 ilustra bem as diferentes estratégias lúdicas incluídas nessa subcategoria: *“Uma abordagem lúdica promovendo o ensino através de jogos, brincadeiras e demais recursos, para fugir do método tradicional criando para o aluno uma disciplina prazerosa”*.

Em particular, o uso de jogos permite ao docente tornar o ensino de Matemática mais atrativo para os estudantes, uma vez que possibilita, entre outros ganhos, a substituição de listas de exercícios, conforme aponta Kammi e Declark (1992, p. 172):

As crianças são mais ativas mentalmente enquanto jogam o que escolheram e que lhes interessa, do que quando preenchem folhas de exercícios. Muitas crianças gostam de fazê-lo, mas o que elas aprendem com isso é o que vem da professora, e que Matemática é um conjunto misterioso de regras que vêm de fontes externas ao seu pensamento.

Smole, Diniz e Milani (2007) também defendem o uso de jogos em sala de aula, principalmente se tratando de aulas de Matemática. As autoras afirmam que esse trabalho, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades estreitamente relacionadas ao raciocínio lógico, tais como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização.

Vale ressaltar que, de acordo com Smole et al. (2007), ao utilizar jogos em sala de aula ambos, professor e estudantes, ganham. Ganha o professor, pois lhe é possibilitado “[...] propor formas diferenciadas de os alunos aprenderem, permitindo um maior envolvimento de todos e criando naturalmente uma situação de atendimento à diversidade de aprendizagem, uma vez que cada jogador é que controla seu ritmo, seu tempo de pensar e aprender” (p. 22). Ganha o estudante, pois é envolvido em uma atividade complexa que lhe permite, “[...] ao mesmo tempo em que constrói noções e conceitos matemáticos, desenvolver muitas outras

habilidades que serão úteis por toda a vida e para aprender não apenas matemática” (SMOLE et al., 2007, p.22). Essa ideia é válida também para as demais áreas do conhecimento.

Na subcategoria emergente *Materiais concretos e demais recursos* agruparam-se os excertos dos professores que afirmaram terem confeccionado e/ou explorado materiais concretos para o ensino de Matemática durante curso de Pedagogia como, por exemplo, Ábaco, Base Dez, Tangram, entre outros. Os seguinte excerto do professor P4 ilustra bem a emergência dessa subcategoria: “*Tínhamos bastante aulas no laboratório, explorando alguns materiais práticos e confeccionamos alguns, também, para trabalhar com os conceitos anteriores à construção numérica (classificação, inclusão)*”. Além desses já destacados, também foi agrupado excerto referindo-se a recursos tecnológicos como *softwares* para o ensino da Matemática. Acerca desses recursos, em específico, Giraffa (1999), considera *software* educacional todo programa que utilize uma metodologia que o contextualize nos processos de ensino e de aprendizagem. Assim, qualquer programa pode ser considerado *software* educacional, desde que seja utilizado para fins educacionais.

Já na última subcategoria emergente, *Planejamento e interdisciplinaridade*, foram agrupados os excertos referentes ao planejamento de projetos e planos de aula, além de também contar com um excerto referente a propostas de ensino interdisciplinar, como é possível verificar nos excertos dos professores P7 e P6, respectivamente: “*Práticas pedagógicas em transformação: contribuições da interdisciplinaridade.*” (P7); “*Como montar um plano de aula*” (P6). Foram reunidos excertos referentes ao planejamento de projetos e planos de aula na mesma subcategoria, pois, desde o planejamento, as aulas e projetos devem ser pensados juntamente com os profissionais responsáveis pelas demais áreas do conhecimento de modo, a tornar o ensino menos fragmentado. Conforme Santomé (1998, p.73), a interdisciplinaridade

[...] reúne estudos complementares de diversos especialistas em um contexto de estudos de âmbito mais coletivo. A interdisciplinaridade implica em uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral, no qual cada uma das disciplinas em contato são por sua vez modificadas e passam a depender claramente umas das outras.

Desse modo, a interdisciplinaridade surge para combater o ensino disciplinar fragmentado, visto que o conhecimento deve ser construído como um todo e não em partes. Para tanto, deve haver diálogo e relação de dependência entre as diferentes disciplinas. Essa ideia é da maior relevância uma vez que os problemas enfrentados na realidade estão inseridos em um contexto mais amplo que ultrapassa os limites de uma única disciplina.

Para sintetizar as subcategorias que emergiram a partir da análise das respostas dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental ao questionário, foi elaborado o Quadro 11.

Quadro 11 -Frequência de cada subcategoria emergente

<b>Categorias <i>a priori</i></b>	<b>Frequência de cada subcategoria emergente</b>
Conhecimento do conteúdo (27 excertos)	Quatro operações fundamentais (5)
	Construção do número (5)
	Frações, decimais e porcentagem (5)
	Tratamento da Informação (4)
	Grandezas e Medidas (3)
	Geometria Plana e Espacial (5).
Conhecimento pedagógico do conteúdo (31 excertos)	Conhecimentos teóricos e/ou práticos (8)
	Conhecimento acerca da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes (5)
	Conhecimentos acerca da Resolução de Problemas e demais métodos e estratégias de ensino (11)
	Conhecimento de atividades em grupo ou individuais para realizar durante a prática docente (7)
Conhecimento curricular (35 excertos)	Jogos e estratégias lúdicas (12)
	Materiais concretos e demais recursos (13)
	Planejamento e interdisciplinaridade (3)

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Desse modo, percebe-se que, embora possua mais subcategorias emergentes que as demais categorias *a priori*, a categoria *Conhecimento do conteúdo* é menos frequente entre as categorias do conhecimento docente com 27 excertos. A mais frequente é a categoria *Conhecimento curricular*, que emerge em 35 falas dos professores, todas muito próximas e focadas em três grandes subcategorias. A categoria *Conhecimento pedagógico do conteúdo* também apresenta uma boa frequência, destacando-se entre as outras categorias. Isso ocorre, pois verificando os cursos de Pedagogia em que se formaram os professores participantes desta pesquisa nota-se maior preocupação em oferecer disciplinas que abordem conhecimentos pedagógicos e curriculares em contraposição a conhecimentos de conteúdo matemático, conforme mostrou o Quadro 1, apresentado no terceiro capítulo desta dissertação. Entretanto, sugere-se que nessas disciplinas também deveriam ser abordados os

conteúdos matemáticos aos quais se referiam os conhecimentos pedagógicos e curriculares desenvolvidos.

#### 4.5 CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS

Objetivando verificar se os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, participantes desta pesquisa, estão em consonância com aqueles exigidos nas DCN dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e nas Diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia, buscou-se comparar as subcategorias emergentes do processo de categorização das diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia com as subcategorias emergentes do processo de categorização das respostas dos participantes da pesquisa às questões 10, 11 e 12 do questionário (Apêndice B).

No que se refere à categoria *a priori Conhecimento do conteúdo* verificou-se que as diretrizes do ENADE não destacam a Matemática, abordando-a de modo geral juntamente com as demais áreas do conhecimento em uma única subcategoria emergente. Já os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, participantes desta pesquisa, apontam conteúdos matemáticos. Entretanto, pouco os especificam, separando-os por blocos o que levou à emergência de subcategorias semelhantes aos blocos de conteúdos matemáticos presentes nos PCN e na BNCC.

Acerca da categoria *a priori Conhecimento pedagógico do conteúdo*, é possível perceber uma convergência entre as subcategorias emergentes do processo de ATD das diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia e das respostas dos professores. Tanto as diretrizes do ENADE quanto os professores apontam a metodologia como conhecimento pedagógico do conteúdo necessário para ensinar Matemática nos anos iniciais. No entanto, as diretrizes do ENADE novamente não abordam a Matemática de modo isolado às demais áreas do conhecimento, nem mesmo especificam quais métodos e/ou estratégias de ensino estão sendo aferidos no exame. Já nos questionários respondidos pelos professores participantes da pesquisa é dado maior destaque à Resolução de Problemas como método de ensino de Matemática.

Já em relação a possíveis articulações que podem ser feitas entre conhecimentos pedagógicos, nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, verifica-se uma ênfase dada à articulação entre a área da educação e as demais áreas do conhecimento, enquanto que nos questionários respondidos pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais é

destacado o conhecimento acerca da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes. Percebe-se, assim, outra convergência nessa categoria *a priori* uma vez que no contexto e na realidade dos estudantes também estão inseridos conhecimentos das demais áreas que estão articuladas à Matemática.

Ainda sobre essa categoria *a priori*, no que diz respeito à categoria emergente do processo de ATD do questionário respondido pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, *Conhecimentos teóricos e/ou práticos*, é possível perceber uma convergência com as subcategorias emergentes do processo de ATD das diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, *Fases do desenvolvimento e Aprendizagem* e *Conhecimento pedagógico e de conteúdos da área da educação*, uma vez que estes últimos tratam-se de conhecimentos teóricos estudados durante o curso de Pedagogia muito necessários para a futura prática docente. Inclusive, as fases do desenvolvimento humano foram mencionadas pelo Professor P5 que teve seu respectivo excerto categorizado como Conhecimentos teóricos e/ou práticos: “*Parte teórica e prática [...] sempre visando a criança, como ela aprende em cada fase.*” (P5).

A respeito da categoria *a priori* *Conhecimento curricular* também é possível verificar convergência, pois tanto nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia quanto nas respostas dos professores participantes da pesquisa o planejamento e a interdisciplinaridade foram apontados como conhecimentos curriculares para ensinar Matemática nos anos iniciais. Além disso, nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, as TIC foram mencionadas, podendo ser incluídas também na subcategoria *Materiais concretos e demais recursos* que emergiu do processo de ATD do questionário respondido pelos professores. O único conhecimento curricular não contemplado pelas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, mas que esteve presente nas respostas dos participantes de pesquisa se refere ao conhecimento acerca de jogos e estratégias lúdicas.

Por fim, a partir dessa análise, pode-se concluir que os conhecimentos desenvolvidos nos cursos de Pedagogia em que se formaram os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, que participaram desta pesquisa, estão em consonância com aqueles exigidos nas DCN dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e nas Diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia. A maioria das subcategorias emergentes dos processos de categorização das diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia e das respostas dos participantes da pesquisa às questões 10, 11 e 12 do questionário se mostra convergente.

Além disso, é válido destacar que nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia os conhecimentos de Matemática aferidos no exame não são abordados de modo isolado aos

conhecimentos das demais áreas do conhecimento, enquanto que nas respostas dos participantes de pesquisa, devido a um direcionamento realizado na elaboração do questionário, o foco recai sobre a Matemática, embora alguns docentes não especifiquem quais conteúdos foram desenvolvidos nos cursos de Pedagogia em que se formaram. No que se refere aos métodos e/ou estratégias de ensino, embora não sejam tão detalhados quanto poderiam, os professores, participantes desta pesquisa, destacaram a Resolução de Problemas como método para o ensino de Matemática desenvolvido durante seus cursos de Pedagogia.

## **5 UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS LEGITIMADOS PELO MEC E OS CONHECIMENTOS DOS ESTUDANTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL AFERIDOS NA PROVA BRASIL**

Neste capítulo, são descritos alguns documentos legais, em particular, os PCN, a BNCC e a Prova Brasil. Em seguida, são identificados e analisados os conhecimentos matemáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental aferidos por meio da Prova Brasil do 5º ano.

### **5.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS**

Conforme estabelecido no Art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: “Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum [...]”. Em decorrência, ainda na década de 1990, foram elaborados os PCN. Vale ressaltar que a partir de 2016 saíram de vigência, dando lugar à BNCC. Contudo, para esta pesquisa é relevante trazê-lo à tona, pois muitos documentos foram operacionalizados em sua vigência. Nesse período o termo utilizado ainda era série, sendo substituído posteriormente por ano.

Os PCN organizam o currículo nacional comum para o Ensino Fundamental em quatro ciclos, cada um correspondente a duas séries. A saber: 1º ciclo, 1ª e 2ª séries; 2º ciclo, 3ª e 4ª séries; 3º ciclo, 5ª e 6ª séries; 4º ciclo, 7ª e 8ª séries. Além disso, esse documento apresenta-se em volumes. Alguns deles correspondem a uma disciplina e a uma etapa do Ensino Fundamental, séries iniciais ou séries finais.

Em particular, no volume que aborda a Matemática nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, ou seja, 1º e 2º ciclos, é destacado a importância da Matemática. De acordo com os PCN (1997):

[...] a Matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno. (BRASIL, 1997, p. 15).

O documento apresenta dois aspectos que considera básicos no ensino de Matemática: “relacionar observações do mundo real com representações” e “relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos” (BRASIL, 1997, p. 20). Segundo os PCN (1997), o estudante atribui significado à Matemática a partir do momento em que

estabelece relações entre ela e demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e, ainda, entre os diversos conteúdos matemáticos.

Conforme os PCN (1997), os conteúdos de Matemática devem estar organizados em quatro blocos: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação. Desse modo, apresenta uma listagem dos conteúdos matemáticos que devem ser desenvolvidos em cada bloco no 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental. Entretanto, é válido destacar que:

Os conhecimentos das crianças não estão classificados em campos (numéricos, geométricos, métricos, etc.), mas sim interligados. Essa forma articulada deve ser preservada no trabalho do professor, pois as crianças terão melhores condições de apreender o significado dos diferentes conteúdos se conseguirem perceber diferentes relações deles entre si. (BRASIL, 1997, p. 48).

Assim, verifica-se que os professores devem apresentar aos seus estudantes os quatro blocos de conteúdos, sem exceções, da maneira mais integrada possível.

No que diz respeito aos procedimentos metodológicos, os PCN (1997, p. 32) sugerem “alguns caminhos para “fazer matemática” em sala de aula”, entre eles, os recursos à Resolução de Problemas, à História da Matemática, às TIC e aos jogos. Contudo, sublinha que, independente dos recursos, estratégias ou métodos utilizados no ensino de Matemática, estes devem estar integrados a situações que possibilitem aos estudantes a prática da análise e da reflexão (BRASIL, 1997).

A partir da publicação dos PCN, o MEC passou a investir na avaliação dos livros didáticos de modo a estabelecer uma sintonia entre os princípios teórico metodológicos desse documento e as propostas pedagógicas dos livros. Entretanto, isso não é garantia de que o ensino de Matemática proposto nesses livros seja de qualidade e nem de que os professores tenham compreensão da proposta apresentada. Geralmente, os livros didáticos são escolhidos pelos professores levando em consideração a proximidade entre a proposta apresentada pelos livros e as crenças que esses docentes possuem acerca do que seja o ensino de Matemática (NACARATO et al., 2011).

Vale ressaltar ainda que os PCN, embora datem aproximadamente vinte anos e estão sendo substituídos por orientações e diretrizes mais atuais, ainda são considerados por muitos professores e apresentam informações relevantes e abrangentes para o ensino da Matemática. Exemplo disso é a sua utilização nas matrizes de referência da Prova Brasil.

## 5.2 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A BNCC é considerada a “[...] referência para a formulação e implementação de currículos para a Educação Básica por estados, Distrito Federal e municípios, e para a formulação dos Projetos Pedagógicos das escolas.” (BRASIL, 2016, p. 44). Esse documento foi elaborado com vistas a “[...] definir direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que orientarão a elaboração dos currículos nacionais” (BRASIL, 2016, p. 33). Para a apresentação desses direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, o documento está estruturado por etapas da Educação Básica, a saber: Educação Infantil; anos iniciais do Ensino Fundamental; anos finais do Ensino Fundamental; Ensino Médio.

Para cada etapa, os componentes curriculares estão agrupados por áreas do conhecimento, totalizando cinco áreas. São elas: Linguagens; Matemática; Ciências da Natureza; Ciências Humanas; Ensino Religioso.

Na área de Linguagens, estão incluídas as disciplinas de Língua Portuguesa, Educação Física, Arte e Língua Estrangeira Moderna. Já na área de Matemática está apenas a disciplina de Matemática. A área de Ciências da Natureza está constituída pelas disciplinas de Ciências, Física, Química e Biologia. Na área de Ciências Humanas, constam as disciplinas de História, Geografia, Sociologia e Filosofia. Já a área de Ensino Religioso, é composta apenas pela disciplina de Ensino Religioso.

No que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental, a BNCC destaca que nessa etapa da Educação Básica é importante valorizar as situações lúdicas de aprendizagem de modo articulado às experiências vivenciadas anteriormente na Educação Infantil. Além disso, promove “[...] a integralização e o estabelecimento das relações entre os conhecimentos advindos das diferentes áreas e dos diferentes componentes curriculares, realizando sínteses, apresentando, retomando, articulando conhecimentos e contando com repertórios comuns [...]” (BRASIL, 2016, p. 182). Portanto, embora a Matemática constitua por si só uma área do conhecimento, deve ser desenvolvida integrando-se às demais áreas.

A organização dos conhecimentos da área de Matemática ocorre de modo semelhante aos PCN, designados como eixos, e não mais blocos, constam: Geometria; Grandezas e medidas; Estatística e probabilidade; Números e operações; Álgebra e funções. Entretanto, não devem ser explorados de modo isolado, uma vez que: “No trabalho em sala de aula, as articulações devem ser o foco das atenções, sejam elas articulações com outras áreas de conhecimento, entre cada um dos cinco eixos e dentro de cada um deles.” (BRASIL, 2016, p. 134-135).

Conforme consta na BNCC:

[...] o ensino de Matemática deve contribuir para que os estudantes façam observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando conhecimentos relativos à aritmética, à geometria, às medidas, à álgebra, à estatística e à probabilidade. Desse modo a Matemática poderá fornecer ferramentas para a compreensão da realidade e nela atuar, e desenvolver formas de raciocínio e processos. (BRASIL, 2016, p. 134).

Metodologicamente, a BNCC sugere, entre outros métodos e estratégias de ensino, a História da Matemática, uma vez que “[...] na escola, a Matemática deve ser vista como um processo em permanente construção [...] Seu estudo não deve se reduzir à apropriação de um aglomerado de conceitos.” (BRASIL, 2016, p. 131). Além disso, destaca que o estudante deve ser motivado a “[...] questionar, formular, testar e validar hipóteses, buscar contra exemplos, modelar situações, verificar a adequação da resposta a um problema, desenvolver linguagens[...]” para que, desse modo, possa “[...] construir formas de pensar que o levem a refletir e agir de maneira crítica sobre as questões com as quais ele se depara em seu cotidiano.” (BRASIL, 2016, p. 131).

Desse modo, é perceptível a presença, como propostas para o ensino de Matemática nesse documento, da Resolução de Problemas e da Modelagem Matemática, que embora não tenha sido mencionada como método de ensino é necessária para que o aluno seja capaz de “modelar situações”. Em particular aos anos iniciais do Ensino Fundamental, a BNCC sugere também jogos, brincadeiras e exploração de diversos espaços e materiais para o desenvolvimento de noções matemáticas (BRASIL, 2016).

Por fim, é válido destacar que a BNCC se aproxima dos PCN, uma vez que ambos têm em vista a elaboração de um referencial para a prática escolar, de modo que esta contribua “[...] para que todos os estudantes brasileiros tenham acesso a um conhecimento matemático que lhes possibilite, de fato, sua inserção, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.” (BRASIL, 2016, p. 134). Tal referencial também serve para a elaboração de exames nacionais dos estudantes da Educação Básica como a Prova Brasil.

### 5.3 AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES DO 5º ANO – PROVA BRASIL

#### 5.3.1 A constituição da prova

O Governo Federal, por meio do MEC, criou em 2007 o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) buscando melhorar consideravelmente a educação oferecida no país. O PDE

traçou algumas metas almejando contribuir para que secretarias da educação e escolas possam proporcionar uma educação de qualidade aos estudantes (BRASIL, 2008).

No entanto, o PDE possui um instrumento chamado Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) com vistas à identificação das redes municipais de ensino e as escolas que possuem mais dificuldades no desempenho escolar e que, portanto, carecem de mais atenção e auxílio financeiro e de gestão (BRASIL, 2008).

“O Ideb pretende ser o termômetro da qualidade da educação básica em todos os estados, municípios e escolas no Brasil [...]” (BRASIL, 2008, p. 4). Para tanto, realiza uma prestação de contas à sociedade sobre o nível da educação oferecida nas escolas brasileiras. O IDEB possui dois indicadores: “fluxo escolar” que avalia por meio do Programa Educacenso a passagem dos estudantes pelas séries sem reprovação; “desempenho dos estudantes”, avaliado pela Prova Brasil nas disciplinas de Língua Portuguesa e de Matemática (BRASIL, 2008).

A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), chamada de “Prova Brasil”, uma entre as duas avaliações que compõem o Saeb, foi criada a partir da “[...] necessidade de se apreender e analisar toda a diversidade e especificidades das escolas brasileiras.” (BRASIL, 2008, p. 4). Os testes da Prova Brasil, entre outros do Saeb, avaliam competências e habilidades desenvolvidas pelos estudantes e detectam suas dificuldades de aprendizagem (BRASIL, 2008).

Ao apresentar o desempenho dos estudantes da Educação Básica, de modo explícito e objetivo, os resultados da Prova Brasil e das demais avaliações do Saeb, permitem uma análise visando mudanças nas políticas públicas de educação e em modelos de ensino utilizados nas escolas de Ensino Fundamental e Médio do país. Em particular, o resultado da Prova Brasil “[...] amplia a gama de informações que subsidiarão a adoção de medidas que superem as deficiências detectadas em cada escola avaliada.” (BRASIL, 2008, p. 5).

A Prova Brasil é aplicada a cada dois anos, desde 2005, apenas a estudantes de 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental de escolas da rede pública de ensino que possuam mais de 20 estudantes matriculados nos respectivos níveis da Educação Básica. Avalia a leitura, em Língua Portuguesa, e a Resolução de Problemas, em Matemática. No entanto, considera que nos resultados dessas avaliações também é refletida a aprendizagem dos demais componentes curriculares (BRASIL, 2008).

Cada uma dessas disciplinas possui uma matriz curricular que serve de referência para a elaboração das questões – itens da Prova Brasil. Essa matriz utiliza como referência os PCN e foi constituída por meio de uma consulta aos currículos recomendados pelas secretarias de educação estaduais e algumas municipais. Adicionado a isso, foram consultados professores e

livros didáticos mais utilizados nos anos ou séries avaliadas das redes pública e privada de ensino (BRASIL, 2008). Entretanto:

Torna-se necessário ressaltar que as matrizes de referência não englobam todo o currículo escolar. É feito um recorte com base no que é possível aferir por meio do tipo de instrumento de medida utilizado na Prova Brasil e que, ao mesmo tempo, é representativo do que está contemplado nos currículos vigentes no Brasil. (BRASIL, 2008, p. 17).

Cada matriz de referência possui tópicos ou temas contendo os descritores que indicam o que está sendo avaliado em Língua Portuguesa ou Matemática: “O descritor é uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelo aluno, que traduzem certas competências e habilidades.” (BRASIL, 2008, p. 18). São os descritores que indicam as habilidades gerais esperadas dos estudantes e que estabelecem a referência para escolha dos itens que compõem a prova (BRASIL, 2008).

A matriz de referência que orienta os testes de Matemática da Prova Brasil e demais avaliações do Saeb possui ênfase na Resolução de Problemas. Tal ênfase deixa implícita a ideia de que o conhecimento matemático torna-se significativo quando os estudantes se deparam com situações problema que os desafiem a traçar estratégias para resolvê-las (BRASIL, 2008).

As matrizes de referência de Matemática da Prova Brasil estão organizadas por anos avaliados, 5º ou 9º do Ensino Fundamental, para os quais são determinados os descritores que sugerem certas habilidades que deveriam ter sido desenvolvidas até essa etapa da Educação Básica. Esses descritores são reunidos por temas que relacionam um grupo de objetivos educacionais. Para o 5º ano do Ensino Fundamental, compõem a Matriz de Referência de Matemática os descritores dos temas: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números e Operações /Álgebra e Funções; Tratamento da Informação. Contudo:

A Matriz de Referência de Matemática, diferentemente do que se espera de um currículo, não traz orientações ou sugestões de como trabalhar em sala de aula. Além disso, não menciona certas habilidades e competências que, embora sejam importantes, não podem ser medidas por meio de uma prova escrita. Em outras palavras, a Matriz de Referência de Matemática do Saeb e da Prova Brasil não avalia todos os conteúdos que devem ser trabalhados pela escola no decorrer dos períodos avaliados. (BRASIL, 2008, p. 106).

Portanto, o professor que ensina Matemática nos anos iniciais deve promover em suas aulas o desenvolvimento de competências e habilidades além daquelas indicadas pelos descritores da Matriz de Referência de Matemática da Prova Brasil do 5º ano.

### 5.3.2 As questões das provas, as habilidades e os conteúdos aferidos

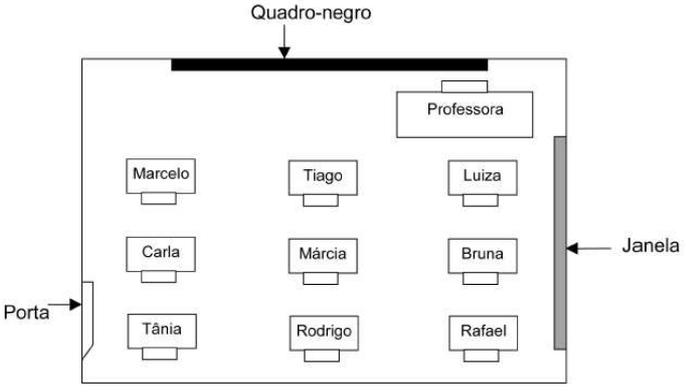
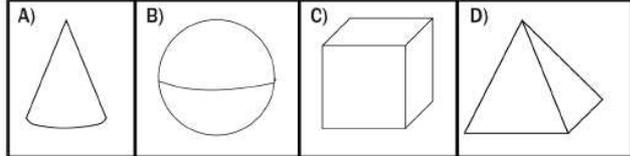
Nesta seção, são apresentados descritores e alguns modelos de questões de Matemática elaborados para o 5º ano do Ensino Fundamental que constam nas matrizes de referência da Prova Brasil (BRASIL, 2008).

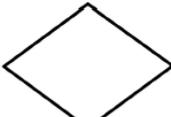
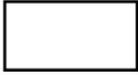
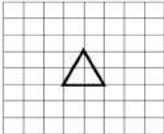
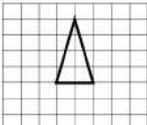
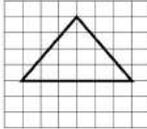
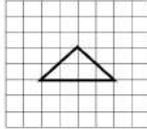
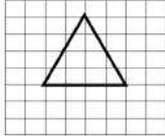
Nessas matrizes são apresentadas, por temas, alguns descritores que servem como referência para a elaboração das questões. Tais descritores estão organizadas em temas bem semelhantes aos blocos de conteúdos dos PCN, são eles: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números e Operações /Álgebra e Funções; Tratamento da Informação. Entretanto, o tema Números e Operações /Álgebra e Funções já aponta para a separação em dois blocos de conteúdos, ou eixos, realizada pela BNCC, em Números e Operações e Álgebra e Funções.

Para apresentar os descritores e seus respectivos modelos de questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano foram elaborados quadros. Em cada quadro, são apresentados os descritores, intitulados D1, D2, D3, ..., assim sucessivamente, e seus respectivos modelos de questões referentes a cada um dos temas definidos pelas matrizes de referência da Prova Brasil (BRASIL, 2008).

O Quadro 12 mostra os descritores e respectivos modelos/exemplos de questões de Matemática do 5º ano agrupados no tema Espaço e Forma.

Quadro 12 – Descritores e respectivos modelos de questões de Matemática do tema Espaço e Forma

Descritor [continua]	Modelo de questão
<p>D1 – Identificar a localização /movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas</p>	<p>Marcelo fez a seguinte planta da sua sala de aula:</p>  <p>Das crianças que se sentam perto da janela, a que senta mais longe da professora é</p> <p>(A) o Marcelo.          (B) a Luiza.  <input checked="" type="checkbox"/> (C) o Rafael.          (D) a Tânia.</p>
<p>D2 – Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações</p>	<p>Vitor gosta de brincar de construtor. Ele pediu para sua mãe comprar blocos de madeira com superfícies arredondadas.</p> <p>A figura abaixo mostra os blocos que estão à venda.</p>  <p>Quais dos blocos acima a mãe de Vitor poderá comprar?</p> <p>(A) A e C. <input checked="" type="checkbox"/> (B) A e B. (C) B e D. (D) C e D.</p>

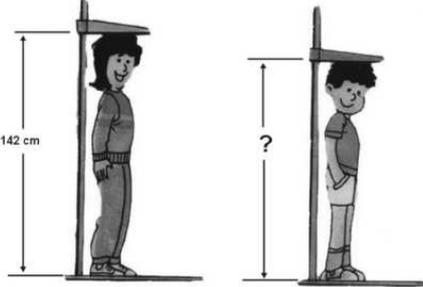
Descritor [conclusão]	Modelo de questão
<p>D3 – Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos</p>	<p>Ao escolher lajotas para o piso de sua varanda, Dona Lúcia falou ao vendedor que precisava de lajotas que tivessem os quatro lados com a mesma medida.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div> <p style="text-align: center;">losango      retângulo      quadrado      trapézio</p> <p>Que lajotas o vendedor deve mostrar a Dona Lúcia?</p> <p>➡ (A) Losango ou quadrado.  (B) Quadrado ou retângulo.  (C) Quadrado ou trapézio.  (D) Losango ou trapézio.</p>
<p>D4 – Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares)</p>	<p>Abaixo, estão representados quatro polígonos.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div> <p style="text-align: center;">Retângulo      Triângulo      Trapézio      Hexágono</p> <p>Qual dos polígonos mostrados possui exatamente 2 lados paralelos e 2 lados não paralelos?</p> <p>(A) Retângulo    (B) Triângulo    ➡ (C) Trapézio    (D) Hexágono</p>
<p>D5 – Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e /ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas</p>	<p>A figura abaixo foi dada para os alunos e algumas crianças resolveram ampliá-la.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Veja as ampliações feitas por quatro crianças.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ana</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Célia</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bernardo</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Diana</p> </div> </div> <p>Quem ampliou corretamente a figura?</p> <p>(A) Ana  (B) Bernardo  (C) Célia  ➡ (D) Diana</p>

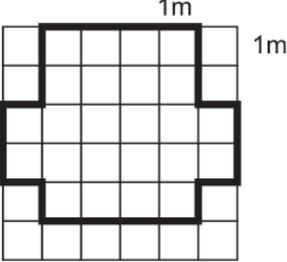
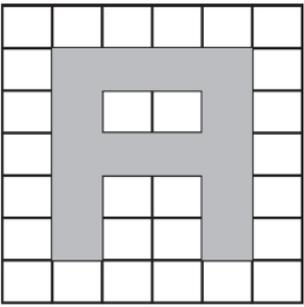
Fonte: Retirado da Matriz de Referência da Prova Brasil (BRASIL, 2008)

Nesse primeiro tema, *Espaço e Forma*, encontram-se apenas cinco descritores. Entre os conteúdos abordados por esses descritores, verifica-se conteúdos relacionados a figuras planas, a transformações dessas figuras no plano, à localização de objetos em mapas e a sólidos geométricos.

O Quadro 13 apresenta os descritores e respectivos modelos/exemplos das questões de Matemática do 5º ano relativas ao tema Grandezas e Medidas.

Quadro 13 – Descritores e respectivos modelos de questões de Matemática do tema Grandezas e Medidas

Descritor [continua]	Modelo de questão
<p>D6 – Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não</p>	<p>Observe as figuras.</p>  <p>Gabriela é mais alta que Júnior. Ela tem 142 centímetros. Quantos centímetros aproximadamente Júnior deve ter?</p> <p>(A) 50 cm (B) 81 cm ➔ (C) 136 cm (D) 144 cm</p>
<p>D7 – Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml</p>	<p>A distância da escola de João à sua casa é de 2,5 km. A quantos metros corresponde essa distância?</p> <p>(A) 25 m (B) 250 m ➔ (C) 2 500 m (D) 25 000 m</p>
<p>D8 – Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo</p>	<p>A avó de Patrícia mora muito longe. Para ir visitá-la a menina gastou 36 horas de viagem. Quantos dias durou a viagem de Patrícia?</p> <p>(A) 1 dia ➔ (B) 1 dia e meio (C) 3 dias (D) 36 dias</p>

Descritor [conclusão]	Modelo de questão
D9 – Estabelecer relações entre o horário de início e término e /ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento	<p>Um programa de música sertaneja, pelo rádio, começa às 6h55min e o programa seguinte começa às 7h30min.</p> <p>Quantos minutos dura o programa de música sertaneja?</p> <p>(A) 25    <input checked="" type="radio"/> (B) 35    (C) 55    (D) 85</p>
D10 – Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores	<p>Renê entrou em uma livraria e comprou um livro por R\$ 35,00 e uma caneta por R\$ 3,00.</p> <p>Quais as cédulas que Renê poderá usar para pagar sua compra?</p> <p><input checked="" type="radio"/> (A) 1 cédula de 10 reais, 5 cédulas de 5 reais e 3 cédulas de 1 real.  (B) 1 cédula de 10 reais, 4 cédulas de 5 reais e 3 cédulas de 1 real.  (C) 2 cédulas de 10 reais, 1 cédula de 5 reais e 3 cédulas de 1 real.  (D) 2 cédulas de 10 reais, 2 cédulas de 5 reais e 2 cédulas de 1 real.</p>
D11 – Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas	<p>Uma pessoa faz caminhadas em uma pista desenhada em um piso quadriculado, no qual o lado de cada quadrado mede 1m. A figura abaixo representa essa pista.</p>  <p>Quantos metros essa pessoa percorre ao completar uma volta?</p> <p>(A) 36m  (B) 24m  <input checked="" type="radio"/> (C) 22m  (D) 20m</p>
D12 – Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas	<p>Em sua fachada, uma loja cobriu com azulejos a inicial do nome do dono. Cada quadrinho corresponde a um azulejo.</p>  <p>Quantos azulejos foram usados para cobrir a letra "A" nesse desenho?</p> <p><input checked="" type="radio"/> (A) 13  (B) 14  (C) 16  (D) 20</p>

Fonte: Retirado da Matriz de Referência da Prova Brasil (BRASIL, 2008)

Já no segundo tema, *Grandezas e Medidas*, foram agrupados sete descritores. Nesses descritores são abordados, entre outros, conteúdos relacionados a comparação de tamanhos,

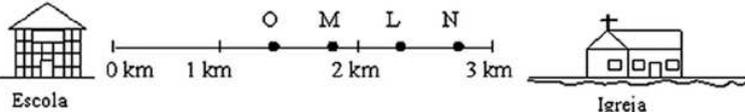
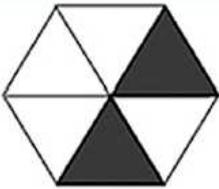
de distâncias e de tempo, a sistema monetário brasileiro e a medidas de área e perímetro de figuras planas.

O Quadro 14 apresenta os descritores e respectivos modelos de questões do tema Números e Operações / Álgebra e Funções.

Quadro 14 – Descritores e respectivos modelos de questões de Matemática do tema Números e Operações / Álgebra e Funções

Descritor [continua]	Modelos de questões
D13 – Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional	<p>O litoral brasileiro tem cerca de 7.500 quilômetros de extensão.</p> <p>Este número possui quantas centenas?</p> <p>(A) 5    <input checked="" type="radio"/> (B) 75    (C) 500    (D) 7.500</p>
D14 – Identificar a localização de números naturais na reta numérica	<p>Sérgio quer colocar o número 380 na reta numerada, desenhada abaixo.</p>  <p>Esse número estará localizado entre os números</p> <p>(A) 250 e 300.  <input checked="" type="radio"/> (B) 300 e 350.  (C) 350 e 400.  (D) 450 e 500.</p>
D15 – Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens	<p>Na biblioteca pública de Cachoeiro de Itapemirim-ES, há 112.620 livros. Decompondo esse número nas suas diversas ordens tem-se</p> <p>(A) 12 unidades de milhar, 26 dezenas e 2 unidades.  <input checked="" type="radio"/> (B) 1.126 centenas de milhar e 20 dezenas.  (C) 112 unidades de milhar e 620 unidades.  (D) 11 dezenas de milhar e 2.620 centenas.</p>
D16 – Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial	<p>Um número pode ser decomposto em <math>5 \times 100 + 3 \times 10 + 2</math>.</p> <p>Qual é esse número?</p> <p><input checked="" type="radio"/> (A) 532    (B) 235    (C) 523    (D) 352</p>

Descritor [continuação]	Modelo de questão
D17 – Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais	<p>No mapa abaixo está representado o percurso de um ônibus que foi de Brasília a João Pessoa e passou por Belo Horizonte e Salvador.</p>  <p>Quantos quilômetros o ônibus percorreu ao todo?</p> <p>(A) 1670 km.    (B) 2144 km.    (C) 2386 km.    ➡ (D) 3100 km.</p>
D18 – Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais	<p>A professora Célia apresentou a seguinte conta de multiplicar para os alunos:</p> $\begin{array}{r} 396 \\ \times 54 \\ \hline 154 \\ + 190 \\ \hline 2134 \end{array}$ <p>O número correto a ser colocado no lugar de cada ■ é</p> <p>(A) 2.    (B) 6.    (C) 7.    ➡ (D) 8.</p>
D19 – Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa)	<p>Na escola de Ana há 3 879 alunos. Na escola de Paulo há 2 416 alunos. Então, a diferença entre elas é de 1 463 alunos.</p> <p>Se, no próximo ano, 210 alunos se matricularem em cada escola, qual será a diferença entre elas?</p> <p>(A) 2 416 alunos.    (B) 1 673 alunos.    (C) 1 883 alunos.    ➡ (D) 1 463 alunos.</p>
D20 – Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, idéia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória	<p>Um caderno tem 64 folhas e desejo dividi-lo, igualmente, em 4 partes. Quantas folhas terá cada parte?</p> <p>(A) 14    ➡ (B) 16    (C) 21    (D) 32</p>

Descritor [conclusão]	Modelo de questão
D21 – Identificar diferentes representações de um mesmo número racional	<p>Luma comprou um metro de fita e gastou 0,8 dele.</p> <p>Qual é a fração que representa esta parte?</p> <p>(A) <math>\frac{1}{2}</math>      (B) <math>\frac{3}{4}</math>      ➡ (C) <math>\frac{8}{10}</math>      (D) <math>\frac{2}{5}</math></p>
D22 – Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica	<p>Em uma maratona, os corredores tinham que percorrer 3 km, entre uma escola e uma Igreja. Joaquim já percorreu 2,7 km, João percorreu 1,9 km, Marcos percorreu 2,4 km e Mateus percorreu 1,5 km.</p>  <p>Qual é o corredor que está representado pela letra L?</p> <p>(A) Mateus      ➡ (B) Marcos      (C) João      (D) Joaquim</p>
D23 – Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro	<p>Beto quer comprar uma camiseta que custa R\$ 16,99. Ele já tem R\$ 14,20.</p> <p>Para Beto poder comprar a camiseta ainda faltam</p> <p>➡ (A) R\$ 2,79.      (B) R\$ 15,57.      (C) R\$ 18,41.      (D) R\$ 31,19.</p>
D24 – Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados	<p>A figura abaixo representa uma figura dividida em partes iguais.</p> <p>A parte pintada de preto corresponde a que fração da figura?</p>  <p>(A) <math>\frac{1}{2}</math>      (B) <math>\frac{1}{6}</math>      ➡ (C) <math>\frac{2}{6}</math>      (D) <math>\frac{6}{2}</math></p>
D25 – Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal envolvendo diferentes significados da adição ou subtração	<p>Num exercício de Matemática, Ângela conseguiu 9 pontos e Cláudia conseguiu 6,4 pontos. Quantos pontos Ângela teve a mais que Cláudia?</p> <p>➡ (A) 2,6      (B) 2,8      (C) 3,4      (D) 3,6</p>
D26 – Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%)	<p>Um professor de Educação Física possui 240 alunos. Ele verifica que 50% deles sabem jogar voleibol.</p> <p>Quantos alunos desse grupo sabem esse jogo?</p> <p>(A) 100      ➡ (B) 120      (C) 160      (D) 190</p>

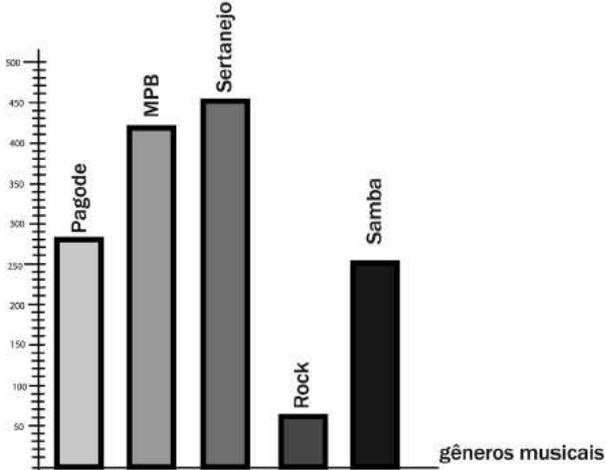
Fonte: Retirado da Matriz de Referência da Prova Brasil (BRASIL, 2008)

O terceiro tema, *Números e Operações / Álgebra e Funções*, é o que possui maior quantidade de descritores, devido ao grande número de conceitos que constituem essas áreas da Matemática. Ao todo, 14 descritores são agrupados nesse tema. Nesses descritores são abordados conteúdos relacionados ao Sistema de Numeração Decimal, a decomposição de

números naturais, a adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais e racionais, localização de números naturais e racionais na reta numérica, representação geométrica de frações e noções de porcentagem.

O Quadro 15 apresenta os descritores e respectivos modelos de questões do tema Tratamento da Informação.

Quadro 15 – Descritores e respectivos modelos de questões de Matemática do tema Tratamento da Informação

Descritor	Modelo de questão												
<p>D27 – Ler informações e dados apresentados em tabelas</p>	<p>A tabela abaixo mostra as altitudes de algumas cidades, em relação ao nível do mar. Altitudes acima de 2 600 m provocam dor de cabeça e falta de ar nas pessoas que não estão acostumadas.</p> <table border="1" data-bbox="823 752 1182 920"> <thead> <tr> <th>Cidade</th> <th>Altitude</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rio de Janeiro</td> <td>0 m</td> </tr> <tr> <td>São Paulo</td> <td>750 m</td> </tr> <tr> <td>Belo Horizonte</td> <td>1 150 m</td> </tr> <tr> <td>Cidade do México</td> <td>2 240 m</td> </tr> <tr> <td>Quito</td> <td>2 850 m</td> </tr> </tbody> </table> <p>Em qual dessas cidades as pessoas poderão sentir dor de cabeça e falta de ar devido à altitude?</p> <p>(A) Rio de Janeiro.            (B) Cidade do México.            (C) São Paulo.            ➔ (D) Quito.</p>	Cidade	Altitude	Rio de Janeiro	0 m	São Paulo	750 m	Belo Horizonte	1 150 m	Cidade do México	2 240 m	Quito	2 850 m
Cidade	Altitude												
Rio de Janeiro	0 m												
São Paulo	750 m												
Belo Horizonte	1 150 m												
Cidade do México	2 240 m												
Quito	2 850 m												
<p>D28 – Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas)</p>	<p>Numa pesquisa feita em uma cidade, 1500 pessoas opinaram sobre a sua preferência musical. Veja a conclusão no gráfico a seguir:</p>  <p>Quantas pessoas, aproximadamente, preferem o Samba?</p> <p>(A) 50            ➔ (B) 250            (C) 280            (D) 450</p>												

Fonte: Retirado da Matriz de Referência da Prova Brasil (BRASIL, 2008)

O quarto e último tema, *Tratamento da Informação*, embora possua a menor quantidade de descritores, apenas dois descritores, diz respeito a assuntos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo do estudante. Nesses descritores são abordados conteúdos relacionados a análise de dados simples contidos em gráficos e tabelas. Portanto, auxilia o estudante a pensar em situações problema presentes no seu contexto.

Analisando os descritores e seus respectivos modelos de questões dos quatro temas verifica-se que é dado maior relevância a conteúdos do tema Números e Operações / Álgebra e Funções em comparação com os demais temas, isso se deve ao número vasto de conceitos que esse tema abrange. Além disso, é possível perceber que em todos os temas são agrupados descritores referentes a conhecimentos de conteúdo de acordo com as categorias dos conhecimentos docentes de Shulman (1986). Entretanto, as questões são apresentadas sob a forma de situações problema o que aponta para um conhecimento pedagógico do conteúdo – a Resolução de Problemas. Isso vai ao encontro da afirmação encontrada no PDE: “A matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Saeb e da Prova Brasil está estruturada sobre o foco Resolução de Problemas.” (BRASIL, 2008, p. 106).

#### 5.4 CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS

Objetivando analisar as convergências e divergências entre os conhecimentos matemáticos aferidos na Prova Brasil do 5º ano e aqueles exigidos no perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio dos dispositivos legais do MEC, buscou-se comparar as subcategorias emergentes do processo de categorização das diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia com os apontamentos realizados acerca dos descritores e seus respectivos modelos de questões de Matemática elaborados para o 5º ano do Ensino Fundamental que constam nas matrizes de referência da Prova Brasil.

Apesar de tratar-se de descritores e questões relacionadas apenas ao conhecimento de conteúdo matemático, os descritores e questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano estão alicerçadas na Resolução de Problemas, o que indica além de conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo. Essas situações problema propostas nas questões envolvem conteúdos matemáticos destinados aos anos iniciais do Ensino Fundamental e estão relacionados com o contexto em que está inserido o estudante brasileiro. Portanto, estão relacionadas a duas subcategorias emergentes das diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, a saber: Conteúdos específicos à Educação Infantil e aos anos iniciais e suas articulações; Metodologia do ensino na Educação Infantil e nos anos iniciais.

Desse modo, é verificável uma convergência entre os dois documentos. Pode-se concluir que, além de possuir conhecimento dos conteúdos matemáticos, é esperado do estudante dos anos iniciais, que saiba utilizá-los em situações problema o que aponta para, não apenas habilidades, mas sim competências, um saber-fazer que diz respeito à operacionalização dos conceitos aprendidos. Isso tem implicações na postura do professor e nos conhecimentos que lhe serão exigidos para garantir uma boa formação matemática ao estudante. Ou seja, além de se apropriar dos conceitos matemáticos, durante o curso de Pedagogia, o futuro professor necessita receber subsídios teóricos e práticos acerca de Tendências da Educação Matemática, em particular, da Resolução de Problemas.

Isso vai ao encontro da subcategoria emergente durante a análise das diretrizes do ENADE, que ao se referir à categoria *a priori* Conhecimento pedagógico do conteúdo, verificou o destaque dado à *Metodologia do ensino na Educação Infantil e nos anos iniciais*. É possível supor que entre os métodos e estratégias abordados por essa metodologia está a Resolução de Problemas.

Além disso, analisando atentamente os descritores da Prova Brasil do 5º ano verificou-se que alguns materiais didáticos são apontados para auxiliar no desenvolvimento dos conceitos matemáticos aferidos no exame, como mapas, croquis, malhas quadriculadas, entre outros. Já nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, são apontadas as TIC como auxiliares para a prática pedagógica por meio da subcategoria *TIC em práticas pedagógicas*, emergida a partir da categoria *a priori* Conhecimento curricular. Ambos podem ser tratados como recursos que o professor dos anos iniciais dispõe para ensinar conteúdos matemáticos nesse nível da Educação Básica. Portanto, também é perceptível a convergência entre esses exames no que concerne ao conhecimento curricular de recursos disponíveis para auxiliar no desenvolvimento de conceitos matemáticos, sejam tecnológicos ou não.

## **6 UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS DESENVOLVIDOS PELOS PROFESSORES E OS AFERIDOS PELA PROVA BRASIL**

Este capítulo dedica-se à apresentação de uma análise dos questionários respondidos pelos participantes desta pesquisa acerca dos conhecimentos matemáticos que foram desenvolvidos pelos mesmos apontando algumas convergências e divergências entre esses conhecimentos e aqueles aferidos pela Prova Brasil do 5º ano.

### **6.1 ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS DESENVOLVIDOS PELOS PROFESSORES**

Para a análise dos conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos professores nos anos iniciais, foram selecionadas três questões do questionário respondido pelos participantes da pesquisa, a saber:

Questão 13 – **Em que séries/anos você já ensinou Matemática nos anos iniciais?;**

Questão 14 – **Quais conteúdos matemáticos você desenvolveu em cada um desses anos?;**

Questão 15 – **Metodologicamente, de que modo você ensina Matemática nos anos iniciais?**

Vale ressaltar que apenas as questões 14 e 15 foram analisadas por meio da ATD. A questão 13 apontou apenas a frequência de docentes que lecionam em cada série/ano dos anos iniciais, como mostrou o Gráfico 4, apresentado no terceiro capítulo desta dissertação.

A seguir, são detalhadas as categorias encontradas por meio da ATD das questões 14 e 15. Destaca-se que os enunciados dos participantes da pesquisa são apresentados em itálico para diferenciar das citações de autores.

#### **6.1.1 Conhecimento do conteúdo**

Nessa categoria, agruparam-se os excertos dos professores participantes da pesquisa que afirmaram desenvolver conhecimentos de conteúdo para ensinar Matemática nos anos iniciais. As subcategorias dos conhecimentos de conteúdo destacados pelos professores participantes da pesquisa foram: Quatro operações fundamentais (13); Construção do número (3); Associações entre números e quantidades (3); Sistemas de numeração (8); Frações (3); Conjuntos numéricos (4); Sistemas de medidas (8); Tratamento da Informação (6); Geometria Plana e Espacial (6). Para verificar a frequência de cada subcategoria e os excertos que a constituíram, elaborou-se o Quadro 16.

Quadro 16 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento do conteúdo

Código/excertos [continua]	Significação	Unidades de significado	Subcategorias emergentes
P1.14.2 – operações de adição e subtração até o campo numérico 99, [...] divisão e multiplicação por 2	Quatro operações fundamentais	Quatro operações fundamentais	Quatro operações fundamentais
P2.14.5 – operações (adição e subtração)	Operações de adição e subtração	Adição e subtração	
P3.14.2 – adição, subtração, multiplicação, divisão	Quatro operações fundamentais	Quatro operações fundamentais	
P4.14.11 – as operações de adição e subtração	Operações de adição e subtração	Adição e Subtração	
P5.14.1 – Quatro operações	Quatro operações fundamentais	Quatro operações fundamentais	
P6.14.3 – quatro operações	Quatro operações fundamentais	Quatro operações fundamentais	
P7.14.3 – 4 operações com 2 termos, nome dos termos	Quatro operações fundamentais e o nome dos termos dessas operações	Quatro operações fundamentais	
P8.14.2 – trabalhava as 4 operações	Quatro operações fundamentais	Quatro operações fundamentais	
P9.14.2 – apresentar a noção de adição e subtração	Operações de adição e subtração	Adição e subtração	
P10.14.1 – 4 operações	Quatro operações fundamentais	Quatro operações fundamentais	

<b>Código/excertos [continuação]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P3.14.3 – expressões	Expressões numéricas envolvendo as quatro operações fundamentais	Expressões numéricas	Quatro operações fundamentais
P5.14.10 – Expressões Numéricas	Expressões numéricas envolvendo as quatro operações fundamentais	Expressões numéricas	
P6.14.6 – expressões numéricas	Expressões numéricas envolvendo as quatro operações fundamentais	Expressões numéricas	
P2.14.1 – Construção do número (onde existe a presença do número?) (treino da grafia) (numerais até 50 e/ou 100) (numerais cardinais e ordinais), [...] classificação e seriação	Conceitos envolvidos na construção do número	Construção do número	Construção do número
P4.14.10 – Basicamente a construção do número	Conteúdos necessários para a construção do número	Construção do número	
P8.14.1 – trabalhava noções básicas de classificação, ordenação, construção de números	Classificação e seriação, necessárias para a construção do número	Construção do número	
P6.14.1 – Introdução aos números, correspondências e associações	Apresentação dos números e suas correspondências, associações	Apresentação dos números e suas associações	Associações entre números e quantidades
P3.14.1 – Compreensão de números, [...] quantificação	Entendimento e quantificação de números	Entendimento e quantificação de números	
P9.14.1 – Apresentar os números, relacionar número a quantidade	Apresentação de números e relação com quantidades	Números e sua relação com quantidades	

<b>Código/excertos [continuação]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P1.14.3 – composição e decomposição de números até o campo numérico 99	Composição e decomposição de números entre 0 e 99	Composição e decomposição de números	Sistemas de numeração
P2.14.4 – sistema decimal (unidade e dezena)	Sistema de Numeração Decimal	Sistema de Numeração Decimal	
P3.14.8 – sistema decimal	Sistema de numeração decimal	Sistema de Numeração Decimal	
P5.14.5 – SNR	Sistema de Numeração Romano	Sistema de Numeração Romano	
P5.14.6 – SND, VA/VR	valor absoluto e valor relativo de numerais de acordo com o Sistema de Numeração Decimal	Sistema de Numeração Decimal	
P7.14.1 – Números até 300, [...] Números até 1.000, [...] Números até 5.000	Escrita dos numerais de 0 à 5000	Escrita de numerais	
P8.14.5 – números, por extenso, centena, milhar, etc.	Escrita por extenso de números da ordem das centenas, dos milhares, etc.	Escrita por extenso de números do sistema de numeração decimal	
P5.14.3 – história dos números	História dos algarismos	História dos algarismos	
P2.14.2 – frações simples	Frações próprias	Frações	Frações
P5.14.9 – Frações	Conteúdos referentes ao estudo das frações	Frações	
P6.14.5 – frações	Conteúdos referentes ao estudo das frações	Frações	

<b>Código/excertos [continuação]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P5.14.4 – IN	Conjunto dos números naturais	Conjunto dos números naturais	Conjuntos numéricos
P5.14.7 – Primos, Compostos	Conjunto dos números primos e números compostos	Conjunto dos números primos e compostos	
P5.14.8 – Múltiplos, Divisores, MMC, MDC	Conjunto dos múltiplos e divisores de um número	Conjuntos dos múltiplos e divisores	
P6.14.2 – conjuntos	Teoria dos conjuntos	Teoria dos conjuntos	
P2.14.3 – (dúzia, metade)	Unidades de medida de capacidade, entre elas, dúzia e meia dúzia	Unidades de medida	Sistemas de medidas
P2.14.8 – sistema monetário simplificado (valor das notas)	Sistema monetário brasileiro	Sistema monetário brasileiro	
P2.14.9 – noção temporal (ordenar gravuras observando a passagem do tempo (início, meio e fim))	Sequência de acontecimentos como noção de passagem do tempo	Sequência de acontecimentos	
P2.14.10 – medidas (altura, número do sapato, etc.)	Unidades de medida de comprimento entre elas, metros e pés	Unidades de medida de comprimento	
P3.14.4 – horas	Unidades de medida de tempo, entre elas, as horas	Unidades de medida de tempo	
P3.14.6 – sistema monetário	Sistema monetário brasileiro	Sistema monetário brasileiro	
P7.14.2 – hora inteira e meia hora, [...] hora inteira e minutos,	Unidades de medida de tempo, entre elas, horas e minutos	Unidades de medida de tempo	
P7.14.5 – sistema de medidas	Sistemas de medidas	Sistemas de medidas	

<b>Código/excertos [conclusão]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P1.14.5 - leitura de gráficos e tabelas	Leitura e interpretação de gráficos e tabelas	Gráficos e tabelas	Tratamento da informação
P3.14.5 – gráficos	Leitura e interpretação de gráficos	Gráficos	
P2.14.11 – Tratamento de informações (estatística: construção de tabelas simples)	Construção de tabelas como tratamento de informações	Construção de tabelas	
P6.14.8 – tabelas e gráficos	Leitura e interpretação de gráficos e tabelas	Gráficos e tabelas	
P7.14.7 – coordenadas e gráficos.	Coordenadas cartesianas e gráficos	Coordenadas cartesianas e gráficos	
P2.15.2 – Também, incluí nas minhas aulas, as tabelas de estatísticas que não tinha ideia que deveria ser desenvolvido	Por meio do uso de tabelas durante estudo de Estatística nas aulas de Matemática	Uso de tabelas no estudo de Estatística	
P1.14.6 – formas geométricas	Figuras geométricas	Figuras geométricas	Geometria Plana e Espacial
P2.14.6 – formas geométricas básicas e sólidos geométricos	Figuras e de sólidos geométricos	Figuras e sólidos geométricos	
P2.14.7 – trajetos, labirintos, percursos	Curvas	Curvas	
P3.14.7 – formas geométricas	Figuras geométricas	Figuras geométricas	
P7.14.6 – figuras geométricas [...] e sólidos geométricos	Figuras e sólidos geométricos	Figuras e sólidos geométricos	
P8.14.4 – geometria inicial (noções básicas)	Conteúdos básicos de Geometria	Conteúdos básicos de Geometria	

Na subcategoria emergente *Quatro operações fundamentais*, agruparam-se os excertos de professores que afirmaram desenvolver nos anos iniciais conteúdos matemáticos relativos às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Adicionado a isso, foi agrupado nessa subcategoria excertos que tratavam sobre expressões numéricas envolvendo essas operações. De acordo com a BNCC, é esperado que os estudantes possam realizar essas operações por meio de estratégias que lhes façam algum sentido (BRASIL, 2016). Nesse sentido, expressões numéricas em que os estudantes possam decidir pela ordem que lhes parece mais adequada para obter o resultado esperado atenderiam a essa proposta do documento.

Ainda de acordo com a BNCC: “No tocante aos cálculos para resolver os problemas propostos, espera-se que os/as estudantes tenham desenvolvido diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e por cálculo mental.” (BRASIL, 2016, 270). Desse modo, as operações desenvolvidas pelos professores, participantes desta pesquisa, tornam-se significativas para os estudantes quando envolvidas na resolução de alguma situação problema e quando permitem o desenvolvimento de diferentes estratégias de resolução como, por exemplo, o cálculo mental.

A segunda subcategoria, *Construção do número*, agrupa excertos de professores que afirmaram desenvolver nos anos iniciais relações envolvidas na construção do número. Estão, entre essas relações, a classificação e a seriação, como é possível verificar no excerto do Professor P8: “*trabalhava noções básicas de classificação, ordenação, construção de números*”.

O desenvolvimento dessas relações é indispensável, uma vez que: “A partir do conceito de número evidencia-se que o desenvolvimento da relação lógica tanto de classificação quanto de seriação, é essencial para a construção do número [...] considerado por Piaget como a síntese das relações de ordem e inclusão hierárquica.” (MATOS; LARA, 2015b, p. 65).

Para Piaget e Inhelder (1975), a estrutura lógica de classificação possui diferentes níveis. Conforme avança nesses níveis, o estudante torna-se capaz de realizar classificações, inclusões de classe e intersecções, as quais são relações necessárias para o desenvolvimento de habilidades imprescindíveis à construção do número.

Assim, os professores, participantes desta pesquisa, que desenvolvem essas relações nos anos iniciais estão contribuindo para a construção do número pelos seus estudantes.

Na subcategoria *Associações entre números e quantidades*, agruparam-se excertos de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais que apresentam aos estudantes os

numerais relacionando-os a quantidades. Os excertos dos professores P3 e P9, respectivamente, ilustram bem a emergência dessa subcategoria: “*Compreensão de números, [...] quantificação*” (P3); “*Apresentar os números, relacionar número a quantidade*” (P9).

Tratam-se de atividades desenvolvidas, geralmente nos primeiros anos de escolarização, em que o professor apresenta um dado conjunto de objetos e por meio da contagem o estudante identifica o numeral associado a essa quantidade de objetos. Essa apresentação se torna útil ao passo em que permite ao estudante desenvolver habilidades necessárias para as ideias de igualdade e de conservação do número. Segundo Kamii (2008, p. 7): “Conservar o número significa pensar que a quantidade continua a mesma quando o arranjo espacial dos objetos foi modificado.”.

Desse modo, verifica-se nessa subcategoria a emergência de conteúdos que servem como base para o desenvolvimento de habilidades matemáticas básicas, como, por exemplo, as ideias de igualdade e de conservação do número.

Já na subcategoria emergente intitulada *Sistemas de numeração*, estão agrupados os excertos dos professores que apontaram ensinar nos anos iniciais conteúdos matemáticos relacionados ao sistema de numeração decimal induzido ao arábico, entre eles, valor absoluto e valor relativo de um número, composição e decomposição de números. Isso vai encontro do que propõe a BNCC ao determinar que o estudante dos anos iniciais deve ser capaz de: “Compor e decompor um número, por meio de adições e multiplicações, para determinar sua decomposição decimal [...], para desenvolver a compreensão do Sistema de Numeração Decimal e as estratégias de cálculo.” (BRASIL, 2016, p. 275). Assim, verifica-se articulação dessa subcategoria emergente com a primeira, intitulada *Quatro operações fundamentais*.

Além disso, houve um professor que teve seu excerto sobre Sistema de Numeração Romana agrupado nessa subcategoria e outro que se reportou à história dos algarismos. Esses conteúdos são igualmente relevantes, uma vez que os estudantes devem possuir conhecimento das diferentes estratégias que diversos povos utilizavam para representar quantidades e, até mesmo, para auxiliar na compreensão da grafia atual dos algarismos.

Na subcategoria emergente *Frações*, encontram-se agrupados os excertos de professores que ensinam esse conteúdo matemático nos anos iniciais. É válido destacar que apenas essa representação de um número racional foi apontada pelos professores participantes da pesquisa, sugerindo, assim, que possivelmente não estejam desenvolvendo nos anos iniciais a representação de números racionais sob a forma decimal, tão necessária para lidar com o sistema monetário, por exemplo.

Além disso, conforme consta na BNCC, nos anos iniciais é importante que os estudantes associem a ideia de fração “[...] ao resultado de uma divisão e à ideia de parte de um todo.” (BRASIL, 2016, p. 270). No entanto, os professores, participantes de pesquisa, não especificaram quais noções associam à fração quando estão abordando-a durante os anos iniciais.

Na subcategoria emergente *Conjuntos numéricos*, agruparam-se os excertos dos professores que afirmaram desenvolver nos anos iniciais conteúdos matemáticos como, por exemplo, conjunto dos números naturais, conjunto dos múltiplos e divisores de um número, conjunto dos números primos, entre outros. Vale sublinhar que apenas conteúdos relacionados ao conjunto dos números naturais foram citados pelos professores nessa subcategoria. Entretanto, nos anos iniciais, o estudo do conjunto dos números racionais também é indicado por documentos legais, entre eles, a BNCC. O que se pode sugerir é que o estudo desse conjunto já esteja sendo considerado pelos professores na subcategoria emergente *Frações*.

A subcategoria emergente *Sistemas de medidas* foi constituída pelos excertos dos professores que afirmaram desenvolver nos anos iniciais unidades de medida, sejam elas de tempo, de comprimento ou de capacidade. Ademais, foram agrupados nessa subcategoria excertos referentes ao sistema monetário brasileiro. Desse modo, é possível sugerir que a representação de números racionais sob a forma decimal não mencionada na subcategoria emergente *Frações* esteja sendo considerada nessa subcategoria.

De acordo com a BNCC,

[...] o conhecimento do Sistema Internacional de Medidas começa a dar força e estruturação à conceituação das grandezas, o que permite, ao/à estudante, desenvolver autonomia para conviver, de forma consciente e crítica, com questões comerciais e financeiras do dia-a-dia. (BRASIL, 2016, p. 252-253).

Sendo assim, torna-se necessário para a formação de um cidadão crítico o desenvolvimento de conteúdos matemáticos relacionados à subcategoria *Sistemas de medidas*, emergente nessa análise.

A subcategoria intitulada *Tratamento da Informação* agrupa excertos de professores que afirmam promover durante os anos iniciais a leitura e a construção de gráficos e tabelas pelos estudantes. O excerto do Professor P2 ilustra bem a emergência dessa subcategoria: “*Tratamento de informações (estatística: construção de tabelas simples)*”. Ainda, o mesmo professor reconhece não ter tido, anterior a sua docência, a necessidade de desenvolver conteúdos referentes ao Tratamento da Informação, como é possível perceber no seguinte

excerto: “*Também, incluí nas minhas aulas, as tabelas de estatísticas que não tinha ideia que deveria ser desenvolvido*” (P2).

Os professores participantes desta pesquisa que desenvolvem conteúdos matemáticos referentes ao Tratamento da Informação desde os anos iniciais estão contribuindo para a formação de participantes críticos e reflexivos que poderão, por exemplo, refutar dados contidos em gráficos ou tabelas apresentadas em jornais e/ou revistas.

Por fim, na subcategoria emergente *Geometria Plana e Espacial*, agruparam-se excertos dos professores que desenvolvem nos anos iniciais conteúdos matemáticos da área da Geometria, como, por exemplo, figuras e sólidos geométricos. No entanto, de fato, somente um docente reportou-se à Geometria Espacial. Os demais que tiveram seus excertos agrupados nessa subcategoria só reportaram-se à Geometria Plana.

Entretanto, considerando que estamos inseridos em um espaço tridimensional, é importante que as primeiras noções geométricas dos estudantes partam do espaço em que estão inseridos e não de formas bidimensionais. Esses espaços podem ser, por exemplo, a própria sala de aula, o bairro e a cidade onde moram, e assim sucessivamente, ampliando cada vez mais esses espaços, conforme proposta da BNCC. De acordo com Portanova (2005, p. 32):

A Geometria ajuda-nos a entender e apreciar o mundo à nossa volta. Formas e estruturas geométricas permeiam o universo natural e estético. A Geometria está presente na natureza: nas conchas do mar, nos flocos de neve, nos favos de mel e nas flores, assim como num aqueduto romano, em catedrais góticas, pontes suspensas e arranha-céus. Um entendimento e apreciação da natureza, da arte, da arquitetura humana podem contribuir para uma vida plena.

Assim, os professores dos anos iniciais, participantes desta pesquisa, que promovem o estudo da Geometria estão contribuindo para o entendimento de mundo por parte dos estudantes e mostrando-lhes uma Matemática presente na vida real.

### 6.1.2 Conhecimento pedagógico do conteúdo

Nessa categoria, agruparam-se os excertos dos professores participantes da pesquisa que afirmaram desenvolver conhecimentos pedagógicos de conteúdo para ensinar Matemática nos anos iniciais. As subcategorias dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo destacados pelos professores participantes da pesquisa foram: Conhecimento acerca da Resolução de Problemas (6); Conhecimento da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes (3); Atividades mais tecnicistas (3). Assim, verifica-se a emergência de menor quantidade de

subcategorias ao comparar essa categoria *a priori* com a anterior, *Conhecimento do conteúdo*. Além disso, a quantidade de excertos agrupados em cada uma dessas subcategorias emergentes também é menor. Isso é verificável no Quadro 17.

Quadro 17 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento pedagógico do conteúdo

<b>Código/excertos [continua]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P1.14.4 – resolução de histórias matemáticas	Resolução de problemas matemáticos	Resolução de Problemas	Conhecimento acerca da Resolução de Problemas
P5.14.2 – problemas	Resolução de problemas matemáticos	Resolução de Problemas	
P6.14.4 – desafios matemáticos, uso do raciocínio lógico	Uso de raciocínio lógico na resolução de desafios matemáticos	Resolução de desafios	
P7.14.4 – histórias matemáticas	Resolução de problemas matemáticos	Resolução de Problemas	
P8.14.3 – problemas	Resolução de problemas matemáticos	Resolução de Problemas	
P1.15.2 – resolução de desafios e problemas	Por meio da resolução de problemas e desafios	Resolução de Problemas e desafios	
P5.15.2 – aplicando nas experiências vividas.	Por meio do uso de situações vivenciadas pelos estudantes	Uso de situações vivenciadas pelos estudantes	Conhecimento da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes
P7.15.3 – construção do conhecimento através de experiencição	Por meio da utilização de experiências como construção do conhecimento	Utilização de experiências	
P10.15.2 – utilizando situações da vivência de forma articulada para que percebam as relações conceituais da matemática com as outras áreas do saber	Por meio da articulação entre Matemática e situações vivenciadas pelos estudantes de maneira a perceberem relações desta área do conhecimento com as demais	Articulação entre Matemática e vivências dos estudantes	

<b>Código/excertos [conclusão]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P3.15.2 – exercícios variados de registro, para os anos iniciais parto do corpo e nome de cada um	Por meio de exercícios diversificados de registro, envolvendo nome e corpo dos estudantes	Exercícios diversificados de registro	Atividades mais tecnicistas
P8.15.3 – Mas também exigia o conhecimento da tabuada memorizada depois que aprendiam com material concreto	Por meio da memorização da tabuada após aprendizagem utilizando materiais concretos	Memorização da tabuada	
P10.14.2 – tabuada entre outros	Memorização da tabuada	Memorização da tabuada	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Na subcategoria emergente *Conhecimento acerca da Resolução de Problemas*, agruparam-se os excertos dos professores que afirmam propor aos seus estudantes dos anos iniciais a resolução de situações problema e desafios matemáticos. Os excertos dos professores P1 e P6 ilustram a emergência dessa subcategoria: “*resolução de desafios e problemas*” (P1); “*desafios matemáticos, uso do raciocínio lógico*” (P6).

Conforme consta na BNCC, o ensino de Matemática deve ter como foco a Resolução de Problemas. Além disso, nesse documento sugere-se a “[...] elaboração de problemas pelo próprio estudante e não somente sua proposição, com enunciados típicos que, muitas vezes, apenas simulam alguma aprendizagem.” (BRASIL, 2016, p. 132). Desse modo, no documento, é evidenciado que as situações problema referidas tratam-se daquelas que não deixem clara sua solução e que exijam maior raciocínio por parte dos estudantes durante sua resolução, aproximando-se, assim, da definição de Resolução de Problemas apresentada por Diniz (2001).

A elaboração de problemas permite ao estudante desenvolver sua capacidade de refletir acerca do seu próprio modo de pensar, o que lhe permite ser capaz de confrontar a solução encontrada para o problema com o contexto que o gerou (BRASIL, 2016). Ainda, de acordo com a BNCC:

Esse é um momento, portanto, em que o estudante adota uma postura ativa em relação ao próprio processo de construção do conhecimento matemático, direito essencial de suas aprendizagens. Ele desenvolve autonomia para realizar uma leitura crítica do mundo natural e social, que o instrumentaliza para a tomada de posições frente aos problemas sociais e ambientais que impactam sua vida e a de sua coletividade. (BRASIL, 2016, p. 133).

Assim, os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, participantes desta pesquisa, que promovem a elaboração e a resolução de problemas estão contribuindo para a formação de participantes críticos, conscientes de seu papel na sociedade e capazes de tomar decisões frente a problemas que esta venha a enfrentar.

Na segunda subcategoria, *Conhecimento da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes*, também foram agrupados excertos de professores que se reportaram à resolução de situações problema. Entretanto, especificaram que essas situações necessariamente devem estar relacionadas com o contexto no qual estão inseridos seus estudantes. Nesse caso, é possível que, implicitamente, a Modelagem Matemática esteja sendo considerada, nessa subcategoria, como método para o ensino de Matemática nos anos iniciais, uma vez que, conforme Matos e Lara (2016, p. 106), “[...] a Modelagem Matemática envolve a realidade do estudante a partir do momento em que se propõe a resolução de situações

problema reais com o devido cuidado na escolha dos temas que devem ser contextualizados.”. Os autores consideram que, desse modo, “[...] o ensino de Matemática pode ainda desenvolver atitudes cidadãs nos estudantes uma vez que poderão contribuir futuramente para a sociedade resolvendo os problemas que esta enfrenta.” (MATOS; LARA, 2016, p. 106).

Matos e Lara (2016, p. 104) também apontam convergências e divergências entre os métodos de ensino Resolução de Problemas e Modelagem Matemática. Para os autores:

A Resolução de Problemas e a Modelagem Matemática são confluentes quando consideramos que ambas buscam um modo para resolver determinada situação problema sem solução evidente. Entretanto, enquanto que a Resolução de Problemas realiza a aplicação de modelos já conhecidos para encontrar a solução dos problemas, a Modelagem Matemática encarrega-se da elaboração de modelos matemáticos que, além de resolver a situação problema em questão, poderá ser útil para outras aplicações e teorias.

Assim, verifica-se que a Modelagem Matemática atende ao que é proposto pela BNCC quanto ao ensino de Matemática. Esse método permite modelar situações problema da realidade, do contexto dos estudantes. Desse modo, os participantes desta pesquisa ao fazerem uso desse método em sua docência nos anos iniciais podem contribuir para a formação de cidadãos mais ativos na sociedade capazes de auxiliar na resolução de problemas que esta enfrenta por meio da elaboração de modelos matemáticos.

Por fim, a subcategoria emergente *Atividades mais tecnicistas* foi constituída pelos excertos dos professores participantes da pesquisa que reconheceram desenvolver em sua docência nos anos iniciais atividades de cunho mais tecnicista, como, por exemplo, memorização da tabuada e registros em geral. Entretanto, de acordo com Sá (2009, p. 17):

As pesquisas sobre desempenho dos estudantes do ensino fundamental na disciplina matemática no Brasil têm mostrado que os objetivos propostos pelos PCN não vêm sendo alcançados por meio da abordagem metodológica baseada na sequência que inicia com a apresentação de conceitos/definições, seguida de exemplos e propriedades e encerra com a proposição de questões sobre o assunto.

Assim, verifica-se que a abordagem metodológica de cunho mais tecnicista, como a presente nas atividades didáticas relacionadas a essa subcategoria emergente, não tem alcançado bons resultados no desempenho dos estudantes brasileiros na disciplina de Matemática.

Todavia, é válido destacar que os professores participantes da pesquisa afirmaram realizar atividades tecnicistas de registro e memorização após a construção dos conceitos matemáticos envolvidos por meio da utilização de recursos diversificados, entre eles, materiais concretos e o próprio corpo dos estudantes. Isso é possível verificar em excertos como os dos professores P3 e P8, respectivamente: “*exercícios variados de registro, para os*

*anos iniciais parto do corpo e nome de cada um*” (P3); “*Mas também exigia o conhecimento da tabuada memorizada depois que aprendiam com material concreto.*” (P8). Portanto, existe uma relação entre essa subcategoria e a subcategoria emergente Materiais concretos e demais recursos, contida na terceira categoria *a priori*, *Conhecimento curricular*, analisada a seguir.

### 6.1.3 Conhecimento curricular

Nessa categoria, agruparam-se os excertos dos professores participantes da pesquisa que apontaram para o desenvolvimento dos conhecimentos curriculares para ensinar Matemática nos anos iniciais. Os conhecimentos curriculares destacados pelos professores participantes da pesquisa deram emergência a duas subcategorias: Jogos e demais estratégias lúdicas (6); Materiais concretos e demais recursos (8). Assim, verifica-se a emergência de menor quantidade de subcategorias ao comparar essa categoria *a priori* com as anteriores, *Conhecimento do conteúdo* e *Conhecimento pedagógico do conteúdo*. Entretanto, a quantidade de excertos agrupados em cada uma dessas subcategorias emergentes é maior quando comparadas a subcategorias emergentes da segunda categoria *a priori*, *Conhecimento pedagógico do conteúdo*.

O Quadro 18 ilustra a análise realizada.

Quadro 18 – Frequência das subcategorias emergentes da categoria *a priori* Conhecimento curricular

<b>Código/excertos [continua]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P1.15.1 – Por meio de jogos, estratégias lúdicas	Por meio de jogos e demais estratégias lúdicas	Uso de jogos e demais estratégias lúdicas	Jogos e demais estratégias lúdicas
P2.15.1 – atividades e desenvolvimento de jogos	Por meio de atividades envolvendo o uso de jogos	Uso de jogos	
P6.15.2 – Através de [...] jogos	Por meio da utilização de jogos	Utilização de jogos	
P7.15.1 – Muito lúdico	Por meio de um ensino lúdico	Ensino lúdico	
P8.15.2 – construção de [...] jogos	Por meio do uso de jogos	Uso de jogos	
P9.15.1 – Relacionamento as atividades mais teóricas (resolução de exercícios) a jogos e brincadeiras	Por meio da utilização de jogos durante a resolução de listas de exercícios	Utilização de jogos	
P3.15.1 – Muito material concreto, ábaco	Por meio do uso de materiais concretos, entre eles, o ábaco	Uso de materiais concretos	Materiais concretos e demais recursos
P4.15.1 – Utilizei muito os materiais que fui construindo durante o curso de Magistério e a graduação. Não me detive ao quadro, mas sim, oportuneizei momentos coletivos e desafiadores com o uso de material concreto	Por meio da utilização de materiais concretos confeccionados em Curso Normal	Uso de materiais concretos	
P5.15.1 – Resgatando o que já aprenderam nas séries anteriores, trabalhando com concreto, semiconcreto e abstrato	Revisão de conteúdos por meio da utilização de materiais concretos para posterior abstração	Utilização de materiais concretos e posterior abstração de conceitos	
P6.15.1 – Através de material concreto (material dourado, material de contagem)	Por meio do uso de materiais concretos, entre eles, material dourado e de contagem	Uso de materiais concretos	

<b>Código/excertos [conclusão]</b>	<b>Significação</b>	<b>Unidades de significado</b>	<b>Subcategorias emergentes</b>
P7.15.2 – com material concreto	Por meio da utilização de materiais concretos	Utilização de materiais concretos	Materiais concretos e demais recursos
P8.15.1 – Procurava partir do concreto, usando materiais reciclados como: tampinhas, palitos, construção de ábacos	Por meio do uso de materiais concretos, entre eles, ábacos e materiais de contagem	Uso de materiais concretos	
P10.15.1 – Utilizando materiais concretos quando possível	Por meio da utilização de materiais concretos sempre que possível	Utilização de materiais concretos	
P9.15.3 – promovo [...] vídeos.	Por meio do uso de vídeos	Uso de vídeos	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Na subcategoria emergente *Jogos e demais estratégias lúdicas*, estão agrupados os excertos de professores que afirmaram utilizar nos anos iniciais jogos, brincadeiras, entre outras estratégias lúdicas para o ensino de Matemática. Os excertos dos professores P1 e P9, respectivamente, ilustram a emergência dessa subcategoria: “*Por meio de jogos, estratégias lúdicas*” (P1); “*Relaciono as atividades mais teóricas (resolução de exercícios) a jogos e brincadeiras*” (P9).

Assim, é possível perceber que a proposição de exercícios muitas vezes é realizada por esses professores por meio de uma atividade de cunho mais lúdico, como, por exemplo, um jogo. De acordo com a categorização dos jogos conforme seus objetivos, realizada por Lara (2011b), a categoria dos jogos de treinamento permite essa articulação entre a proposição de listas de exercícios e a ludicidade envolvida na realização de um jogo.

Para Lara (2011b), um ganho com a utilização de jogos de treinamento “[...] é a substituição de aulas desinteressantes e maçantes, nas quais os/as alunos/as ficam o tempo todo repetindo a mesma coisa, por uma atividade prazerosa que faça com que o/a aluno/a tenha que assumir posições onde sua participação seja inevitável.”. No entanto, a autora não afirma que o exercício seja desnecessário, ela apenas acredita que ele possa “[...] sair daquelas listas intermináveis que os/as professores/as distribuem em sala de aula ou mandam copiar das páginas de um livro e ir para um jogo de trilha ou jogo de dados, por exemplo. Com certeza, o/a aluno/a trabalhará com outro tipo de disposição e interesse.” (LARA, 2011b, p. 25-26).

Demo (1996) inclusive reprova o tipo de aula em que ao estudante caiba apenas reproduzir no caderno o que é copiado pelo professor no quadro que, geralmente, é copiado de outro material, muitas vezes o livro didático. Ou seja, a cópia da cópia. O autor afirma que “[...] enquanto professor e aula copiada forem sinônimos, está garantida a mediocridade [...]” e ainda adverte que “[...] ensinar a copiar é precisamente destruir qualquer competência, pois assassina-se o sujeito, restando somente a manipulação de objetos.” (DEMO, 1996, p. 76).

Assim, os professores, participantes desta pesquisa, que propõem o uso de jogos em sala de aula estão contribuindo para tornar o ensino de Matemática menos exaustivo e desinteressante para seus estudantes dos anos iniciais.

Já, na subcategoria emergente *Materiais concretos e demais recursos*, encontram-se os excertos dos professores participantes da pesquisa que afirmaram utilizar em suas aulas como apoio ao ensino de Matemática nos anos iniciais alguns materiais concretos, entre eles, o ábaco e o Base Dez. Além disso, foi agrupado também nessa subcategoria o excerto de um professor que afirmou utilizar vídeos como recurso tecnológico para o ensino de Matemática.

Os excertos dos professores P6 e P8, respectivamente, mostram a utilização de materiais concretos pelos professores para ensinar Matemática nos anos iniciais: “*Através de material concreto (material dourado, material de contagem)*” (P6); “*Procurava partir do concreto, usando materiais reciclados como: tampinhas, palitos, construção de ábacos*”. Percebe-se que enquanto professores como P6 ensinam Matemática *por meio* de materiais concretos, outros como P8 ensinam *a partir* de materiais concretos, o que sugere que posteriormente à construção do conhecimento com material concreto, participantes como este façam a sistematização dos conceitos matemáticos implícitos na atividade em que foi utilizado o material. Isso aponta para uma articulação entre essa subcategoria e a subcategoria intitulada Atividades mais tecnicistas, emergida da análise da segunda categoria *a priori*, *Conhecimento pedagógico do conteúdo*, já referida neste trabalho.

No entanto, mais importante que o próprio material concreto é o uso que o professor faz dele. É pouco eficaz o professor possuir o material concreto se for utilizá-lo apenas na introdução de algum conteúdo para se chegar ao cálculo esperado sem permitir aos alunos que o explorem corretamente. Desse modo, o professor estará privando os estudantes do contato de situações importantes onde poderiam verificar e compreender propriedades com o uso do material ao invés de simplesmente reproduzir o que foi dito ou feito pelo professor no momento inicial (PASSOS, 2006). Isso não significa que o material concreto deva ser utilizado em todas as situações de ensino e de aprendizagem em Matemática. O que está sendo sugerido por Passos (2006) é que o professor permita que os próprios estudantes explorem os materiais com vistas a construir os conhecimentos matemáticos implícitos na proposta e não apenas reproduzam o modo como o professor o utiliza a sua frente sem compreenderem, de fato, o que está sendo abordado.

O uso de materiais concretos, portanto, exige uma maior autonomia por parte do estudante em seu processo de aprendizagem e, conseqüentemente, uma postura de mediador desse processo pelo professor, o que vai ao encontro do que sugere Freire (1996).

Em seus estudos, Lorenzato (2006) classifica os materiais concretos conforme o nível de ensino ao qual eles se destinam. O autor sugere para os anos iniciais do Ensino Fundamental materiais com apelo ao tátil e ao visual com vistas à ampliação de conceitos, à descoberta de propriedades, à percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos, enfim, aos objetivos matemáticos (LORENZATO, 2006).

Além disso, nessa subcategoria foi destacado, embora por apenas um docente, o uso de recursos tecnológicos, em particular de vídeos, no ensino de Matemática nos anos iniciais. Moran (1995) afirma que o vídeo é um recurso muito útil em sala de aula, mas que

infelizmente é pouco explorado pelos professores e, muitas vezes, de modo inadequado. O autor justifica o seu uso em sala de aula alegando que:

O vídeo parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexe com o corpo, com a pele - nos toca e “tocamos” os outros, estão ao nosso alcance através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente. Pelo vídeo sentimos, experienciamos sensorialmente o outro, o mundo, nós mesmos. (MORAN, 1995, p. 27).

O vídeo é considerado como uma TIC, assim como o computador, a televisão, o rádio, entre outras. Sendo assim, tem seu uso em prol do ensino de Matemática garantido, uma vez que as TIC são uma das principais vertentes da Educação Matemática no Brasil. Ainda, na BNCC é sugerido: “Usar tecnologias digitais no trabalho com conceitos matemáticos nas práticas sociocientíficas.” (BRASIL, 2016, p. 256).

Nesse caso, os professores participantes da pesquisa que fazem uso de materiais concretos e demais recursos em sua prática docente nos anos iniciais estão atuando dentro do que sugerem diversas propostas para o ensino de Matemática nesse nível da Educação Básica fundamentadas em diferentes autores e documentos legais.

Para sintetizar as subcategorias que emergiram a partir da análise das respostas dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais ao questionário, foi elaborado o Quadro 19.

Quadro 19 -Frequência de cada subcategoria emergente

<b>Categorias <i>a priori</i></b> <b>[continua]</b>	<b>Frequência de cada subcategoria emergente</b>
Conhecimento do conteúdo	Quatro operações fundamentais (13)
	Construção do número (3)
	Associações entre números e quantidades (3)
	Sistemas de numeração (8)
	Frações (3)
	Conjuntos numéricos (4)
	Sistemas de medidas (8)
	Tratamento da informação (6)
	Geometria Plana e Espacial (6)
Conhecimento pedagógico do conteúdo	Conhecimento acerca da Resolução de Problemas (6)
	Conhecimento da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes (3)

<b>Categorias <i>a priori</i> [conclusão]</b>	<b>Frequência de cada subcategoria emergente</b>
Conhecimento pedagógico do conteúdo	Atividades mais tecnicistas (3)
Conhecimento curricular	Jogos e demais estratégias lúdicas (6)
	Materiais concretos e demais recursos (8)

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Ao observar as subcategorias do *Conhecimento de conteúdo*, é possível verificar que a preocupação maior está centrada no desenvolvimento de conteúdos relacionados às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Além disso, com respeito à categoria *Conhecimento curricular*, é notório que muitos docentes utilizam diversos materiais didáticos. Entretanto, não há uma especificação maior do modo como o são utilizados, o que se trataria de um conhecimento pedagógico do conteúdo; embora, há certa articulação entre as subcategorias *Atividades mais tecnicistas* e *Materiais concretos e demais recursos*, verificada durante a análise.

Já com relação à categoria *Conhecimento pedagógico do conteúdo*, é válido ressaltar que a Resolução de Problemas foi o único método de ensino de Matemática explicitado na análise das respostas dos professores participantes da pesquisa às questões analisadas neste capítulo, embora outros tenham ficado implícitos. Isso vai ao encontro do que propõe os mais diversos documentos legais para o ensino dessa área do conhecimento nos anos iniciais e nos demais níveis da Educação Básica, entre eles, a BNCC.

## 6.2 CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS

Objetivando analisar as convergências e divergências entre os conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos professores dos anos iniciais participantes desta pesquisa e aqueles exigidos para esse nível da Educação Básica de acordo com a Prova Brasil do 5º ano, buscou-se comparar as subcategorias emergentes do processo de categorização das respostas apresentadas pelos professores às questões 14 e 15 do questionário com os apontamentos realizados acerca dos descritores e seus respectivos modelos de questões de Matemática elaborados para o 5º ano do Ensino Fundamental que constam nas matrizes de referência da Prova Brasil.

A respeito das subcategorias emergentes da primeira categoria *a priori*, *Conhecimento do conteúdo*, dos conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos professores dos anos

iniciais participantes desta pesquisa, é possível perceber que conhecimentos referentes as quatro operações básicas, à construção do número, a associações entre números e quantidades, a sistemas de numeração, a frações e aos conjuntos numéricos estão inclusos no tema Números e Operações / Álgebra e Funções dos descritores da Prova Brasil do 5º ano. O tema Números e Operações / Álgebra e Funções abrange grande número de conceitos que constituem essas áreas da Matemática e, portanto, agrupa a maior parte dos descritores da Prova Brasil do 5º ano.

Desse modo, verifica-se uma convergência entre os dados obtidos por meio dos descritores da Prova Brasil do 5º ano e aqueles obtidos por meio dos questionários respondidos pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais no que se refere aos seus conhecimentos de conteúdo. Isso ocorre, pois, conhecimentos matemáticos relacionados ao tema Números e Operações / Álgebra e Funções constituem a maioria das subcategorias emergentes da categoria *a priori Conhecimento do conteúdo*, assim como os conceitos que constituem essas áreas da Matemática aferidos na Prova Brasil do 5º ano.

Além disso, tanto nas demais subcategorias do Conhecimento do conteúdo emergentes da análise dos conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos professores dos anos iniciais quanto nos descritores da Prova Brasil do 5º ano conceitos relacionados a Grandezas e Medidas, Espaço e Forma, e Tratamento da Informação foram atendidos. Desses temas, os professores participantes da pesquisa reportaram-se em maior frequência ao conceito de Grandezas e Medidas indo ao encontro do verificado na Prova Brasil do 5º ano.

Embora a Prova Brasil do 5º ano não tenha como objetivo avaliar as metodologias adotadas pelo professor, é perceptível que a emergência da subcategoria *Conhecimento acerca da Resolução de Problemas* da categoria *a priori Conhecimento pedagógico do conteúdo* vai ao encontro do exposto na matriz de referência que direciona os testes de Matemática do Saeb e da Prova Brasil, os quais estão estruturados com foco na Resolução de Problemas (BRASIL, 2008). Além disso, as situações problema propostas nas questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano, na sua maioria, apresentam assuntos que podem ser percebidos no contexto em que muitos estudantes brasileiros estão inseridos. Desse modo, a subcategoria emergente *Conhecimento da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes* também está, de certo modo, sendo atendida pelo exame.

Justamente por não ter como objetivo avaliar as metodologias adotadas pelo professor, a categoria *a priori Conhecimento curricular* não é verificada de modo explícito pela Prova Brasil do 5º ano quanto à categoria *Conhecimento do conteúdo*. Entretanto, ao analisar atentamente os descritores, é possível perceber que diversos materiais são apontados para

auxiliar no desenvolvimento dos conceitos matemáticos aferidos no exame, como mapas, croquis, malhas quadriculadas, entre outros.

Portanto, é possível verificar convergências e divergências, de modo mais evidente, entre os conhecimentos matemáticos que se tratam mais especificamente de conhecimentos de conteúdo, desenvolvidos pelos professores dos anos iniciais participantes desta pesquisa e aqueles exigidos para esse nível da Educação Básica de acordo com a Prova Brasil do 5º ano.

Para comparar os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais obtidos durante sua formação inicial em cursos de Pedagogia com aqueles que desenvolvem durante a prática docente nesse nível da Educação Básica, elaborou-se o Quadro 20.

Quadro 20 – Conhecimentos dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais obtidos durante formação inicial em cursos de Pedagogia e aqueles desenvolvidos durante a prática docente

<b>Categorias <i>a priori</i></b> <b>[continua]</b>	<b>Subcategorias emergentes dos conhecimentos obtidos pelos professores nos cursos de Pedagogia</b>	<b>Subcategorias emergentes dos conhecimentos desenvolvidos pelos professores nos anos iniciais</b>
Conhecimento do conteúdo	Tratamento da Informação	Tratamento da informação
	Grandezas e Medidas	Sistemas de medidas
	Geometria Plana e Espacial	Geometria Plana e Espacial
	Quatro operações fundamentais	Quatro operações fundamentais
	Construção do número	Construção do número
	Frações, decimais e porcentagem	Frações
		Associações entre números e quantidades
	Sistemas de numeração	
	Conjuntos numéricos	
Conhecimento pedagógico do conteúdo	Conhecimento acerca da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes	Conhecimento da relação entre a Matemática e o contexto dos estudantes
	Conhecimentos acerca da Resolução de Problemas e demais métodos e estratégias de ensino	Conhecimento acerca da Resolução de Problemas
	Conhecimento de atividades em grupo ou individuais para realizar durante a prática docente	Atividades mais tecnicistas
	Conhecimentos teóricos e/ou práticos	

Categorias <i>a priori</i> [conclusão]	Subcategorias emergentes dos conhecimentos obtidos pelos professores nos cursos de Pedagogia	Subcategorias emergentes dos conhecimentos desenvolvidos pelos professores nos anos iniciais
Conhecimento curricular	Jogos e estratégias lúdicas	Jogos e demais estratégias lúdicas
	Materiais concretos e demais recursos	Materiais concretos e demais recursos
	Planejamento e interdisciplinaridade	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Analisando o Quadro 20, verifica-se que os professores dos anos iniciais participantes desta pesquisa estão desenvolvendo na prática mais conteúdos matemáticos do que, de fato, aprenderam em sua formação inicial realizada em cursos de Pedagogia. Isso é perceptível, pois as subcategorias da categoria *a priori Conhecimento do conteúdo*, intituladas *Associações entre números e quantidades*, *Sistemas de numeração* e *Conjuntos numéricos*, emergiram apenas na análise dos conhecimentos de conteúdo matemático desenvolvidos pelos professores. No entanto, a subcategoria *Frações* não aborda números decimais e porcentagem que na análise dos conhecimentos de conteúdo adquiridos em cursos de Pedagogia emergiram.

Já na categoria *a priori Conhecimento pedagógico do conteúdo* foi verificado o contrário. Os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais adquiriram mais conhecimentos dessa categoria em sua formação inicial realizada em cursos de Pedagogia do que, de fato, desenvolvem na prática. Isso foi verificado, pois a subcategoria *Conhecimentos teóricos e/ou práticos* não emergiu na análise dos conhecimentos desenvolvidos pelos professores. Além disso, a subcategoria *Conhecimentos acerca da Resolução de Problemas e demais métodos e estratégias de ensino* só foi atendida em parte durante a prática desses docentes, pois apenas a Resolução de Problemas, de fato, foi desenvolvida por eles.

Ainda, há diferença entre a subcategoria *Conhecimento de atividades em grupo ou individuais* para realizar durante a prática docente, emergente da análise dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo adquiridos pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais durante formação inicial realizada em cursos de Pedagogia, e *Atividades mais tecnicistas*, emergente da análise dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo desenvolvidos na prática por esses docentes. Isso mostra que, muitas vezes, o professor que ensina Matemática nos anos iniciais acaba por realizar atividades de cunho mais tecnicista comparadas àquelas aprendidas em sua formação inicial, possivelmente devido às dificuldades surgidas na prática docente.

Na terceira e última categoria *a priori*, *Conhecimento curricular*, também foi verificado menor quantidade de subcategorias emergentes dos conhecimentos curriculares desenvolvidos pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais comparado aos conhecimentos curriculares que adquiriram em sua formação inicial realizada em cursos de Pedagogia. Enquanto que durante a formação inicial, os docentes receberam subsídios para a realização de *Planejamento e Interdisciplinaridade*, na prática conhecimentos relativos a essa subcategoria emergente não estão sendo desenvolvidos. Provavelmente, isso ocorra devido às dificuldades surgidas durante a prática docente de se planejar e executar um ensino realmente interdisciplinar.

Por fim, pode-se concluir que o professor que ensina Matemática nos anos iniciais é levado a buscar em outras fontes, subsídios teóricos para desenvolver conceitos matemáticos necessários nesse nível da Educação Básica uma vez que não foram abordados durante sua formação inicial realizada em seus cursos de Pedagogia. Além disso, alguns conhecimentos pedagógicos de conteúdo e curriculares deixam de ser desenvolvidos por esses docentes ou são modificados durante sua prática.

## 7 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES E INDAGAÇÕES

Neste estudo, buscou-se *analisar os conhecimentos do professor que ensina Matemática nos anos iniciais legitimados pelos dispositivos de avaliação elaborados pelo MEC e o modo como se operacionalizam na prática*. Para tanto, foram coletados dados das diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia, dos descritores e respectivos modelos de questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano e de questionário respondido por dez professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, participantes desta pesquisa.

Os dados coletados foram analisados por meio do método da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011) a partir de três categorias escolhidas *a priori* com base nos estudos de Shulman (1986) acerca da categorização dos conhecimentos docentes, a saber: *Conhecimento do conteúdo; Conhecimento pedagógico do conteúdo; Conhecimento curricular*. A partir dessas categorias, emergiram diferentes subcategorias para cada instrumento utilizado que possibilitaram a verificação de convergências e divergências entre os conhecimentos docentes averiguados.

A partir da análise é possível afirmar que os conhecimentos que compõem o perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais exigidos pelos dispositivos do MEC são conhecimentos de conteúdo, conhecimentos pedagógicos de conteúdo e conhecimentos curriculares. Tanto nos dispositivos do MEC quanto na análise dos questionários respondidos pelos professores participantes desta pesquisa, emergiram subcategorias para cada uma dessas categorias *a priori* dos conhecimentos docentes<sup>9</sup>, indicando assim que esses conhecimentos também estão sendo operacionalizados na prática.

Ao comparar as subcategorias emergentes das categorias *a priori* dos conhecimentos docentes exigidos nas diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia com aquelas emergentes do questionário respondido pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, participantes desta pesquisa, verificou-se algumas convergências entre esses conhecimentos. Nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia não foram especificados conhecimentos de conteúdo matemático nem de outras áreas do conhecimento. Além disso, os conteúdos matemáticos abordados durante sua formação inicial realizada em cursos de Pedagogia foram pouco especificados pelos professores participantes desta pesquisa.

---

<sup>9</sup> Nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia e nos descritores da Prova Brasil do 5º ano, os conhecimentos aferidos são apresentados sob a forma de competências e habilidades.

Isso vai ao encontro do que apontam McDiarmid, Ball e Anderson (1989, p. 199): “[...] os conhecimentos dos professores em torno dos conteúdos específicos raramente são tratados na formação profissional docente.”. Para os autores, isso ocorre devido ao limite de tempo que os formadores de professores possuem disponível para instrução no curso, o que os leva a focalizar nos conhecimentos pedagógicos, em detrimento de conteúdos. Além disso, afirmam que esses formadores: “Assumem que conhecimentos aprendidos durante a trajetória de escolarização serão suficientes para ajudar os professores no momento de ensinar.” (McDIARMID; BALL; ANDERSON, 1989, p. 199).

A análise dos conhecimentos pedagógicos do professor que ensina Matemática nos anos iniciais mostrou que há preocupação nos cursos de Pedagogia quanto à metodologia do ensino dos conteúdos que devem ser abordados nessa etapa da Educação Básica. Isso foi verificado tanto nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia quanto nas respostas dos professores participantes desta pesquisa ao questionário. Os professores dos anos iniciais afirmaram adquirir conhecimento da Resolução de Problemas como método para o ensino de Matemática em sua formação inicial, embora nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia nenhum método tenha sido especificado. Entretanto, não basta possuir conhecimento pedagógico do conteúdo, sem antes compreendê-lo. Para McDiarmid, Ball e Anderson (1989, p. 199): “Professores possuem melhores condições de auxiliar os estudantes na compreensão de conteúdos específicos, se eles próprios compreenderem adequadamente tais conteúdos.”.

Quanto aos conhecimentos curriculares do professor que ensina Matemática nos anos iniciais, a análise apontou também para uma convergência entre o exposto nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia e nas respostas dos participantes desta pesquisa. Conhecimentos curriculares acerca do uso de recursos disponíveis para instrução, da interdisciplinaridade e do planejamento de ensino foram apontados em ambos os instrumentos.

Ao comparar os conhecimentos matemáticos aferidos na Prova Brasil do 5º ano, verificou-se que estão relacionados de certo modo com os conhecimentos exigidos no perfil do professor que ensina Matemática nos anos iniciais por meio dos dispositivos legais do MEC, em particular os verificados nas diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia. Embora nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia não esteja explicitados conhecimentos de conteúdo matemático, diferentemente do verificado nos descritores da Prova Brasil do 5º ano, esses instrumentos se relacionam por meio dos seus conhecimentos pedagógicos de conteúdo.

Embora a Prova Brasil do 5º ano não tenha como objetivo avaliar as metodologias adotadas pelo professor, suas questões de Matemática estão estruturadas com foco na Resolução de Problemas que se trata de um método de ensino. Mesmo não sendo especificado nenhum método de ensino nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia, a sua análise também apontou para a metodologia de ensino nos anos iniciais como conhecimento pedagógico. Verifica-se, portanto, uma convergência entre esses exames no que se refere ao conhecimento pedagógico de métodos de ensino.

Além disso, nos descritores da Prova Brasil do 5º ano alguns materiais didáticos são apontados como necessários para aferir conhecimentos matemáticos dos estudantes. Já nas diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia são apontadas as TIC como auxiliares para a prática pedagógica. Ambos são recursos que o professor dos anos iniciais dispõe como auxiliares ao desenvolvimento de conceitos matemáticos nesse nível da Educação Básica. Portanto, existe uma convergência entre esses exames no que concerne ao conhecimento curricular de recursos disponíveis para desenvolvimento de conceitos, sejam tecnológicos ou não.

Os conhecimentos matemáticos desenvolvidos por professores dos anos iniciais verificados por meio das respostas dos participantes desta pesquisa ao questionário e aqueles exigidos para esse nível da Educação Básica, de acordo com a análise dos descritores e respectivas questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano, se relacionam ao passo em que ambos mostram maior preocupação nos anos iniciais com o desenvolvimento de conceitos matemáticos que constituem o tema Números e Operações / Álgebra e Funções. Além disso, os dados convergem quanto às demais categorias do conhecimento docente.

A Resolução de Problemas foi apontada como método de ensino de Matemática desenvolvido na prática pelos professores participantes desta pesquisa, a qual consiste também no foco da estrutura das questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano. Nesse caso, verifica-se uma convergência quanto a conhecimento pedagógico do conteúdo.

Além disso, os professores participantes desta pesquisa apontaram o uso de materiais concretos e demais recursos como conhecimento curricular que desenvolvem na prática para ensinar Matemática nos anos iniciais, apresentando, portanto, outra convergência com os descritores de Matemática da Prova Brasil do 5º ano.

Embora não tenha sido elencado como meta para este estudo inicialmente, durante a análise dos dados percebeu-se a oportunidade e a necessidade de apontar convergências e divergências verificadas entre os conhecimentos adquiridos pelos participantes desta pesquisa em sua formação inicial realizada em cursos de Pedagogia e aqueles que, de fato, estão

desenvolvendo em sua prática docente nos anos iniciais. Nessa comparação, foram verificadas divergências nas três categorias dos conhecimentos docentes.

Com relação a conhecimento de conteúdo, foi possível perceber que, na prática, os professores dos anos iniciais desenvolvem mais conteúdos matemáticos do que aprenderam em seus cursos de Pedagogia. Isso é evidenciado na comparação entre as diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia e os descritores e respectivos modelos de questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano, uma vez que apenas no exame que avalia as competências e habilidades dos estudantes dos anos iniciais os conteúdos matemáticos são especificados. Ou seja, o professor dos anos iniciais necessita buscar em outras fontes conhecimento de conteúdos matemáticos para poder ensiná-los, pois por vezes em sua formação inicial realizada em cursos de Pedagogia não foram abordados ou foram abordados de modo insuficiente.

Já a respeito dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo e curriculares aprendidos em formação inicial, verificou-se que muitas vezes o professor dos anos iniciais deixa de envolvê-los em sua prática, ou, então, modifica-os, tornando o ensino dos conteúdos matemáticos por vezes tecnicista, devido em grande parte às dificuldades enfrentadas. Isso vai ao encontro dos estudos de Tardif (2002). Segundo o autor, os saberes docentes adquiridos em formação são retraduzidos pelos professores por meio da prática e adaptados à profissão (TARDIF, 2002).

No entanto, mesmo com desenvolvimento de apenas parte dos conhecimentos pedagógicos e curriculares adquiridos em formação inicial realizada em cursos de Pedagogia, percebeu-se que os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, participantes desta pesquisa, não deixam de desenvolver conteúdos matemáticos necessários nessa etapa da Educação Básica, tendo ou não tido o contato com eles em sua formação inicial. Corroborando essa ideia, Wilson, Shulman e Richert (1987) afirmam que do mesmo modo em que os professores se preocupam com sua continuidade na profissão e com o manejo da sala de aula, também estão, com certeza, preocupados com o conteúdo que devem ensinar.

Encerrando este estudo, é possível concluir que os conhecimentos legitimados pelos dispositivos de avaliação elaborados pelo MEC são conhecimentos de conteúdo, conhecimentos pedagógicos de conteúdo e conhecimentos curriculares. Entretanto, existe pouca abordagem de conhecimentos de conteúdo específicos de Matemática nas diretrizes e questões do ENADE dos cursos de Pedagogia. Para verificar os conhecimentos dessa categoria em particular foi necessário analisar os descritores e respectivos modelos de questões de Matemática da Prova Brasil do 5º ano.

Com respeito à operacionalização desses conhecimentos na prática, conclui-se que os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental acabam por desenvolver mais conhecimentos de conteúdo do que, de fato, aprendem em sua formação inicial realizada em cursos de Pedagogia. Além disso, modificam na prática os conhecimentos pedagógicos e conhecimentos curriculares adquiridos em formação inicial.

Apesar dos dados convergirem, questiona-se, o porque de os estudantes continuarem apresentando baixo desempenho em Matemática em exames nacionais, entre eles, a Prova Brasil. Devido ao fato de não terem sido coletadas neste estudo exemplos de atividades e exercícios desenvolvidos em sala de aula pelos professores que participaram dessa pesquisa, nada é possível afirmar sobre a profundidade e abrangência com os quais esses conteúdos são tratados em sala de aula. Além disso, não é possível afirmar a solidez desses conteúdos e quanto domínio esses professores possuem. O fato de mencionar o nome de um conteúdo estudado não significa que ele tenha sido compreendido, tanto em sua formação enquanto estudante de Pedagogia como em sua função de professor de Matemática.

Desse modo, é possível sugerir que os professores dos anos iniciais acabam por buscar em outras fontes o conhecimento de conteúdo necessário para lecionar Matemática que lhes faltou em sua formação inicial. Muitas vezes, tomam como referência os conhecimentos oriundos de sua escolarização, quando ainda não possuíam uma visão pedagógica sobre eles.

Diante disso, faz-se necessário rever a abordagem desses conteúdos matemáticos em cursos de Pedagogia de modo a permitir uma sólida formação aos futuros professores dos anos iniciais não só no que concerne a conhecimentos pedagógicos e curriculares, mas também conhecimentos de conteúdo.

Para tanto, sugere-se que os cursos de formação inicial de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais contemplem em seus Projetos Políticos Pedagógicos de modo mais específico os conhecimentos, as competências e as habilidades legitimados pelos documentos legais, em particular os apresentados pelo ENADE dos cursos de Pedagogia e pela Prova Brasil do 5º ano. Ademais, considerando que é esse profissional quem irá preparar o estudante dos anos iniciais para, em particular, a realização da Prova Brasil do 5º ano, é esperado que realize um curso de Pedagogia que lhe dê subsídios teóricos e práticos que o levem a compreensão dos conteúdos matemáticos que serão aferidos nesse exame.

## REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2009.
- BIEMBENGUT, Maria Sallet. **Modelagem matemática no ensino fundamental**. Blumenau: Edifurb, 2014.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. **Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14024.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14024.htm)>. Acesso em: 25 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. **Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/15692.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15692.htm)>. Acesso em: 25 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995. **Altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19131.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19131.htm)>. Acesso em: 05 nov. 2015.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)> Acesso em: 25 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1\\_2.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. **Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES e dá outras providências**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/leisinaes.pdf>> Acesso em: 03 nov. 2015.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006a. **Dispõe sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/111274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/111274.htm)>. Acesso em: 28 out. 2015.
- \_\_\_\_\_. Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006b. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura**. 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: 11 fev. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC; SEB; Inep, 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: proposta preliminar**. 2. ed. rev. Brasília: MEC, 2016.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?!**: Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

COCHRAN, Kathryn F.; KING, Richard A.; DERUITER, James A. Pedagogical content knowledge: a tentative model for teacher preparation. **Annual Meeting of the American Educational Research Association**. Chicago, 1991.

CURI, Edda. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madri, v. 37, n. 5, p. 1-10, 25 jan. 2005. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1117Curi.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática e educação. In: **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. KNIJNIK, G; WANDERER, F; OLIVEIRA, C. J. (Org.). Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 39-52.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1996.

\_\_\_\_\_. **Educação hoje: “novas” tecnologias, pressões e oportunidades**. São Paulo: Atlas, 2009.

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. p. 87-97.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 7.0**. Curitiba: Positivo, 2010.

FIorentini, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **Zetetiké**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

\_\_\_\_\_; SOUZA JUNIOR, Arlindo José; MELO, Gilberto Francisco Alves de. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, Corinta MariaGrisolia; FIorentini, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. **Cartografias do trabalho docente**. Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil –ALB, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

G1. Cai para 11% o índice de alunos que aprendem o esperado em matemática: Um em cada quatro alunos sabe apenas o básico do básico em português. Prova Brasil revela estagnação no aprendizado no ensino fundamental. **Portal de Notícias G1**, São Paulo, 11 dez. 2014. Educação. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/12/cai-para-11-o-indice-de-alunos-que-aprendem-o-esperado-em-matematica.html>>. Acesso em: 08 out. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIRAFFA, Lúcia Maria Martins. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais**. Porto Alegre, 1999. 177 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

GRAÇA, Amândio Braga Santos. O conhecimento pedagógico do conteúdo: o entendimento entre a pedagogia e a matéria. In: GOMES, Paula Botelho; GRAÇA, Amândio Braga Santos (Org.). **Educação Física e esporte na escola: novos desafios, diferentes soluções**. Porto: FCDEF-UP, 2001, p. 107-120.

GUBA, Egon G.; LINCOLN, Yvonna S. **Effective Evaluation**. San Francisco: Jossey-Bass, 1981.

INEP. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2011. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/parametros-curriculares-nacionais>>. Acesso em: 03 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. **A Matriz de Referência de Matemática**. 2011. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/matematica-saeb>>. Acesso em: 04 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. **Portaria Inep nº 263, de 02 de junho de 2014**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/legislacao/2014/diretrizes\\_cursos\\_diploma\\_licenciatura/diretrizes\\_licenciatura\\_pedagogia.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/legislacao/2014/diretrizes_cursos_diploma_licenciatura/diretrizes_licenciatura_pedagogia.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2015.

KAMII, Constance. **A criança e o número**. 36. ed. Campinas: Papirus, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O Novo Ritmo da Informação**. São Paulo: Papirus, 2007.

KUHN, Thomas S. **The Structure of Scientific Revolutions**. 3. ed. Chicago: University of Chicago, 1996.

LARA, Isabel Cristina Machado de. A Constituição Histórica de Diferentes Sujeitos Matemáticos. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 13, n. 2, p. 97-114, jul./dez. 2011a.

\_\_\_\_\_. **Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Anos Iniciais**. São Paulo: Rêspel, 2011b.

\_\_\_\_\_. O ensino da matemática por meio da História da Matemática: possíveis articulações com a Etnomatemática. **Vidya**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 51-62, jul./dez., 2013.

LE BOTERF, Guy. **De la compétence**: Essai Sur Un Attracteur Étrange. Paris: Les Editions d'organisation, 1994.

LESTER Jr., Frank. You Can Teach Problem Solving. **Arithmetic Teacher**, v. 25, n. 2, p. 16-20, nov. 1977.

LIMA, Rocicléia Farias; SANTOS, Francisca Régia Ávila dos; LIMA NETO, Hildeberto X. de. **Atividades lúdicas como ferramenta de aprendizagem da química no Ensino Médio**. Disponível em: <[www.annq.org/congresso2011/trabalhos/1298906634%5D.doc](http://www.annq.org/congresso2011/trabalhos/1298906634%5D.doc)>. Acesso em: 09 jan. 2017

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p. 3-37.

LÚDICO, In: DICIONÁRIO Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis. São Paulo: Editora Melhoramentos Ltda, 2015. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=l%C3%BAdico>>. Acesso em: 09 jan. 2017.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCELO GARCIA, Carlos. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

MARINHO-ARAÚJO, Claisy Maria. O desenvolvimento de competências no ENADE: a mediação da avaliação nos processos de desenvolvimento psicológico e profissional. **Avaliação** - Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 77-97, set. 2004.

MATOS, Diego de Vargas; PINTO, Scheyla Lima Vieira; LARA, Isabel Cristina Machado de. Desenvolvendo o Teorema de Pitágoras com o uso da História da Matemática. In: ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2014, Santa Maria. **Anais eletrônicos...** Santa Maria: UFSM, 2014. Disponível em: <[http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed\\_4/RE/RE\\_Matos\\_Diego\\_de\\_Vargas.pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/RE/RE_Matos_Diego_de_Vargas.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2014.

\_\_\_\_\_; LARA, Isabel Cristina Machado de. Introduzindo o estudo de Matrizes a partir da Modelação Matemática. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2015, Porto Alegre. **Anais do XII Encontro Gaúcho de Educação Matemática**. Porto Alegre: PUCRS, 2015.

\_\_\_\_\_; LARA, Isabel Cristina Machado de. A construção de relações lógicas: uma proposta de formação continuada para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Signos**, ano 36, n. 1, p. 59-70, 2015b.

\_\_\_\_\_; LARA, Isabel Cristina Machado de. Aproximando Matemática e realidade: percepções de professores de Matemática acerca da Modelagem Matemática no ensino. **Vidya**, v. 36, n. 1, p. 93-109, jan./jun., 2016 - Santa Maria, 2016.

\_\_\_\_\_; LARA, Isabel Cristina Machado de. Formação de Professores dos Anos Iniciais e o Ensino de Matemática: Mapeamento de algumas Produções Brasileiras. **Abakós**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 48-62, nov. 2016b.

McDIARMID, G. Williamson; BALL, Deborah Loewenberg; ANDERSON, Charles W. Why staying one chapter ahead doesn't really work: subject-specific pedagogy. In: REYNOLDS, Maynard C. (Ed.). **Knowledge base for the beginning teacher**. New York: Pergamon, 1989, p. 193-205.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 1-11, 2004.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

\_\_\_\_\_; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e educação**. São Paulo, v.1, n.2, p. 27-35, jan./abr. 1995.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

PERRENOUD, Philippe. Construir competências é virar as costas aos saberes?. **Pátio – Revista Pedagógica**, Porto Alegre, n. 11, p. 15-19, nov. 1999a. Disponível em: <[http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_1999/1999\\_39.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_39.html)>. Acesso em: 02 out. 2015.

\_\_\_\_\_. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999b.

\_\_\_\_\_. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PHILLIPS, Bernard S. **Pesquisa Social**. Rio de Janeiro: Agir, 1974.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PORTANOVA, Ruth (Org.). **Um currículo de matemática em movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

RAMOS, Valmor; GRAÇA, Amândio Braga dos Santos; NASCIMENTO, Juarez Vieira do. O conhecimento pedagógico do conteúdo: estrutura e implicações à formação em educação física. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 161-171, 2008.

RÊGO, Rômulo Marinho do; RÊGO, Rogéria Gaudencio do. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p. 39-56.

RIES, Bruno Edgar. A aprendizagem sob um enfoque cognitivista: Jean Piaget. In: ROSA, Jorge La. (Org.). **Psicologia e educação**: o significado do aprender. 9 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. p. 103-120.

SÁ, Pedro Franco de. **Atividades para o ensino de Matemática no nível fundamental**. Belém: EDUEPA, 2009.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./dez. 2009.

SCHEIBE, Leda. Diretrizes curriculares para o curso de pedagogia: trajetória longa e inconclusa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 43-62, jan./abr. 2007.

SHULMAN, Lee S. Those Who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

\_\_\_\_\_. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p.196-229, dez. 2014.

SIEDENTOP, Daryl. Content knowledge for Physical Education. **Journal of Teaching in Physical Education**, v. 21, n. 4, p. 368-377, 2002.

SILVA, Carmem Silvia Bissolli. **Curso de pedagogia no Brasil**: história e identidade. 2. ed. rev. e ampl. Campinas: Autores Associados, 2003.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Cadernos do Mathema**: Jogos de matemática de 6º a 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

\_\_\_\_\_; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2005.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Docência como atividade profissional. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; D'ÁVILA, Cristina. **Profissão Docente**: novos sentidos, novas perspectivas. 2. ed. Campinas: Papirus, 2013.

WERNER, Hilda Maria Leite. **O processo da construção do número, o lúdico e TICs como recursos metodológicos para criança com deficiência intelectual**. Paraná: PDE, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2443-6.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2017.

WILSON, Suzanne M.; SHULMAN, Lee S.; RICHERT, Anna E. 150 different ways' of knowing: representations of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, James (Org.). **Exploring Teachers' Thinking**. London: Cassel Education, 1987. p. 105-123.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**APÊNDICE A****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar como sujeito da pesquisa *A formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais: uma análise dos conhecimentos legitimados pelo MEC e sua operacionalização na prática*, sob responsabilidade do mestrando Diego de Vargas Matos e orientação da Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Outrossim, declaro estar ciente de que as informações prestadas serão analisadas e utilizadas na investigação e em seus produtos, mas será garantido o anonimato dos participantes.

Porto Alegre,            de            2016.

---

**APÊNDICE B****QUESTIONÁRIO COM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mestrando: Diego de Vargas Maros

Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Instituição na qual leciona: \_\_\_\_\_

Ano(s) em que leciona: \_\_\_\_\_

1) Qual sua habilitação em curso de Pedagogia?

\_\_\_\_\_

2) Há quanto tempo concluiu o curso de Pedagogia?

\_\_\_\_\_

3) Em que Instituição de Ensino Superior concluiu o curso de Pedagogia?

\_\_\_\_\_

4) Há quanto tempo leciona nos anos iniciais?

\_\_\_\_\_

5) Anteriormente ao curso de Pedagogia, possuía outra formação que o habilitava ao magistério nos anos iniciais? Qual?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6) Além do curso de Pedagogia, possui outra formação em nível superior (graduação, especialização, mestrado, doutorado, etc.)? Qual?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7) O que lhe motivou a ingressar no curso de Pedagogia?

---

---

---

---

---

8) Qual foi a duração (em semestres) do seu curso de Pedagogia e qual a carga horária?

---

9) Quantas disciplinas da área de Matemática foram oferecidas durante seu curso de Pedagogia? Qual o título dessa(s) disciplina(s)? Qual foi a duração (em semestres) dessa(s) disciplina(s) e qual a carga horária?

---

---

---

---

---

10) Qual era a ênfase dada nas disciplinas da área de Matemática do seu curso de Pedagogia?

---

---

11) Quais conhecimentos foram desenvolvidos nas disciplinas da área de Matemática do seu curso de Pedagogia?

---

---

---

---

---

12) Como o modo de ensinar Matemática era abordado nessas disciplinas?

---

---

---

---

---

13) Em que séries/anos você já ensinou Matemática nos anos iniciais?

---

14) Quais conteúdos matemáticos você desenvolveu em cada um desses anos?

---

---

---

---

---

15) Metodologicamente, de que modo você ensina Matemática nos anos iniciais?

---

---

---

---

16) Você possui receio em ensinar algum conteúdo matemático? Qual? Por quê?

---

---

---

---

---

17) Como era o ensino de Matemática quando você era estudante dos anos iniciais?

---

---

---

---

---

18) Porque você ensina Matemática?

---

---

---

---

---

---

Se você quiser relatar mais alguma coisa ou fazer algum comentário, utilize o espaço abaixo.

---

---

---

---

---

## APÊNDICE C

Tabela 1 – Diretrizes do ENADE dos cursos de Pedagogia selecionadas para análise

<b>Enunciado</b>	<b>Excertos</b>	<b>Código</b>
D1 – Participar da formulação, implementação e avaliação contínua de projetos pedagógicos escolares e não escolares	Participar da formulação, implementação e avaliação contínua de projetos pedagógicos escolares e não escolares	D1.1
D2 - Planejar, desenvolver e avaliar situações de ensino e de aprendizagem, de modo a adequar objetivos, conteúdos e metodologias específicos das diferentes áreas à diversidade dos alunos e aos fins da educação	Planejar, desenvolver e avaliar situações de ensino e de aprendizagem, de modo a adequar objetivos, conteúdos e metodologias específicos das diferentes áreas à diversidade dos alunos e aos fins da educação	D2.1
D3 - Integrar diferentes conhecimentos e tecnologias de informação e comunicação no planejamento e desenvolvimento de práticas pedagógicas escolares e não-escolares	Integrar diferentes conhecimentos e tecnologias de informação e comunicação no planejamento e desenvolvimento de práticas pedagógicas escolares e não-escolares	D3.1
D4 - Desenvolver trabalho em equipe, estabelecendo diálogo entre a área educacional e as demais áreas do conhecimento	Desenvolver trabalho em equipe, estabelecendo diálogo entre a área educacional e as demais áreas do conhecimento	D4.1
D5 - Compreender o desenvolvimento e a aprendizagem de crianças, jovens e adultos, considerando as dimensões cognitivas, afetivas, socioculturais, éticas e estéticas	Compreender o desenvolvimento e a aprendizagem de crianças, jovens e adultos, considerando as dimensões cognitivas, afetivas, socioculturais, éticas e estéticas	D5.1
D6 - Estabelecer a articulação entre os conhecimentos e processos investigativos do campo da educação e das áreas do ensino e da aprendizagem, docência e gestão escolar	Estabelecer a articulação entre os conhecimentos e processos investigativos do campo da educação e das áreas do ensino e da aprendizagem, docência e gestão escolar	D6.1

D7 - Conhecer e articular conteúdos e metodologias específicas à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental de crianças, jovens e adultos	Conhecer e articular conteúdos [...] específicas à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental de crianças, jovens e adultos	D7.1
	Conhecer e articular [...] metodologias específicas à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental de crianças, jovens e adultos	D7.2
D8 - Selecionar e organizar conteúdos/ temas, procedimentos metodológicos e processos de avaliação da aprendizagem, considerando as múltiplas dimensões da formação humana	Selecionar e organizar conteúdos/ temas, procedimentos metodológicos e processos de avaliação da aprendizagem, considerando as múltiplas dimensões da formação humana	D8.1
D9 - Compreender as abordagens do conhecimento pedagógico e conteúdos que fundamentam o processo educativo na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental	Compreender as abordagens do conhecimento pedagógico e conteúdos que fundamentam o processo educativo na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental	D9.1
D10 - Desenvolver trabalho didático empregando os códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, bem como os conteúdos pertinentes aos primeiros anos de escolarização, relativos a Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física, em uma perspectiva interdisciplinar	Desenvolver trabalho didático empregando os códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, bem como os conteúdos pertinentes aos primeiros anos de escolarização, relativos a Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física, em uma perspectiva interdisciplinar	D10.1

## APÊNDICE D

Tabela 2: Respostas dos professores à questão 10.  
Qual era a ênfase dada às disciplinas da área de Matemática do seu curso de Pedagogia?

Enunciado	Excertos	Código
P1 – Ênfase em dados estatísticos e testes educacionais: métodos utilizados para análise de dados aplicados à educação: faixa etária dos estudantes, notas, frequência, repetência e evasão	Ênfase em dados estatísticos e testes educacionais: métodos utilizados para análise de dados aplicados à educação: faixa etária dos estudantes, notas, frequência, repetência e evasão	P1.10.1
P2 – A ênfase estava no fazer entender ao estudante que a Matemática fazia parte naturalmente de nossa vida. Era dado ênfase para que o ensino fosse realizado por meio de materiais concretos, de jogos, a desenhar o raciocínio, a fazer relato do que se aprendeu	A ênfase estava no fazer entender ao estudante que a Matemática fazia parte naturalmente de nossa vida	P2.10.1
	Era dado ênfase para que o ensino fosse realizado por meio de materiais concretos	P2.10.2
	Era dado ênfase para que o ensino fosse realizado por meio de [...] jogos	P2.10.3
	a desenhar o raciocínio, a fazer relato do que se aprendeu	P2.10.4
P3 – O trabalho de matemática de forma lúdica e concreta	O trabalho de matemática de forma lúdica e concreta	P3.10.1
P4 - O objetivo das disciplinas era de esclarecer/ensinar o conceito dos conteúdos trabalhados nos anos iniciais, baseando os exemplos em atividades práticas que poderiam ser realizadas com as crianças. Tínhamos bastante aulas no laboratório, explorando alguns materiais práticos e confeccionamos alguns, também, para trabalhar com os conceitos anteriores à construção numérica (classificação, inclusão), mas senti necessidade de explorar materiais mais específicos, como por exemplo o ábaco. Não lembro de utilizá-lo	O objetivo das disciplinas era de esclarecer/ensinar o conceito dos conteúdos trabalhados nos anos iniciais	P4.10.1
	baseando os exemplos em atividades práticas que poderiam ser realizadas com as crianças	P4.10.2
	Tínhamos bastante aulas no laboratório, explorando alguns materiais práticos e confeccionamos alguns, também, para trabalhar com os conceitos anteriores à construção numérica (classificação, inclusão)	P4.10.3
P5 – Com relação a matemática básica era o domínio das 4 operações e sua aplicação, na Didática era colocar na prática os conteúdos com atividades concretas, semiconcretas e abstratas	Com relação a matemática básica era o domínio das 4 operações e sua aplicação	P5.10.1
	na Didática era colocar na prática os conteúdos com atividades concretas, semiconcretas e abstratas.	P5.10.2
P6 – Como trabalhar os conteúdos de matemática com os alunos, confecção de materiais e jogos	Como trabalhar os conteúdos de matemática com os alunos	P6.10.1
	confecção de materiais	P6.10.2
	confecção de [...] jogos	P6.10.3
P7 – Práticas pedagógicas em transformação: contribuições da interdisciplinaridade	Práticas pedagógicas em transformação: contribuições da interdisciplinaridade	P7.10.1
P8 – Lembro que na parte teórica foi cansativo. Gostei mais da disciplina de	Lembro que na parte teórica foi cansativo. Gostei mais da disciplina de	P8.10.1

Prática educativa que a professora enfatizou muito as atividades concretas e construímos jogos	Prática educativa	
	a professora enfatizou muito as atividades concretas	P8.10.2
	e construímos jogos	P8.10.3
P9 – Uma era mais prática com jogos e materiais para auxiliar em sala e outra teórica	Uma era mais prática [...] e outra teórica	P9.10.1
	Uma era mais prática com jogos	P9.10.2
	e materiais para auxiliar em sala	P9.10.3
P10 – Romper com a cultura da memorização na Matemática. Métodos e procedimentos no modo de ensinar, conhecimento de novas práticas, elaboração de projetos	Romper com a cultura da memorização na Matemática. Métodos e procedimentos no modo de ensinar, conhecimento de novas práticas, elaboração de projetos	P10.10.1
	elaboração de projetos	P10.10.2

Tabela 3: Respostas dos professores à questão 11.

Quais conhecimentos foram desenvolvidos nas disciplinas da área de Matemática do seu curso de Pedagogia?

Enunciado	Excertos	Código
P1 – Dados estatísticos e testes educacionais. A didática foi abordada de modo geral em conjunto com outras disciplinas. Especificamente a respeito dos fundamentos e metodológica do ensino da Matemática nada foi abordado. Aprendi por meio de cursos de extensão e na pós-graduação	Dados estatísticos e testes educacionais.	P1.11.1
	A didática foi abordada de modo geral em conjunto com outras disciplinas.	P1.11.2
P2 – Construção do número e operações (adição e subtração), geometria, grandezas (quantidades / comparações / classificação / seriação) e medidas (de tempo simples / peso / tamanhos / capacidade (volume / litro))	Construção do número	P2.11.1
	operações (adição e subtração)	P2.11.2
	geometria	P2.11.3
	grandezas (quantidades/comparações/) e medidas (de tempo simples/ peso/tamanhos/capacidade (volume/ litro).	P2.11.4
P3 – Conhecimentos sobre adição, subtração, multiplicação, divisão, fração, porcentagem, unidades de medida entre outros.	Conhecimentos sobre adição, subtração, multiplicação, divisão	P3.11.1
	fração	P3.11.2
	porcentagem	P3.11.3
	unidades de medida	P3.11.4
P4 – Classificação, seriação, inclusão (construção do número), frações, formas geométricas (confeccionamos uma linda pasta de dobradura) e as 4 operações. Se tiveram outros não me recordo	Classificação, seriação, inclusão (construção do número)	P4.11.1
	frações	P4.11.2
	formas geométricas	P4.11.3
	confeccionamos uma linda pasta de dobradura	P4.11.4
	as 4 operações	P4.11.5

P5 – Frações, contagem, uso do ábaco, construção do número	Frações	P5.11.1
	contagem	P5.11.2
	uso do ábaco	P5.11.3
	construção do número	P5.11.4
P6 – Uso de materiais concretos; confecção de jogos. Como montar um plano de aula	Uso de materiais concretos	P6.11.1
	confecção de jogos	P6.11.2
	Como montar um plano de aula	P6.11.3
P7 – Muito pouco me ajudou porque nos solicitavam apenas trabalhos e atividades para trabalhar com os alunos o que sempre trabalhei, principalmente com atividades lúdicas e material concreto	trabalhos e atividades para trabalhar com os alunos o que sempre trabalhei, principalmente com atividades lúdicas	P7.11.1
	trabalhos e atividades para trabalhar com os alunos o que sempre trabalhei, principalmente com [...] material concreto.	P7.11.2
P8 – Construção de número, Resolução de problemas, conhecimento lógico matemático, histórico do sistema de numeração decimal e de algoritmos, processos das 4 operações, Números racionais, decimais, pensamento geométrico, medidas, área e perímetro, pensamento algébrico, Estatística, linguagem matemática e cotidiana, metodologia, geometria plana e espacial	Construção de número, conhecimento lógico matemático	P8.11.1
	Resolução de problemas	P8.11.2
	histórico do sistema de numeração decimal e de algoritmos	P8.11.3
	processos das 4 operações	P8.11.4
	Números racionais, decimais	P8.11.5
	pensamento geométrico	P8.11.6
	medidas	P8.11.7
	área e perímetro	P8.11.8
	pensamento algébrico	P8.11.9
	Estatística	P8.11.10
	linguagem matemática e cotidiana	P8.11.11
	Metodologia	P8.11.12
	geometria plana e espacial	P8.11.13
P9 – Os conhecimentos necessários para entender o processo de ensino da matemática e os recursos necessários para o aluno aprender e gostar da disciplina	Os conhecimentos necessários para entender o processo de ensino da matemática	P9.11.1
	os recursos necessários para o aluno aprender e gostar da disciplina	P9.11.2
P10 – Experimentação, Problematização, Sistematização de conceitos a fim de ativar conhecimentos anteriores do aluno	Experimentação, Problematização, Sistematização de conceitos a fim de ativar conhecimentos anteriores do aluno	P10.11.1

Tabela 4: Respostas dos professores à questão 12.  
Como o modo de ensinar Matemática era abordado nessas disciplinas?

Enunciado	Excertos	Código
P1 – Não foi abordado em nenhum momento no curso, pelo que lembro		
<p>P2 – Nos era proposto que pouco usássemos as aulas expositivas, somente para introduzir o que se pretendia desenvolver, isto é o conteúdo da aula. Que houvesse, preferencialmente a construção coletiva do saber, formando grupos em torno de desafios, propondo jogos em equipes de cooperação, se valendo de programas no computador (o que era precário na época, mas as professoras tinham visão de que em seguida ia ser fato corriqueiro).</p> <p>Também, que após a resolução individual de histórias matemáticas, houvesse o compartilhamento dos diversos modos usados para a resolução do mesmo problema, para que percebessem que vários caminhos poderão chegar em um mesmo lugar.</p> <p>Pediam também, uma facilitação da semântica na proposição dos desafios. Vocabulário e situações da realidade das crianças poderiam facilitar a compreensão do que estava sendo solicitado nas questões.</p> <p>Diversificar também nos estímulos: diagramas, recorte e colagem, desafios ora individuais ora grupais</p> <p>uso de canções, de parlendas, de brincadeiras populares</p>	aulas expositivas, somente para introduzir o que se pretendia desenvolver, isto é o conteúdo da aula	P2.12.1
	a construção coletiva do saber, formando grupos em torno de desafios	P2.12.2
	propondo jogos em equipes de cooperação	P2.12.3
	se valendo de programas no computador	P2.12.4
	após a resolução individual de histórias matemáticas, houvesse o compartilhamento dos diversos modos usados para a resolução do mesmo problema, para que percebessem que vários caminhos poderão chegar em um mesmo lugar	P2.12.5
	uma facilitação da semântica na proposição dos desafios. Vocabulário e situações da realidade das crianças poderiam facilitar a compreensão do que estava sendo solicitado nas questões.	P2.12.6
	Diversificar também nos estímulos: diagramas, recorte e colagem, desafios ora individuais ora grupais	P2.12.7
	tabelas	P2.12.8
uso de canções, de parlendas, de brincadeiras populares	P2.12.9	
P3 – De uma maneira prática, havia relação direta de teoria e prática	De uma maneira prática, havia relação direta de teoria e prática	P3.12.1
<p>P4 – Teoria (muito bem esclarecida) e prática, através do manuseio dos materiais. Muita construção coletiva e com o acompanhamento direto da professora</p>	Teoria (muito bem esclarecida) e prática	P4.12.1
	através do manuseio dos materiais	P4.12.2
	Muita construção coletiva e com o acompanhamento direto da professora	P4.12.3
<p>P5 – Parte teórica e prática, troca de experiências; sempre visando a criança, como ela aprende em cada fase</p>	Parte teórica e prática [...] sempre visando a criança, como ela aprende em cada fase.	P5.12.1
	troca de experiências	P5.12.2
P6 – Através de práticas, trabalhos em	Através de práticas	P6.12.1

grupos, vivencias pedagógicas e dinâmicas	trabalhos em grupos	P6.12.2
	vivencias pedagógicas	P6.12.3
	dinâmicas	P6.12.4
P7 – De forma muito tradicional	De forma muito tradicional	P7.12.1
P8 – Conhecimentos teóricos e práticos, com construções de jogos e atividades com materiais, tangran, material dourado, etc	Conhecimentos teóricos e práticos	P8.12.1
	com construções de jogos	P8.12.2
	atividades com materiais, tangran, material dourado, etc	P8.12.3
P9 – Uma abordagem lúdica promovendo o ensino através de jogos, brincadeiras e demais recursos, para fugir do método tradicional criando para o aluno uma disciplina prazerosa	Uma abordagem lúdica promovendo o ensino através de jogos, brincadeiras e demais recursos, para fugir do método tradicional criando para o aluno uma disciplina prazerosa	P9.12.1
P10 – Com o uso da ludicidade, utilização de vivências do aluno	Com o uso da ludicidade	P10.12.1
	utilização de vivências do aluno	P10.12.2

Tabela 5: Respostas dos professores à questão 14.  
Quais conteúdos matemáticos você desenvolveu em cada um desses anos?

Enunciado	Excertos	Código
P1 – 2º ano – regularidades numéricas, operações de adição e subtração até o campo numérico 99, composição e decomposição de números até o campo numérico 99, resolução de histórias matemáticas, leitura de gráficos e tabelas, formas geométricas, divisão e multiplicação por 2	regularidades numéricas	P1.14.1
	operações de adição e subtração até o campo numérico 99, [...] divisão e multiplicação por 2	P1.14.2
	composição e decomposição de números até o campo numérico 99	P1.14.3
	resolução de histórias matemáticas	P1.14.4
	leitura de gráficos e tabelas	P1.14.5
	formas geométricas	P1.14.6
P2 – Construção do número (onde existe a presença do número?) (treino da grafia) (numerais até 50 e/ou 100) (numerais cardinais e ordinais) (dúzia, metade) (frações simples); sistema decimal (unidade e dezena), operações (adição e subtração), formas geométricas básicas (1º e 2º) e sólidos geométricos (2º), trajetos, labirintos, percursos, sistema	Construção do número (onde existe a presença do número?) (treino da grafia) (numerais até 50 e/ou 100) (numerais cardinais e ordinais), [...] classificação e seriação	P2.14.1
	frações simples	P2.14.2
	(dúzia, metade)	P2.14.3
	sistema decimal (unidade e dezena)	P2.14.4

monetário simplificado (valor das notas), noção temporal (ordenar gravuras observando a passagem do tempo (início, meio e fim), medidas (altura, número do sapato, etc.), classificação e seriação, Tratamento de informações (estatística: construção de tabelas simples). Todos os conteúdos (unidades de conhecimento) são desenvolvidos em ambas as séries (1º e 2º anos), somente a abrangência muda, a não ser os especificados	operações (adição e subtração)	P2.14.5
	formas geométricas básicas e sólidos geométricos	P2.14.6
	trajetos, labirintos, percursos	P2.14.7
	sistema monetário simplificado (valor das notas)	P2.14.8
	noção temporal (ordenar gravuras observando a passagem do tempo (início, meio e fim)	P2.14.9
	medidas (altura, número do sapato, etc.)	P2.14.10
	Tratamento de informações (estatística: construção de tabelas simples)	P2.14.11
P3 – Compreensão de números, adição, subtração, multiplicação, divisão, quantificação, expressões, horas, gráficos, sistema monetário, formas geométricas, sistema decimal, etc	Compreensão de números, [...] quantificação	P3.14.1
	adição, subtração, multiplicação, divisão	P3.14.2
	Expressões	P3.14.3
	Horas	P3.14.4
	gráficos	P3.14.5
	sistema monetário	P3.14.6
	formas geométricas	P3.14.7
P4 - Basicamente a construção do número e as operações de adição e subtração	sistema decimal	P3.14.8
	Basicamente a construção do número	P4.14.1
P5 – Quatro operações, problemas, história dos números, IN, SNR, SND, VA/VR, Primos, Compostos, Múltiplos, Divisores, MMC, MDC, Frações, Expressões Numéricas	as operações de adição e subtração	P4.14.2
	Quatro operações	P5.14.1
	problemas	P5.14.2
	história dos números	P5.14.3
	IN	P5.14.4.
	SNR	P5.14.5
	SND, VA/VR	P5.14.6
	Primos, Compostos	P5.14.7
Múltiplos, Divisores, MMC, MDC	P5.14.8	

	Frações	P5.14.9
	Expressões Numéricas	P5.14.10
P6 – Introdução aos números, correspondências e associações, conjuntos, quatro operações, desafios matemáticos, uso do raciocínio lógico, frações, expressões numéricas, tabelas e gráficos, entre outros	Introdução aos números, correspondências e associações	P6.14.1
	conjuntos	P6.14.2
	quatro operações	P6.14.3
	desafios matemáticos, uso do raciocínio lógico	P6.14.4
	frações	P6.14.5
	expressões numéricas	P6.14.6
	tabelas e gráficos	P6.14.8
P7 - 3º ANO – Números até 300, hora inteira e meia hora, 4 operações e histórias matemáticas, figuras geométricas. 4º ANO – Números até 1.000, hora inteira e minutos, 4 operações com 2 termos, nome dos termos, histórias matemáticas, sistema de medidas, expressões geométricas e sólidos geométricos. 5º ANO - Números até 5.000, 4 operações com 2 termos e seus nomes, histórias matemáticas, sistema de medidas e sólidos geométricos, coordenadas e gráficos	Números até 300, [...] Números até 1.000, [...] Números até 5.000	P7.14.1
	hora inteira e meia hora, [...] hora inteira e minutos,	P7.14.2
	4 operações com 2 termos, nome dos termos	P7.14.3
	histórias matemáticas	P7.14.4
	sistema de medidas	P7.14.5
	figuras geométricas [...] e sólidos geométricos.	P7.14.6
	coordenadas e gráficos	P7.14.7
P8 - No 1º ano, trabalhava noções básicas de classificação, ordenação, construção de números, as operações básicas. Para o 4º ano trabalhava as 4 operações, problemas, geometria inicial (noções básicas, números, por extenso, centena, milhar, etc	trabalhava noções básicas de classificação, ordenação, construção de números	P8.14.1
	trabalhava as 4 operações	P8.14.2
	problemas	P8.14.3
	geometria inicial (noções básicas)	P8.14.4
	números, por extenso, centena, milhar, etc	P8.14.5
P9 - 1º ano: Apresentar os números, relacionar número a quantidade, apresentar a noção de adição e subtração	Apresentar os números, relacionar número a quantidade	P9.14.1
	apresentar a noção de adição e subtração	P9.14.2
P10 - 4 operações, tabuada entre outros	4 operações	P10.14.1
	Tabuada entre outros	P10.14.2

Tabela 6: Respostas dos professores à questão 15.  
Metodologicamente, de que modo você ensina Matemática nos anos iniciais?

Enunciado	Excertos	Código
P1 – Por meio de jogos, estratégias lúdicas, resolução de desafios e problemas. E também sistematização do conhecimento após a compreensão atribuindo significado aos conteúdos	Por meio de jogos, estratégias lúdicas	P1.15.1
	resolução de desafios e problemas	P1.15.2
	E também sistematização do conhecimento após a compreensão atribuindo significado aos conteúdos	P1.15.3
P2 – Parecido com o que foi me proposto na faculdade. Aprimorei-me mais após o curso do PNAIC, que me favoreceu mais em termos de criatividade nas tarefas e atividades e desenvolvimento de jogos. Também, incluí nas minhas aulas, as tabelas de estatísticas que não tinha ideia que deveria ser desenvolvido, somente após esta formação. Não sou boa em “relatórios do que realizamos”. Acho extremamente cansativo para minha faixa etária, ficar anotando e falando sobre as propostas pedagógicas recém “exercitadas”	atividades e desenvolvimento de jogos	P2.15.1
	Também, incluí nas minhas aulas, as tabelas de estatísticas que não tinha ideia que deveria ser desenvolvido	P2.15.2
P3 – Muito material concreto, ábaco, exercícios variados de registro, para os anos iniciais parto do corpo e nome de cada um. Faço uma mescla. Vai muito do jeito que eles aprendem	Muito material concreto, ábaco	P3.15.1
	exercícios variados de registro, para os anos iniciais parto do corpo e nome de cada um	P3.15.2
P4 - As escolas em que trabalhei com as turmas de primeiro ano não disponibilizavam muitos recursos concretos. Utilizei muito os materiais que fui construindo durante o curso de Magistério e a graduação. Não me detive ao quadro, mas sim, oportunistei momentos coletivos e desafiadores com o uso de material concreto	Utilizei muito os materiais que fui construindo durante o curso de Magistério e a graduação. Não me detive ao quadro, mas sim, oportunistei momentos coletivos e desafiadores com o uso de material concreto.	P4.15.1
P5 – Resgatando o que já aprenderam nas séries anteriores, trabalhando com concreto, semiconcreto e abstrato, aplicando nas experiências vividas	Resgatando o que já aprenderam nas séries anteriores, trabalhando com concreto, semiconcreto e abstrato	P5.15.1
	aplicando nas experiências vividas	P5.15.2
P6 – Através de material concreto (material dourado, material de contagem, jogos)	Através de material concreto (material dourado, material de contagem)	P6.15.1
	Através de [...] jogos	P6.15.2
P7 - Muito lúdico com material concreto e construção do conhecimento através de experiência	Muito lúdico	P7.15.1
	com material concreto	P7.15.2
	construção do conhecimento através de experiência.	P7.15.3
P8 - Procurava partir do concreto, usando	Procurava partir do concreto, usando	P8.15.1

materiais reciclados como: tampinhas, palitos, construção de ábacos e jogos. Mas também exigia o conhecimento da tabuada memorizada depois que aprendiam com material concreto	materiais reciclados como: tampinhas, palitos, construção de ábacos	
	construção de [...] jogos	P8.15.2
	Mas também exigia o conhecimento da tabuada memorizada depois que aprendiam com material concreto	P8.15.3
P9 - Relaciono as atividades mais teóricas (resolução de exercícios) a jogos e brincadeiras, promovo debates para solucionar dúvidas, vídeos	Relaciono as atividades mais teóricas (resolução de exercícios) a jogos e brincadeiras	P9.15.1
	promovo debates para solucionar dúvidas	P9.15.2
	promovo [...] vídeos	P9.15.3
P10 - Utilizando materiais concretos quando possível, aproveitar experiências anteriores, utilizando situações da vivência de forma articulada para que percebam as relações conceituais da matemática com as outras áreas do saber	Utilizando materiais concretos quando possível	P10.15.1
	utilizando situações da vivência de forma articulada para que percebam as relações conceituais da matemática com as outras áreas do saber	P10.15.2