



**Natanael Freitas Cabral**

**Contribuições do laboratório de educação  
matemática para a formação inicial de  
professores: saberes práticos e formação  
profissional**

**Tese de Doutorado**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Educação Brasileira da PUC-Rio como parte  
dos requisitos para a obtenção do título de Doutor  
em Educação Brasileira.

Orientadora: Gilda de La Rocque Palis

Co-orientador: José Moysés Alves

Rio de Janeiro  
Setembro de 2010



**Natanael Freitas Cabral**

**Contribuições do laboratório de educação  
matemática para a formação inicial de  
professores: saberes práticos e formação  
profissional**

Tese apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-  
graduação em Educação do Departamento de  
Educação do Centro de Teologia e Ciências  
Humanas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão  
Examinadora abaixo assinada.

**Prof. Gilda de La Rocque Palis**  
Orientadora  
PUC-Rio

Co-orientador  
**Prof. José Moysés Alves**  
UFPA

**Prof. Isabel Alice Oswald Monteiro Lelis**  
PUC-Rio

**Prof. Ana Teresa de Carvalho Correa de  
Oliveira**  
UFRJ

**Prof. Pedro Franco de Sá**  
UEPA/UNAMA

**Prof. João Bosco Pitombeira**  
PUC-Rio

**Prof. Denise Berruezo Portinari**  
Coordenador Setorial do Centro de Teologia e Ciências Humanas  
PUC-Rio

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Natanael Freitas Cabral**

Graduou-se em Matemática na Universidade Federal do Pará em 1988. Concluiu o Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas: Educação Matemática, no Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico da Universidade Federal do Pará (NPADC-UFPA) em 2004. É professor da Universidade da Amazônia (UNAMA), trabalhando no curso de Matemática.

#### Ficha Catalográfica

Cabral, Natanael Freitas

Contribuições do laboratório de educação matemática para a formação inicial de professores: saberes práticos e formação profissional / Natanael Freitas Cabral; orientadora: Gilda de La Rocque Palis; co-orientador: José Moysés Alves. – 2010.

255 f.: il. (color.); 30 cm

Tese (Doutorado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação, 2010.

Inclui bibliografia

1. Educação – Teses. 2. Laboratório de educação matemática. 3. Saberes práticos. 4. Formação profissional. 5. Formação inicial e trabalho em colaboração. I. Palis, Gilda de La Rocque. II. Alves, José Moysés. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Educação. IV. Título.

CDD: 370

## Agradecimentos

A Deus, Eterno e Soberano, pela sua Graça e Misericórdia.

A Cristo Jesus, autor e consumidor da minha fé, pela morte que me trouxe vida.

Aos meus pais, pelo caminho apontado com suas próprias vidas.

À minha amada esposa Eimar, pela paciência, companheirismo e discernimento.

Às minhas preciosas filhas Rebeca, Quésia e Iasmin, pelas contínuas contribuições ao Reino de Deus.

À Igreja Batista do Utinga, pelo apoio espiritual.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dra. Gilda de La Rocque Palis, pela inquestionável competência acadêmica disponibilizada desde os primeiros passos.

Ao meu coorientador Prof<sup>o</sup> Dr. José Moisés Alves, pela capacidade de associar simplicidade e competência sem perder o rigor científico. Pelas pequenas frases nos momentos de maior angústia.

Aos membros da banca, pelas pertinentes contribuições.

Aos professores do programa de pós-graduação em educação da PUC-Rio, pela dedicação, carinho, compreensão e por tudo o que nos ensinaram.

Aos gestores da Universidade da Amazônia (UNAMA), que possibilitaram a realização deste DINTER.

Aos professores-irmãos da ETRB, pelo apoio que viabilizou minha saída para conclusão desta etapa tão importante do meu desenvolvimento profissional.

Aos amigos Miguel Chaquiam, Wlamir Teixeira, Luís Miranda, Pedro Sá, Iram Mendes e Rita do Socorro, pela iluminação profissional que me permitiu chegar até aqui.

Aos futuros professores de Matemática da Unama do projeto Aprender Ensinado e Ensinando Aprender Matemática (AEEAM), especialmente àqueles que contribuíram diretamente para a coleta de dados desta pesquisa.

## Resumo

Cabral, Natanael Freitas; PALIS, Gilda de La Rocque; Alves, José Moysés. **Contribuições do laboratório de educação matemática para a formação inicial de professores: saberes práticos e formação profissional**. Rio de Janeiro, 2010. 255 p. Tese de Doutorado. Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Nessa pesquisa procurei investigar que saberes práticos um futuro professor de Matemática desenvolveu para sua formação profissional quando participou das atividades do Laboratório de Educação Matemática da Universidade da Amazônia (Lema/UNAMA). Trata-se de um estudo de caso no qual identifiquei traços da aquisição de saberes práticos desse futuro professor quando ministrava aulas para alunos de escolas públicas, no campus da UNAMA, no contexto do Lema/UNAMA, e, sob minha orientação. Observei as aprendizagens voltadas para as formas de organização, de argumentação e de avaliação dos conteúdos trabalhados durante a condução dessas aulas as quais denominei de situações antecipadas de ensino - SAE. Todas as SAE foram registradas em vídeos que, uma vez transcritos, serviram de base para dirigir as reflexões durante as entrevistas subsequentes a cada aula. Em suma, os resultados mostraram quatro aprendizagens significativas nos saberes práticos do futuro professor, são eles: o rompimento com o discurso egocêntrico; a adoção do discurso descentrado-conceitual; a valorização do conhecimento pedagógico-disciplinar; e a autonomia (moral e intelectual) mediada pela colaboração.

## Palavras-chave

Laboratório de Educação Matemática; saberes práticos; formação profissional; formação inicial; trabalho em colaboração.

## Abstract

Cabral, Natanael Freitas; Palis, Gilda de La Rocque; Alves, José Moysés (Advisors). **Contributions of the laboratory of Mathematics education to the initial formation of teachers: practical knowledge and Professional formation.** Rio de Janeiro, 2010. 255 p. Thesis of Doctorate - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

In this research I intended to investigate which practical knowledge a future Mathematics teacher has developed while participating in the activities of the Mathematics Education Laboratory of the *Universidade da Amazônia* (Lema/UNAMA). In this case study, I identified the acquisition of some traces of practical knowledge by this future teacher while he was teaching Mathematics for public schools' students at UNAMA *campus*, in the context of Lema/UNAMA, and, under my orientation. I observed the learning processes related to the forms of organization, argumentation and evaluation of the contents taught during classes, which I called anticipated teaching situations – SAE. All SAE were video recorded and transcribed in order to support reflections along subsequent interviews. In short, the results showed four significant learning processes related to the future teacher's practical knowledge: the rupture of the egocentric discourse; the adoption of the concept-decentralized discourse; the valorization of the pedagogical content knowledge; and the autonomy (moral and intellectual) mediated by collaboration.

## Keywords

Laboratory of Mathematics education; practical knowledge; professional formation; initial formation; work in collaboration.

## Sumário

1	Introdução	13
1.1	Um primeiro olhar sobre a pesquisa: a questão e o objeto de estudo	13
1.2	A estrutura e o conteúdo do texto	15
1.3	Uma experiência de ensino marcada por inquietações	17
2	Professor, seus saberes e sua profissão	24
2.1	A problemática dos saberes práticos	24
2.2	Algumas concepções sobre os saberes dos professores	26
2.3	Refocalizando a noção de saber a partir de Tardif	34
2.3.1	“Saber-fazer”, “consciência profissional” e “rotinas de trabalho”	39
2.4	Profissão e conhecimento profissional	46
2.5	Tardif sob o olhar de Newton Duarte	47
3	Formação profissional de professores de Matemática	55
3.1	A problemática das licenciaturas e as possibilidades da formação inicial	55
3.2	Orientações de documentos oficiais no Brasil	62
3.3	O que um professor de Matemática precisa saber ?	66
3.4	O trabalho em colaboração e a construção dos saberes em comunidade	79
4	O laboratório de educação matemática e a formação profissional de professores de Matemática	86
4.1	Um espaço alternativo e viável	86
4.2	O laboratório de Educação Matemática: uma experiência na Universitas	92

4.3	O laboratório de Educação Matemática: uma experiência na Universidade Federal Fluminense- UFF	95
4.4	O laboratório de Educação Matemática: uma experiência na Universidade de Brasília- UnB	100
4.5	O laboratório de Educação Matemática: uma experiência na Universidade da Amazônia- UNAMA	105
4.6	O delineamento de uma concepção	114
4.7	Aproximações, distanciamentos e um diferencial	122
5	A empiria	129
5.1	Objetivos específicos	130
5.2	Metodologia	131
6	Análise de dados: organização, argumentação e avaliação na experiência de Lucas	139
6.1	SAE (01) – Revisão da tabuada de multiplicação e operações com números naturais usando expressões numéricas	139
6.2	SAE (02) – Fração e a noção de probabilidade a partir do lançamento de um dado	141
6.3	SAE (03) – Simplificação de frações, decomposição em fatores primos, mmc e adição e subtração de frações homogêneas e heterogêneas	144
6.4	SAE (04) - Operações com frações: adição e subtração (revisão)	148
6.5	SAE (05) – Potências de frações	151
6.6	SAE (06) – A raiz quadrada de frações (positivas)	153
6.7	SAE (07) – Noção de área:	155
6.8	SAE (08) – Operações com frações e conceitos circunscritos	157
6.9	SAE (09) – Multiplicação de frações a partir da representação por meio das “barrinhas”	163
6.10	SAE (10) – Multiplicação de frações a partir da representação por meio das “barrinhas” (revisão e aprofundamento)	170
6.11	SAE (11) – A representação decimal de uma fração	178
6.12	SAE (12) – A representação de fração como medida de	182



	comprimento	
6.13	SAE (13) – A resolução de problemas	188
7	Interpretação de dados	194
7.1	Modificações significativas nos saberes práticos de Lucas e seus significados para a formação inicial	195
7.1.1	A necessidade de desconstrução do conhecimento matemático aprendido da escola e da argumentação egocêntrica- algorítmica	195
7.1.2	O rompimento com o argumento egocêntrico e a centralidade da SAE orientada	200
7.1.3	O argumento descentrado-conceitual e a potencialidade do trabalho em colaboração	208
7.2	Apontando as contribuições do Lema/Unama	226
7.2.1	Lucas e as contribuições do Lema/Unama	226
7.2.2	As UDPF e as contribuições do Lema/Unama	232
8	Considerações finais e novos desafios	235
9	Referências	246

## Lista de Siglas

AEEAM – Aprender Ensinando e Ensinando Aprender Matemática (projeto Lema/Unama)

AEA – ambiente efetivo de aprendizagem

CEPEM – Círculo de Estudo da Memória e Pesquisa em Educação Matemática

CNE – Conselho Nacional de Educação

CSCCL - Computer-supported collaborative learning (Aprendizagem colaborativa, apoiada por computador)

CCET – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

EPAEM – Encontro Paraense de Educação Matemática

ETRB – Escola Tenente Rêgo Barros

IGCE/UNESP – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual de São Paulo

IC – Instituto de Computação

Lema/Unama – Laboratório de educação matemática da Universidade da Amazônia

LAPEMMEC – laboratório de educação matemática mediado por computador

LEG – Laboratório de ensino de geometria

LD – Livro didático

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

NPADC – Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Científico

NIED – Núcleo de Informática Aplicada à Educação

NCTM – Conselho Nacional de Professores de Matemática norte-americanos

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais

RPM – Revista do Professor de Matemática

SAMAC/UnB – Serviço de Atendimento à Comunidade (Universidade de Brasília)

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

SSE – situação simulada de ensino

SPEC/PADCT/MEC – Subprograma Educação para a Ciência/Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério da Educação

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

Unama – Universidade da Amazônia

UDFP – unidade de desenvolvimento da formação profissional

UnB – Universidade de Brasília

UFF – Universidade Federal Fluminense

UFPA – Universidade Federal do Pará

UNIVERSITAS - Centro Universitário de Itajubá em Minas Gerais

UNESP – Universidade Estadual de São Paulo

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNM – Universidade do Novo México (EUA)

## Lista de Imagens

Imagem 01 – Atividades do Lema/Unama	109
Imagem 02 – TCC aluna Eva	111
Imagem 03 – SSE em andamento	123
Imagem 04 – Depoimentos	125
Imagem 05 – Colaboração entre pares	128