

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC/SP**

**Armando Pereira**

**Equações Algébricas no Ensino Fundamental:  
um Panorama de Dissertações da PUC-SP**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

**São Paulo**

**2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC/SP

**Armando Pereira**

**Equações Algébricas no Ensino Fundamental:  
um Panorama de Dissertações da PUC-SP**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de **MESTRE PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA**, sob a orientação da **Professora Doutora Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão**.*

**São Paulo**

**2010**

*Banca Examinadora*

---

---

---

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

**Assinatura:** \_\_\_\_\_ **Local e Data:** \_\_\_\_\_

*A minha querida esposa Elivanea que, nos momentos difíceis, ajudou-me a encontrar forças para prosseguir lutando até alcançar um porto seguro e a dádiva que Deus nos concedeu como prova de nosso amor, a primogênita Beatriz.*

## AGRADECIMENTOS

---

---

*A Deus que sempre me concede sua bênção, em todos os momentos de minha vida;*

*Diversas pessoas contribuíram, cada uma a seu modo, para que fosse possível a realização desta etapa de minha vida. Ao listar, de maneira especial, algumas delas, não significa ausência de reconhecimento da colaboração das demais.*

*Portanto, ficam aqui perpetuados meus agradecimentos àqueles que participaram mais diretamente desta minha formação:*

*A meus pais, Maria e Manoel, que me educaram e ensinaram todos os valores éticos que deveriam ser inerentes aos seres humanos;*

*A minha amada Elivaneia, que sempre está a meu lado e presenteou-me, com a graça de Deus, com nossa querida Beatriz;*

*Aos queridos irmãos Wilson, Sirlene, Discilene, Celso e Jorge que muito colaboraram com minha formação, afinal, por muitas vezes, abdicaram de seus desejos para subsidiar meus estudos;*

*A minha orientadora Professora Doutora Maria Cristina de Albuquerque Maranhão, uma fonte inesgotável de conhecimento, paciência e bondade que me incentivou e ajudou nos diversos momentos de turbulência durante a elaboração desta pesquisa.*

*Aos professores Doutores Leila Zardo Puga e Armando Traldi Júnior, por aceitarem fazer parte da banca examinadora e pelas valiosas sugestões no exame de qualificação.*

*O Autor*

## RESUMO

---

---

Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um panorama de dissertações da PUC-SP sobre o tema equações algébricas no Ensino Fundamental (6º ao 9º anos). A metodologia do trabalho definiu-se como de caráter bibliográfico, na modalidade “panorama”. Nosso material de análise constituiu-se de quatro dissertações publicadas, entre 2005 e 2008, na área de Educação Matemática. Para a seleção dos trabalhos, utilizou-se o sítio do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, obedecendo a critérios predeterminados. Assim, buscamos as similaridades entre os objetivos, conclusões, indicações para futuras pesquisas e referenciais teóricos. Os resultados indicaram que a maioria das pesquisas analisadas apresentou similaridades entre as conclusões dos pesquisadores e entre as indicações para futuras pesquisas. No entanto, ocorreram exíguas similaridades entre os objetivos dessas pesquisas e entre os referenciais teóricos utilizados no desenvolvimento das dissertações. Por fim, consideramos ter apresentado uma contribuição ao Grupo de Pesquisas em Educação Algébrica da PUC-SP e, possivelmente, à investigação em Educação Matemática, porque reconhecemos modalidades de pesquisa de tipo bibliográfico, não consideradas antes por autores que teorizam-nas, o que não era nossa intenção inicial. Sendo, assim, o presente estudo apresentou resultados que poderão proporcionar subsídios para futuras pesquisas.

**Palavras-chave:** Panorama, similaridades, equações algébricas e Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

---

---

The purpose of this research was to develop a panorama of the dissertations from PUC-SP about the theme algebraic equations in Elementary School (6th to 9h grades). The methodology from the essay was defined as having a bibliographic character, in the "panorama" modality. Our analysis method was constituted of four dissertations published, from 2005 to 2008, in the Mathematical Education area. For the essay selection, it was used the site of the Program of Post-Graduate Studies in Mathematical Education from PUC-SP, obeying to predetermined criteria. Thus, the similarities among the purposes, conclusions, indications, for future researches and theoretical referentials were sought. The results indicated that the majority of the researches analyzed presented similarities between the researchers' conclusions and the indications for future researches. However, there were very few similarities between the purposes of these researches and between the theoretical referentials used in the development of the dissertations. At last, it is considered to have presented a contribution to the Group of Researches in Algebraic Education from PUC-SP and possibly to the investigation in Mathematical Education, because research modalities of bibliographical type are recognized, not considered before by authors that theorized about them, which it was not our initial intention. Being, this, the present study presented results that might give subsidies to future researches.

**Keywords:** Panorama, similarities, algebraic equations and Elementary School.

## SUMÁRIO

---

---

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>CAPÍTULO I</b> .....	18
1.1 Problemática .....	18
1.1.1 Relevância do Tema .....	18
1.1.2 Breve Revisão Bibliográfica .....	22
<b>CAPÍTULO II</b> .....	26
2.1 Etapas dos Procedimentos de Pesquisa .....	26
2.1.1 Sobre a Coleta e Seleção das Pesquisas .....	26
2.1.2 Sobre o Modelo de Fichamento das Pesquisas .....	33
2.1.3 Sobre as Análises Comparativas .....	34
2.1.4 Sobre as Conclusões .....	34
2.2 Fundamentação Teórico-Metodológica .....	34
<b>CAPÍTULO III</b> .....	40
3.1 Fichamento das Pesquisas .....	40
3.1.1 Ribeiro (2001) .....	40
3.1.2 Daniel (2007) .....	44
3.1.3 Silva (2007) .....	47
3.1.4 Martins (2008) .....	49
3.2 Análises Comparativas .....	53
<b>CONCLUSÕES</b> .....	66

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>76</b>

## LISTA DE QUADROS

---

---

QUADRO 1: Pesquisas de caráter bibliográfico da PUC-SP, até 2009, primeiro semestre .....	23
QUADRO 2: Número de dissertações no Mestrado Acadêmico .....	27
QUADRO 3: Número de dissertações no Mestrado Profissional .....	28
QUADRO 4: Número de dissertações encontradas no Doutorado .....	28
QUADRO 5: Pesquisas pré-selecionadas sobre o tema equações .....	29
QUADRO 6: Dissertações pré-selecionadas sobre o tema equações .....	31
QUADRO 7: Dissertações selecionadas para análise .....	32
QUADRO 8: Adaptação do modelo de fichamento .....	33
QUADRO 9: Panoramas publicados na PUC-SP .....	38
QUADRO 10: Algumas estratégias de resolução utilizadas pelos alunos ....	42
QUADRO 11: Mais estratégias de resolução utilizadas pelos alunos .....	43
QUADRO 12: Objetivos das pesquisas dos autores .....	54
QUADRO 13: Tópicos que sintetizam os objetivos dos autores .....	56
QUADRO 14: Resumo das conclusões .....	57
QUADRO 15: Síntese das conclusões dos autores .....	60
QUADRO 16: Indicações dos autores para futuras pesquisas .....	61
QUADRO 17: Tópicos das indicações para futuras pesquisas .....	62
QUADRO 18: Referenciais teóricos .....	63
QUADRO 19: Referenciais teóricos das pesquisas analisadas .....	64

## LISTA DE GRÁFICO

---

---

GRÁFICO 1: Quantidade de pesquisas produzidas por ano nos três cursos de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP ....	29
---	----

## INTRODUÇÃO

---

---

A inspiração para o presente trabalho de pesquisa surgiu no início de nossa graduação em Licenciatura Plena em Matemática, cursada na Fundação Santo André (FSA), entre 1995 e 1998.

Na época, buscávamos “soluções” para algumas dificuldades que, em geral, os alunos do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos) encontram em Álgebra, o que pode desencadear certo bloqueio no aprendizado de Matemática.

Estas dificuldades podem perdurar por muito tempo, por vezes, chegam até ao Ensino Superior como relatado na tese de Figueiredo (2007):

*Tais situações<sup>1</sup> nos levam a refletir sobre as falhas que temos detectado no conhecimento dos alunos do Ensino Superior sobre tópicos elementares de Álgebra com os quais entram em contato desde o Ensino Fundamental. Estamos nos referindo a tópicos como somar termos semelhantes em expressões algébricas ou utilizar o princípio (aditivo ou multiplicativo) da igualdade em equações algébricas.*

*De fato, as pesquisas mencionadas mostram-nos que as dificuldades nesses tópicos perduram até o Ensino Médio e o Superior, o que nos leva a pensar se isso se deve a certas concepções de Álgebra que permeiam o ensino. (FIGUEIREDO, 2007, p. 19)*

Desde a graduação, em 1995, já atuávamos como professor, em caráter excepcional, na rede Estadual de Ensino do Estado de São Paulo.

Até a formação que ocorreu, em 1998, lecionamos da 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental, atuais 6º a 9º anos e nas três séries do Ensino Médio e, por

---

<sup>1</sup> As situações citadas pela autora referem-se à recorrência, por parte dos alunos, à memorização de regras e procedimentos na resolução de alguns tópicos algébricos.

muitas vezes, deparamo-nos com alunos que mesmo com alguns anos de escolarização algébrica, inclusive, os do Ensino Médio, apresentavam as dificuldades relatadas por Figueiredo (2007).

Como professor, também, constatamos que o ensino e a aprendizagem da Álgebra eram, e continuam sendo, uma questão merecedora de muitas pesquisas que objetivem reconhecer, estudar e buscar novas formas de ensino para esse ramo da Matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) explicitam a importância desse ramo da Matemática para o desenvolvimento dos educandos:

*O estudo da Álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas. (BRASIL, 1998, p. 115)*

Por isso, esses desafios nos levaram a buscar um maior entendimento sobre o assunto, na tentativa de, pelo menos, minimizar as dificuldades mostradas pelos alunos.

Desse modo, em 2006, ingressamos no curso de Pós-Graduação (Lato Sensu) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) em parceria com a Secretaria Estadual de Educação de São Paulo (SEE-SP).

Em dezembro de 2006, concluímos o curso e apresentamos como trabalho final, uma monografia que versava sobre uma atividade que objetivava introduzir o estudo de alguns tópicos da Álgebra elementar de forma lúdica.

A atividade buscava auxiliar um número considerável de professores que se fazem valer de atividades matemáticas em que o destaque incide sobre os resultados, as técnicas, invariavelmente mecanizadas e, também, sobre as demonstrações que, na maioria dos casos, são apenas decoradas, dando, assim, uma falsa impressão de aprendizagem.

O processo resume-se em: o professor ensina um conceito, apresenta os procedimentos e técnicas e, logo, a seguir, aplica alguns problemas, com a

finalidade de verificar se o que foi apresentado foi assimilado pelo aluno, segundo a concepção do professor.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais deixam clara a desaprovação desse processo de ensino e aprendizagem:

*A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. (BRASIL, 1998, p. 19)*

Portanto, a essência da atividade estava na convicção de que o aluno aprende por reflexão e ação, ou seja, ele é o protagonista na construção do próprio conhecimento. Nesse contexto, as atividades lúdicas e todas as que instigam e subsidiam a formação do conhecimento sobrepõem-se à mera mecanização.

*O estabelecimento de relações é tão importante quanto a exploração dos conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, os conteúdos podem acabar representando muito pouco para a formação do aluno, particularmente para a formação da cidadania. (BRASIL, 1998, p. 29)*

Em 2007, ingressamos no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática – Mestrado Profissional – da PUC–SP e o ensino da Álgebra ainda estava presente em nossos planos de estudo e investigação.

Começamos a frequentar o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Algébrica (GPEA) do programa. Em um dos encontros com nossa orientadora – Professora Doutora Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão, foi sugerida a realização de um panorama de pesquisas da PUC-SP que tratassem sobre equações algébricas no Ensino Fundamental.

A sugestão despertou nosso interesse, sobretudo, por acreditarmos na importância e relevância do tema, além da contribuição que um panorama poderia proporcionar ao desenvolvimento da Educação Matemática no País e, em particular, ao GPEA.

Primamos, também, por cooperar com o foco principal do curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática da PUC-SP, isto é, contribuir com a integração da Universidade e a Escola Básica.

Assim, foram eleitos como objeto de estudo deste trabalho as dissertações produzidas na PUC-SP que versavam sobre equações algébricas no Ensino Fundamental e que estivessem disponibilizadas no sítio da referida instituição de ensino.

Além do já exposto, os períodos abrangidos por nossa pesquisa estão dispostos da seguinte maneira: primeira parte, entre 1992 e 1998 e segunda, entre 2004 e 2008.

Com isso, objetivamos apresentar um panorama de dissertações da PUC-SP que abordem o tema equações algébricas no Ensino Fundamental.

Ao perseguir esse objetivo, buscamos responder às seguintes questões de pesquisa:

1. Há similaridades entre os objetivos das pesquisas examinadas? Em caso afirmativo, quais são? E entre as conclusões?
2. Existem indicações para futuros trabalhos? Em caso positivo, há similaridades entre elas?
3. Nos referenciais teóricos empregados nas análises dessas pesquisas, há similaridades?

Na busca de responder a tais questões e alcançar o objetivo explicitado, tentamos conceber a estrutura deste trabalho de forma harmoniosa.

Então, na tentativa de evidenciar a relevância deste trabalho e destacar o tema (equações algébricas no Ensino Fundamental), é que no Capítulo I apresentamos a problemática da pesquisa.

No Capítulo II, explicitamos a fundamentação teórico-metodológica utilizada e descrevemos os procedimentos da pesquisa.

No Capítulo III, constou o roteiro de análise que denominamos modelo de fichamento; em seguida, foi desenvolvida uma análise comparativa entre as dissertações selecionadas, buscando respostas para nossas questões de pesquisa.

Finalmente, apontamos as conclusões do trabalho e explicitamos algumas sugestões para futuras pesquisas.

## PROBLEMÁTICA

### 1.1.1 Relevância do Tema

Acreditamos que nossa atuação como professor de Matemática exige uma constante busca de caminhos para ultrapassar os desafios que o ensino e a aprendizagem da Matemática proporcionam diariamente.

Esta busca nos levou a ingressar no Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP que possui como um de seus objetivos a integração entre a Universidade e a Escola Básica. Isso fez que acreditássemos que esta integração proporcionaria aos professores condições de aprimoramento de sua prática profissional.

No decorrer do curso, optamos por participar do Grupo de Pesquisa em Educação Algébrica (GPEA) vinculado ao Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP e nos inserimos no projeto Expressões, Equações e Inequações.

O volume de produções do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP subsidia a produção de panoramas que, invariavelmente, constituem-se em importantes instrumentos de estudo para nortear alunos e integrantes dos Grupos de Pesquisa da PUC-SP e, também, de outras instituições de ensino.

Em parte, isso justificou nossa opção por escolher apenas as dissertações da PUC-SP, além disso, contemplamos um longo período cuja divisão cronológica ficou assim disposta: primeira parte, entre 1992 e 1998 e segunda, entre 2004 e 2008.

A importância do estudo de expressões, **equações** e inequações algébricas em Matemática e Educação Matemática é destacada por Maranhão (2007):

*Em busca (www.capes.gov.br) sobre títulos de dissertações e teses defendidas entre 1998 e 2004, encontraram-se 1005 trabalhos nesses tópicos, voltados principalmente para os domínios: Engenharia, Ciências da Computação, Física, Matemática, Economia, Educação e Sociologia, sendo, destes, apenas 39 do âmbito da Educação. Não foram encontradas sínteses de trabalhos educacionais no tema. (MARANHÃO, 2007, p. 1)*

Estes resultados reforçam o objetivo do Projeto Expressões, Equações e Inequações, que é caracterizar o ensino e a aprendizagem dos referidos tópicos algébricos, afinal, denotam a necessidade do ensino de equações para outros campos do conhecimento.

Maranhão (2007), também, mostra a relevância da Álgebra, mais especificamente quanto ao ensino e aprendizagem de expressões, **equações** e inequações:

*[...] têm um papel importante no desenvolvimento de diversos campos da matemática e do conhecimento humano em geral. Se, de um lado, esses tópicos são ferramentas para a resolução de problemas intra e extra matemáticos, de outro, problemas de outras áreas do conhecimento humano contribuem para que conceitos como os de variável, incógnita e parâmetro ganhem sentido. (MARANHÃO, 2007, p. 1)*

Os resultados dos estudantes em avaliações de desempenho no tocante a itens referentes à Álgebra requerem atenção quanto ao ensino e aprendizagem desse ramo da Matemática. Como destaca Figueiredo (2007):

*Os PCN de 1998 mostram que o resultado do desempenho dos alunos em avaliações, como o SAEB em itens referentes à Álgebra raramente atinge 40% de acerto em muitas regiões. (FIGUEIREDO, 2007, p. 80)*

Pensando em contribuir com o projeto Expressões, Equações e Inequações e, mais amplamente, a Educação Matemática no País, foi que nos propusemos a desenvolver um panorama de dissertações da PUC-SP sobre o tema equações algébricas no Ensino Fundamental.

Iniciamos o estudo, buscando os significados da noção de equação no ensino de Matemática.

Desse modo, encontramos a tese de doutorado de Ribeiro (2007) que contempla os significados de equação apresentados ao longo da história da Matemática e, também, como as equações apresentam-se nos livros didáticos e dicionários de Matemática.

Ribeiro (2007) traz as distintas concepções que encontrou para equação que denominou de multissignificados.

A seguir, seguem os diferentes significados:

1. **Intuitivo-Pragmático:** *por esse significado a noção de equação é concebida como uma noção intuitiva, ligada à idéia de igualdade entre duas quantidades. Sua utilização está relacionada à resolução de problemas de ordem prática, os quais são originários de situações do dia-a-dia; (RIBEIRO, 2007, p. 123)*
2. **Dedutivo-Geométrico:** *por esse significado a noção de equação é concebida como uma noção ligada às figuras geométricas, aos segmentos. Sua utilização está relacionada à situações envolvendo cálculos e operações com segmentos, com medida de lados de figuras geométricas, com intersecções de curvas; (RIBEIRO, 2007, p. 123)*
3. **Estrutural-Generalista:** *por esse significado a noção de equação é concebida como uma noção estrutural definida e com propriedades e características próprias. A equação aqui é considerada por si própria, operando-se sobre ela mesma na busca de soluções gerais para uma classe de equações de mesma natureza; (RIBEIRO, 2007, p. 124)*

4. **Estrutural-Conjuntista:** dentro desta visão, a noção de equação é concebida dentro de uma perspectiva estrutural, que está diretamente ligada à noção de conjunto. É vista como uma ferramenta para resolver problemas que envolvam relações entre conjuntos; (RIBEIRO, 2007, p. 125)
5. **Processual-Tecnicista:** concebe equação como a sua própria resolução – como os métodos e técnicas que são utilizadas para resolvê-la. Diferentemente dos estruturalistas, não enxergam a equação como um ente matemático sobre o qual as operações e manipulações que são realizadas atendem às regras bem definidas; (RIBEIRO, 2007, p. 126)
6. **Axiomático-Postulacional:** concebe equação como uma noção da Matemática que não precisa ser definida, uma idéia a partir da qual outras idéias, matemáticas e não matemáticas, são construídas. Por essa concepção, a noção de equação é utilizada do mesmo sentido de Noção Primitiva, como ponto, reta e plano na Geometria Euclidiana. (RIBEIRO, 2007, p. 126-127)

Ficamos convencidos de que antes de conhecer e estudar a tese de Ribeiro (2007), nossa concepção de equação poderia se enquadrar na “Processual-Tecnicista”, em razão de nossa formação tradicional, em que o professor é visto como o elemento fundamental do ensino.

Nosso acesso às pesquisas científicas começou somente após o início dos estudos posteriores à graduação.

Isso pode revelar a falta de alcance do professor da Escola Básica às pesquisas científicas desenvolvidas nas Universidades. Vale salientar que não foi interesse deste estudo o levantamento dos motivos que dificultam esse acesso.

No entanto, vale ressaltar que este panorama pode aumentar o conhecimento do professor sobre pesquisas científicas. Afinal, oferecemos um panorama das dissertações da PUC-SP que tratam das equações reunidas em uma única obra, dentro do período especificado.

Desse modo, realizamos um panorama das pesquisas de mestrado produzidas no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP que versam sobre o tema equações algébricas no Ensino Fundamental nos

períodos de 1992 a 1997 e de 2005 a 2008. O motivo da escolha desses períodos consta adiante.

### **1.1.2 Breve Revisão Bibliográfica**

Nos últimos anos, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP, foram produzidas algumas pesquisas denominadas bibliográficas ou documentais que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 102), são “[...] aquela[s] que se faz preferencialmente sobre documentação escrita.”

Na tentativa de situarmos nossa pesquisa em relação a outros trabalhos produzidos no Programa de Estudos Pós-Graduados da PUC-SP, apresentamos nos dados do QUADRO 1 os títulos, além dos autores e anos de defesa das dissertações de caráter bibliográfico publicadas nesta instituição de ensino até 2009, primeiro semestre.

**QUADRO 1:** Pesquisas de caráter bibliográfico da PUC-SP, até 2009, primeiro semestre.

Título da dissertação	Autor	Ano de defesa
Ensino-aprendizagem da Álgebra Linear: as pesquisas brasileiras na década de 90.	Celestino	2000
Ensino e aprendizagem da Geometria Analítica: as pesquisas brasileiras na década de 90.	Pinto	2000
A Geometria escolar: uma análise dos estudos sobre o abandono de seu ensino.	Pereira	2001
Sobre o conhecimento Matemático do Professor de Matemática.	Lellis	2002
Panorama das dissertações de Educação Matemática sobre o Ensino Superior da PUC/SP de 1994 a 2000.	Junho	2003
A Educação Matemática & Ensino Médio: um panorama das pesquisas produzidas na PUC/SP.	Oliveira	2003
A Educação Matemática & Ensino Fundamental: um panorama das pesquisas produzidas na PUC/SP nos anos de 1994 a 1997.	Perreira	2003
Panorama de um estudo sobre razões e proporções em três livros didáticos.	Costa	2005
Um estudo sobre equações: identificando conhecimentos de alunos de um curso de formação de professores de Matemática.	Pereira	2005
Ensino e aprendizagem do conceito de função: pesquisas realizadas no período de 1970 a 2005 no Brasil.	Ardenghi	2008
Uma metanálise qualitativa das dissertações sobre equações algébricas no Ensino Fundamental.	Martins	2008
Equações no ensino médio: uma metanálise qualitativa das dissertações e teses produzidas no Brasil de 1998 a 2006.	Nagamachi	2009
Tecnologias no ensino e aprendizagem da Álgebra: Análise das dissertações produzidas no programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP de 1994 até 2007.	Pinto	2009

Em sua obra, Celestino (2000) coletou e apresentou as pesquisas de autores brasileiros sobre o ensino e aprendizagem da Álgebra Linear, realizadas na década de 1990.

Pinto (2000) com seu trabalho intitulado **Ensino e aprendizagem da Geometria Analítica: as pesquisas brasileiras na década de 90**, buscou

fornecer um panorama das pesquisas de autores brasileiros sobre o processo ensino e aprendizagem do referido tema na década supracitada.

**A Geometria escolar: uma análise dos estudos sobre o abandono de seu ensino** pesquisa de Pereira (2001, p. 1) intencionava “[...] traçar um panorama das abordagens sobre o tema “o abandono da Geometria” [...]”

O trabalho de Lellis (2002, p. 12), inspirado na pesquisa conduzida pela pesquisadora norte-americana Alba Thompson, buscou “[...] detectar como os professores veem os objetos matemáticos que fazem parte do ensino e, de forma geral, como concebem o ensino de Matemática.”

As dissertações de Junho (2003), Oliveira (2003) e Perreira (2003) objetivavam mapear as dissertações produzidas no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, na década de 1990, e versavam, respectivamente, sobre o Ensino Superior, Ensino Médio e o Ensino Fundamental.

**Um estudo sobre equações: identificando conhecimentos de alunos de um curso de formação de professores de Matemática** obra de Pereira (2005, resumo) trazia “[...] um Estudo de Caso qualitativo desenvolvido através de testes diagnósticos elaborados a partir de pesquisas documentais e bibliográficas, cujo objetivo principal [era] identificar conhecimentos sobre Equações, de alunos que ingressam [...] num Curso de Licenciatura em Matemática [...]”

A dissertação de Costa (2005), **Panorama de um estudo sobre razões e proporções em três livros didáticos**, analisou e comparou os conteúdos razões e proporções entre três livros didáticos.

A obra **Ensino e aprendizagem do conceito de função: pesquisas realizadas no período de 1970 a 2005 no Brasil** de Ardenghi (2008) objetivou compreender as dificuldades dos alunos sobre o conceito de função e abrangeu dissertações e teses desenvolvidas no Brasil, dois artigos internacionais e um capítulo de livro.

Martins (2008) analisou dissertações e teses produzidas no Brasil que envolveram equações no Ensino Fundamental compondo uma **metanálise qualitativa**<sup>2</sup>.

Nagamachi (2009), também, abordou o tema equações explorado em dissertações/teses nacionais, empregado no Ensino Médio no período de 1998 a 2006.

Vale destacar que as dissertações de Martins (2008) e Nagamachi (2009) foram as primeiras metanálises qualitativas produzidas na PUC-SP.

A pesquisa de Pinto (2009) analisou as dissertações do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e objetivou “[...] verificar quais vantagens e desvantagens a utilização de novas tecnologias (computador, calculadoras e objetos robóticos) traz para o ensino e aprendizagem de Álgebra [...]” Pinto (2009, resumo).

Em vista do exposto, as evidências de uma relativa tradição do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP em produções de pesquisas bibliográficas ressaltaram-se.

Portanto, procuramos diferenciar nosso panorama sobre equações algébricas no Ensino Fundamental de dissertações da PUC-SP das pesquisas supracitadas em, pelo menos, um dos seguintes enfoques: tema abordado, segmento escolhido, abrangência do trabalho ou período compreendido.

---

<sup>2</sup> [...] uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica das mesmas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos.” (FIORENTINI E LORENZATO, 2006, p. 103)

### 2.1 Etapas dos Procedimentos de Pesquisa

Em busca de responder ao objetivo deste trabalho, a seguir, fazemos uma breve descrição das quatro fases que integram o presente estudo:

- **COLETA E SELEÇÃO:** utilizando o sítio do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, iniciamos com a coleta e a seleção das dissertações que versam sobre o tema equações no Ensino Fundamental (6<sup>º</sup> ao 9<sup>º</sup> anos);
- **MODELO DE FICHAMENTO DAS PESQUISAS:** fichamento<sup>3</sup> das pesquisas selecionadas;
- **ANÁLISES COMPARATIVAS:** análises comparativas dos fichamentos visando às respostas de nossas questões de pesquisa;
- **CONCLUSÕES:** buscamos sintetizar o que encontramos ao responder nossas questões de pesquisa. Procuramos, ainda, apresentar e apontar direções para novos trabalhos relativos ao tema equações.

#### 2.1.1 Sobre a Coleta e Seleção das Pesquisas

Inicialmente, coletamos no sítio eletrônico do curso do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, os títulos de todos os trabalhos defendidos no Mestrado Acadêmico, entre 1992 e 2008; no

---

<sup>3</sup> Adotamos um roteiro de análise que denominamos modelo de fichamento, comumente utilizado no grupo GPEA.

Mestrado Profissional, entre 2004 e 2008; e, finalmente, no Doutorado, entre 2004 e 2008.

Nesse momento, o único critério considerado foi de que o trabalho defendido deveria estar relacionado no sítio da PUC-SP, independente do assunto. A seguir, apresentamos as dissertações e teses distribuídas por curso, ano e quantidade.

**QUADRO 2:** Número de dissertações no Mestrado Acadêmico.

Curso	Ano	Quantidade
Mestrado Acadêmico	1992	1
	1993	0
	1994	2
	1995	2
	1996	2
	1997	7
	1998	3
	1999	8
	2000	13
	2001	17
	2002	24
	2003	26
	2004	30
	2005	29
	2006	31
	2007	32
	2008	20
Total		247

Os dados do Quadro 2 demonstraram o significativo crescimento das pesquisas nesse curso, a partir de 1999, mantendo-se, praticamente, crescente até 2007, com exceção do período entre 2004 e 2005. Afinal, em 2004, foram produzidas 30 dissertações e, em 2005, houve um decréscimo de uma unidade.

**QUADRO 3:** Número de dissertações no Mestrado Profissional.

Curso	Ano	Quantidade
Mestrado Profissional	2004	1
	2005	16
	2006	15
	2007	56
	2008	47
Total		135

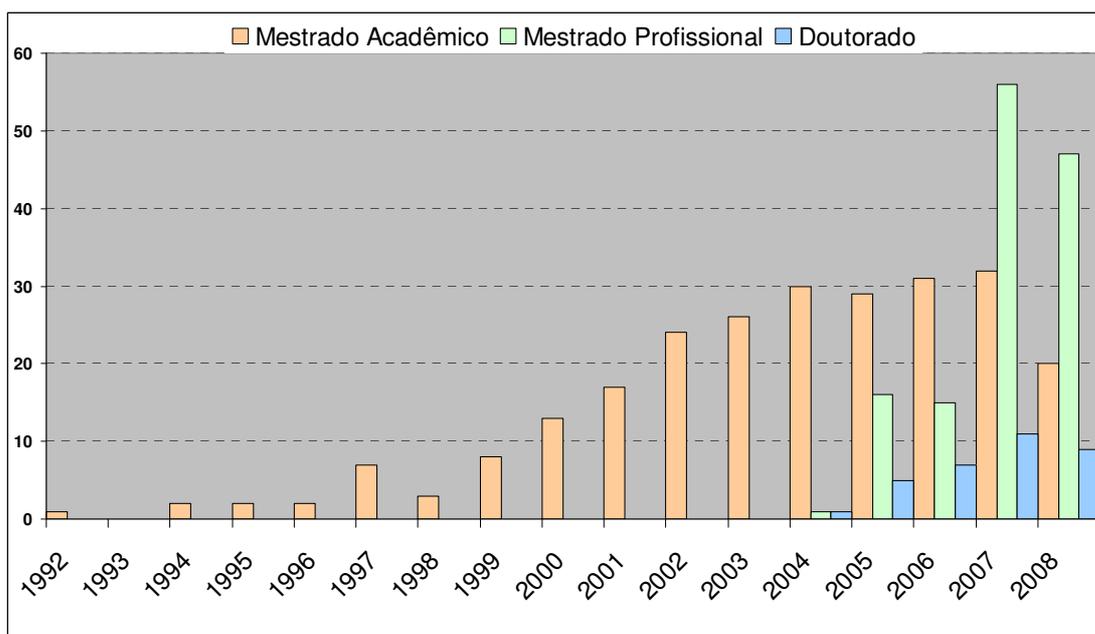
Conforme os dados do Quadro 3, o Mestrado Profissional teve um aumento considerável de pesquisas em 2007, com uma elevação de 273,3% na quantidade de trabalhos, quando comparados com o ano anterior, porém, em 2008, a quantidade de trabalhos produzidos em comparação com 2007 diminuiu.

**QUADRO 4:** Número de dissertações encontradas no Doutorado.

Curso	Ano	Quantidade
Doutorado	2004	1
	2005	5
	2006	7
	2007	11
	2008	9
Total		33

Segundo os dados do Quadro 4, as pesquisas no Doutorado, também, evidenciavam um aumento gradual das teses, com exceção do ano de 2009, afinal, houve um recuo em comparação com 2008.

Para facilitar a visualização da distribuição das pesquisas produzidas pelos três cursos ordenados por ano e quantidade de trabalhos defendidos, o Gráfico 1 exibe tais informações.



**GRÁFICO 1:** Quantidade de pesquisas produzidas por ano nos três cursos de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP.

Explicado o contexto pela descrição anterior dos títulos dos trabalhos publicados no sítio eletrônico da PUC-SP, desde 1992 até 2008, passamos a expor o corpo documental do presente trabalho.

Selecionamos as pesquisas que fizessem menção ao tema equações algébricas, em seu título ou palavras-chave.

Cabe salientar que os trabalhos foram organizados por ano de publicação e, dentro do mesmo ano, em ordem alfabética. A seguir, no Quadro 5, listamos as pesquisas pré-selecionadas:

**QUADRO 5:** Pesquisas pré-selecionadas sobre o tema equações.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. Analisando o desempenho de alunos do ensino fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP. 2001. 145 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

FREITAS, Marcos Agostinho de. Equação do 1º grau: métodos de resolução e análise de erros no ensino médio. 2002. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

OLIVEIRA, Marília Barros de. Construindo significados para a linguagem Algébrica com o auxílio do jogo Codificação-Decodificação. 2004. 177 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

DANIEL, José Anísio. Um estudo de Equações Algébricas de 1º grau com o auxílio do software APLUSIX. 2007. 117 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. Equação e seus multissignificados no ensino de matemática: contribuições de um estudo epistemológico. 2007. 141f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, Edgar Alves da. Introdução do Pensamento Algébrico para alunos do EJA: uma proposta de ensino. 2007. 189 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

MARTINS, Adriano de Moraes. Uma metanálise qualitativa das dissertações sobre equações algébricas no Ensino Fundamental. 2008. 142 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

Após a leitura dos resumos, procedemos com uma nova seleção, excluindo os trabalhos de Ribeiro (2007), por se tratar de uma tese, visto que nosso panorama envolveu apenas dissertações e de Freitas (2002), por abranger o Ensino Médio, e nossa pesquisa estar focada no Ensino Fundamental.

A seguir, nos dados do Quadro 6, apresentamos o resultado do novo refinamento, no qual relacionamos todas as dissertações publicadas no sítio eletrônico da PUC-SP do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática que se enquadravam dentro das exigências, previamente definidas.

**QUADRO 6:** Dissertações pré-selecionadas sobre o tema equações.

<p>RIBEIRO, Alessandro Jacques. Analisando o desempenho de alunos do ensino fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP. 2001. 145 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.</p>
<p>OLIVEIRA, Marília Barros de. Construindo significados para a linguagem Algébrica com o auxílio do jogo Codificação-Decodificação. 2004. 177 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.</p>
<p>DANIEL, José Anísio. Um estudo de Equações Algébricas de 1º grau com o auxílio do software APLUSIX. 2007. 117 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.</p>
<p>SILVA, Edgar Alves da. Introdução do Pensamento Algébrico para alunos do EJA: uma proposta de ensino. 2007. 189 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.</p>
<p>MARTINS, Adriano de Moraes. Uma metanálise qualitativa das dissertações sobre equações algébricas no Ensino Fundamental. 2008. 142 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.</p>

No entanto, de certa forma, nossa pesquisa foi uma continuidade da dissertação de Martins (2008), portanto, consideramos como um dos critérios de seleção das dissertações o ano de publicação.

Conseqüentemente, deveríamos excluir desta lista os trabalhos de Oliveira (2004) e Ribeiro (2001), pois ambos estão dentro do período analisado por Martins (2008), ou seja, entre 1998 a 2004.

Todavia, mesmo a dissertação de Ribeiro (2001) estando dentro do período contemplado por Martins (2008), aparentemente, a publicação não atendia aos propósitos do pesquisador, visto que Martins (2008) não relacionou essa pesquisa para análise.

Mas julgamos viável a análise de Ribeiro (2001) porque das cinco questões utilizadas nesse trabalho para o desenvolvimento da análise qualitativa, três envolviam o tema equações.

Então, listamos nos dados do Quadro 7 as dissertações selecionadas, definitivamente, para análise.

**QUADRO 7:** Dissertações selecionadas para análise.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. Analisando o desempenho de alunos do ensino fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP. 2001. 145 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.
DANIEL, José Anísio. Um estudo de Equações Algébricas de 1º grau com o auxílio do software APLUSIX. 2007. 117 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
SILVA, Edgar Alves da. Introdução do Pensamento Algébrico para alunos do EJA: uma proposta de ensino. 2007. 189 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
MARTINS, Adriano de Moraes. Uma metanálise qualitativa das dissertações sobre equações algébricas no Ensino Fundamental. 2008. 142 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

Após a seleção dos quatro trabalhos que contemplam o tema equações no Ensino Fundamental, chamou a atenção o fato de que a maioria das pesquisas (três entre quatro) ter sido publicada após a criação do GPEA em 2004.

Em parte, isso evidenciou a importância desse grupo para o estudo e pesquisa de temas relevantes e indispensáveis ao ensino e aprendizagem da Álgebra.

No sítio<sup>4</sup> da PUC-SP, encontramos a justificativa e a relevância do tema proposto pelo GPEA, em que se destacam a importância da Álgebra e o obstáculo que esse ramo da Matemática pode representar para parte considerável dos alunos.

*[...] Paralelamente, as pesquisas em Educação Matemática têm apontado que, se por um lado, a Álgebra é importante para propiciar a introdução de idéias matematicamente significativas, por outro é um obstáculo para a trajetória educacional de muitos. (GPEA, 2004)*

### 2.1.2 Sobre o Modelo de Fichamento das Pesquisas

Para o desenvolvimento do Panorama, adotamos um roteiro, que denominamos modelo de fichamento, comumente utilizado nas comunidades de pesquisa, inclusive, na PUC-SP, sobretudo, no grupo GPEA pelos alunos das Professoras Doutoras Bárbara Lutaif Bianchini, Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão e Sílvia Dias A. Machado, como pode ser visto nos dados do Quadro 8 a seguir.

**QUADRO 8:** Adaptação do modelo de fichamento

SOBRENOME DO AUTOR (ANO)	
1	Título:
2	Autoria:
3	Ano de defesa:

<sup>4</sup> [http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/grupo\\_g5\\_acad.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/grupo_g5_acad.html)

4	Número de páginas:
5	Orientador:
6	Instituição:
7	Resumo e Palavras-chave: (as que aparecem na dissertação)
8	Objetivo(s) da Pesquisa: (transcrever da dissertação)
9	Conclusão: (transcrição das partes da conclusão que respondem ao objetivo proposto)
10	Indicações para futuras pesquisas: (conforme constam na dissertação)
11	Fundamentação Teórica: (escrever e localizar de acordo com a dissertação)

### **2.1.3 Sobre as Análises Comparativas**

Nesta fase da pesquisa, fizemos uso dos fichamentos, produzidos na fase anterior, estes foram fundamentais para constituirmos os elementos necessários às conclusões, visto que aqui reunimos as informações essenciais por meio das análises comparativas entre os fichamentos, visando e perseguindo as respostas às questões de pesquisa que elegemos.

### **2.1.4 Sobre as Conclusões**

Nesta etapa, buscamos sintetizar nossos estudos, procurando responder explicitamente as questões da pesquisa, além disso, apontamos as direções para novos trabalhos.

## **2.2 Fundamentação Teórico-Methodológica**

As pesquisas produzidas preferencialmente sobre documentação escrita são denominadas bibliográficas ou histórico-bibliográficas. Dentre os vários tipos de estudos bibliográficos Fiorentini e Lorenzato (2004) destacam:

*A metanálise é uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica das mesmas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos. (FIORENTINI E LORENZATO, 2004, p. 103)*

*Os estudos do estado-da-arte, em contrapartida, tendem a ser mais históricos e procuram “inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) de conhecimento”, buscando identificar tendências e descrever o estado do conhecimento de uma área ou de um tema de estudo (FIORENTINI E LORENZATO, 2004, p. 103 apud FIORENTINI, 1994, p. 32)*

*Os estudos tipicamente históricos utilizam geralmente fontes primárias (textos impressos, manuscritos e outros documentos originais). (FIORENTINI E LORENZATO, 2004, p. 103)*

De acordo com Ferreira (2002), as pesquisas do tipo “estado da arte” são:

*Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. (FERREIRA, 2002, p. 258)*

Ferreira (2002) concluiu descrevendo as pesquisas denominadas “estado da arte”, como uma metodologia inventariante e descritiva:

*Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (FERREIRA, 2002, p. 258)*

A pesquisadora citada ainda enfatizou o crescimento dos estudos denominados “estado da arte”:

*Nos últimos quinze anos tem se produzido um conjunto significativo de pesquisas conhecidas pela denominação “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. (FERREIRA, 2002, p. 258)*

O fato, também, foi destacado por Maranhão e Machado (2006, p. 3), ao afirmarem que o “crescimento da produção brasileira em Educação Matemática justifica pesquisas que realizem seu estado da arte”.

As autoras citadas complementaram o pensamento dizendo:

*Esse tipo de investigação [estado da arte], se contextualizada, possibilita maior compreensão da produção em Educação Matemática, complementando e ampliando o alcance dos panoramas realizados em âmbito externo aos Programas de Pós-Graduação. (MARANHÃO E MACHADO, 2006, p. 3)*

Portanto, o aumento das pesquisas em Educação Matemática denominadas “estado da arte” se faz necessário pela crescente quantidade de produções acadêmicas nesse segmento, como pudemos constatar por meio de uma breve análise dos Quadros 2, 3 e 4 apresentados nas páginas anteriores deste trabalho.

O crescente aumento dos trabalhos do tipo “estado da arte”, também, está presente na PUC-SP, como por exemplo, a **Relação entre a composição do corpo docente e a produção discente na primeira década do programa de Educação Matemática da PUC-SP**, entre outros, de Machado e Maranhão (2006).

Para as autoras, o objetivo do artigo foi “fazer um balanço das temáticas privilegiadas pela produção discente [...] relacionando-o com a composição do corpo docente do mesmo Programa”.

Como consequência, elas pretendiam subsidiar as novas pesquisas em Educação Matemática, além de, *contribuir com o diálogo inter-Programas e subsidiar encaminhamentos, políticas, decisões necessárias ao aperfeiçoamento da produção discente.* (MACHADO E MARANHÃO, 2006, p. 2)

As pesquisas do tipo “estado da arte” ainda podem ser divididas conforme o aprofundamento que o pesquisador imprima a seu trabalho; afinal, isso ficou patente na definição dada por Romanowski e Ens (2006):

*Os estudos realizados a partir de uma sistematização de dados, denominada “estado da arte”, recebem esta denominação quando abrangem toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções. (ROMANOWSKI E ENS, 2006, p.39)*

As autoras citadas exemplificaram um modelo de pesquisa que se originou nos estudos do tipo “estado da arte”:

*Por exemplo: para realizar um “estado da arte” sobre “Formação de Professores no Brasil” não basta apenas estudar os resumos de dissertações e teses, são necessários estudos sobre as produções em congressos na área, estudos sobre as publicações em periódicos da área. O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de “estado do conhecimento”. (ROMANOWSKI E ENS, 2006, p. 39-40)*

Acrescentamos que no artigo de Fiorentini (2002), **Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001**, o autor caracterizou os trabalhos do GT-19 da ANPEd<sup>5</sup>, entre os anos de 1998 a 2001, que foram aprovados pelo Comitê Científico desta associação.

Consideramos esse tipo de estudo bibliográfico diferente dos “estados da arte”, ressaltando que foi denominado como “mapeamento e balanço”, no nosso entender, por objetivar caracterizar trabalhos de apenas um dos grupos de uma associação de pesquisa num período de 4 anos.

Para tal caracterização, na modalidade “mapeamento e balanço”, o artigo de Fiorentini (2002, p. 1) pretendeu “[...] descrever, analisar e discutir problemas e tendências temáticas e teórico-metodológicas relativos aos trabalhos selecionados pelo GT de Educação Matemática [...]”

A seguir, exibimos nos dados do Quadro 9 três publicações em Educação Matemática da PUC-SP, denominadas como “panoramas”, enfatizando que tais

---

<sup>5</sup> Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

“panoramas”, assim como o “mapeamento e balanço” de Fiorentini (2002), não foram considerados pelos autores que procuraram teorizar e categorizar modalidades de estudos bibliográficos, apesar de sua existência.

**QUADRO 9:** Panoramas publicados na PUC-SP.

Autor	Benedito Afonso Pinto Junho	Eliane Alcântara de Oliveira	Luciane Maciel Xavier de Oliveira Perreira
Título	Panorama das dissertações de Educação Matemática sobre o Ensino Superior da PUC-SP de 1994 a 2000	A Educação Matemática & Ensino Médio: Um Panorama das pesquisas produzidas na PUC/SP	A Educação Matemática & Ensino Fundamental: Um Panorama das pesquisas produzidas na PUC/SP nos anos 1994 a 1997.
Curso	Mestrado	Mestrado	Mestrado
Objetivos	[...] fazer um levantamento das dissertações em Educação Matemática no Ensino Superior elaboradas entre 1994 e 2000 inclusive, no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, analisá-las e categorizá-las quanto aos tópicos abordados e metodologias utilizadas. (JUNHO, 2003, p. 17)	[...] descrever, analisar e categorizar, segundo seus objetivos e metodologia de pesquisa, as dissertações em Educação Matemática no Ensino Médio, produzidas no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da PUC/SP, no período de 1994 a 2000. (OLIVEIRA, 2003, p. 14)	[...] fazer um panorama das dissertações do ensino fundamental, defendidas nos anos de 1994 a 1997, para divulgar pontos comuns, focando os objetivos de pesquisa. (PERREIRA, 2003, p. 12)
Instituição, curso e período prestigiados	PUC-SP, Mestrado, de 1994 a 2000.	PUC-SP, Mestrado, de 1994 a 2000.	PUC-SP, Mestrado, de 1994 a 1997.

Os dados do Quadro 9 evidenciam que as três dissertações utilizam apenas as produções da PUC-SP do curso de mestrado e cada uma em determinado período.

Junho (2003), Oliveira (2003) e Perreira (2003) inventariaram as pesquisas da PUC-SP no tema e período de interesse; empregaram modelo de fichamento similar ao do presente estudo, como norteador de análises, e Perreira (2003) indicou pontos comuns entre as dissertações examinadas.

Nosso trabalho teve uma estrutura comparável ao “panorama” desenvolvido por Perreira (2003), que buscou levantar similaridades – *pontos em comum* – entre as pesquisas analisadas.

Portanto, esta pesquisa pode ser considerada como um “panorama”, porque tratou exclusivamente de dissertações da PUC-SP, em determinado período, visando a descrever e comparar determinados tópicos - elegidos previamente - a fim de responder às questões de pesquisa.

### 3.1 Fichamento das Pesquisas

Os fichamentos das dissertações realizados na segunda fase de nosso trabalho obedeceram ao modelo apresentado no capítulo anterior e foram fundamentais para a organização das informações que, posteriormente, deram condições para responder nossas questões de pesquisa, além das conclusões e indicações para futuras pesquisas.

#### 3.1.1 – Ribeiro (2001)

1) TÍTULO
Analisando o desempenho de alunos do Ensino Fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP
2) AUTORIA
RIBEIRO, ALESSANDRO JACQUES
3) ANO DE DEFESA
2001
4) NÚMERO DE PÁGINAS
145
5) ORIENTADOR (A)
Tânia Maria Mendonça Campos

## 6) INSTITUIÇÃO

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

## 7) RESUMO E PALAVRAS-CHAVE

### RESUMO

Este trabalho preocupou-se em levantar, identificar e analisar os procedimentos e estratégias que os alunos das 8<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental utilizam para resolver questões de Álgebra Elementar. Com base em uma análise feita nos documentos do SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), edição de 1.997, elaborados pela Secretaria Estadual de Educação, foram aplicadas as mesmas questões de Álgebra, que este exame trazia, em uma amostra de 20 alunos da Rede Pública Estadual de São Paulo. Num segundo momento, os alunos, em um contexto de oficina, puderam trabalhar em pequenos grupos com a participação do pesquisador, na resolução de questões abertas semelhantes àquelas aplicadas na etapa anterior, o que proporcionou a oportunidade de produzir um material rico para as análises e conclusões desta dissertação. Tomando como base os trabalhos de Kieran (1992) e Cortés & Kavafian (1999), foram apresentadas as análises feitas a respeito das estratégias utilizadas pelos alunos dessa amostra, buscando identificar possíveis causas para os erros mais frequentes. Espera-se que este estudo possa trazer contribuições para os professores, no sentido de se pensar em novas abordagens de trabalho com este conteúdo matemático nas salas de aula. (RIBEIRO, 2001, RESUMO)

Palavras-chave: (Não constam)

## 8) OBJETIVO(S) DA PESQUISA

[...] estudar o desempenho dos alunos da 8<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental em São Paulo, fazendo o levantamento dos procedimentos e estratégias que os mesmos utilizam, para resolver questões de Álgebra Elementar, como as que aparecem no SARESP/97. (RIBEIRO, 2001, p. 38)

## 9) CONCLUSÃO

Cabem aqui, algumas conclusões e considerações finais sobre nossa pesquisa, embora já tenhamos apresentado e discutido boa parte delas, enquanto elaborávamos a análise deste estudo. (RIBEIRO, 2001, p. 109)

[...] podemos concluir que é de suma importância o professor trabalhar os, e com os, erros dos alunos, [...] (RIBEIRO, 2001, p. 114)

Observando que não encontramos respostas ao objetivo de pesquisa no capítulo denominado “Nossas conclusões e considerações finais” da dissertação de Ribeiro (2001), buscamos os capítulos de análises, nos quais o autor fez conclusões parciais.

Como a dissertação de Ribeiro (2001), não foi dedicada, exclusivamente, ao tema equações, buscamos listar, somente, as partes relacionadas ao foco desta pesquisa, ou seja, equações.

Para ilustrar as conclusões parciais de Ribeiro (2001), utilizamos duas das questões analisadas pelo autor.

Uma delas envolveu a verificação da solução em equações polinomiais do 1º grau para indicar a alternativa correta. Sobre esta questão Ribeiro (2001) apresentou uma resolução e destacou algumas estratégias utilizadas pelos alunos, exibidas nos dados do Quadro 10.

**QUADRO 10:** Algumas estratégias de resolução utilizadas pelos alunos.

[...] cabe ressaltar que a maioria daqueles que acertaram a resposta, utilizaram estratégias dentro do aspecto estrutural<sup>6</sup> da Álgebra.

Conseguimos identificar cinco estratégias distintas, são elas:

- cinco alunos que acertaram, resolveram a questão encontrando as raízes das equações (aspecto estrutural), e três deles, mesmo cometendo pequenos erros de cálculos, ainda assim assinalaram a alternativa correta (estratégia 1);
- um aluno que acertou, resolveu a questão pela substituição do 3 nas equações dadas nas alternativas (aspecto processual<sup>7</sup>) (estratégia 2);
- um aluno que acertou, resolveu a questão justificando da seguinte maneira: “no caso x valeria 3 e o resultado da conta vale 3”, aparentemente ele utilizou-se do aspecto estrutural da Álgebra, resolvendo a equação (conta) e encontrando o valor de x (estratégia 3); [...]

<sup>6</sup> [...] aspecto estrutural da Álgebra, em particular, com a representação simbólica de relações numéricas diz respeito à tradução de situações-problema em equações algébricas. Essas equações são representações estruturais que envolvem uma perspectiva não aritmética, não só quanto à natureza das operações que são representadas, mas também quanto ao uso do sinal de igualdade. (RIBEIRO, 2001, p. 41)

<sup>7</sup> [...] Quando [...] nos referimos ao aspecto processual da Álgebra estamos considerando as operações aritméticas que são realizadas com números que produzirão como resultado também números. Podemos citar alguns exemplos para ilustrar. Podemos citar alguns exemplos para ilustrar.

Se tomarmos a expressão algébrica  $5x - 2y$  e substituirmos  $x$  e  $y$  por 3 e 5, respectivamente, o resultado será 5. Um outro exemplo envolve a equação  $3x + 2 = 8$ , podemos resolvê-la substituindo vários valores para  $x$  até que o correto seja encontrado. Ribeiro (2001, p. 41)

- três alunos que erraram, resolveram a questão através da substituição do 3 nas equações dadas nas alternativas (aspecto processual), (estratégia 2);
- um aluno que errou, resolveu a questão justificando da seguinte maneira: “ $x - 1 = x = - 3$ ” (estratégia 4);
- um aluno que errou, resolveu justificando da seguinte maneira: “somei todos os parênteses” (estratégia 5) [...] (RIBEIRO, 2001, p. 83-84)

Outra questão apresentada por Ribeiro (2001) compreendeu a resolução de situações-problema, envolvendo sistemas de equações do 1º grau. Os dados do Quadro 11 apresentam estratégias utilizadas pelos alunos.

**QUADRO 11:** Mais estratégias de resolução utilizadas pelos alunos.

[...] Mais uma questão que pode ser classificada como processual, se resolvida por meio de tentativas, substituindo os valores dados nas alternativas, no enunciado da questão, ou estrutural, traduzindo o problema por meio de um sistema de equações de 1º grau e resolvendo-o em seguida.

Conseguimos identificar seis estratégias de resolução, são elas:

- três alunos que acertaram, resolveram a questão utilizando o aspecto estrutural:
  - um aluno: “ $x + 1/3 x = 72$ , e depois achou a idade do filho, dividindo x (54) por 3” (estratégia 1);
  - dois alunos: “ $3x + x = 72$ , encontrando  $x = 18$ ” (estratégia 2);
- três alunos que acertaram, resolveram a questão utilizando o aspecto processual, sendo que 1 deles fez: “ $72 - 18 = 54$ , mas não ‘mostrou’ que 18 é 1/3 de 54” (estratégia 3);
- dois alunos que acertaram, resolveram a questão utilizando a seguinte justificativa: “avó = 72, mãe = 36, filho = 18” (estratégia 4);
- um aluno que errou, resolveu a questão justificando da seguinte maneira: “somei todos os valores” (estratégia 5);
- dois alunos que erraram a questão, justificaram da seguinte maneira: “tem que ser mais nova que a mãe e a avó” (estratégia 6); (RIBEIRO, 2001, p. 86-89)

#### 10) INDICAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

[...] deixamos como sugestão àqueles que estejam dispostos a contribuir de maneira efetiva para um crescimento na qualidade do processo de ensino/aprendizagem da Álgebra, procurarem desenvolver pesquisas relacionadas a isto, visto que, pesquisas a respeito de como os professores de Matemática que trabalham com Álgebra, interpretam e ensinam este conteúdo são escassas. Acreditamos ser este um dos maiores vácuos e, possivelmente, uma das áreas de maior necessidade de atenção em nossas pesquisas. (RIBEIRO, 2001, p. 117)

#### 11) FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

[...] apresentar o que se entende por aspecto estrutural e processual da Álgebra, recorrendo a Kieran (1992) [...] (RIBEIRO, 2001, p. 40 e 41)

Fomos buscar suporte na literatura e encontramos em Cortés & Kavafian (1999), uma pesquisa que pode nos auxiliar na classificação e em nossas constatações referentes à persistência de tais erros. (RIBEIRO, 2001, p. 44)

### 3.1.2 Daniel (2007)

#### 1) TÍTULO

Um estudo de equações algébricas de 1º grau com o auxílio do software Aplusix

#### 2) AUTORIA

DANIEL, José Anísio

#### 3) ANO DE DEFESA

2007

#### 4) NÚMERO DE PÁGINAS

117

#### 5) ORIENTADOR (A)

Bárbara Lutaif Bianchini

#### 6) INSTITUIÇÃO

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

## 7) RESUMO E PALAVRAS-CHAVE

### RESUMO

Este trabalho trata de uma pesquisa diagnóstica de predominância qualitativa com o objetivo de identificar os erros e analisar os procedimentos e estratégias que alunos de 8<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental de uma escola estadual utilizam para resolver equações algébricas de 1<sup>o</sup> grau. Para tal, usamos como ferramenta de apoio o software Aplusix, destinado ao ensino e aprendizagem de Álgebra. Buscamos embasamento teórico no trabalho de Cortés & Kavafian (1999), que apresenta categorias de erros e análises das estratégias utilizadas por um grupo de alunos do Ensino Fundamental da França na resolução de equações algébricas de 1<sup>o</sup> grau. Trabalhamos com 8 alunos, de 8<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental, de uma Escola estadual do interior do Estado de São Paulo, usando exclusivamente como ferramenta de ensino e aprendizagem o software Aplusix. Através da ferramenta videocassete do Aplusix identificamos e analisamos os erros mais comuns nos exercícios dos alunos. Comparando os resultados do pré-teste e do pós-teste, verificamos avanços importantes, tais como: a aplicação correta da propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e do mínimo múltiplo comum, adição de números relativos, troca de sinal quando um termo é "transferido" de um membro para outro da igualdade da equação, entre outros. A equivalência ou não entre etapas sucessivas da equação mostrada pelo software possibilitou ao aluno estar constantemente questionando sobre seus erros e estratégias de resolução. Verificamos ainda que os conceitos de equivalência e operação inversa foram as principais causas de erros na resolução dos exercícios dos alunos e os que mais persistiram no pós-teste. Esse estudo procura apontar caminhos para novas abordagens sobre o ensino e aprendizagem de equações algébricas de 1<sup>o</sup> grau no Ensino Fundamental. (DANIEL, 2007, RESUMO)

Palavras-chave: Educação Matemática, Ensino de Álgebra, Equações e Software Aplusix. (DANIEL, 2007, RESUMO)

## 8) OBJETIVO(S) DA PESQUISA

[...] identificar os erros e analisar os procedimentos e estratégias que alunos de 8<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental de uma escola estadual utilizam para resolver equações algébricas de 1<sup>o</sup> grau. (DANIEL, 20007, resumo)

## 9) CONCLUSÃO

Evidenciamos que os alunos apresentam diversas dificuldades na resolução de equação de 1º grau, tais como: transpor um termo de um membro para outro da igualdade da equação sem realizar a operação inversa, aplicação incorreta da propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e da aplicação do cálculo do mínimo múltiplo comum, aplicação de propriedades indevidas, etc. Esses erros são devidos geralmente a dificuldades conceituais e a mecanização de determinadas regras. (DANIEL, 2007, p. 110)

Com relação aos métodos de resolução das equações de 1º grau, observamos que todos os alunos utilizaram o mesmo método, ou seja, transpor um termo de um membro para outro da igualdade, sem aplicação explícita do princípio aditivo ou multiplicativo. O problema na utilização desse método, como já foi destacado no capítulo I deste trabalho, está na mecanização de regras, pois o aluno acredita que mudar um termo de um membro para outro da igualdade da equação deve ser sempre acompanhada da mudança de sinal. (DANIEL, 2007, p. 110)

Na utilização do Aplusix evidenciamos algumas vantagens com relação ao processo ensino e aprendizagem de equações algébrica de 1º grau. Inicialmente, destacamos as equivalências ou não que o software fornece entre etapas consecutivas da equação favorecendo a tomada de decisões por parte do aluno e uma maior independência do mesmo em relação ao professor; consideramos também o videocassete outra ferramenta importante, pois oferece ao professor a oportunidade de observar o processo de desenvolvimento do raciocínio do aluno em cada etapa de resolução do exercício; o banco de dados, contendo vários exercícios separados por assunto e por níveis de dificuldades também é uma ferramenta que auxilia o professor na elaboração de suas aulas; finalmente destacamos a ferramenta AplusixEditor, na qual o professor pode criar exercícios em linguagem natural ou algébrica, usamos essa ferramenta na elaboração das equações do pré-teste e do pós-teste. (DANIEL, 2007, p. 111)

## 10) INDICAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

O resultado positivo desse trabalho nos proporciona idéias para novas pesquisas. O estudo das equações de 2º grau usando ferramenta computacional é um tema de nosso interesse. O software Aplusix trabalha resolução de equações de 2º grau através da fatoração da equação, o que é um diferencial em relação ao livro didático, pois este geralmente apresenta a resolução através de fórmula matemática. (DANIEL, 2007, p. 113)

## 11) FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

[...] buscamos embasamento teórico para identificar esses erros no trabalho de Cortés e Kavafian (1999). (DANIEL, 2007, p. 57)

### 3.1.3 Silva (2007)

1) TÍTULO
Introdução do pensamento algébrico para alunos do EJA: uma proposta de ensino
2) AUTORIA
SILVA, Edgar Alves
3) ANO DE DEFESA
2007
4) NÚMERO DE PÁGINAS
189
5) ORIENTADOR (A)
Sandra Maria Pinto Magina
6) INSTITUIÇÃO
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
7) RESUMO E PALAVRAS-CHAVE
RESUMO
<p>A presente dissertação teve por objetivo investigar uma abordagem de ensino dos conceitos de incógnita, variável e equação do 1º grau, pautada na modelagem matemática e nos estudos da Etnomatemática. Tivemos por hipótese o desenvolvimento de uma intervenção de ensino utilizando situações-problema, trabalhando os conceitos de incógnita, variável e equação do 1º grau, contextualizadas com o cotidiano dos alunos jovens e adultos. Desenvolvemos nosso trabalho com uma turma do módulo IV (referente às 7º e 8º séries do Ensino Fundamental II – EJA), em quatro intervenções de ensino. Adotamos como pressupostos teóricos os estudos de FREIRE associados à educação libertária, D'AMBRÓSIO expondo as teorias da Etnomatemática associada à Modelagem Matemática e a Transdisciplinaridade. SKOVSMOSE destacando os conceitos da matemática crítica. Finalizamos nossas considerações teóricas com os fundamentos algébricos e as considerações de D'AMBRÓSIO sobre a resolução de problemas. Nosso grupo de estudo foi submetido a dois testes individuais: um antes (pré-teste) e outro posteriormente idêntico (pós-teste) após contato com os instrumentos aplicados nas intervenções de ensino. Em síntese, quanto ao desempenho do</p>

grupo podemos dizer que após a intervenção de ensino e conseqüentemente o pós-teste os alunos apresentaram um desempenho satisfatório e superior em relação ao pré-teste. Destacamos que o crescimento individual se apresentou de forma significativa em praticamente todos os alunos que participaram da pesquisa. Não tivemos a pretensão de extrapolar nossos resultados para além do universo de pesquisa, uma vez que nossa amostra foi pequena. Percebemos que o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos algébricos ganha força quando se inicia a partir da resolução de situações-problema concretas, pertencentes ao cotidiano do aluno. (SILVA, 2007, RESUMO)

Palavras-chave: Etnomatemática, Modelagem, Transdisciplinaridade, Álgebra, Situações-problema, Incógnita, Variável e Equação do 1º grau. (SILVA, 2007, RESUMO)

#### 8) OBJETIVO(S) DA PESQUISA

[...] indicar novos caminhos, por meio de uma intervenção de ensino para o desenvolvimento do pensamento algébrico no curso de Jovens e Adultos (EJA) do Município de São Paulo. (SILVA, 2007, p. 10)

#### 9) CONCLUSÃO

Olhando para os resultados obtidos no pós-teste, conjuntamente com a análise qualitativa do desempenho dos alunos ao longo da intervenção de ensino, é possível concluir que tivemos avanços significativos no trato dos conceitos algébricos (incógnita, variável e equação do 1º grau) aplicados nas situações-problema. [...] (SILVA, 2007, p. 144)

[...] Porém a análise conjunta dos resultados do pós-teste, das fichas de atividades e da avaliação feita pelos alunos ao final da pesquisa permite-nos afirmar, sem hesitação, que nossa intervenção de ensino mostrou-se um bom caminho para o conhecimento da álgebra. [...] (SILVA, 2007, p. 144)

[...] Concluimos este trabalho concordando plenamente com D'Ambrósio (2007) quando este propõe a Etnomatemática associada à Modelagem Matemática como uma boa metodologia para ser adotada nas escolas, abandonando o currículo específico, apresentado dentro das “matrizes curriculares” totalmente “amarradas” e hierarquizadas e, assumindo a defesa do trabalho em forma de projetos. (SILVA, 2007, p. 144)

#### 10) INDICAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Um primeiro questionamento que nos ocorreu foi o seguinte: Seria possível desenvolver essas atividades no módulo II (correspondente a 3º e 4º série do Ensino Fundamental I – EJA)? Para responder esta questão, o estudo poderia ter como subsidio o material didático próprio da Secretaria Municipal de

Educação (SME) agregados ao conceito de Modelagem matemática. [...] (SILVA, 2007, p. 145)

[...] Uma segunda reflexão que nos ocorreu foi à questão: como evoluiria nossa pesquisa se aplicada na 7<sup>o</sup> série do Ensino Fundamental II – regular do município de São Paulo? [...] (SILVA, 2007, p. 145)

[...] Por fim, pensamos que o presente estudo poderia ser aplicado na 7<sup>o</sup> série de uma escola particular do município de São Paulo e, na mesma série de uma escola pública da rede municipal de ensino. (SILVA, 2007, p. 146)

#### 11) FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

[...] com base nos estudos de Paulo Freire, relacionados às questões da educação de jovens e adultos e seus processos cognitivos, associados à inclusão/exclusão escolar, nas pesquisas sobre Etnomatemática, desenvolvidas por Ubiratan D'Ambrósio, bem como a aplicação da Modelagem Matemática no desenvolvimento das atividades investigativas de nosso estudo, e nos estudos de Ole Skovsmose relacionados à Educação Matemática Crítica. (SILVA, 2007, p. 26)

### 3.1.4 Martins (2008)

#### 1) TÍTULO

Uma metanálise qualitativa das dissertações sobre equações algébricas no Ensino Fundamental

#### 2) AUTORIA

MARTINS, Adriano de Moraes

#### 3) ANO DE DEFESA

2008

#### 4) NÚMERO DE PÁGINAS

142

#### 5) ORIENTADOR (A)

Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão

#### 6) INSTITUIÇÃO

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

## 7) RESUMO E PALAVRAS-CHAVE

### RESUMO

O presente estudo faz uma síntese de pesquisas brasileiras voltadas ao Ensino Fundamental ciclo II, que tratam das equações algébricas. O material de análise constitui-se de nove dissertações publicadas entre os anos de 1998 a 2004 na área de Educação Matemática. A seleção desses trabalhos se deu por meio da busca de dissertações e teses segundo alguns instrumentos de pesquisas e critérios pré-determinados. Metodologicamente esse estudo se caracteriza como um estudo documental denominado metanálise qualitativa na qual se procura fazer uma revisão sistemática de um conjunto de pesquisas, visando à realização de uma síntese dessas produções. Aqui é apresentado um confronto desses estudos, mais especificamente entre seus objetivos, referenciais teóricos, teórico-metodológicos, conclusões e sugestões deixadas para futuras pesquisas. Os resultados atestam que as pesquisas analisadas, em sua maioria, não citam as anteriores já publicadas, apresentam uma preocupação com o significado equações e que existe uma grande dispersão nas escolhas dos indicadores teóricos e/ou teórico metodológicos. Com isso o presente estudo aponta resultados que possam oferecer subsídios a novas pesquisas, tais como a carência de alguns pontos a serem pesquisados dentro desse tema de ensino. (MARTINS, 2008, RESUMO)

Palavras-chave: pesquisa educacional, metanálise qualitativa, ensino fundamental, equações algébricas. (MARTINS, 2008, RESUMO)

## 8) OBJETIVO(S) DA PESQUISA

[...] fazer um levantamento do que já foi pesquisado, com o intuito de auxiliar a elaboração de futuras pesquisas dentro desse tema de ensino e também proporcionar subsídios na elaboração de um possível balizamento com trabalhos internacionais que tratam desse tema. (MARTINS, 2008, p. 18)

## 9) CONCLUSÃO

Com relação à pergunta: “Que questões vêm sendo postas em trabalhos de Educação Matemática nesse tema?”, encontramos [...] as seguintes categoriais: Equivalência, Igualdade e operações inversas, Busca de significados, Ensino / aprendizagem por jovens e adultos, Análise de erros e Espaço de aprendizagem. (MARTINS, 2008, p. 102)

Os resultados atestam uma dispersão nas categorias eleitas, dentre os objetivos buscados nas pesquisas selecionadas, exceto “busca de significados”, que aparece em cinco das nove dissertações selecionadas. Dessa forma podemos dizer que a maior parte dos pesquisadores que se propuseram a fazer uma pesquisa sobre esse tema, se preocuparam com a importância da busca de significados para o desenvolvimento desse tema em sala de aula. (MARTINS, 2008, p. 102)

Sobre a questão seguinte: “Há um crescimento no debate sobre o assunto?”, encontramos apenas a pesquisa de Langer que cita Zanchet, sendo que as demais não citam as dissertações publicadas anteriormente. Isso atesta uma falha que provavelmente possa ser corrigida nos dias atuais, devido a expansão dos recursos digitais para obtenção de dissertações e teses. Por outro lado a riqueza de objetivos e referenciais teóricos exhibe, no entanto, crescimento da pesquisa no assunto. (MARTINS, 2008, p. 102-103)

Relativamente à questão “Vem havendo alguma confluência no emprego de referenciais teóricos e teóricos-metodológicos?” verificamos no quadro 12 a existência de uma grande dispersão. Como mostrado anteriormente, dentre os quatorze referenciais teóricos, nove são utilizados uma única vez, que são: Ausbel, Brosseau, da Rocha Falcão, Habermas, Lakatos, Leontiev, Luria e Piaget; quatro são citados duas vezes: Duval, Lave, Lins e Vygotsky; e finalmente Vergnaud que é citado em três pesquisas. Acreditamos que essa diversidade possa vir a contribuir com os futuros pesquisadores que se propuserem a se debruçar sobre esse tema, oferecendo uma série de vertentes para a realização de suas pesquisas.

Por fim, a respeito de nossa última questão, “O que vêm indicando os resultados desses trabalhos nos últimos anos?” ao invés de estabelecermos categorias, nos propusemos e explicitar a maneira pela qual os autores responderam aos seus objetivos, procurando fazer, desta maneira, um estudo das conclusões obtidas a partir das categorias de objetivos [...] (MARTINS, 2008, p. 103)

Na primeira categoria, onde encontramos pesquisas com o objetivo investigar equivalência, igualdade e operações inversas, estão as pesquisas de Costa e Teles. Costa que tinha como uma de suas questões de pesquisas verificar a noção de equivalência e a capacidade de operacionalização com incógnitas observou que o grupo experimental apresentou uma compreensão muito mais satisfatória que o grupo de controle; já Teles detectou a dificuldade apresentada pelos alunos em mobilizar corretamente as operações inversas na resolução de equações polinomiais do 1º grau.

Em relação à categoria busca de significados, enquadrámos as pesquisas de Costa, Gasparetto, Zanchet, Langer e Oliveira. Todas essas pesquisas atestam a importância da busca de significados para o melhor aprendizado desse tema de ensino pelo aluno.

Já na terceira categoria, Ensino/aprendizagem por jovens e adultos, Azevedo

concluiu que o aluno, ao transitar pelos diferentes registros de representação, acrescentou o significado relacional ao sinal de igual, indicativo de relação de equivalência, porém ressaltou que nessa abordagem permaneceu o sentido de incógnita como valor numérico a ser determinado.

Na quarta categoria encontramos Neto e Teles, que se propuseram a estudar a Análise de erros. Neto mostrou a importância de “desenvolver em sala de aula problemas que apresentem contextos verbais e contextos reais como via de superação de um ensino mecânico descontextualizado”, já Teles, fez um levantamento e uma análise dos erros cometidos pelos alunos e conclui que os alunos não mobilizam de forma correta as operações inversas.

Por último Cedro atesta a existência de dificuldades para a elaboração de atividades orientadoras do ensino desse tema e o problema dos alunos em compreender as atividades propostas no processo didático, na categoria Espaço de aprendizagem.

Aqui emerge mais um resultado em relação à busca de significados. Verificamos que além das cinco pesquisas que se propuseram a tratar diretamente da busca de significados, que são Costa, Gasparetto, Zanchet, Langer e Oliveira, encontramos mais duas pesquisas que, no nosso entender, seguem esse caminho: Neto e Azevedo. O primeiro por atestar a importância de “desenvolver em sala de aula problemas que apresentem contextos verbais e contextos reais como via de superação de um ensino mecânico descontextualizado” (Neto, 2002, 202). Já o segundo por concluir que “o trânsito pelos diferentes registros de representação, permitiu que os alunos acrescentassem ao sinal de igual, o significado de sinal de igual como relacional” (Azevedo, 2002, p.87), indicativo de relação de equivalência.

Portanto sete das nove pesquisas selecionadas atestam a importância da busca de significado para o ensino de equações algébricas. Isso vai ao encontro do projeto no qual se insere essa pesquisa, que considera importante a interação entre diversos domínios da atividade humana para o desenvolvimento do tema. Considera igualmente importante a coordenação sobre os diferentes registros de representação para a produção de significados. (MARTINS, 2008, p. 103-105)

## 10) INDICAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

[...] os resultados dessa investigação apontam a carência de pesquisas que tratem de equações do segundo grau, do uso de recursos multimídia, tais como uso de softwares, VHS, CD, DVD, entre outros recursos disponíveis. (MARTINS, 2008, p. 105)

[...] Por isso denuncio aqui uma das limitações do presente estudo, que clama por outro no período de 2005 a 2008, no mesmo tema e segmento de ensino. (MARTINS, 2008, p. 105)

#### 11) FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

[...] a síntese pessoal [...] feita com base em Severino (2002) [...] e as categorias<sup>8</sup> [...] [são] elaboradas com base em Fiorentini e Lorenzato (2006). (MARTINS, 2008, p. 85)

### 3.2 Análises Comparativas

Neste momento, reunimos as informações obtidas nos fichamentos das pesquisas para a produção das análises comparativas visando responder às nossas questões de pesquisa:

1. Há similaridades entre os objetivos das pesquisas examinadas? Em caso afirmativo, quais são? E entre as conclusões?
2. Existem indicações para futuros trabalhos? Em caso positivo, há similaridades entre elas?
3. Nos referenciais teóricos empregados nas análises dessas pesquisas, há similaridades?

Por sugestão da banca examinadora desta dissertação, esclarecemos que para essa análise comparativa, utilizamos apenas os itens 8, 9, 10 e 11 dos fichamentos, conforme o modelo dos dados do Quadro 8, para a elaboração dos Quadros 12, 14, 16 e 18.

Ressaltamos que, quando julgamos necessário, destacamos em negrito algumas palavras e/ou frases que nos pareciam indicar, mais claramente, os tópicos que resumiam os itens das pesquisas que analisamos.

---

<sup>8</sup> A categorização significa um processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns. (FIORENTINI E LORENZATO, 2006, p. 134)

Ao procurar listar os elementos para responder nossa primeira questão de pesquisa (**Há similaridades entre os objetivos das pesquisas examinadas? Em caso afirmativo, quais são? E entre as conclusões?**), elaboramos os Quadros 13 e 15.

Nos dados do Quadro 12, constam os objetivos das dissertações analisadas, para que sejam confrontados. Mais adiante os dados do Quadro 13 explicitam, sucintamente, as conclusões das pesquisas dos autores, para que sejam comparados.

**QUADRO 12:** Objetivos das pesquisas dos autores.

AUTORES	OBJETIVOS
RIBEIRO (2001)	[...] estudar o desempenho dos alunos da 8ª série do Ensino Fundamental em São Paulo, fazendo o <b>levantamento dos procedimentos e estratégias</b> que os mesmos utilizam, para resolver questões de Álgebra Elementar, como as que aparecem no SARESP/97. (RIBEIRO, 2001, p. 38)
DANIEL (2007)	[...] <b>identificar os erros e analisar os procedimentos e estratégias</b> que alunos de 8 <sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental de uma escola estadual utilizam para resolver equações algébricas de 1 <sup>o</sup> grau. (DANIEL, 2007, resumo)
SILVA (2007)	[...] indicar novos caminhos, por meio de uma <b>intervenção de ensino</b> para o <b>desenvolvimento do pensamento algébrico</b> no curso de <b>Jovens e Adultos (EJA)</b> do Município de São Paulo. (SILVA, 2007, p. 10)
MARTINS (2008)	[...] fazer um <b>levantamento do que já foi pesquisado</b> , com o intuito de auxiliar a <b>elaboração de futuras pesquisas</b> dentro desse tema de ensino e também <b>proporcionar subsídios</b> na elaboração de um possível <b>balizamento com trabalhos internacionais</b> que tratam desse tema. (MARTINS, 2008, p. 18)

As palavras e/ou frases destacadas em negrito no Quadro 12 auxiliaram na elaboração do Quadro 13, onde constam alguns tópicos que, segundo nossa concepção, resumem os objetivos apresentados pelos pesquisadores das dissertações analisadas.

Antes de produzirmos o Quadro 13, fizemos uma leitura integral das dissertações dos autores e percebemos que Ribeiro (2001), além do que explicitou como objetivo de sua pesquisa, também, identificou erros cometidos pelos alunos:

*É importante conseguirmos identificar os erros cometidos pelos alunos e saber como o trabalho com estes erros podem fornecer-nos condições de intervir no desempenho de nossos alunos. (RIBEIRO, 2001, p. 113)*

Verificamos, também, que Daniel (2007) utilizou uma intervenção de ensino por intermédio do software Aplusix, para que os alunos desenvolvessem as atividades propostas por ele, além de permitir que verificassem e refletissem sobre seus erros.

*Através da ferramenta videocassete do Aplusix analisamos os erros nas equações do pré-teste e propusemos uma Seqüência de Atividades com o objetivo de propiciar ao aluno indagações e reflexões sobre os seus erros. Utilizamos no desenvolvimento de todas as atividades o software Aplusix, por considerarmos uma ferramenta que auxilia no processo de aprendizagem de álgebra, [...] (DANIEL, 2007, resumo)*

Por isso, incluímos Ribeiro (2001) no tópico “**Identificar erros**” e Daniel (2007) no tópico “**Intervenção de ensino**”.

**QUADRO 13:** Tópicos que sintetizam os objetivos dos autores.

AUTORES	Procedimentos e estratégias		Identificar erros	Intervenção de ensino	Desenvolver o pensamento algébrico na EJA <sup>9</sup>	Pesquisa bibliográfica (metanálise)	Subsidiar	
	Identificar	Analisar					Futuras pesquisas	Balizamento com pesquisas internacionais
RIBEIRO	X	X	X					
DANIEL	X	X	X	X				
SILVA				X	X			
MARTINS						X	X	X

Os dados do Quadro 13 demonstram uma dispersão dentre os tópicos que elegemos nos objetivos buscados nas pesquisas analisadas, afinal, os objetivos de Martins (2008) não apresentavam nenhum tópico em comum com os demais; já, os de Silva (2007) tinham um único tópico em comum com os demais objetivos.

<sup>9</sup> Educação de Jovens e Adultos.

Houve uma similaridade apenas entre os objetivos das pesquisas de Ribeiro (2001) e Daniel (2007) que apresentaram três tópicos em comum.

Como anunciamos antes, os dados do Quadro 14 destacam, sucintamente, as conclusões das dissertações das pesquisas que nos comprometemos analisar, para que sejam examinadas simultaneamente.

Esclarecemos que negritamos palavras e/ou frases que indicam, de modo conciso, as conclusões dos autores, isso em nossa concepção.

**QUADRO 14:** Resumo das conclusões.

RIBEIRO	<p>[...] a maioria daqueles que acertaram a resposta, utilizaram <b>estratégias dentro do aspecto estrutural da Álgebra</b>. (RIBEIRO, 2001, p. 83)</p> <p>[...] resolveu a questão pela substituição do 3 nas equações dadas nas alternativas (<b>aspecto processual</b>) [...](RIBEIRO, 2001, p. 84)</p> <p>[...] dois alunos que acertaram, <b>resolveram a questão utilizando a seguinte justificativa: “avó = 72, mãe = 36, filho = 18”</b> [...] (RIBEIRO, 2001, p. 88)</p> <p>[...] resolveu a questão <b>justificando da seguinte maneira: “somei todos os valores”</b> [...] (RIBEIRO, 2001, p. 88)</p> <p>[...] podemos concluir que <b>é de suma importância o professor trabalhar os, e com os, erros dos alunos</b>, [...] (RIBEIRO, 2001, p. 114)</p>
---------	---

DANIEL	<p>Evidenciamos que <b>os alunos apresentam diversas dificuldades na resolução de equação de 1º grau</b>, [...] Esses erros são <b>devidos geralmente a dificuldades conceituais</b> e a mecanização de determinadas regras. (DANIEL, 2007, p. 110)</p> <p>Com relação aos <b>métodos de resolução das equações de 1º grau</b>, observamos que <b>todos os alunos utilizaram o mesmo método</b>, ou seja, <b>transpor um termo de um membro para outro da igualdade</b>, sem aplicação explícita do princípio aditivo ou multiplicativo. (DANIEL, 2007, p. 110)</p> <p>[...] <b>o aluno teve que decidir sobre suas ações</b> verificando quando não havia equivalência entre as etapas, onde estava o erro e qual estratégia deveria ser usada [...]</p> <p>Na <b>utilização do Aplusix</b> evidenciamos <b>algumas vantagens com relação ao processo ensino e aprendizagem de equações algébrica de 1º grau</b>. [...] (DANIEL, 2007, p. 111)</p>
SILVA	<p>[...] é possível concluir que tivemos <b>avanços significativos no trato dos conceitos algébricos</b> (incógnita, variável e equação do 1º grau) <b>aplicados nas situações-problema</b>. (SILVA, 2007, p. 144)</p> <p>[...] Porém a análise conjunta dos resultados do pós-teste, das fichas de atividades e da avaliação feita pelos alunos ao final da pesquisa permite-nos afirmar, sem hesitação, que <b>nossa intervenção de ensino mostrou-se um bom caminho para o conhecimento da álgebra</b>. (SILVA, 2007, p. 144)</p> <p>Concluimos este trabalho concordando plenamente com D'Ambrósio (2007) quando este <b>propõe a Etnomatemática associada à Modelagem Matemática como uma boa metodologia para ser adotada nas escolas</b>, [...] (SILVA, 2007, p. 144)</p>

MARTINS	<p>[...] encontramos <b>apenas a pesquisa de Langer que cita Zanchet</b>, sendo que as demais não citam as dissertações publicadas anteriormente. (MARTINS, 2008, p. 102-103)</p> <p>[...] verificamos [...] a existência de uma <b>grande dispersão</b>. Como mostrado anteriormente, <b>dentre os quatorze referenciais teóricos</b>, nove são utilizados uma única vez, [...] e finalmente Vergnaud que é citado em três pesquisas. (MARTINS, 2008, p. 103)</p> <p>[...] Costa que tinha como uma de suas questões de pesquisas verificar a noção de equivalência e a capacidade de operacionalização com incógnitas <b>observou que o grupo experimental apresentou uma compreensão muito mais satisfatória que o grupo de controle</b>; já Teles detectou a <b>dificuldade</b> apresentada pelos alunos <b>em mobilizar corretamente as operações inversas na resolução de equações polinomiais do 1º grau</b>.</p> <p>[...] na [...] categoria, Ensino/Aprendizagem por jovens e adultos, Azevedo concluiu que o aluno, <b>ao transitar pelos diferentes registros de representação</b>, acrescentou o significado relacional ao sinal de igual, [...] indicativo de relação de equivalência, porém ressaltou que <b>nessa abordagem permaneceu o sentido de incógnita como valor numérico a ser determinado</b>.</p> <p>[...] Neto e Teles, que se propuseram a estudar a Análise de erros. Neto mostrou <b>a importância de “desenvolver em sala de aula problemas que apresentem contextos verbais e contextos reais como via de superação de um ensino mecânico descontextualizado”</b>, já Teles, fez um levantamento e uma análise dos erros cometidos pelos alunos e conclui que <b>os alunos não mobilizam de forma correta as operações inversas</b>.</p> <p>[...] Cedro atesta a <b>existência de dificuldades para a elaboração de atividades orientadoras do ensino desse tema e o problema dos alunos em compreender as atividades propostas no processo didático</b>, na categoria Espaço de aprendizagem.</p> <p>[...] sete das nove pesquisas selecionadas atestam a <b>importância da busca de significado para o ensino de equações algébricas</b>. (MARTINS, 2008, p. 103-105)</p>
---------	---

As palavras e/ou frases destacadas nos dados do Quadro 14 ajudaram na preparação do Quadro 15, em que constam alguns tópicos que, conforme nosso julgamento, sintetizam as conclusões das dissertações analisadas.

**QUADRO 15:** Síntese das conclusões dos autores.

AUTORES	ESTRATÉGIAS				INTERVENÇÕES DE ENSINO				BUSCA DE SIGNIFICADOS – ENSINO DE EQUAÇÕES	CONCEITOS ALGÉBRICOS – AVANÇOS	IDENTIFICAR E TRABALHAR COM OS ERROS	REFERENCIAIS TEÓRICOS – DISPERSÃO	CITAÇÕES DE PESQUISAS ANTERIORES – AUSÊNCIA
	ASPECTO ESTRUTURAL	ASPECTO PROCESSUAL	NÃO CONVENCIONAIS	DIFICULDADE DE APLICAÇÃO	VANTAGENS		DIFICULDADES						
					USANDO SOFTWARE	SEM UTILIZAR SOFTWARE	NA ELABORAÇÃO	DE ENTENDIMENTO (ALUNOS)					
	RIBEIRO	X	X	X	X		X						
DANIEL	X			X	X				X	X	X		
SILVA	X					X			X	X			
MARTINS				X		X	X	X	X	X	X	X	X

Os dados apresentados no Quadro 15 indicam existir similaridades entre as conclusões dos pesquisadores, visto que os tópicos “**Estratégias**”, “**Intervenções de ensino**”, “**Busca de significados – ensino de equações**”, “**Conceitos algébricos – avanços**” e “**Identificar e trabalhar com os erros**” são citados nas conclusões de todos os autores, alguns com maior outros com menor frequência.

A análise que segue visou reunir informações para que respondêssemos outra questão de pesquisa: **Existem indicações para futuros trabalhos? Em caso positivo, há similaridades entre elas?**

Para isso, foram evidenciadas, de modo sucinto, nos dados do Quadro 16 as indicações para futuras pesquisas que constam nas dissertações dos autores, para que sejam confrontadas. Neste quadro, mais uma vez, negritamos palavras e/ou frases que acreditamos resumir as indicações para futuras pesquisas.

Posteriormente, nos dados do Quadro 17, salientamos os tópicos que nos pareciam enquadrar os trechos negritados do Quadro 16.

**QUADRO 16:** Indicações dos autores para futuras pesquisas.

RIBEIRO	[...] deixamos como sugestão àqueles que estejam dispostos a contribuir de maneira efetiva para um crescimento na <b>qualidade do processo de ensino/aprendizagem da Álgebra</b> , [...] (RIBEIRO, 2001, p. 117)
DANIEL	O resultado positivo desse trabalho nos proporciona idéias para novas pesquisas. <b>O estudo das equações de 2º grau usando ferramenta computacional</b> é um tema de nosso interesse. (DANIEL, 2007, p. 113)
SILVA	Um primeiro questionamento que nos ocorreu foi o seguinte: <b>Seria possível desenvolver essas atividades no módulo II (correspondente a 3º e 4º séries do Ensino Fundamental I – EJA)?</b> [...] (SILVA, 2007, p. 145)  [...] Uma segunda reflexão que nos ocorreu foi à questão: <b>como evoluiria nossa pesquisa se aplicada na 7ª série do Ensino Fundamental II – regular do município de São Paulo?</b> [...] (SILVA, 2007, p. 145)  [...] Por fim, pensamos que <b>o presente estudo poderia ser aplicado na 7ª série</b> de uma escola particular do município de São Paulo e, na mesma série de uma escola pública da rede municipal de ensino. (SILVA, 2007, p. 146)
MARTINS	[...] observamos que os resultados dessa investigação apontam a <b>carência de pesquisas que tratem de equações do segundo grau, do uso de recursos multimídia</b> , tais como uso de <b>softwares</b> , VHS, CD, DVD, entre outros recursos disponíveis.  [...] Por isso denuncio aqui uma das <b>limitações do presente estudo, que clama por outro no período de 2005 a 2008, no mesmo tema e segmento de ensino</b> . (MARTINS, 2008, p. 105)

Novamente, evidenciamos que Ribeiro (2001) em sua dissertação não envolveu, exclusivamente, o tema equações. Portanto, creditamos a isso a falta de indicações explícitas para futuras pesquisas sobre equações no trabalho deste autor.

Basicamente, podemos dizer que as indicações para futuras pesquisas resumiram-se em três tópicos, que destacamos nos dados do Quadro 17 a seguir:

**QUADRO 17:** Tópicos das indicações para futuras pesquisas.

AUTORES	Ensino e aprendizagem da Álgebra	ENSINO E APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES		Utilização de recursos multimídia ou ferramenta computacional
		Equações do Segundo Grau	Continuidade da própria pesquisa	
RIBEIRO	X			
DANIEL		X		X
SILVA			X	
MARTINS		X	X	X

Os dados do Quadro 17 explicitam a existência de similaridades entre as indicações para futuras pesquisas sugeridas pelos pesquisadores das dissertações que analisamos. O tópico “**Ensino e Aprendizagem de Equações**” obteve quatro indicações entre as sete sugeridas. O tópico “**Utilização de**

**recursos multimídia ou ferramenta computacional”** foi proposto por dois autores, Daniel (2007) e Martins (2008). Finalmente, apenas **“Ensino e aprendizagem da Álgebra”** foi aventado somente por Ribeiro (2001).

Neste momento, dedicamo-nos à análise comparativa dos referenciais teóricos utilizados pelos autores no desenvolvimento de suas pesquisas, buscando reunir condições para responder nossa questão de pesquisa: **Nos referenciais teóricos empregados nas análises dessas pesquisas, há similaridades?**

Destacamos, concisamente, nos dados do Quadro 18, os referenciais teóricos que nos pareciam ter sido empregados pelos autores em suas respectivas pesquisas, para que sejam confrontados. Os nomes negritos destacam os referenciais teóricos utilizados pelos autores das pesquisas, em nossa concepção.

**QUADRO 18:** Referenciais teóricos.

RIBEIRO	<p>Mais que esclarecer, gostaríamos de apresentar o que se entende por aspecto estrutural e processual da Álgebra, recorrendo a <b>Kieran (1992)</b>, para deixar claro como utilizaremos essa teoria nas análises dos resultados de nossa pesquisa. (RIBEIRO, 2001, p. 40-41)</p> <p>Fomos buscar suporte na literatura e encontramos em <b>Cortés &amp; Kavafian (1999)</b>, uma pesquisa que pode nos auxiliar na classificação e em nossas constatações referentes à persistência de tais erros. (RIBEIRO, 2001, p. 44)</p>
DANIEL	<p>[...] buscamos embasamento teórico para identificar esses erros no trabalho de <b>Cortés e Kavafian (1999)</b>. (DANIEL, 2007, p. 57)</p>
SILVA	<p>[...] com base nos estudos de <b>Paulo Freire</b>, relacionados às questões da educação de jovens e adultos e seus processos cognitivos, associados à inclusão/exclusão escolar, nas pesquisas sobre Etnomatemática, desenvolvidas por <b>Ubiratan D’Ambrósio</b>, bem como a aplicação da Modelagem Matemática no desenvolvimento das atividades investigativas de nosso estudo, e nos estudos de <b>Ole Skovsmose</b> relacionados à Educação Matemática Crítica. (SILVA, 2007, p. 26)</p>
MARTINS	<p>[...] a síntese pessoal [...] feita com base em <b>Severino (2002)</b> [...] e as categorias [...] [são] elaboradas com base em <b>Fiorentini e Lorenzato (2006)</b>. (MARTINS, 2008, p. 85)</p>

Os dados do Quadro 19 compilam os referenciais teóricos utilizados pelos autores.

**QUADRO 19:** Referenciais teóricos das pesquisas analisadas.

<b>AUTORES</b>	<b>Kieran</b>	<b>Cortés &amp; Kavafian</b>	<b>Freire</b>	<b>D'Ambrósio</b>	<b>Skovsmose</b>	<b>Severino</b>	<b>Fiorentini &amp; Lorenzato</b>
<b>RIBEIRO</b>	X	X					
<b>DANIEL</b>		X					
<b>SILVA</b>			X	X	X		
<b>MARTINS</b>						X	X

Os dados do Quadro 19 evidenciam uma grande dispersão a respeito dos referenciais teóricos utilizados. Dentre os sete referenciais, apenas um, Cortés & Kavafian, foi utilizado duas vezes, os demais foram empregados uma única vez, como: Kieran, Freire, D'Ambrósio, Skovsmose, Severino e, finalmente, Fiorentini & Lorenzato.

## CONCLUSÕES

---

---

Esta pesquisa teve como objetivo produzir um “panorama” de dissertações da PUC-SP que abordaram o tema equações algébricas no Ensino Fundamental publicadas entre 2005 e 2008, tendo em vista responder às seguintes questões de pesquisa:

1. Há similaridades entre os objetivos das pesquisas examinadas? Em caso afirmativo, quais são? E entre as conclusões?
2. Existem indicações para futuros trabalhos? Em caso positivo, há similaridades entre elas?
3. Nos referenciais teóricos empregados nas análises dessas pesquisas, há similaridades?

Para obter tais respostas, reportamo-nos às informações reunidas no capítulo III desta pesquisa. No referido capítulo, elaboramos um roteiro de pesquisa, ou seja, fichamos as dissertações selecionadas. A seguir, destacamos partes dos fichamentos que, em nosso parecer, reuniram as informações necessárias para a composição das análises comparativas e, finalmente, partimos para as análises.

Em relação à primeira questão de pesquisa – **Há similaridades entre os objetivos das pesquisas examinadas? Em caso afirmativo, quais são? E entre as conclusões?** – encontramos nos Quadros 13 e 15 os tópicos que ponderamos resumir, respectivamente, os objetivos e as conclusões das dissertações que analisamos, conforme detalhamos adiante.

Os resultados oferecidos pelos dados do Quadro 13 demonstraram que apenas Ribeiro (2001) e Daniel (2007) apresentaram três tópicos em comum, entre os que emergiram dos dados analisados, são eles: **“Procedimentos e estratégias – Identificar”**, **“Procedimentos e estratégias – Analisar”** e **“Identificar erros”**. O tópico **“Intervenção de ensino”** figurou apenas nos trabalhos de Daniel (2007) e Silva (2007). Entre todos os tópicos que elegemos – **“Desenvolver o pensamento algébrico na EJA”**, **“Pesquisa bibliográfica (metanálise)”**, **“Subsidiar – Futuras Pesquisas”**, **“Subsidiar – Balizamento com pesquisas internacionais”**, além dos citados anteriormente – constatamos que os pesquisadores Ribeiro (2001), Silva (2007) e Martins (2008) não apresentaram nenhum tópico em comum, ou seja, não constatamos similaridades.

Em vista do exposto, acreditamos que as similaridades existentes entre os objetivos manifestados pelos autores foram exíguas.

Os tópicos do Quadro 15 sugeriram a existência de similaridades entre as conclusões dos pesquisadores pois, praticamente todos são citados pelos autores pesquisados, no entanto, com frequências distintas observadas nos subtópicos. Afinal, Ribeiro (2001), Daniel (2007) e Silva (2007) indicaram, dentro do tópico **“Estratégias”**, o subtópico **“Aspecto estrutural”**, o subtópico **“Dificuldade de aplicação”** foi contemplado por Ribeiro (2001), Daniel (2007) e Martins (2008) e, finalmente, **“Aspecto processual”** e **“Não convencionais”** foram indicados apenas por Ribeiro (2001).

No tópico **“Intervenções de Ensino”**, Ribeiro (2001), Silva (2007) e Martins (2008) sugeriram o subtópico **“Vantagens sem utilizar Software”**, Martins (2008), também, evidenciou os subtópicos **“Dificuldades na elaboração”** e **“Dificuldades de entendimento (alunos)”** e Daniel (2007) manifestou o subtópico **“Vantagens usando software”**.

O tópico **“Busca de Significados – Ensino de Equações”** revelou-se nas pesquisas dos quatro autores, **“Conceitos algébricos – avanços”** foi designado no trabalho de Daniel (2007), Silva (2007) e Martins (2008), além disso, Ribeiro (2001), Daniel (2007) e Martins (2008) sugeriram o tópico **“Identificar e trabalhar com os erros”**.

Somente os tópicos “**Referenciais teóricos – dispersão**” e “**Citações de pesquisas anteriores – ausência**” apresentaram uma única indicação feita por Martins (2008).

A nosso ver, ausência de similaridades mais contundentes entre os objetivos e existência de similaridades entre as conclusões foi originado por dispersão em relação ao foco de uma pesquisa analisada, Ribeiro (2001). Por outro lado, foi proveniente de ampliação do foco da pesquisa, no caso de Daniel (2007).

Nesse momento, empenhamos esforços para responder a segunda questão de pesquisa: **Existem indicações para futuros trabalhos? Em caso positivo, há similaridades entre elas?**

A primeira parte desta questão (**Existem indicações para futuros trabalhos?**) validou o estudo de Martins (2008), isto é, todas as dissertações apresentaram indicações para futuros trabalhos. Em relação à segunda parte da questão de pesquisa – **Em caso positivo, há similaridades entre elas?** – foram listados no Quadro 17 os tópicos que resumiram as indicações para futuras pesquisas.

Os resultados explicitaram similaridade entre as indicações para futuras pesquisas sugeridas nas dissertações, pois no tópico “**Ensino e aprendizagem de equações**” houve indicação no subtópico “**Equações do segundo grau**” por Daniel (2007) e Martins (2008) e o subtópico “**Continuidade da própria pesquisa**” foi citado por Silva (2007) e Martins (2008). Daniel (2007) e Martins (2008) ainda mencionaram o tópico “**Utilização de recursos multimídia ou ferramenta computacional**”. Apenas o tópico “**Ensino e aprendizagem da Álgebra**” teve uma única indicação feita por Ribeiro (2001).

A respeito da terceira questão de pesquisa – **Nos referenciais teóricos empregados nas análises dessas pesquisas, há similaridades?** – os dados do Quadro 19 evidenciaram a existência de uma variedade nos referenciais teóricos empregados nas dissertações que foram objetos de nossa análise. No entanto, enfatizamos que houve escassa similaridade pelo fato de que, dentre os sete referenciais teóricos, seis foram utilizados uma única vez: Kieran, Freire,

D'Ambrósio, Skovsmose, Severino e Fiorentini & Lorenzato. Somente Cortés & Kavafian foram citados em duas pesquisas: Ribeiro (2001) e Daniel (2007).

Esse resultado ratificou o que foi constatado na pesquisa de Martins (2008) que também concluiu que os referenciais teóricos utilizados nas pesquisas analisadas por ele apresentaram dispersão.

Por uma limitação deste estudo, lançamos aqui uma sugestão de questão para uma futura pesquisa: Nas dissertações analisadas constam indicações para o ensino? Em caso positivo, quais?

Gostaríamos de indicar outra questão que, conforme nosso entendimento, poderá contribuir para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem da Matemática: Os professores de Matemática da rede pública estadual que atuam no Ensino Fundamental planejam suas aulas sobre equações subsidiados por pesquisas produzidas nas universidades? Em caso positivo, com que frequência isso ocorre?

Finalmente, acreditamos ter apresentado uma contribuição ao Grupo de Pesquisas em Educação Algébrica (GPEA) da PUC-SP e, possivelmente, à investigação em Educação Matemática, porque reconhecemos modalidades de pesquisa de tipo bibliográfico, não consideradas antes por autores que teorizam-nas, o que não era nossa intenção inicial. Um artigo a respeito disso está sendo finalizado por nós.

## REFERÊNCIAS

---

---

ALVES-MAZZOTTI, A. J. **A “revisão da bibliografia” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis — o retorno.** In: BIANCHETTI, Lucídio; MACHADO NETTO, Ana Maria (Org.). **A Bússola do escrever: desafios estratégias na orientação de teses e dissertações.** Florianópolis: Ed. da UFSC/ São Paulo: Ed. Cortez, 2002. p. 25-44.

ARDENGI, M. J. **Ensino e aprendizagem do conceito de função: pesquisas realizadas no período de 1970 a 2005 no Brasil.** 2008. 182f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/ SEF, 1998. 142p.

CELESTINO, M. R. **Ensino-aprendizagem de álgebra linear: as pesquisas brasileiras na década de 90.** 2000. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

COELHO, S; MACHADO, S; MARANHÃO, C. **Qual a Álgebra a ser ensinada em cursos de Formação de Professores de Matemática?** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2003, Santos. **Anais do II SIPEM.** Santos: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2003. v. 1. p. 1-19.

CONRADO, A. L. **A pesquisa brasileira em Etnomatemática: desenvolvimento, perspectivas, desafios.** 2005. 151f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

COSTA, C. R. **Panorama de um estudo sobre razões e proporções em três livros didáticos**. 2005. 146p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

COSTA, E. V. **Ensino introdutório da Álgebra Elementar**. 1998. 209f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

DANIEL, J. A. **Um estudo de Equações Algébricas de 1º grau com o auxílio do software APLUSIX**. 2007. 117p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FERREIRA, N. S. de A. **As pesquisas denominadas "estado da arte"**. *Educ. Soc.* Aug. 2002, vol.23, no. 79, p. 257-272. ISSN 0101-7330. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302002000300013&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302002000300013&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em 30/05/2008.

FIGUEIREDO, A. C. **Saberes e concepções de Educação Algébrica em um curso de licenciatura em Matemática**. 2007. 288p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FIORENTINI, D. **Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001**. In: 25º ENCONTRO DA ANPED, Caxambu, 2002.

\_\_\_\_\_. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática**, 1994. 414f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006. 226p.

\_\_\_\_\_. **Coleção formação de professores: Investigação em Educação Matemática percursos teóricos e metodológicos**. 1. ed. Campinas Autores Associados. 2006 p.240

FIORENTINI, D; MIORIM, M. Â.; MIGUEL, A. **Contribuição para um repensar... a educação algébrica elementar**. Pro-posições, v. 4, n. 1 (10), março de 1993, p. 78-90.

FREITAS, Marcos Agostinho de. **Equação do 1º grau: métodos de resolução e análise de erros no ensino médio**. 2002. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO ALGÉBRICA – GPEA. **Justificativa e relevância do tema proposto**. Disponível em: [http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/grupo\\_g5\\_acad.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/grupo_g5_acad.html). Acesso em 29/05/2009.

HOUAISS, A., VILLAR, M. de S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

LELLIS, M. C. T. **Sobre o conhecimento matemático do professor de Matemática**. 2002. 114p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

MARANHAO, M. C. S. A; MACHADO, S. D. A. **Relação entre a composição do corpo docente e a produção discente na primeira década do Programa de Educação Matemática da PUC-SP**. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA, v. 13, p. 3-9, RECIFE: SBEM, 2006.

MARANHAO, M. C. S. A. et al. **O que se entende por Álgebra?** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., Recife. Anais. 1 CD-Rom, 2004.

MARANHAO, M. C. S. A et al. **O que se entende por Álgebra?** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., Recife. Anais. 1 CD-Rom, 2004.

\_\_\_\_\_. **Expressões, equações e inequações – pesquisa, ensino e aprendizagem**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Belo Horizonte. Anais. 1 CD-Rom, 2007.

MARTINS, A. de M. **Uma metanálise qualitativa das dissertações sobre equações algébricas no Ensino Fundamental**. 2008. 142p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

MIGUEL, A.; FIORENTINI, D.; MIORIM M. A. **Álgebra ou Geometria: para onde pende o pêndulo? Pro-Posições**, Campinas, vol. 3, n. 1[7], p. 39-54, mar. 1992.

NAGAMACHI, M. T. **Equações no ensino médio: uma metanálise qualitativa das dissertações e teses produzidas no Brasil de 1998 a 2006**. 2009. 73p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, E. A. **A Educação Matemática & Ensino Médio: Um Panorama das pesquisas produzidas na PUC/SP**. 2003. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologias, PUC-SP, São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, M. B. de. **Construindo significados para a linguagem Algébrica com o auxílio do jogo Codificação-Decodificação**. 2004. 177p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

PEREIRA, M. R. de O. **A geometria escolar: uma análise dos estudos sobre o abandono de seu ensino**. 2001. 84p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

PEREIRA, M. D. **Um Estudo sobre Equações: Identificando conhecimentos de alunos de um curso de formação de professores de Matemática**. 2005. 186p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

PERREIRA, L. M. X. de O. **A educação matemática e ensino fundamental: um panorama das pesquisas produzidas na PUC/SP nos anos 1994 a 1997**. 2003. 135p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

PINTO, G. **Tecnologias no ensino e aprendizagem da Álgebra: Análise das dissertações produzidas no programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP de 1994 até 2007.** 2009. 116p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

PINTO, M. A. **Ensino aprendizagem da Geometria Analítica: as pesquisas brasileiras na década de 90.** São Paulo. 2000. 81p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2000.

PROGRAMA de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP. **Dissertações defendidas do Mestrado Acadêmico.** Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacoes\\_defendidas\\_acad.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacoes_defendidas_acad.html)>. Acesso em 23/05/2009.

\_\_\_\_\_. **Dissertações defendidas do Mestrado Profissional.** Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/trabalhos\\_defendidos\\_prof.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/trabalhos_defendidos_prof.html)>. Acesso 23/05/2009.

\_\_\_\_\_. **Grupo de Pesquisa em Educação Algébrica - GPEA.** Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/grupo\\_g5\\_acad.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/grupo_g5_acad.html)>. Acesso 22/09/2009.

\_\_\_\_\_. **Teses defendidas do Doutorado.** Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/teses\\_defendidas\\_dout.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/teses_defendidas_dout.html)>. Acesso 23/05/2009.

RIBEIRO, A. J. **Analisando o desempenho de alunos do ensino fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP.** 2001. 145p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

\_\_\_\_\_. **Equação e seus multissignificados no ensino de matemática: contribuições de um estudo epistemológico.** São Paulo. 2007. 141f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

ROMANOWSKI, J. P., ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SANTOS, L. M. **Concepções do professor de Matemática sobre o ensino de Álgebra.** 2005. 111p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 22ª edição, São Paulo: Cortez, 2002. 272p.

SILVA, E. A. da. **Introdução do Pensamento Algébrico para alunos do EJA: uma proposta de ensino.** 2007. 189p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

VARIZO, M. Z. C. M.; GUIMARÃES, D. J. G.; MENDES, A. O.; GOMES, A. R.; PORFÍRIO, A. G.; MAGALHÃES, A. P. A. S.; ROCHA, L. P. R.; MACHADO, V. L. **As tendências da pesquisa em Educação Matemática nos periódicos Zetetiké e BOLEMA no período de 1999 a 2004.** In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 3, 2006: Águas de Lindóia, SP. **Anais do III SIPEM.** Águas de Lindóia, SP: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2006.

Adaptação do modelo de fichamento.

SOBRENOME DO AUTOR (ANO)	
1	Título:
2	Autoria:
3	Ano de defesa:
4	Número de páginas:
5	Orientador:
6	Instituição:
7	Resumo e Palavras-chave: (as que aparecem na dissertação)
8	Objetivo(s) da Pesquisa: (transcrever da dissertação)
9	Conclusão: (transcrição das partes da conclusão que respondem ao objetivo proposto)
10	Indicações para futuras pesquisas: (conforme constam na dissertação)
11	Fundamentação Teórica: (escrever e localizar de acordo com a dissertação)

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)