

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO
E EXTENSÃO MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

JUCIANE TEIXEIRA SILVA

**A álgebra nos livros didáticos de matemática do 8º ano do Ensino
Fundamental: um estudo na perspectiva histórico-cultural**

**UBERABA
2015**

JUCIANE TEIXEIRA SILVA

A álgebra nos livros didáticos de matemática do 8º ano do Ensino Fundamental: um estudo na perspectiva histórico-cultural

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de mestre, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Marilene Ribeiro Resende.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento Profissional e Trabalho Docente e Processo de Ensino-Aprendizagem

**UBERABA
2015**

Catálogo elaborado pelo Setor de Referência da Biblioteca Central UNIUBE

Silva, Juciane Teixeira.

S38d A álgebra nos livros didáticos de matemática do 8º ano do Ensino Fundamental: um estudo na perspectiva histórico-cultural / Juciane Teixeira Silva – Uberaba, 2015.
188 f. : il.

Dissertação (Mestrado)– Universidade de Uberaba.
Programa de Pós-Graduação em Educação.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marilene Ribeiro Resende.

1. Álgebra. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Matemática (Primeiro grau) – Estudo e ensino. I. Título.

CDD: 512

JUCIANE TEIXEIRA SILVA

**A álgebra nos livros didáticos de matemática do 8º ano do Ensino
Fundamental: um estudo na perspectiva histórico-cultural**

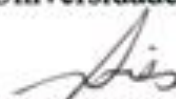
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado da Universidade de Uberaba, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovada em 06/08/2015

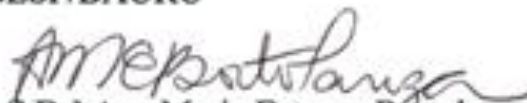
BANCA EXAMINADORA



Profª Drª Marilene Ribeiro Resende
(Orientadora)
UNIUBE-Universidade de Uberaba



Profª Drª Marisa da Silva Dias
UNESP/BAURU



Profª Drª Ana Maria Esteves Bortolanza
UNIUBE-Universidade de Uberaba

“Praticar justiça social na escola é essencialmente assegurar a cada aluno a qualidade cognitiva e operativa dos processos de aprendizagem.”

Libâneo

AGRADECIMENTOS

A Deus que é meu tudo! E que tantas vezes me elevou para si e me manteve lúcida.

A meus pais e irmãos que são minha primeira escola e me ensinaram que é preciso estudar,

A Patrícia Campos, que tem sido uma irmã e me convidou para a seleção do mestrado,

A Prof.^a Marilene que soube entender e respeitar meu tempo, e que com doçura me orientou,

À Prof.^a Ana Maria por toda a zelosa atenção dispensada a mim especialmente, e ao meu trabalho; e a todos os professores do Programa pela dedicação e seriedade,

À Prof.^a Marisa que tão cuidadosamente apresentou valiosas contribuições durante a defesa dessa dissertação.

A Luana - minha sobrinha, que foi minha família mais de perto durante esse período.

A Bernadete Braga, Erika Borges e Ana Maria Silva que se tornaram família comigo,

Aos colegas de trabalho que torceram, aos que são acadêmicos comigo pela partilha e às “gabinetes” (Cecília, Luciana e Patrícia) que me apoiaram, incentivaram e até trabalharam por mim,

Aos colegas de turma, especialmente José Divino e Soraia, e também ao egresso Djalma pelas trocas de materiais e experiências,

Aos amigos de longe e de perto, de ontem e de hoje, aos que mesmo à distância foram ombro acolhedor, aos que suportaram minhas queixas, preocupações e desesperos, e a todos que viveram minha meia-presença nesse tempo, muito obrigada, e que Deus recompense a todos.

“Graças, Pai, vim aqui Te louvar e prostrar-me aos Teus pés
Somente para agradecer, somente para dar-Te graças
Pois não tenho outras palavras em meu ser.
Graças, Pai, pelos pequenos e belos detalhes,
Por cada coisa que me dás, por cada coisa que me negas.
Mais que isso, graças, Pai, por Ti mesmo e o que és, por Ti mesmo e como és,
Venho Te louvar
Graças, Pai, pelas dores e alegrias,
Porque estás ao meu lado sempre com Teu grande amor, Senhor!
Graças, Pai, por amar-me numa cruz com amor incomparável em Teu Filho Jesus.
Graças, Pai, quanto amor e bondade, quanta força e amizade,
Tu és um Pai real, tão real.
Graças, Pai. Graças, Pai. Graças... Graças... Graças... Graças...”

(Martin Valverde)

RESUMO

Esta dissertação tem como tema o ensino e a aprendizagem de álgebra nos livros didáticos do 8º ano do Ensino Fundamental, adotados pelas escolas municipais da cidade de Uberaba/MG, entre os anos 2011 e 2014, considerando sua centralidade na educação básica. O objetivo deste trabalho é analisar se a abordagem proposta nesses livros escolares de matemática favorece a aprendizagem de conceitos algébricos e possibilita o desenvolvimento das funções psíquicas superiores dos estudantes, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. Insere-se na linha de pesquisa “Desenvolvimento Profissional e Trabalho Docente e Processo de Ensino-Aprendizagem” e trata-se de um subprojeto do Programa Observatório da Educação e do Edital 13/2012 FAPEMIG “O ensino e a aprendizagem da álgebra nos anos finais do ensino fundamental”, que visa desenvolver atividades de ensino de álgebra que conduzam à aprendizagem e ao desenvolvimento do aluno, fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural. Embasa-se em autores como Vygotsky, Davidov, Marx, Bernardes, Moura, Libâneo, Freitas, Fiorentini, Miorim e Miguel, Lins e Gimenez. Na perspectiva desse referencial, trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, sendo que a matriz epistemológica adotada é o materialismo histórico. Realizada por meio de pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. Os dois livros analisados, adotados na rede municipal de educação em Uberaba/MG, no período de 2010 a 2014, utilizam-se de vários recursos para apresentar os conteúdos algébricos, seguindo uma tendência de não enfatizar o transformismo algébrico. Assim, trazem fragmentos de história da matemática, situações-problemas ligadas a outras áreas do conhecimento, buscando estabelecer a relação da álgebra com essas áreas, e, também da álgebra com outras partes da matemática, como a geometria, ou seja, há uma busca de “contextualização” dos conceitos algébricos. Entretanto, essa abordagem tem subjacente a lógica da generalização empírica, do particular para o geral. Conceitos que são essenciais, como o de variáveis e o de função, e que estão presentes nessas situações não são adequadamente explorados, assim como aquilo que é essencial neles. Os conceitos algébricos não são palpáveis, portanto, a ênfase que os autores colocam nos aspectos externos dos conceitos não favorece a apropriação de significados para os conteúdos algébricos. A análise dos dados aponta indícios de maior ênfase à linguagem em detrimento do pensamento algébrico, assim, a relação dialética entre eles, que depende dos nexos internos dos conceitos, pode não se efetivar. As abordagens realizadas podem não estimular a generalização e a abstração, fundamentais no desenvolvimento do pensamento teórico.

Palavras-Chave: Ensino-aprendizagem de Álgebra. Linguagem e Pensamento Algébricos. Abordagem Histórico-cultural. Livro Didático.

ABSTRACT

The theme of this research is teaching and learning of algebra in textbooks for the 8th grade of elementary school, adopted by the municipal schools in the city of Uberaba / MG, between 2011 and 2014, considering its centrality in basic education. The objective of this study is to analyze whether the proposed approach in these textbooks math favors learning algebraic concepts and enables the development of higher mental abilities of students from the perspective of theory Historical-Cultural. Is part of the research area "Professional Development and Teaching Work and Teaching-Learning Process" and it is a subproject of the Education Observatory Program and Notice 13/2012 FAPEMIG "Teaching and learning algebra in the final years teaching based ", which aims to develop algebra teaching activities that lead to learning and student development, theoretically based on Theory Historical-Cultural. It is founded in authors such as Vygotsky, Davidov, Marx, Bernardes, Moura, Libâneo, Freitas, Fiorentini, Miorim and Miguel, Lins and Gimenez. In view of this reference, it is a qualitative research, and the adopted epistemology is historical materialism. It is performed by literature and documentary research. The two books analyzed, which were adopted in the municipal education network in Uberaba / MG, in the period 2010-2014, use various resources to present the algebraic contents, following a trend of not emphasize algebraic mechanical procedures. So they bring fragments of history of mathematics, problem situations linked to other areas of knowledge, seeking to establish the relationship of algebra to these areas, and also algebra with other parts of mathematics, such as geometry, there is a search of "contextualization" of algebraic concepts. However, this approach has underlying the logic of empirical generalization, from the particular to the general. Concepts that are essential, such as variables and function, and are present in such situationsthey are not adequately exploited, as well as what is essential in them. Algebraic concepts are not empirical and tangible, therefore the emphasis that the authors place on the external aspects of the concepts does not favor the appropriation of meaning for the algebraic content. Data analysis indicates greater emphasis evidence on the language of algebraic thinking, well, the dialectical relationship between them, which depends on the internal connections of concepts, it cannot be effective. The approaches undertaken cannot encourage generalization and abstraction, fundamental in the development of theoretical thinking.

Keywords: Teaching-learning of Algebra. Language and Thinking Algebraic. Historical-cultural approach. Textbook.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relações entre trabalho, linguagem e consciência na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural.....	39
Figura 2 – Concepções de álgebra apresentadas nos PCN de Matemática para o Ensino Fundamental.....	50
Figura 3 – Materiais didáticos analisados por período.....	62
Figura 4 – Introdução ao cálculo algébrico.....	82
Figura 5 – Expressões algébricas.....	83
Figura 6 – Valor numérico.....	85
Figura 7 – Polinômios.....	86
Figura 8 – Operações com monômios e polinômios.....	88
Figura 9 – Produtos notáveis.....	90
Figura 10 – Quadrado da soma de dois termos.....	93
Figura 11 – Quadrado da diferença de dois termos.....	95
Figura 12 – Produto da soma pela diferença de dois termos.....	97
Figura 13 – Cubo da soma de dois termos.....	98
Figura 14 – Cubo da diferença de dois termos.....	100
Figura 15 – Fatoração de expressões.....	102
Figura 16 – Fatoração / definição.....	103
Figura 17 – Casos de fatoração I.....	104
Figura 18 – Casos de fatoração II.....	105
Figura 19 – Agrupamento.....	106
Figura 20 – Diferença de quadrados.....	107
Figura 21 – Trinômio do quadrado perfeito.....	108
Figura 22 – Trinômio do 2º grau.....	109
Figura 23 – Equações fracionárias e literais I.....	111
Figura 24 – Equações fracionárias e literais II.....	112
Figura 25 – Equações literais I.....	114
Figura 26 – Resolução e classificação dos sistemas.....	115
Figura 27 – Classificação dos sistemas.....	117
Figura 28 – Solução gráfica de sistemas I.....	118

Figura 29 – Solução gráfica de sistemas II.....	118
Figura 30 – Monômios, polinômios, produtos notáveis e fatoração.....	122
Figura 31 – Expressões algébricas.....	124
Figura 32 – Monômios.....	126
Figura 33 – Adição e subtração com monômios.....	128
Figura 34 – Multiplicação com monômios.....	129
Figura 35 – Divisão com monômios.....	130
Figura 36 – Polinômios.....	133
Figura 37 – Adição e subtração com polinômio.....	134
Figura 38 – Produtos notáveis.....	136
Figura 39 – Quadrado da soma de dois termos.....	137
Figura 40 – Quadrado da diferença de dois termos.....	138
Figura 41 – Produto da soma pela diferença de dois termos.....	139
Figura 42 – Fatoração de polinômios.....	141
Figura 43 – Fatoração por agrupamento, diferença de dois quadrados, trinômio quadrado perfeito.....	143
Figura 44 - Equações, sistemas de equações e inequações I.....	144
Figura 45 – Equações do 1º grau com uma incógnita.....	149
Figura 46 – Equações do 1º grau com duas incógnitas.....	151
Figura 47 – Sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas.....	154
Figura 48 – Resolução de sistemas de duas equações pelos métodos da substituição e da adição I.....	156
Figura 49 – Resolução de sistemas de duas equações pelos métodos da substituição e da adição II.....	157
Figura 50 – Resolução de sistemas de duas equações pelos métodos da substituição e da adição III.....	158
Figura 51 – Inequações do 1º grau com uma incógnita I.....	160
Figura 52 – Inequações do 1º grau com uma incógnita II.....	161

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Concepções de álgebra, conforme estudos de Zalman Usiskin (1995).....	50
Quadro 2	Concepções de álgebra e de educação algébrica, conforme estudos de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993).....	53
Quadro 3	Concepções de álgebra conforme estudos de Lins e Gimenez (2001).....	56
Quadro 4	Concepções de álgebra conforme Lee (2001).....	57
Quadro 5	Paralelo entre os conteúdos de álgebra propostos pelos PCN - 4º ciclo e a Matriz Curricular de Matemática para o Município de Uberaba – MG, 8º ano do Ensino Fundamental.....	76
Quadro 6	Análise do tema: Cálculo Algébrico.....	81
Quadro 7	Análise do tema: Produtos Notáveis.....	89
Quadro 8	Análise do tema: Fatoração de Expressões.....	101
Quadro 9	Análise do tema: Equações e Sistemas.....	110
Quadro 10	Análise do tema: Monômios, polinômios, produtos notáveis e fatoração...	120
Quadro 11	Análise do tema: Polinômios, produtos notáveis e fatoração.....	131
Quadro 12	Análise do tema: Produtos notáveis e fatoração.....	135
Quadro 13	Análise do tema: Equações, sistemas de equações e inequações.....	146

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFOR	Centro de Formação Permanente
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
OBEDUC	Programa Observatório da Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SECADI	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão
UNIUBE	Universidade de Uberaba

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	17
1 – A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E AS CONCEPÇÕES DE ÁLGEBRA E DE EDUCAÇÃO ALGÉBRICA.....	26
1.1 A Teoria Histórico-Cultural e suas bases.....	26
1.2 A Teoria da Atividade: atividade de estudo.....	34
1.3 Processos de ensino-aprendizagem e mediação.....	37
1.4 Conceitos espontâneos e conceitos científicos.....	41
1.5 Significado e sentido.....	45
1.6 Ensino-aprendizagem de algebra.....	47
1.6.1. Concepções de álgebra e de educação algébrica.....	48
2 – FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	58
2.1 Metodologia.....	58
2.2 O livro didático: concepções e o PNLD.....	64
2.3 A rede municipal de educação de Uberaba: alguns aspectos históricos.....	72
2.4 Os PCN e a matriz curricular de matemática em Uberaba/MG para o 8º ano do Ensino Fundamental.....	74
3 - ANÁLISE DOS “LIVROS DIDÁTICOS” DE MATEMÁTICA DO 8º ANO.....	79
3.1 Análise dos cadernos de matemática do SISTEMA DE ENSINO CNEC.....	80
3.1.1 Análise do conteúdo “Introdução ao cálculo algébrico”.....	82
3.1.2 Análise do conteúdo “Expressões algébricas”.....	83
3.1.3 Análise do conteúdo “Valor numérico de uma expressão algébrica”.....	84
3.1.4 Análise do conteúdo “Polinômios”.....	85
3.1.5 Análise do conteúdo “Operações com monômios e polinômios”.....	87
3.1.6 Análise do conteúdo “Produtos Notáveis”.....	89
3.1.7 Análise do conteúdo “Quadrado da soma de dois termos”.....	92
3.1.9 Análise do conteúdo “Cubo da soma de dois termos” e “Cubo da diferença de dois termos”.....	98
3.1.10 Análise do conteúdo “Fatoração de expressões”.....	101
3.1.11 Análise do conteúdo “Definição de Fatoração”.....	103
3.1.12 Análise do conteúdo “Casos de Fatoração”.....	104

3.1.13	Análise do conteúdo “Equações fracionárias e literais”.....	110
3.1.14	Análise do conteúdo “Sistemas e equações”	115
3.2	Análise do livro didático – Vontade de Saber Matemática - 8º ano.....	120
3.2.1	Análise do conteúdo “Monômios, polinômios, produtos notáveis e fatoração”	120
3.2.2	Análise do conteúdo “Expressões algébricas”	124
3.2.3	Análise do conteúdo “monômios”	126
3.2.4	Análise dos conteúdos “Adição e subtração com monômios”, “Multiplicação com monômios”, “Divisão com monômios” e “Potenciação com monômios”	128
3.2.5	Análise dos conteúdos “Polinômios”, “Simplificação de polinômios”, “Grau de um polinômio”, “Adição e subtração com polinômio”, “Multiplicação com polinômio” e Divisão de polinômio por monômio.....	130
3.2.6	Análise do conteúdo “Produtos notáveis” e “Quadrado da soma de dois termos”	135
3.2.7	Análise dos conteúdos: “Quadrado da soma de dois termos”, “Quadrado da diferença de dois termos” e ” Produto da soma pela diferença de dois termos”	136
3.2.8	Análise dos conteúdos “Fatoração de polinômios” e “Fatoração colocando um fator comum em evidência”	141
3.2.9	Análise dos conteúdos “Fatoração por agrupamento”, “diferença de dois quadrados” e “trinômio quadrado perfeito”	142
3.2.10	Análise do conteúdo “Equações, sistemas de equações e inequações”	143
3.2.11	Análise do conteúdo “Equações do 1º grau com uma incógnita”	146
3.2.12	Análise do conteúdo “Equações do 1º grau com duas incógnitas”	151
3.2.13	Análise do conteúdo “Sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas”	154
3.2.14	Análise do conteúdo “Resolução de sistemas de duas equações pelos métodos da substituição e da adição”	156
3.2.15	Análise do conteúdo “Inequações do 1º grau com uma incógnita”	160
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	161
	REFERÊNCIAS	169
	ANEXO A – Matriz Curricular do Município de Uberaba - Matemática para 8º ano.....	175
	APÊNDICE A - Confronto entre os conteúdos propostos pelos PCN e a Matriz Curricular de Matemática para o Município de Uberaba – MG, 4º ciclo do Ensino Fundamental -.....	183