



## **Desenvolvimento do pensamento algébrico: construindo significados para conteúdos de Álgebra dos anos finais do Ensino Fundamental**

Ana Paula Marques<sup>1</sup>

### GD<sub>2</sub> – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Este estudo terá como tema o ensino de Álgebra nas séries finais do Ensino Fundamental. Tem como objetivo desenvolver uma sequência didática para o ensino de conteúdos de álgebra, a fim de contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico e, conseqüentemente, oferecer subsídios para a construção de um conhecimento matemático que tenha significado para os alunos. As atividades serão elaboradas e aplicadas em turmas do 8º e/ou 9º anos pela própria pesquisadora que é professora titular das turmas. As aulas serão filmadas ou gravadas e, posteriormente, analisadas para a elaboração do trabalho. Como produto final, será elaborado um livreto ou e-book contendo fundamentação teórica, orientações didáticas e as atividades desenvolvidas.

Palavras chave: Álgebra na Educação Básica, Desenvolvimento do Pensamento Algébrico, Educação Matemática.

### **1 – Introdução/ Justificativa**

A construção deste projeto tem suas raízes no meu percurso enquanto estudante e posteriormente como professora da Educação Básica.

Trago uma lembrança do tempo em que era estudante dos anos finais do Ensino Fundamental, quando enfrentei um momento delicado em minha vida e minha dedicação ao estudo dos conteúdos matemáticos foi crucial para superar os problemas que estava vivenciando. A “descoberta” da Matemática aconteceu na 7ª série (atualmente 8º ano), sendo que os conteúdos trabalhados naquele momento eram aqueles característicos da álgebra escolar: monômios, polinômios, produtos notáveis, resolução de equações etc.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: marks\_ana22@yahoo.com.br, orientadora: Dra. Maria Cristina Costa Ferreira



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Embora a vontade de ser professora de Matemática não tenha nascido naquele momento, guardo um enorme carinho por esse conteúdo e por tudo o que vivi naquela época.

Minha primeira formação foi o Curso de Magistério, em nível técnico, o qual me permitiu trabalhar com os anos iniciais do Ensino Fundamental por algum tempo. Essa experiência foi enriquecedora em vários aspectos, pois descobri o quanto essa profissão é importante e como eu poderia contribuir para o desenvolvimento de habilidades básicas e a construção do conhecimento dos meus alunos. Apesar das dificuldades iniciais, devido à falta de experiência, percebi o quanto gostava de ensinar e foi nesse momento que assumi que era uma professora. Segui trabalhando como professora dos anos iniciais por algum tempo nas cidades de Mariana e, posteriormente, em Itabirito.

A vontade e a necessidade de fazer um curso de graduação trouxeram as questões: “fazer um curso de licenciatura ou aproveitar a oportunidade para mudar de carreira?” “Fazer um curso de Pedagogia para continuar como professora dos anos iniciais ou fazer Licenciatura em Matemática, que era a disciplina que gostava? O mais natural era que fizesse o curso de Pedagogia, porém a possibilidade de ser professora de Matemática fez com que eu decidisse fazer a Licenciatura em Matemática, embora ainda não tivesse a certeza se trabalharia com as séries finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Durante os anos da graduação trabalhava no período da manhã, estudava no período noturno e as tardes eram divididas entre o planejamento das aulas e o estudo para as disciplinas do curso. Como consequência, não tive oportunidade de participar de nenhum projeto de extensão ou iniciação científica oferecido pela universidade. E percebi a quantidade de oportunidades interessantes que perdi devido à falta de tempo disponível para me dedicar às atividades extracurriculares. Muitas questões que gostaria de ter estudado naquela época ficaram sem ser respondidas, tanto em relação a conteúdos da graduação quanto ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos da Educação Básica.

Enquanto professora dos anos iniciais e graduanda no curso de Licenciatura em Matemática, fui solicitada diversas vezes para auxiliar as colegas de trabalho que tinham dúvidas em relação ao conteúdo matemático ou a maneira de ensinar determinado assunto.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Percebia a dificuldade dessas professoras bem como a falta de materiais de apoio que pudessem nos auxiliar nessa tarefa.

Concluída a graduação em 2006, ingressei no Curso de Especialização em Educação Matemática e embora não tivesse respostas para minhas colegas professoras dos anos iniciais, percebi que poderia me dedicar a esse estudo e, no curso de Especialização, desenvolvi uma pesquisa teve o seguinte título: “A formação dos professores polivalentes e as dificuldades em relação ao ensino dos conteúdos matemáticos para as séries iniciais: um estudo de caso de professoras e gestoras das Escolas Municipais Rurais de Itabirito”. Esse foi, certamente, um trabalho importante e que contribuiu para meu crescimento pessoal e profissional e deixou a vontade de realizar pesquisas futuras a respeito do ensino dos conteúdos matemáticos para os anos iniciais.

Ao assumir o cargo de professora de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, acreditava que poderia fazer diferença no ensino de um conteúdo considerado tão complexo e “odiado” por tantos. Essa experiência profissional trouxe a alegria de poder contribuir para a construção do conhecimento matemático dos alunos, mas, ao mesmo tempo, a frustração por não conseguir realizar esse trabalho de uma maneira acessível a todos. E, em se tratando dos conteúdos algébricos, percebia que, por mais que utilizasse diferentes estratégias, os alunos tinham dificuldade em compreendê-los, uma vez que não atribuíam significado ao que estavam aprendendo.

Em seu trabalho de conclusão do curso de especialização, Torisu (2008) analisou a relação de alunos do 5º e do 7º anos do Ensino Fundamental de algumas escolas de Ouro Branco com a Matemática. Ele constatou que os alunos do 5º ano possuíam um sentimento positivo em relação a disciplina, porém, a partir do 7º ano esse quadro começa a se modificar. Embora sua pesquisa tenha foco na Psicologia da Educação Matemática, ela reforça o fato conhecido por nós professores: a partir do 7º ano, os alunos passam a ter um contato maior com os conceitos algébricos e começam a questionar a razão para estudar “tudo isso”.

De acordo com Gomes (2013), apesar de ser possível notar a presença de símbolos característicos da linguagem algébrica desde o início do ensino fundamental, é no sétimo



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

ano que o estudante tem contato mais acentuado com as letras, que aparecem como uma alternativa para a representação dos números desconhecidos, no estudo de conteúdos como equações e inequações, sistemas, polinômios e funções. Nesse período, as dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos ficam mais evidentes, sendo possível encontrar vários estudos a esse respeito. Em sua dissertação de mestrado, Bonadiman (2007) sugere que essas dificuldades podem estar relacionadas ao processo usual de ensino e aprendizagem de álgebra:

É possível que muitas das dificuldades que os alunos encontram na aprendizagem na álgebra elementar sejam resultado de ensinarmos apenas procedimentos e regras, limitando sua capacidade de compreender os conceitos, as representações e as atividades que são importantes neste domínio de conhecimento. Enfatizamos os procedimentos em detrimento ao significado, e isso muitas vezes em demasia. (BONADIMAN 2007, p.20)

Essa autora acredita que vários professores apenas reproduzem o processo de ensino a que foram submetidos, ou seja, enfatizam a manipulação dos símbolos e em procedimentos e regras para a resolução de exercícios.

No que diz respeito ao ensino de Álgebra na Educação Básica, Ponte (2009) acredita que ainda hoje o foco do ensino de Álgebra na Educação Básica ainda esteja reduzido à resolução sistemática de expressões e equações a partir de um conjunto de regras, contribuindo para a dificuldade de muitos alunos em relação a esses conteúdos. Porém, novos estudos e pesquisas indicam que o objetivo para o ensino dos conteúdos algébricos deveria ser contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, que pode ter início desde os primeiros anos de escolarização:

(...) o pensamento algébrico é algo que se manifesta quando, através de conjecturas e argumentos, se estabelecem generalizações sobre dados e relações matemáticas, expressas através de linguagens cada vez mais formais. Este processo de generalização pode ocorrer com base na Aritmética, na Geometria, em situações de modelação matemática e, em última instância, em qualquer conceito matemático leccionado desde os primeiros anos de escolaridade. (KAPUT apud PONTE 2009, p. 9)



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Realmente, desde as séries iniciais e até o sexto ano, os alunos já trabalham com situações e atividades que buscam encontrar o termo desconhecido, que é usualmente representado por símbolos, desenhos ou figuras geométricas e pode ser calculado a partir de operações aritméticas como visto na figura 1.

**Figura 1 – Atividade exploratória sugerida para alunos do 3º ano do Ensino Fundamental para cálculo do termo desconhecido**

**3º exemplo:** Pensei um número; adicionei 35 e obtive 82. Qual é o número que pensei?

**Resolução:**

$\boxed{?} + 35 \rightarrow 82$

O número que pensei é menor que 82, conforme você pode observar no esquema acima; para calcular esse número, devemos fazer:

$$82 - 35 = 47$$

**Resposta:** O número que pensei é 47.

$$\begin{array}{r} 82 \\ - 35 \\ \hline 47 \end{array}$$

Fonte - GIOVANNI (1995, p. 46)

Ponte (2009) diz que o pensamento algébrico inclui “a capacidade de manipulação de símbolos, mas vai muito além disso.” (PONTE, 2009, p.9). Esse autor cita a perspectiva adotada pelo NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), segundo a qual o desenvolvimento do pensamento algébrico permite ao estudante:

- Compreender padrões, relações e funções,
- Representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos,
- Usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas,
- Analisar a variação em diversos contextos. (PONTE 2009, p. 10)



Podemos então perceber que o ensino dos conteúdos algébricos nos anos finais do Ensino Fundamental não pode ser reduzido à apresentação de técnicas de resolução ou exercícios de fixação. Esses procedimentos em nada contribuem para o desenvolvimento das habilidades supracitadas. E, como professora dos anos finais, essa é uma das inquietudes que trago para discussão no Mestrado Profissional.

Diante do quadro apresentado sobre o ensino dos conteúdos algébricos, pretendo realizar um estudo que contemple os processos que envolvem o ensino e aprendizagem de conteúdos algébricos para os anos finais do Ensino Fundamental. Para tal, além da pesquisa bibliográfica, será produzido um material de apoio, contendo uma sequência de atividades para uso dos docentes.

A questão que norteará a pesquisa será “De que forma uma sequência de atividades pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental?”

## **2- Desenvolvimento**

### *2.1 Procedimentos Metodológicos*

Como disse anteriormente, o presente trabalho advém de uma inquietação em relação ao ensino dos conceitos algébricos na Educação Básica. A partir da minha experiência como aluna e como professora de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, percebi a dificuldade recorrente dos alunos em relação aos conteúdos de matemática, especialmente com os conteúdos algébricos. Decidi então elaborar uma proposta de pesquisa relacionada ao ensino e aprendizagem de Álgebra na Educação Básica, porque assim como Minayo (2011) acreditamos que

É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e a atualiza frente à realidade do mundo. Portanto, embora seja uma prática teórica, a pesquisa vincula pensamento e ação. Ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática. As questões da investigação estão,



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

portanto, relacionadas a interesses e circunstâncias socialmente condicionadas. São frutos de determinada inserção no real, nele encontrando suas razões e seus objetivos. (MINAYO, 2011 p. 17-18)

Pretendo investigar e desenvolver propostas que envolvem o ensino e a aprendizagem dos conceitos algébricos, com foco no desenvolvimento do pensamento algébrico para alunos do 8º e/ou 9º anos.

Optamos por uma pesquisa qualitativa porque, de acordo com Minayo (2011), esse tipo de abordagem trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A parte teórica da pesquisa será construída a partir de um estudo contemplando trabalhos que versem sobre os seguintes temas:

- Relações entre concepções de Álgebra e de Educação Algébrica;
- Dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra;
- Perspectivas sobre o ensino de Álgebra na Educação Básica;
- O desenvolvimento do pensamento algébrico.

É importante ressaltar que a delimitação dos estudos teóricos será feita ao longo do processo de construção das atividades e da aplicação em sala de aula e análise dos resultados obtidos.

A pesquisa de campo contemplará seleção, adaptação e elaboração de uma sequência de atividades que abordem conceitos e conteúdos algébricos próprios das séries finais do Ensino Fundamental.

A aplicação das atividades acontecerá em turmas de 8º e/ou 9º ano de uma escola pública, onde atuarei como professora – pesquisadora, fazendo, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), da própria prática pedagógica nosso campo de pesquisa.

As ideias de Tripp (2005) a respeito da pesquisa-ação e de Penteadó e Garrido (2010) que descrevem a pesquisa-ensino, nortearão o trabalho enquanto professora-pesquisadora.





# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

A partir dos contributos de Penteado e Garrido (2010) também é possível perceber que o conhecimento a respeito dos processos de ensino é produzido somente a partir das situações vivenciadas, ou seja, o professor em sua prática é o protagonista da pesquisa produzindo conhecimento e revendo suas práticas.

Tripp (2005) apresenta o conceito de pesquisa-ação que, assim como pesquisa – ensino, é uma estratégia que contribui para o desenvolvimento dos professores com o objetivo de melhorar suas práticas. Nesse sentido, o professor se torna protagonista do processo ao planejar, implementar e avaliar sua prática.

A importância dos trabalhos de Tripp (2005) e Penteado e Garrido (2010) reforçam as ideias de Tardif (2014) que defende que os saberes dos professores são práticos uma vez que são construídos a partir da sua prática cotidiana. Esse último autor acredita que ainda há um distanciamento entre a teoria desenvolvida nas universidades e a prática do professor. Por isso, acredito que analisar a própria prática será uma oportunidade de crescimento pessoal e profissional e trazer questões da prática para serem analisadas e discutidas na academia possibilita uma maior aproximação entre essa e a escola básica. Além disso, espero poder levar aos colegas de profissão os saberes discutidos e produzidos no meio acadêmico.

Os dados serão coletados a partir de diário de campo e do estudo sistemático de aulas através de filmagens e/ou áudios, além dos materiais produzidos pelos alunos.

O diário de campo será construído a partir de duas perspectivas: uma descritiva e outra interpretativa. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006),

A perspectiva descritiva atém – se à descrição de tarefas e atividades, de eventos, de diálogos, de gestos e atitudes, de procedimentos didáticos, do ambiente e da dinâmica da prática do próprio comportamento do observador et. A perspectiva interpretativa, por sua vez, tenta olhar para a escola e a sala de aula como espaços socioculturais produzidos por seres humanos concretos, isto é, por sujeitos que participam da trama social [...] (FIORENTINI e LORENZATO 2006, p. 119)

Os autores ressaltam a importância de que o professor que pretende investigar sua própria prática faça as anotações imediatamente após a realização da tarefa. Além disso,





# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

ênfatisam que é importante a utilização de outros instrumentos para a coleta de dados como filmagem ou gravação.

Essas tarefas exigem do pesquisador uma função dicotômica, uma vez que ora estaremos envolvidos no ambiente de pesquisa, ora torna-se necessário um distanciamento para uma análise dos resultados. Nesse sentido, pretendemos ainda que outra pessoa acompanhe o desenvolvimento das atividades e faça registros e observações para análises posteriores.

## 2.2 – *Objetivo*

### 2.2.1 – *Objetivo geral*

O estudo propõe, como objetivo geral, pesquisar concepções de educação algébrica e estratégias de ensino relativas aos conteúdos de álgebra presentes nos anos finais do ensino fundamental para a construção de uma sequência didática que será aplicada em turmas de 8º e/ou 9º, visando o desenvolvimento do pensamento algébrico.

### 2.2.1 – *Objetivos específicos*

- Compreender concepções de educação algébrica;
- Compreender os processos que contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico;
- Pesquisar estratégias de ensino com foco em conteúdos algébricos específicos, definidos posteriormente;
- Elaborar atividades de álgebra, que possibilitam o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos finais do ensino fundamental;
- Aplicar as atividades elaboradas em turmas do 8º e/ou 9º anos do ensino fundamental;
- Analisar as estratégias utilizadas pelos alunos no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento algébrico;
- Elaborar uma sequência didática a partir das atividades aplicadas em sala de aula.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

## 2.3 - Contexto

A pesquisa de campo será realizada em uma das turmas da professora pesquisadora do 8º e/ou 9º anos da Escola Municipal Ana Amélia Queiroz, na cidade de Itabirito, Minas Gerais.

A previsão para o início da coleta de dados será no segundo semestre de 2017 e primeiro semestre de 2018, a partir da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

## 3 - Produto Educacional

Como produto do nosso trabalho, pretendemos construir uma sequência didática de atividades para o professor, visando o desenvolvimento do pensamento algébrico, que poderá ser utilizada em turmas das séries finais do Ensino Fundamental.

Será construído um livreto e/ou um e-book para professores contendo fundamentação teórica e uma sequência de atividades que poderão ser adaptadas e aplicadas de acordo com o contexto da turma.

## 4- Cronograma

As etapas planejadas para a realização da pesquisa são:

1. Etapa final da elaboração do projeto de pesquisa.
2. Submissão do projeto ao Comitê de Ética na Pesquisa da UFMG.
3. Estudo do quadro teórico e pesquisa bibliográfica.
4. Pesquisa, elaboração e adequação das atividades a serem desenvolvidas na escola.
5. Apresentação da proposta de pesquisa para os gestores da Escola Municipal Ana Amélia Queiroz e para os pais dos alunos participantes.
6. Coleta dos dados da pesquisa.
7. Transcrição e análise dos dados coletados.
8. Preparação para o exame de qualificação.
9. Exame de qualificação.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

10. Elaboração e redação da dissertação e produto educacional.

11. Defesa da dissertação.

Tabela 1 - Quadro das atividades relativas ao período de agosto de 2017 a janeiro de 2019.

Mês/Ano	ATIVIDADES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ago/2017	■	■	■								
Set		■	■	■							
Out			■	■	■						
Nov			■			■	■				
Dez			■			■	■				
Jan/2018			■				■				
Fev			■			■	■				
Mar			■			■	■				
Abr			■			■	■	■			
Mai			■				■				
Jun			■						■	■	
Jul			■							■	■
Ago			■							■	■
Set			■							■	■
Out			■							■	■
Nov			■							■	■
Dez			■							■	■
Jan/2019											■

Fonte - Dados da Pesquisa

## 5- Referências

BONADIMAN, A. **Álgebra no Ensino Fundamental**: produzindo significados para as operações básicas com expressões algébricas. 2007. 300f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3ª ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

GIOVANNI, J. R.; JUNIOR, J.R.G. **Viva Vida**: Matemática, v. 3. São Paulo: FTD, 1995.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

GOMES, M. L. M. **Álgebra e Funções na Educação Básica**. Belo Horizonte: CAED, UFMG, 2013.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PENTEADO, H. D.; GARRIDO E. **Pesquisa-ensino: A comunicação escolar na formação do professor**. São Paulo: Paulinas, 2010.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no ensino básico**. Lisboa: Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (DGIDC) do Ministério da Educação de Portugal, 2009.

TARDIFF, M. O saber dos professores em sua formação. In: TARDIFF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Trad. Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes, 2014, p. 225 - 276.

TORISU, E. M. Um estudo das atitudes e do autoconceito em relação à Matemática dos alunos de 4a e 6a séries das escolas públicas da cidade de Ouro Branco. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação Matemática), Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, 2008.

TRIPP D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v.31, n.3, p.443-466. 2005.