

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**Paulo Ricardo Ramos Pereira**

**Professores de Matemática em início de carreira: um olhar para a prática docente no ensino e aprendizagem de expressões algébricas**

Juiz de Fora - MG  
2019

**Paulo Ricardo Ramos Pereira**

**Professores de Matemática em início de carreira: um olhar para a prática docente no ensino e aprendizagem de expressões algébricas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Fernando Carneiro

Juiz de Fora - MG  
2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pereira, Paulo Ricardo Ramos .

Professores de Matemática em início de carreira : um olhar para a prática docente no ensino e aprendizagem de expressões algébricas / Paulo Ricardo Ramos Pereira. -- 2019.

117 f.

Orientador: Reginaldo Fernando Carneiro

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, 2019.

1. Educação Matemática. 2. Formação de Professores. 3. Início de Carreira Docente. 4. Álgebra. 5. Expressões Algébricas. I. Carneiro, Reginaldo Fernando, orient. II. Título.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me dar forças para conseguir superar as adversidades e pela coragem de acreditar em um sonho.

À minha esposa Jéssica, pelo carinho e compreensão por todos os dias dos quais tive que abdicar de momentos importantes para a conclusão deste sonho.

Ao meu filho Bernardo, que veio a vida durante a produção desse texto, mais motivos e energia para sua conclusão.

Aos meus pais, Ana e Antônio, que me deram a vida.

Aos meus irmãos, Douglas, Jéssica, Bruno, Igor e Marcelo, que me proporcionam muito orgulho e vontade de prosseguir pesquisando.

Ao meu sogro e sogra, Joaquim e Jaciôla, pela ajuda indescritível no dia a dia de escrita deste texto.

Ao meu amigo Paulo Sérgio pelos conselhos e amizade neste e em outros períodos.

Aos amigos da turma de mestrado, que em diversas discussões proporcionaram contribuições neste trabalho.

Aos companheiros que participaram do curso de extensão pela dedicação e compromisso prestado diante do trabalho que estava sendo realizado.

Ao meu amigo e orientador, Prof. Dr. Reginaldo Fernando Carneiro pela excelente orientação neste trabalho, e pelos inesquecíveis encontros nos bares para a realização das orientações.

Aos professores participantes da banca examinadora, Prof. Dr. Vinícius Pazuch e Prof. Dr. Amarildo Melchades da Silva, pelas contribuições realizadas no exame de qualificação.

A todas as pessoas que não mencionei, mas que em determinados momentos contribuíram no processo de minha formação.

Muito obrigado a todos e todas!

*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar  
as possibilidades para sua própria produção ou sua construção.*

*Paulo Freire.*

## Resumo

A formação de professores para o ensino de Álgebra vem sendo discutido em pesquisas, mas ainda existe a necessidade de estudos para preencher lacunas nessa área de investigação. O presente estudo teve como questão norteadora: *Quais aspectos das práticas docentes são manifestados por professores de matemática, em início de carreira, por meio de casos de ensino no desenvolvimento de expressões algébricas?* Para responder a essa pergunta, tivemos como objetivo geral *investigar práticas docentes de professores em início de carreira no ensino e aprendizagem de expressões algébricas*. E como objetivos específicos *reconhecer concepções dos professores sobre o ensino e a aprendizagem de expressões algébricas; compreender a escolha da profissão docente e o início de carreira dos participantes; identificar indícios da formação dos professores para o ensino de expressões algébricas e; identificar práticas docentes de professores em início de carreira no que se refere às expressões algébricas*. Para isso, dissertamos acerca do desenvolvimento profissional dos professores e das fases decorrentes da profissão. Na intenção de compreender os processos algébricos, fazemos uma discussão abordando as concepções de Álgebra. Estas nos nortearam em múltiplas possibilidades de compreensão dos processos algébricos decorrentes de cada concepção. Realizamos um levantamento bibliográfico com pesquisas que permearam nossa questão norteadora. Encontramos múltiplos trabalhos, porém verificamos que há poucos estudos com direcionamento para o objetivo proposto. A partir desses referenciais, em uma abordagem qualitativa, elaboramos um curso de extensão em que utilizamos casos de ensino para abordarmos tarefas sobre expressões algébricas e, conseqüentemente, coletar os dados para pesquisa. Os participantes da pesquisa foram nove professores/graduandos de matemática em início de carreira. A partir da análise dos dados, observamos que a escolha profissional pela docência, por vezes, ocorre como segunda ou terceira opção de curso. Quando a escolha é a primeira, percebemos uma desvalorização por parte da família ao não apoiar o graduando na preferência pela carreira docente. Constatamos também algumas dificuldades decorrentes do início de carreira como a imersão do professor em sala de aula permeada pela insegurança em abordar conteúdos matemáticos e na relação com a gestão e com a equipe docente do colégio. Ao trabalharmos com expressões algébricas, percebemos que os professores iniciantes conseguem compreender a matemática de diversos modos e que esse conteúdo pode ser abordado em sua pluralidade. No entanto, quando assumem a prática docente reproduzem algoritmos e técnicas associadas a passos de comando por considerarem mais seguro e viável de acordo com o currículo escolar. Identificamos ainda que os professores compreendem o desenvolvimento de expressões algébricas considerando a construção de conceitos aritméticos para obtenção de êxito na álgebra.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Formação de Professores. Início de Carreira Docente. Álgebra. Expressões Algébricas.

## Abstract

Teacher education for algebra teaching has been discussed in researches, but there is still a need for many studies to fill gaps in this area of research. The present study had as its guiding question: *What do teaching practices are manifested by mathematics teachers, in the career beginning, through teaching cases in the development of algebraic expressions in the classroom?* To answer this question, we aimed to *investigate teaching practices of teachers in beginning career in the teaching and learning of algebraic expressions. And as specific objectives to recognize the teachers' conceptions about the teaching and learning of algebraic expressions; understand the choice of teaching profession and the beginning of the participants' career; identify evidence of teacher education for teaching algebraic expressions and; identify teacher practices of teachers in the beginning of the career regarding algebraic expressions.* For this, we dissert about the professional development of teachers and the phases resulting from the profession. In order to understand algebraic processes, we discuss about the concepts of algebra. These guided us in multiple possibilities of understanding the algebraic processes resulting from each conception. We conducted a bibliographic survey with researches that permeated our guiding question. We found multiple works, but we found that there are few studies directed to the proposed objective. From these references, in a qualitative approach, we elaborated an extension course in which we used teaching cases to approach tasks about algebraic expressions and, consequently, to collect data for research. Survey participants were nine early career math teachers / undergraduates. From the data analysis, we observed that the professional choice for teaching sometimes occurs as a second or third course option. When the choice is the first, we notice a devaluation by the family by not supporting the student in preference for the teaching career. We also noticed some difficulties arising from the beginning of the career, such as the immersion of the teacher in the classroom permeated by the insecurity in approaching mathematical contents and the relationship with the management and the teaching staff of the school. Working with algebraic expressions, we realize that beginning teachers can understand mathematics in many ways and that this content can be approached in its plurality. However, when they assume the teaching practice they reproduce algorithms and techniques associated with command steps as they consider it safer and more feasible according to the school curriculum. We also identified that teachers understand the development of algebraic expressions considering the construction of arithmetic concepts to achieve success in algebra.

**Keywords:** Mathematical Education. Teacher Education. Teaching Career Beginning. Algebra. Algebraic expressions.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resposta do participante Moisés.....	69
Figura 2 - Resposta da participante Karen.....	70
Figura 3 - Resposta do participante Philipe.....	71
Figura 4 - Resposta da participante Priscila.....	72
Figura 5 - Resposta da participante Cidclêire.....	72
Figura 6 - Resposta do participante Alderamin.....	75
Figura 7 - Resposta da participante Evellin.....	75
Figura 8 - Resposta da participante Karen.....	75
Figura 9 - Resposta do participante Maylson.....	75
Figura 10 - Resposta do participante Moisés.....	76
Figura 11- Resposta Alderamin caso de ensino.....	86
Figura 12 - Resposta Cidclêire ao caso de ensino.....	88
Figura 13 - Resposta Karen ao caso de ensino.....	89
Figura 14 - Resposta Yago ao caso de ensino.....	90
Figura 15 - Resposta Priscila ao caso de ensino.....	91
Figura 16 - Resposta Philipe ao caso de ensino.....	96

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Concepções de Álgebra Fiorentini, Miorim e Miguel.....	37
Quadro 2 - Concepções de Ribeiro (2016) .....	38
Quadro 3 - Concepções de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993).....	40
Quadro 4 - Habilidades em expressões algébricas na BNCC.....	43
Quadro 5 - Conteúdos de expressões algébricas.....	43
Quadro 6 - Teses e dissertações.....	46
Quadro 7 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa .....	59
Quadro 9 - Sequência lógica de figuras.....	79
Quadro 10 - Resposta da tarefa algébrica relacionando as direções.....	80
Quadro 11 - Resposta da tarefa algébrica relacionando a sequência.....	81
Quadro 12 - Resposta dos Participantes Tarefa 1 letras g e f.....	81
Quadro 13 - Exercício resolvido pelos alunos Pedro e Joana no Caso de Ensino.....	85
Quadro 14 - Exercício resolvido pelos alunos Luiz e Bruna no Caso de Ensino.....	92
Quadro 15 - Resposta em relação Luiz e Bruna.....	93

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>FORMAÇÃO DE PROFESSORES</b> .....	<b>17</b>
2.1	A Formação de professores que ensinam matemática .....	20
2.2	Formação do professor em início de carreira que ensina matemática .....	26
<b>3</b>	<b>A ÁLGEBRA E SEU DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>33</b>
3.1	O desenvolvimento do Ensino de Álgebra no Brasil .....	33
3.2	Concepções de Álgebra e Educação Algébrica.....	36
3.3	Dificuldades no ensino e aprendizagem de Expressões Algébricas .....	42
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>OS CAMINHOS DA PESQUISA</b> .....	<b>56</b>
5.1	Aspectos metodológicos .....	56
5.2	Os participantes da pesquisa .....	58
5.3	O curso de extensão .....	61
5.4	Casos de ensino .....	63
<b>6</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>68</b>
6.1	A escolha da profissão e a iniciação à docência .....	68
6.2	Concepção dos professores em início de carreira sobre Álgebra.....	79
6.3	A reflexão sobre a prática docente a partir dos casos de ensino .....	84
6.3.1	Análise das respostas de Pedro e Joana para a tarefa algébrica.....	85
6.3.2	Análise das respostas de Luiz e Bruno para a tarefa algébrica .....	92
<b>7</b>	<b>ALGUMAS CONSIDERAÇÕES</b> .....	<b>98</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>104</b>
<b>9</b>	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>109</b>
9.1	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	109
9.2	Questionário .....	111

9.3	Tarefas para os professores 1 .....	113
9.4	Tarefas para os professores 2 .....	114
9.5	Caso de Ensino.....	115
9.6	Cartaz de divulgação do curso de extensão .....	117

## 1 INTRODUÇÃO

Por esta pesquisa ser parte de um mestrado profissional, ela visa a formação profissional do professor e, por isso, penso ser importante trazer minha trajetória acadêmica e pessoal para que o leitor saiba quais foram os caminhos que despertaram meu interesse pela temática e que me levaram a realizar esta investigação.

Assim, inicio apresentando como começou meu interesse pela matemática.

O anseio pela matemática teve início durante os anos finais do Ensino Fundamental, exatamente no 7º ano. Havia um professor que levava problemas matemáticos desafiadores para a sala de aula, e sempre fiquei motivado a tentar resolvê-los. Ele também era o professor das aulas de xadrez onde abordava assuntos diversos para reflexão e, constantemente, nos dizia que a matemática era para transformar nossos pensamentos. Por isso, minha relação com essa disciplina foi de desafios e questionamentos.

No Ensino Médio sempre fui um *bom* aluno em matemática, contudo, era um curso noturno e o ensino por vezes não era tão *rigoroso*. Em razão disso, ao terminar esse nível de ensino, comecei a fazer um curso pré-vestibular para ingressar na universidade.

Nesse curso, tive alguns problemas com os professores, dado que resolvia os exercícios de forma diferente da deles. Eles, por sua vez, questionavam-me da veracidade da resposta, mesmo apresentando-os o mesmo resultado. Isso incomodava-me muito, já que meus colegas de turma entendiam minhas soluções e os professores as desvalorizavam.

Entrei para o curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal de Juiz de Fora, no ano de 2011, com o intuito de levar os mesmos questionamentos e problemas aos futuros alunos que teria. O começo foi muito complexo, visto que, os conceitos e conteúdos matemáticos abordados no curso eram bem diferentes dos que havia estudado nos anos escolares.

Além disso, outro fato que destaco foi a pouca oportunidade que tive para ter um contato maior com meus colegas de curso, pois a interação entre os estudantes da Licenciatura em Matemática pode proporcionar uma *facilidade* durante esse percurso. Mas como as aulas eram noturnas, em virtude do curso também ser noturno, e sempre havia estudantes de outros cursos na mesma sala, não sabia ao certo quem estava cursando Matemática, assim não conseguia ter a companhia dos estudantes do curso para uma ajuda nesse início.

Com o transcorrer da graduação, comecei a ter um contato maior com a área da educação e com meus colegas de graduação. Com a disciplina “Prática Escolar em Saberes Matemáticos Escolares”<sup>1</sup>, percebi que aquela matemática abordada nos anos escolares também estava presente no curso. Estudamos textos relacionados à educação, voltados diretamente ao ensino de matemática. Da mesma forma, no quarto período, fiz a disciplina “Metodologia do Ensino de Matemática”<sup>2</sup>, na qual, observei que todos os conteúdos matemáticos poderiam ser abordados com diferentes estratégias e que poderíamos trabalhar com jogos, modelagem, investigação, resolução de problemas, tecnologias etc. Constatei que a maneira que abordamos a matemática na sala de aula depende de qual metodologia o professor escolhe trabalhar.

Iniciei, como bolsista de iniciação científica, uma pesquisa que tinha como objetivo investigar a formação dos professores nos cursos de Educação Tecnológica dos Colégios Técnicos de Juiz de Fora. Esse estudo foi o primeiro contato que vivenciei o pensar matemática de uma forma diferente. Ao final, verificamos que mais de 95% dos professores não sabiam que a educação profissional tecnológica é uma modalidade de ensino na qual era necessária uma formação específica. Ou seja, não basta ser professor de matemática, é fundamental que os professores entendam que matemática deve ser abordada de maneira diferente em cada modalidade de ensino.

Ao término da investigação, comecei outra iniciação científica intitulada “Por uma educação matemática menor: currículo e formação de professores junto à sala de aula de matemática”. Nesta pesquisa, durante três anos, acompanhamos duas turmas, de 6º e 7º ano, de uma escola pública de Juiz de Fora, auxiliando o professor nas tarefas. Aprendi o quão complexo é a sala de aula e a relação *professor-aluno*.

Como a pesquisa ocorreu durante um período longo, desfrutei da oportunidade em acompanhar o movimento da escola. Por exemplo, acompanhei quatro substituições de professores. Nessa constante mudança, observei o comportamento dos alunos a cada reinício das aulas com um professor diferente. Isso foi muito significativo, uma vez que, perceber essas relações foi fundamental para minha formação, já que, a cada reinício, me via como se fosse o professor no começo dos trabalhos.

---

<sup>1</sup> Disciplina oferecida pelo Departamento de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora.

<sup>2</sup> Disciplina oferecida também pelo Departamento de Educação.

Ao final da pesquisa, iniciei como bolsista em um projeto de extensão intitulado “Práticas docentes em ciências e matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em início de carreira”. Com encontros quinzenais, trabalhávamos com possibilidades de ensino na sala de aula, disponibilizando vários recursos para serem desenvolvidos nas escolas, possibilitando a aproximação teoria e prática, realizando oficinas e debates de textos relacionados aos temas abordados.

Esse projeto oferecia uma continuidade a toda minha trajetória de pesquisa acadêmica. Nesse período, acompanhei os relatos dos professores em início de carreira e compreendi que as dificuldades expressadas por eles eram os mesmos problemas que vivenciei na escola cujo qual foi desenvolvida a segunda pesquisa.

A experiência que adquiri nas pesquisas pode potencializar as buscas das respostas aos meus incômodos. Hoje, muito se discute sobre a formação do professor e, realmente, é de fundamental importância esse assunto. Durante os projetos, alguns questionamentos a respeito da formação vinham em pensamentos: O que pensa o professor de matemática? O que o professor de matemática busca ao fazer uma prova? O que o professor de matemática quer como resposta de um aluno? Qual a importância da nota para o professor? Qual a importância da nota para o aluno? O que o professor considera como ensinamento?

Por todas as vivências adquiridas durante minha vida pessoal e profissional mencionadas anteriormente, decidi pesquisar a formação do professor de matemática em início de carreira. Pretendo compreender como o professor em início de carreira lida com situações do ensino de álgebra na perspectiva do pensamento algébrico, já que, durante as investigações, muito se perdia de matemática em exercícios de Álgebra que por algum motivo o professor não considerava como uma matemática da academia, desvalorizando algumas produções dos alunos que não correspondia ao processo algoritmizado da formação acadêmica.

Um exemplo que percebi dessa matemática *perdida* foi quando um aluno resolveu a adição de duas expressões algébricas de uma maneira não *convencional*. Ele multiplicou cruzado os denominadores pelos numeradores e logo em seguida multiplicou os denominadores.

$$\frac{3x}{4} + \frac{5x}{2} = \frac{2.3x + 4.5x}{4.2} = \frac{26x}{8}$$

Figura 1- Exemplo do autor.

O professor, ao ver as operações que o aluno realizou, falou que essa maneira estava errada e que ele deveria primeiro achar o mínimo múltiplo comum (m.m.c.) dos denominadores e realizar o algoritmo de resolução de fração.

Esse exemplo é, para mim, uma forma de perder a oportunidade de discutir com a turma a matemática que estava presente naquela situação. O professor poderia ter questionado se aquela maneira era válida para outros tipos de frações. No entanto, ele apenas falou que fazer aquilo era errado e que havia dado certo naquele momento, mas no futuro traria complicações em determinadas operações que o aluno resolveria.

A partir do exposto, e das leituras realizadas para o desenvolvimento deste texto, temos como questão de pesquisa: *Quais aspectos das práticas docentes são manifestados por professores de matemática, em início de carreira, por meio de casos de ensino no desenvolvimento de expressões algébricas?*

Para responder essa questão, propomos como objetivo geral: *investigar práticas docentes de professores em início de carreira no ensino e aprendizagem de expressões algébricas*. Aprofundando nossos estudos, temos como objetivos específicos:

- *Reconhecer concepções dos professores sobre o ensino e a aprendizagem de expressões algébricas;*
- *Compreender a escolha da profissão docente e o início de carreira dos participantes;*
- *Identificar indícios da formação dos professores para o ensino de expressões algébricas;*
- *Identificar práticas docentes de professores em início de carreira no que se refere às expressões algébricas;*

Assim, esse texto está estruturado em seis capítulos. No segundo capítulo, trazemos discussões sobre a formação de professores e também sobre o início de carreira docente abordando a literatura de Nóvoa (2013), Tardif (2005), García (1999), Muniz (2009), Moreira

e David (2010), Nacarato (2006), Gatti (2010) Carvalho (1991), Dante (1991), D'Ambrosio (1991), Baldino (1991) e Fiorentini e Lorenzato (2012) Gonçalves (1995), Gama (2007), Carneiro (2008) e Huberman (1995).

No capítulo 3, abordaremos sobre o ensino e aprendizagem da Álgebra e procuraremos compreender como o desenvolvimento do seu ensino se deu no contexto brasileiro. A partir dessas informações buscamos analisar as diferentes concepções de Álgebra presente no contexto escolar e as orientações para a prática docente na educação básica. Para essa discussão nos embasaremos nos autores Miguel, Fiorentini e Miorim (1993), Araujo (2008), Lins e Gimenez (1997) e Ribeiro (2016).

No quarto capítulo, trazemos a revisão de literatura, apresentando dissertações de programas de pós-graduação em um âmbito acadêmico e profissional que se aproximam do nosso objeto de pesquisa e respaldam nosso texto. Deste modo apresentaremos dezessete trabalhos encontrados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

No capítulo seguinte, apresentamos discussões sobre a metodologia da pesquisa, os instrumentos utilizados para produção de dados, o produto educacional e a caracterização dos sujeitos da pesquisa. No qual, desenvolvemos um curso de extensão com professores em início de carreira.

No sexto capítulo apresentamos os resultados oriundos das tarefas e questionários desenvolvidos no curso de extensão que os professores em início de carreira que participaram.

O último, fazemos um resumo de todo o texto e debatemos sobre o objetivo dessa pesquisa, respondendo a questão norteadora que orientou nossa discussão e reflexão acerca do trabalho.

Desse modo, esperamos que ao final desta dissertação, o leitor tenha compreendido como a formação de professores é um emaranhado de situações complexas e, principalmente, como professores em início de carreira carregam enredamentos singulares desse período profissional.

Assim sendo, discutiremos no capítulo seguinte a formação de professores de modo geral e, em particular, a formação de professores de matemática e em início de carreira.

## 2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A formação de professores é um campo de estudo que vem sendo pesquisado há anos, porém, ainda hoje, existe uma enorme discussão sobre esse tema no Brasil e no mundo. Esse fato se dá por uma busca constante de reflexões que colaborem para a melhoria dos problemas educacionais e favorecem um processo de ensino e aprendizagem de qualidade aos estudantes e professores.

A trajetória acadêmica e profissional do docente molda suas atitudes e direciona sua forma de trabalhar. Assim, buscaremos discutir sobre o desenvolvimento profissional do professor. Ao estudar os períodos profissionais, Nóvoa (2013, p. 16) considera que no processo de formação do professor, sua identidade profissional é determinada por três momentos importantes, “a adesão”, a “ação” e a “autoconsciência”, ou AAA. Na adesão à profissão, o professor envolve-se com “valores e princípios e adição de projetos, investindo na potencialidade das crianças e jovens”.

Na ação, segundo o autor, o professor escolhe as melhores maneiras de agir, em que as decisões pessoais e profissionais entram em conflito, pois o “sucesso ou o insucesso de certas experiências ‘marcam’ a postura pedagógica do professor fazendo-o sentir-se bem ou mal” (NÓVOA, 2013, p. 16). Neste sentido, é importante ressaltar a entrada na carreira do professor, já que, diante de algumas “ações”, esses profissionais determinam suas posturas pedagógicas.

Por último, ainda para Nóvoa (2013, p. 16), a autoconsciência é o momento que o professor faz uma análise de tudo que realizou, levando-o a uma reflexão sobre suas ações. Ele considera esse momento “decisivo, pois na medida em que a mudança e a inovação pedagógica estão intimamente dependentes deste pensamento reflexivo”.

A identidade do professor é formada por intensos conflitos. Os, AAA, aparecem de forma linear, ou seja, somente seria possível ter a autoconsciência após passar pela adesão e ação. A formação da identidade profissional do professor envolve momentos que depende das condições de trabalho, de vida, dentre outras coisas, por isso, essa identidade segue caminhos distintos.

Nesta perspectiva a formação profissional, segundo Tardif (2005, p. 62) é constituída pelo “pluralismo do saber profissional”, que é composto por diversos momentos da formação profissional-pessoal, seja as instituições, o currículo ou a prática docente.

A formação do professor é “proveniente da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros autores educativos, dos lugares de formação, etc.” (TARDIF, 2005, p. 63), isto é, ao dialogar sobre formação de professores devemos atribuir um contexto histórico pessoal. Assim, mesmo constituindo uma formação pluralizada, percebemos que devido à complexidade da individualidade de cada profissional, a formação pessoal é singular.

A afirmação de Tardif contribui para a complementação do pensamento de Nóvoa. Este considera a identidade do professor durante a atuação como docente, no entanto não podemos deixar de observar a formação docente e cultural do professor. O professor é formado pelo seu desenvolvimento cultural e por suas atitudes que remetem ao meio que teve acesso.

Sobre formação de professores, García (1999, p. 26) compreende que:

A formação de professores é a área de conhecimentos, investigações e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores- em formação ou em exercício- se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objectivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem.

Para o autor, essa definição está baseada em oito princípios que consideram a formação do professor como um processo contínuo até o momento da própria reflexão das atitudes dos professores. Esses princípios caracterizam como ocorre a formação docente no decorrer de sua vida profissional.

O primeiro refere-se à importância da “formação dos professores como um contínuo” (GARCÍA, 1999, p. 27), ou seja, o processo de formação de professores começa ainda durante sua trajetória escolar e é necessário haver uma relação entre a formação inicial e a formação continuada. Corroboramos com a ideia do autor, pois consideramos que o professor não se forma, apenas, na formação inicial, mas que a mesma é desenvolvida ao longo de sua carreira.

O segundo discute sobre “integrar a formação de professores em processos de mudanças, e inovação e desenvolvimento curricular” (GARCÍA, 1999, p. 27-28). O terceiro refere-se a relacionar a formação de professores com o desenvolvimento organizacional da escola. De acordo com esses princípios, os cursos de formação de professores devem ser voltados para a escola, visto que esse será o ambiente ao qual ele atuará. A formação do professor deve fazer parte de um processo curricular que interaja com o desenvolvimento educacional do professor e ao mesmo tempo para a melhoria do ensino.

O quarto, segundo García (1999, p. 28) refere-se à “integração entre a formação de professores em relação aos conteúdos propriamente acadêmicos e disciplinares, e a formação pedagógica dos professores”. O quinto explicita “a necessidade de integração teoria-prática na formação de professores” (p. 28-29) e o sexto princípio propõe “a necessidade de procurar um isomorfismo entre a formação recebida pelo professor e o tipo de educação que posteriormente lhe será pedido que desenvolva” (p. 29).

Os princípios destacam a seriedade que deve haver na formação acadêmica dos professores. A formação do professor deve ser voltada para o âmbito pedagógico, ou seja, eles devem ter uma abordagem didática pedagógica diferente da dos especialistas. Neste sentido necessita haver uma compreensão dos formadores na percepção da formação dos futuros docentes.

O penúltimo indica “a individualização como elemento integrante de qualquer programa de formação de professores” (GARCÍA, 1999, p. 29). Nessa perspectiva, consideramos a individualidade de cada profissional. Deste modo, esse princípio corrobora com as ideias de Tardif ao falar do pluralismo profissional. No entanto, o último autor, ao descrever sobre esse tema, aumenta as possibilidades da individualização, pois não considera apenas o indivíduo-professor, mas todo o conjunto educacional. A individualidade, expressa nesse princípio, aborda o conjunto de professores, a unidade escolar. O docente tem suas particularidades, mas ao interagir com os outros, essas particularidades aumentam e sintetizam-se em novas individualidades plurais.

Por último, é “a necessidade em adaptar uma perspectiva que saliente a importância da indagação e o desenvolvimento do conhecimento a partir do trabalho e reflexão dos próprios professores” (GARCÍA, 1999, p. 30). Nesse princípio, o autor destaca a importância do conhecimento nos cursos de formação de professores, pois eles devem adquirir um senso crítico próprio, e não apenas serem reprodutores de conhecimento.

Com a análise dos princípios, percebemos que a identidade profissional está diretamente ligada à formação profissional. Nesse sentido, a formação do professor se dá pelos processos educacionais em que ele está imerso no decorrer de sua trajetória formativa. Não podemos, dessa forma, limitar a formação de professores a um processo de disciplinas acadêmicas e educacionais, das quais acreditaríamos que seria suficiente para sua formação.

A partir das discussões, compreendemos que o conceito de formação de professores é amplo e diversificado. Precisamos considerar suas histórias de vida, seu ciclo cultural, seu meio de trabalho, as experiências no decorrer da vida acadêmica e profissional, dentre outras coisas. Isso mostra a importância das pesquisas em formação de professores, pois apesar das investigações já realizadas, ainda há lacunas que precisam ser preenchidas.

Por essas pluralidades na formação docente, passaremos agora a discutir a formação dos professores que ensinam matemática, considerando que eles também vivenciam os processos formativos mencionados anteriormente.

## **2.1 A Formação de professores que ensinam matemática**

Antes de falarmos em formação de professores no campo da Educação Matemática, consideramos importante compreender o que significa pesquisar em Educação Matemática, ou pelo menos, o que vai significar para nós investigar neste campo. Por ser um campo de pesquisa que teve início na década de 1960, pesquisadores compreendem os estudos relacionados à Educação Matemática de formas diferentes.

De acordo com Carvalho (1991), Educação Matemática é o estudo de todos os fatores que influenciam, direta ou indiretamente, sobre os processos de ensino e aprendizagem de Matemática e a atuação sobre esses fatores. No entanto, essa definição é muito geral, necessitando uma delimitação do espaço de estudo e de ação da Educação Matemática. Nessas delimitações, são criados alguns fios condutores. O primeiro é a inquietação com o ensino e a aprendizagem na Educação Matemática e o segundo é o reconhecimento da individualidade, do valor e das especificidades da Educação Matemática. Considerando uma temática relevante da Educação Matemática no Brasil a formação dos professores, portanto, necessita de um olhar mais específico nas pesquisas.

Dante (1991) descreve que ao limitar o campo da Educação Matemática por uma definição, seria rapidamente ultrapassada pelas inúmeras ramificações que norteiam seus estudos. Afirma também que as pesquisas devem ser voltadas para a melhoria da qualidade da prática educativa nas escolas, caso o contrário, seria uma farsa falar em Educação Matemática. Para o autor, devemos como pesquisadores, corroborando as ideias de Carvalho (1991), direcionar as pesquisas em Educação Matemática aos processos reais que auxiliam os professores na compreensão mais efetiva das salas de aula.

Para D'Ambrosio (1991), as pesquisas em Educação Matemática devem buscar uma matemática mais próxima da comunidade. O desinteresse dos alunos com a matemática algoritmizada nas escolas é evidente, por isso, as pesquisas devem buscar mecanismos de ensino que abordem a matemática presente no dia a dia dos alunos e que causem um impacto real na aprendizagem dos alunos.

Baldino (1991), seguindo na mesma direção dos outros autores, questiona a matemática como um objeto axiomático no processo de ensinar-aprender nas salas de aula. Relata um trabalho realizado em um curso de Licenciatura, com professores de matemática, abordando a utilização dos verbos de ação na construção de um conceito matemático e atribuindo a inteligência do sujeito com a compreensão ou não dos axiomas. Discutindo a formação dos professores que devem dominar o conhecimento matemático e ao mesmo tempo apresentar a compreensão para lidar com as dificuldades na aprendizagem do aluno.

Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 5) optam por definir a Educação Matemática como uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e aprendizagem em Matemática e que pode ser caracterizada como “uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e ou a apropriação/construção do saber matemático”.

Assim, julgamos que o campo de Educação Matemática, apesar de não existir uma definição unívoca, pode ser compreendido como a investigação pelo entendimento dos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Consideramos que esse campo é uma intersecção entre a abordagem pedagógica e a matemática. Entendemos que, apesar de pensarmos assim, a Educação Matemática, ora permeia os conceitos pedagógicos e ora permeia os conceitos matemáticos, mas sempre com intuito de fazer uma ligação entre o processo de ensinar e aprender.

Concordamos com os autores e, em especial, com D’Ambrosio. A matemática abordada em pleno século XXI é ultrapassada e desinteressante. As pesquisas em Educação Matemática devem buscar trazer uma matemática mais próxima da realidade dos alunos, em especial, a formação dos professores deve ser voltada para que essa matemática aconteça de forma efetiva nas escolas.

Como o campo de Educação Matemática surgiu na década de 1960, até a década de 70, a abordagem tecnicista era a predominante nas políticas de formação de professores que voltava-se para a instrumentalização necessária à prática docente. Assim, os saberes válidos eram aqueles produzidos nas universidades, onde estão os especialistas. Nesse processo, o *professor-aluno* tinha seus saberes destituídos em favor de um saber científico e técnico da Universidade. A formação restringia-se ao repasse dos saberes produzido pelos *especialistas-pesquisadores* para o *professor-aluno*, que reproduzia o modelo em sua prática docente.

Com o início do Movimento da Matemática Moderna, os professores e pesquisadores começaram a questionar esse processo. Fiorentini (2013, p. 8) descreve como a “fase de gestação” que vai até a década de 70, pois não havia a concepção de Educação Matemática nos anos anteriores como área de conhecimento.

Após esse período, as pesquisas em formação de professores de matemática começam a preocupar-se com as formações didático-pedagógicas dos professores e sua formação acadêmica. Nesse momento, as pesquisas em Educação Matemática ganharam representação e segundo Muniz (2009, p. 25):

Nos anos 80 e 90, observamos no Brasil um movimento de reação à matemática moderna, quando há um impulso em pesquisas e a abertura política favorecendo a reformulação curricular, movimento que culmina com a formação da Sociedade Brasileira de Educadores Matemáticos, em 1988, em Maringá, durante o II Encontro Nacional de Educação Matemática. O movimento de educação matemática surge da necessidade de repensar o papel do professor frente à criança, vista como produtora de conhecimento matemático. Se o aluno é visto como ser matemático, faz-se necessário que a própria lógica formal seja construída a partir da lógica própria da criança que está em pleno crescimento psicológico e social.

Por conseguinte, as pesquisas em formação de professores já existem há inúmeros anos, mas estudos que alcançam a formação de professores que ensinam matemática, especificamente, ganham relevância nas décadas de 1980 e 1990. Assim, reconhecemos que nesses anos de pesquisas em Educação Matemática, dissertar sobre formação de professores

adquiriu mais complexidade e singularidade com o passar do tempo, já que, as ramificações educacionais e as particularidades de cada campo de estudo estão sendo cada vez mais necessárias e evidenciadas. Sendo assim, uma evolução constante de conceitos e concepções acerca do desenvolvimento profissional do educador.

Seguindo esses apontamentos, vamos diferenciar nosso entendimento acerca do contraste entre o professor de matemática e o matemático. Fiorentini e Lorenzato (2012, p.4, grifos do autor) destacam que “*professor de matemática* é chamado com frequência de *matemático*. Essa associação, entretanto, nem sempre é válida, pois suas práticas profissionais podem ser muito distintas”. Para os autores, essas diferenças são observadas a partir da maneira em que os profissionais abordam a matemática. Enquanto o matemático procura compreender a matemática nela mesma, ou seja, valoriza o conteúdo formal e a ciência axiomática da matemática, o professor que ensina matemática procura utilizar a matemática para à formação intelectual e social de seus alunos.

Assim, nesta pesquisa, quando falamos de professor de matemática, estamos nos referindo ao profissional que atua na Educação Básica. Também estamos nos referindo ao professor que compreende para além da disciplina matemática, que olhe para as subjetividades das escolas e dos alunos. No entanto, é importante ressaltarmos que, apesar do professor que ensina matemática procurar abordar a matemática em um meio social e educativo, ele não descarta, ou deixa de utilizar, os mecanismos axiomáticos da matemática.

Considerando que o professor que ensina matemática trabalha para o contexto cultural e, como mencionamos anteriormente, a formação do professor é realizada pela formação cultural e pelo meio em que está inserido, podemos questionar em que meio social são formados os professores que ensinam matemática.

Gatti (2010) realizou uma pesquisa que buscou analisar a formação de professores no Brasil. Nela, ao verificar os questionários socioeconômicos do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) de 2005, concluiu que quase a totalidade das famílias dos estudantes de licenciatura recebe menos de 10 salários mínimos e desses, quase 40%, recebem menos de três salários mínimos. Além disso, a maioria dos pais de alunos de licenciatura não concluiu o Ensino Médio.

Essa pesquisa foi realizada em 2005, no entanto, ao verificarmos os resultados do ENADE realizado em 2017, que avaliou os cursos de licenciatura no Brasil até o presente momento, percebemos que pouca coisa mudou. Dos resultados apresentados, a renda mensal

da família, na maioria, não ultrapassa três salários mínimos. A situação educacional dos pais também se manteve.

A título de comparação, ao verificarmos os dados socioeconômicos dos alunos de Engenharia Civil, um dos cursos mais concorridos nos vestibulares do Brasil, podemos observar um grande abismo. Nesse curso, os resultados são totalmente inversos comparados com o da Licenciatura em Matemática. Os dados apresentados mostram que mais de 60% dos pais de alunos têm, pelo menos, o Ensino Médio completo. Ao observarmos a renda familiar, mais de 60% ganham mais de 4,5 salários mínimos.

Não iremos nos aprofundar nesse tema, pois ao falarmos da questão social, estamos *fugindo* de nosso propósito, mas queremos deixar algumas evidências das características dos professores que lecionam, em especial, Matemática. Notadamente, os atuais e futuros professores que ensinam matemática não tiveram contato com opções culturais diversas e oportunidades de ensino de *qualidade*, uma vez que, de acordo com a situação financeira não oferecem tais condições. Isso ressalta a importância da formação inicial e continuada de professores, dado que, estas formações oferecem oportunidades, que podem ser as únicas que eles terão para adquirirem uma formação cultural mais ampla.

Nesse contexto ressaltamos a importância dos professores formadores. Nacarato (2006, p. 135) destaca que, “não é apenas o professor das disciplinas pedagógicas que forma o futuro professor, mas a equipe de docentes que atua na Licenciatura”. Deste modo, as equipes de trabalho são - de modo direto e indireto - responsáveis pela formação do professor. Assim sendo, é imprescindível, que professores formadores tenham a compreensão do seu papel social formativo na vida dos futuros docentes. Nacarato destaca uma mudança nas perspectivas de formação docente em relação às pesquisas acadêmicas, sendo “A principal contribuição das pesquisas nessa área diz respeito ao próprio olhar do formador sobre o professor atuante. Este passa a ser visto como um produtor de saberes” (NACATAO, 2006, p.136). Desta maneira, o professor pesquisado deixa de ser apenas *aluno* para a pesquisa e começa a participar do processo de formação dos trabalhos junto ao formador.

D’Ambrosio (1991) já destacava que os futuros professores deveriam apresentar um senso crítico em relação aos conteúdos matemáticos e que as disciplinas pudessem proporcionar um questionamento da matemática pronta e inabalável. Notamos uma mudança no currículo em que antes, no formato  $3+1$ , os conteúdos de matemática eram abordados nos três primeiros anos e no último eram oferecidas as disciplinas pedagógicas. Atualmente, os

cursos de licenciatura tendem a distribuir essas disciplinas desde o início do curso até seu final.

Apesar das mudanças no decorrer dos anos, ainda temos alguns desafios na formação do professor. Os autores Moreira e David (2010, p.103) destacam:

[...] a formação matemática na licenciatura, ao adotar a perspectiva e os valores da Matemática Acadêmica, desconsidera importantes questões da prática docente escolar que não se ajustam a essa perspectivas e valores. As formas do conhecimento matemático associado ao tratamento escolar dessas questões não se identificam – algumas vezes chegam a se opor- à forma com que se estrutura o conhecimento matemático no processo de formação. Diante disso, coloca-se claramente a necessidade de um redimensionamento da formação matemática na licenciatura de modo a equacionar melhor os papeis da Matemática Científica e da Matemática Escolar nesse processo.

Percebemos uma desconexão entre a formação do professor nos cursos de Licenciatura e suas práticas docentes nas escolas. Embora, muitas pesquisas orientam que a formação de professor deve abarcar a realidade escolar, ao adentrar nas escolas os professores acabam reproduzindo os meios axiomáticos da Matemática Científica. Essas reproduções se dão por diferentes motivos, seja pela insegurança na sala de aula, onde o professor busca a reprodução de maneiras de trabalhar de professores do ensino secundário. Ou ainda, um pouco mais *grave*, a compreensão diante da *matemática verdadeira* estabelecida nos cursos de formação inicial.

Essas ações de formação de professores perpassam as políticas públicas. Nacarato (2006, p. 147), ao relatar um debate entre as sociedades ligadas à Matemática, a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), destaca a fala da presidente da SBM ao discutir propostas para o ensino de matemática do Brasil. Conforme Druck (2004, p. 3), citada por Nacarato (2006, p. 147):

Além da pobreza de informação matemática, destaca-se na formação dos professores uma supervalorização de métodos pedagógicos em detrimento de conteúdo matemático. Uma boa formação pedagógica é fundamental, mas torna-se de pouca valia quando desacompanhada de bom conhecimento do conteúdo específico.

Isso só afirma a complexidade de elaboração de um currículo que proporcione ao professor de matemática o que D´Ambrosio destacava em 1991. Não podemos negar, ou pelo menos não deveríamos, que há uma dualidade nas instituições acerca dessa Matemática

Acadêmica e Matemática Escolar. Uma *guerra* política que distingue os conteúdos abordados nos cursos de formação inicial de professor. Assim, algumas disciplinas dos cursos são voltadas estritamente aos conceitos pedagógicos e outras aos conceitos matemáticos. O diálogo entre as organizações é fundamental para uma melhora nos cursos de formação de professor, porém, temos que saber diferenciar o propósito de cada formação.

O que nosso pensamento diferencia das ideias apresentadas pela presidente da SBM na ocasião mencionada por Nacarato, é que a matemática dos cursos de Licenciatura não deve ser a acadêmica. Podemos pensar em uma matemática para formação de professores, que proporcione uma reflexão das propriedades e teoremas e, não simplesmente, a reprodução dos mesmos a partir de livros textos.

No entanto, essa mudança não é fácil. Muitos bacharéis em matemática que lecionam nos cursos de Licenciatura podem desconhecer a realidade da escola pública. Ao observamos a formação dos bacharéis nos dados<sup>3</sup> do ENAD 2017, podemos observar que mais de 40% estudaram o ensino básico em escola privada. Em contrapartida, passam de 80% os estudantes de Licenciatura que fizeram toda a Educação Básica em escola pública.

Improvementalmente esses futuros bacharéis conseguirão compreender que a matemática escolar deve ser *diferente* da matemática acadêmica. Concordamos com Fiorentini e Lorenzato (2012) quando falam da diferença do matemático e do educador matemático. Nós, pesquisadores e formadores em Educação Matemática, devemos buscar nosso espaço no cenário educacional para provimento das políticas públicas que possibilitem aos professores uma formação mais ampla dos conceitos matemáticos e pedagógicos.

## **2.2 Formação do professor em início de carreira que ensina matemática**

O processo de formação do professor envolve aspectos que procuram interagir com a cultura, o profissionalismo, as disciplinas, o meio social, o currículo, o processo ensino e aprendizagem, a relação com o aluno, etc. O professor em início de carreira, além de vivenciar esses aspectos, apresenta algumas dificuldades e desafios no começo da vida profissional, pois nesse momento da carreira ele é cercado de desafios e de complexidades.

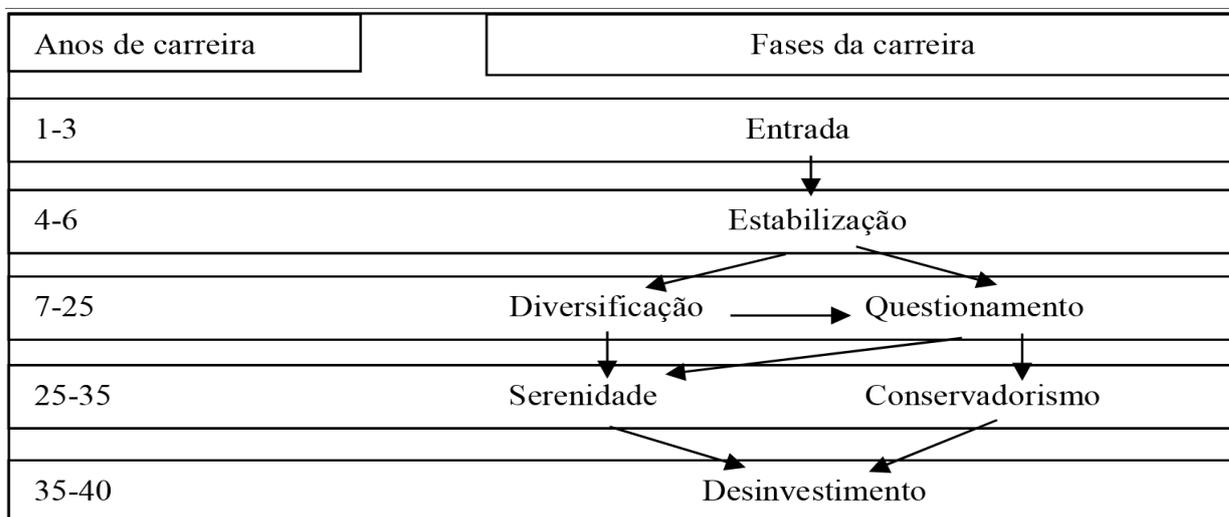
---

<sup>3</sup> Dados coletados do ENAD 2017. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/relatorio\\_sintese/2017/Matematica.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2017/Matematica.pdf)>

Com a intenção de estudar os processos formativos durante toda vida profissional do professor, um dos pesquisadores mais renomados nessa temática é Michael Huberman (1995) que descreve o ciclo da vida do professor em fases, sendo elas: a entrada na carreira que são os primeiros três anos; a estabilização que ocorre entre quatro e seis anos; a diversificação ou questionamento que acontece entre sete e 25 anos; a fase da serenidade e o distanciamento que é entre 25 e 35 anos de docência; o desinvestimento que ocorre entre 35 e 40.

A figura abaixo apresenta, de modo sintetizado, as fases do desenvolvimento profissional do professor descrito por Huberman (1995).

Figura 2 Fases da carreira docente



Fonte: Huberman (1995, p.47).

O autor conceitua o início de carreira de um professor, como sendo os três primeiros anos de docência depois de formado. Neste momento do ciclo profissional o docente tem seus primeiros contatos com a sala de aula, colegas de trabalho e responsabilidades da profissão. Esse período é caracterizado pelo os aspectos da “sobrevivência” e da “descoberta” (HUBERMAN, 1995).

A sobrevivência é o “choque do real”, termo desenvolvido por Veenman (1988). Neste ponto de vista, a realidade da escola entra em dissonância com as teorias estudadas no curso de formação. Problemas com o material didático, na relação com os alunos, com as abordagens metodológicas na sala de aula, fragmentação do trabalho, distância entre o ideal e

a realidade. Acontecimentos que perpassam a formação do professor, causando um choque, uma sensação de impotência diante da realidade.

Ao descrever sobre a “descoberta”, o autor explicita que é equivalente a falar sobre a motivação pelo trabalho. O entusiasmo de assumir a responsabilidade de uma turma, o convívio com profissionais da escola, a animação de ministrar aulas. Nesse momento, o professor é imerso nas relações pessoais do trabalho e se sente parte do sistema educacional.

Nessa conjectura, o pessoal e o profissional entram em destaque na carreira. Nesse início, o docente pela motivação, procura fazer o que considera o melhor ou o que aprendeu durante a formação inicial. Entretanto, encontra inúmeras dificuldades que apenas na prática se apresentam para o profissional.

García (1999), ao realizar uma pesquisa na Espanha com 107 professores iniciantes da educação básica classificou como início de carreira os três primeiros anos de docência depois de formado. Esse período é cercado de tensões e de aprendizagens intensas. O professor vai se desenvolvendo profissionalmente e, além disso, precisa manter o equilíbrio pessoal.

O autor considera a fase inicial como um momento de transição de estudante para professor, uma vez que ele deixa de ser estudante e começa a assumir as responsabilidades de docente em que os professores procuram desenvolver sua própria identidade pessoal e profissional.

Ao término da pesquisa realizada, um dos resultados que emergiram foi que nessa fase da vida profissional, “os problemas dos professores se referem, principalmente, a aspectos didáticos por oposição a pessoais ou organizacionais” (GARCÍA, 1999, p.113). Esse aspecto corrobora com a teoria de Huberman, na qual a realidade da escola está em desacordo com os conteúdos estudados no curso de formação inicial de professores.

É importante salientar que apesar dos autores considerarem os três primeiros anos de docência como início de carreira, eles entendem que esse tempo é flexível pela individualidade de cada profissional e a pluralidade dos contextos de trabalho e social. Assim, o tempo considerado como início de carreira pode sofrer variações e em momentos distintos da trajetória profissional os docentes podem apresentar situações diferentes das quais estão imersos.

Gonçalves (1995), por exemplo, ao realizar uma pesquisa com professores do ensino secundário de Portugal, considerou como início de carreira os quatro primeiros anos. No

entanto, verificou que os professores participantes do estudo analisaram o início de carreira como “uma autêntica luta entre a vontade de se afirmar e o desejo de abandonar a profissão” (p. 164). Concluiu ainda que a dificuldade no início de carreira dos professores se aprofunda “nas situações de isolamento, na falta de condições de trabalho e no afastamento da família” (p. 167).

As pesquisas apresentadas trazem indícios que o início de carreira do professor é hermético, sejam elas pelas condições de trabalho ou pelas lacunas na formação inicial. Contudo, a literatura da área consultada abordou professores de diferentes disciplinas, o que acarreta uma fragilidade ao não compreender a abordagem dos conceitos específicos de cada disciplina e o tempo de cada profissional com a turma que leciona. Será que um professor que leciona Matemática sofre os mesmos problemas que um professor que leciona Educação Física, por exemplo?

Comprendemos que os problemas mencionados convergem para os mesmos dilemas para todos os professores, porém a particularidade de cada disciplina pode trazer outras especificidades. A literatura internacional aponta esses dilemas no início de carreira de professores, mas como observamos a pluralidade na formação cultural de professores é ampla e diversificada. No contexto, brasileiro, além das questões mencionadas, outras surgem.

Na dissertação de Carneiro (2008), ao fazer uma investigação sobre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação com professores de matemática em início de carreira, formados na Universidade Federal de São Carlos, concluiu que na grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática, os alunos estudaram assuntos relacionados às Tecnologias de Informação e Comunicação, mas encontraram muitos desafios na prática.

O desconhecimento dos professores perante as tecnologias, a falta de computadores, de laboratórios e da precária manutenção dos aparelhos são alguns dos problemas encontrados nesta pesquisa. No entanto, apesar dos diversos problemas mencionados, os professores iniciantes participantes da pesquisa ressaltaram que continuavam usando as tecnologias nas aulas, e que sempre encontravam uma maneira para resolver os contratempos.

Essas atitudes convergem com a literatura mencionada, caracterizando o momento da descoberta, a vontade de fazer dar certo. Ao mesmo tempo evidencia a flexibilidade nas delimitações expressas nas fases da vida do docente, uma vez que, saber resolver um problema é caracterizado na fase de estabilização. Assim, podemos perceber que, realmente,

as fronteiras são transitórias e é possível que, em alguns momentos, atitudes esperadas em períodos distintos da carreira possam aparecer no início.

O mesmo ocorreu no trabalho de Rocha e Fiorentini (2005). Os autores acompanharam a iniciação a docência da professora Luiza<sup>4</sup>. Eles consideraram que a constituição profissional docente, nos primeiros anos de carreira, provém de múltiplas e complexas interações e que a importância desse processo está na realização do trabalho docente que os saberes da profissão são compreendidos, mobilizados e (re)significados e é na (re)elaboração de novos significados que o professor vai constituindo-se. Luiza também mostrou, em alguns depoimentos, atitudes esperadas em diferentes fases da vida profissional.

Uma ressalva importante e que diverge da literatura internacional, seja no trabalho de Carneiro (2008) ou no de Rocha e Fiorentini (2005), é que além de considerarem o tempo de início de carreira docente de quatro anos após a formação, os professores participantes já tinham o contato com a realidade escolar desde a graduação.

Luiza, em especial, escolheu fazer o curso noturno para poder trabalhar e ajudar nas despesas familiares. Esses aspectos fazem-nos questionar, particularmente no Brasil, qual período, de fato, podemos considerar como fase inicial a docência, visto que muitos alunos, ainda na graduação, assumem o compromisso de uma sala de aula?

Ainda assim, mesmo com a experiência durante a graduação, esses professores sofrem tensões nesse início da profissão, porém, após formarem, essa fase pode ser amenizada pelo contato anterior e também pela participação em cursos de formação continuada ou grupos colaborativos.

Carneiro (2008, p. 157) destaca a importância da formação continuada dos professores participantes da pesquisa.

O curso de formação continuada dos quais os docentes participaram, apesar de terem terminado a Licenciatura há pouco tempo, é uma circunstância propícia para o desenvolvimento profissional e para tentar minimizar as dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar.

---

<sup>4</sup> Professora licenciada em Matemática pela Unicamp que havia concluído o curso há no máximo quatro anos.

Outra pesquisadora que destaca a importância da formação continuada de professores em início de carreira é Gama (2007). Em sua pesquisa, ela teve como objetivo analisar as contribuições adquiridas por professores, que lecionam matemática, e participam de grupos colaborativos. Os resultados apontaram que os grupos colaborativos contribuem para a formação como um processo reflexivo, do qual, os professores participantes observam que as dificuldades apresentadas por eles são, muitas vezes, apresentadas por outros docentes e que isso faz parte do processo de formação.

Dessa forma, observamos que a formação continuada de professores em início de carreira pode possibilitar uma interação com as dificuldades apresentadas nesse período, sendo uma possibilidade para diminuir as tensões apresentadas nessa fase.

Ao final deste capítulo, consideramos que a literatura abordada apresenta o quão complexo é o início de carreira do professor. Suas atitudes perante as obrigações do cotidiano escolar envolvem questões que escapam à formação acadêmica, e que são evidenciadas, principalmente, quando os docentes assumem, de fato, a responsabilidade enquanto professores.

Agregado a essas dificuldades, temos o contexto social no Brasil que por vezes, estudantes da graduação, adentram ao mercado de trabalho, por precisarem se manter financeiramente. Normalmente esses professores conseguem turmas já durante o ano letivo. Isso fica evidente nas pesquisas mencionadas, das quais a maioria dos professores já ministravam aulas durante a graduação.

Conhecendo o contexto social dos professores de Matemática do Brasil, não limitaremos de forma acentuadamente plena o período em anos como início de carreira. Consideramos que o professor ao assumir o compromisso de uma sala de aula, este já está nessa fase. Podemos questionar se esse profissional ainda não estaria, pois não concluiu a graduação.

Todavia estamos considerando a formação de professores como um processo cultural e de pluralidade dos saberes. A formação docente é sempre constante, ou seja, o professor deve estar em frequente aprendizagem. Deste modo, deve se prolongar durante toda a sua carreira.

Porquanto então não seria esse professor estudante um profissional em início de carreira? É o diploma que determina quando o professor se torna professor? Para nós o professor se torna professor quando é inserido ao mercado como tal. Se mesmo assumindo turmas temporárias, cargos com poucas aulas, este profissional já está imerso ao mundo

implexo do ambiente escolar. À vista disso, apesar de fendas na sua formação inicial, esses profissionais já aprendem com situações que a própria academia não consegue ensinar.

Assim, para uma caracterização dos sujeitos desta pesquisa, assumiremos como o tempo de início de carreira, professores que lecionam Matemática e *que tenham no máximo cinco anos de docência*. Neste tempo, consideraremos os anos trabalhados ainda na graduação. Desta forma, consideramos que estaremos atribuindo mais confiabilidade a pesquisa e corroboração com a literatura.

Conduziremos nosso texto agora para o estudo da compreensão da Álgebra no Brasil, mas como relatado anteriormente não há como dissociar o processo de formação do professor. Não gostaríamos que, você leitor, ao realizar a leitura dos processos Algébricos deixasse as complexidades mencionadas acima na margem dos questionamentos. Direcionaremos ao conteúdo matemático, apesar disso todo o contexto abordado na formação do professor caminhará ao decorrer da pesquisa.

### 3 A ÁLGEBRA E SEU DESENVOLVIMENTO

O ensino de matemática sofre mudanças constantemente com o passar dos anos. A Álgebra é um campo da matemática que, com seu desenvolvimento, veio adquirindo outros significados. Em razão dessas mudanças, neste capítulo, procuramos compreender o desenvolvimento da Álgebra no Brasil e discutir sobre as complexidades atribuídas aos processos de ensino e aprendizagem de expressões algébricas que, por vezes, perpassam como processos de outros conteúdos, que não algébricos, e apresentam-se com dificuldades e possibilidades de compreensão diversas.

#### 3.1 O desenvolvimento do Ensino de Álgebra no Brasil

Ao discutirmos sobre o desenvolvimento do Ensino de Álgebra no Brasil, analisaremos sua ampliação educacional no decorrer das décadas e tomaremos como uma das referências o texto de Miguel, Fiorentini e Miorim (1993) que apresentam um estudo histórico sobre o ensino da Álgebra e da Geometria na História da Educação Matemática brasileira.

Nesse texto, os autores relatam que “a preocupação legal de introduzir a Álgebra no ensino brasileiro, na forma de aulas avulsas, ao lado de disciplinas já estabelecidas como Aritmética, a Geometria e a Trigonometria, ocorre com a Carta Régia de 19 de agosto de 1799” (1993, p. 40). Assim sendo, consideramos que o ensino de Álgebra no Brasil começa a se constituir no início do século XIX, porém, apenas, no início do século XX que o ensino é introduzido de fato na educação secundária.

Esta tradição será enfatizada pela primeira reforma educacional do ensino da fase republicana - a Reforma Benjamin Constant - e, embora a partir da Reforma Epitácio Pessoa (1901) já se perceba a tentativa de fracionamento dos conteúdos dessas áreas ao longo das séries, a tendência de mantê-las como compartimentos estanques deverá perdurar mesmo após a Reforma Francisco Campos (1931) que assume a denominação “Matemática” em vez de Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria. (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, 1993, p. 41).

Contudo, o desenvolvimento ocorreu a partir do dualismo, Geometria e Álgebra. Os autores descrevem que até o início do Movimento da Matemática Moderna – MMM –, a

Geometria sobressaia à Álgebra. Consideram que essa dualidade tem “origem no pensamento grego, notadamente no pensamento platônico” (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, 1993, p. 44). Ressaltam que nesse pensamento, a Geometria era supervalorizada por ser tratar de uma teoria vinculada a nobreza e a Aritmética era deixada em segundo plano, visto que, era direcionada aos comerciantes e artesões.

Dessa forma, os livros didáticos valorizavam as provas e as demonstrações no ensino da Geometria, mas ao relatarem sobre a Álgebra desvalorizavam a rigidez nas demonstrações fazendo “quase sempre mecanizado e automatizado” (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, 1993, p. 42). Esse processo ocorreu até o início do MMM, pois a partir desse movimento a Álgebra se constituiu como um conteúdo mais importante para o desenvolvimento tecnológico.

De fato, a Álgebra viria a desempenhar um lugar de destaque não apenas em sua concepção tradicional, mas, sobretudo, em sua concepção moderna. Isto porque, os grandes avanços da Matemática, nos dois últimos séculos, deram-se graças ao processo de algebrização da Matemática Clássica, tornando-a mais rigorosa, precisa e abstrata e, portanto, assim pensava-se, mais aplicável. (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM; 1993 p.45-46).

Nesse período, em virtude do avanço tecnológico, a Álgebra começa a ganhar mais espaço que a Geometria. Contudo, com essa maior abordagem das compreensões algébricas, seu ensino instaurado por um maior rigor nas demonstrações e a perda do seu caráter para a resolução de problemas.

Na década de 1960, com o surgimento do Movimento da Matemática Moderna, que possuía como um dos seus objetivos a unificação dos três campos fundamentais da matemática escolar através da introdução de elementos unificadores, como a teoria dos conjuntos, funções e as estruturas algébricas, a álgebra passou a ocupar um lugar de destaque. O ensino da álgebra recebeu um maior rigor e assumiu uma acentuada preocupação com os aspectos lógico-estruturais dos conteúdos e a precisão da linguagem. Em consequência, a Álgebra perdeu o seu caráter pragmático, útil para resolver problemas. O programa de Álgebra, então, começava pelo estudo da teoria de conjuntos e a ênfase era nas operações e nas suas propriedades. (ARAUJO, 2008, p. 333).

Conseqüentemente, o MMM acarretou resultados significativos ao ensino da Álgebra no Brasil, porém, adjacente ao espaço adquirido com o movimento, vieram os questionamentos sobre o processo de ensino e aprendizagem tecnicista apresentado pelos

professores, uma vez que, essa *nova* Álgebra atribuiu processos abstratos e rigorosos ao seu desenvolvimento e ensino, marginalizando seu caráter de resolução de problemas e valorizando sua abordagem abstrata e conteudista. Eles observam:

[...] a maioria dos professores ainda trabalha a Álgebra de forma mecânica e automatizada, dissociada de qualquer significação social e lógica, enfatizando simplesmente a memorização e a manipulação de regras, macetes, símbolos e expressões- tal como tem ocorrido em várias décadas, mostra que o seu ensino não tem recebido a devida atenção. (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM; 1993 p. 40).

Compreendemos que, por mais que o conteúdo de Álgebra adquira cada vez mais importância nos livros didáticos, currículos, sala de aula, o ensino e aprendizagem devem ser questionados pelos professores a todo instante. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 60) já descrevia que a Álgebra deve ser abordada com novo enfoque “apresentando-a incorporada aos demais blocos de conteúdos, privilegiando o desenvolvimento do pensamento algébrico e não o exercício mecânico do cálculo”.

No entanto, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento que determina as competências, as habilidades e as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver durante cada etapa da Educação Básica, corrobora com os mesmos pensamentos apresentados nos PCN.

A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. (BRASIL, 2017, p. 270)

Com a literatura e os documentos apresentados, observamos uma mudança na forma que os professores e o currículo abordam o ensino de Álgebra no Brasil. No começo do século XIX, com a demanda pelo seu espaço nas salas de aulas de matemática. No século XX, com o ganho desse espaço, e sua valorização. Com o Movimento da Matemática Moderna, com uma abordagem tecnicista. E, no final do século XX, com a introdução do pensamento algébrico na compreensão da Álgebra nas escolas.

A partir desse ponto de vista, atribuímos importância aos trabalhos e as pesquisas que pretendem contribuir com a compreensão do ensino e aprendizagem da Álgebra na Educação

Básica e sua relevância, considerando a evolução da Álgebra no Brasil e, principalmente, a formação do professor diante de mudanças constantes nesse processo.

Por isso, procuraremos abarcar alguns dos significados de Álgebra atribuídos ao ensino e aprendizagem escolar, analisando diferentes concepções, na próxima seção.

### **3.2 Concepções de Álgebra e Educação Algébrica**

Como observamos na seção anterior, a Álgebra vem conquistando espaço no cenário da educação escolar e trazendo também questionamentos sobre a forma de ensino e aprendizagem. Dada sua evolução durante anos, discutiremos alguns conceitos que nortearão esta pesquisa e atribuirão significados para os campos que a Álgebra permeia.

A princípio, vamos considerar o conceito de Álgebra apresentado por autores que não são pesquisadores da área de Educação Matemática. Fazendo uma procura na *internet* com a seguinte questão: *Qual é o significado de Álgebra?* Teremos como resultado no dicionário online de Santos e Neves (2018) que é a “parte da matemática elementar que generaliza a aritmética, introduzindo variáveis que representam os números e simplificando e resolvendo, por meio de fórmulas, problemas nos quais as grandezas são representadas por símbolos”.

O conceito de Álgebra informado acima é caracterizado pela generalização da aritmética com a atribuição de variáveis para representação de números. Não podemos considerar essa definição com suas especificidades, visto que, é uma visão do senso comum. Entretanto, esse pensamento pode estar presente no entendimento dos alunos acerca do que é a Álgebra.

Ao falarmos da Álgebra, como um campo da Matemática, procuramos a compreensão dos autores Fiorentini, Miorim e Miguel (1993). Eles relatam a dificuldade em obter uma caracterização da Álgebra e apresentam quatro concepções.

Quadro 1 - Concepções de Álgebra Fiorentini, Miorim e Miguel.

I	II	III	IV
1-Processológica.	2- Linguístico-estilística.	3- Linguístico-sintático-semântica.	4- Linguístico-postulacional.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A concepção processológica encara a “Álgebra como um conjunto de procedimentos (técnicas, artifícios, processos e métodos)” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 82). Esse processo apresenta-se ao encontro da abordagem tecnicista exibida no MMM, pois considera uma Álgebra teórica em que a resolução de problemas aborda uma sequência de técnicas algoritmizadas e linear.

A linguístico-estilística aborda a “Álgebra como uma linguagem, isto é, como uma linguagem específica, artificialmente criada” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993 p. 82). Essa concepção elucida a Álgebra como uma criação, especificamente para expressar procedimentos. Mecanismos axiomáticos bem definidos para produção de propriedades estruturais.

A linguístico-sintático-semântica é aquela que, como na anterior, “concebe a Álgebra como uma linguagem específica e concisa, mas cujo poder criativo e instrumental não reside propriamente em seu domínio estilístico” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 82). Nessa concepção há uma generalização das letras para representar outras variáveis, representando operações algébricas estritamente simbólicas e abstratas.

Por fim, a linguístico-postulacional é aquela que idealiza a Álgebra como “a ciência das estruturas gerais comuns a todas as partes da Matemática, incluindo a lógica” (1993, p. 83). Nessa última concepção, os autores Fiorentini, Miorim e Miguel apoiam-se as ideias de Piaget e Garcia (1987) de que a Álgebra está presente em todas as ramificações da Matemática.

Essa última concepção traz uma proximidade do que pensamos como Álgebra, já que a considera presente em todos os ramos da Matemática, ocasionando uma produção de significados na própria Matemática. Nesse contexto, percebemos que apesar das singularidades da produção de Álgebra na Matemática, ela permeia caminhos distintos de acordo com cada concepção.

Alguns dos pesquisadores mais referenciados em pesquisas sobre a Álgebra no Brasil, os autores Lins e Gimenez (1997) descrevem uma oposição à definição de que a Álgebra é apenas a generalização da Aritmética. Afirmam que “a versão mais banal dessa posição é a que descreve a tarefa algébrica como ‘calcular com letras’” (1997, p. 90), ou seja, não devemos considerar que os significados aos processos algébricos estão estruturados apenas com as atribuições de letras nas operações.

A procura de uma definição, ou significado, mais elaborado e conceitual, Lins e Gimenez (1997, p. 137) apontam que “a Álgebra consiste em um conjunto de afirmações para as quais é possível produzir significado em termos de números e operações aritméticas, possivelmente envolvendo igualdade e desigualdade”. Estamos nos referindo a uma Álgebra que pode produzir significados e que não apenas é utilizada para generalizar operações da Aritmética. A relação entre objetos distintos por meio de sinais que implicam em uma igualdade ou desigualdade, não é uma determinação efetiva, mas um processo que reflete os significados das expressões.

Ribeiro (2016, p. 130), a partir de um estudo aprofundado das ideias de Usiskin (1995), relata que o autor descreve a Álgebra a partir de quatro concepções:

Quadro 2 - Concepções de Ribeiro (2016)

I	II	III	IV
Aritmética generalizada.	Estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas.	Estudo de relações entre grandezas.	Estudo das estruturas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao descrever sobre cada concepção, Ribeiro faz uma análise das características apresentadas e destaca:

Aritmética generalizada: segundo esta concepção, o estudante da escola básica deve conseguir traduzir e generalizar situações. Um exemplo é a propriedade comutativa: o aluno deve ser capaz de perceber que a igualdade  $3 + 5 = 5 + 3$  continuaria valendo quaisquer que fossem os números reais. (RIBEIRO, 2016, p. 130).

Nessa primeira concepção apresentada pelo autor, verificamos que se aproxima da generalização da aritmética. Consideramos que a Álgebra não é somente isso, mas que esse processo está presente nela. O aluno, ao compreender a comutatividade das operações para um conjunto infinito de números, observará a generalização na abordagem com variáveis.

De acordo com Ribeiro (2016, p. 130),

Estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas: esses problemas envolvem incógnitas, com a finalidade de simplificar e de resolver problemas utilizando-se da linguagem algébrica. A incógnita aparece como um valor a ser descoberto e, com isso, o aluno pode apresentar dificuldade no momento de passar de um exercício de aritmética para um problema de álgebra, já que terá que desenvolver a capacidade de equacionar um problema.

Na segunda concepção, o autor (2016, p. 130) retrata como “passar de um exercício de aritmética para um problema de álgebra”. Estaríamos causando uma ruptura se pudessemos passar da Álgebra para a Aritmética? Não conseguimos aqui abordar uma distinção entre esses dois campos da matemática e não esperamos que a Álgebra seja uma continuação da Aritmética, mas elas devem caminhar juntas em todo processo de ensino e aprendizagem. A generalização ocorre durante o processo e não apenas na transição dele.

Em outra concepção, o autor descreve que é o “estudo de relações entre grandezas: tarefas que envolvem variáveis, como argumentos e parâmetros. Por exemplo, em uma tarefa sobre área de figuras geométricas com fórmulas, pode-se relacionar linguagem e pensamento algébrico”. (RIBEIRO, 2016, p. 130). Essa concepção permeia o sentido de Educação Algébrica que pensamos, pois pode ser uma ferramenta que faça conexão entre diferentes estudos, e que proporcione aos estudantes uma compreensão mais ampla das potencialidades envolvendo os processos algébricos.

Essas potencialidades não seriam as dificuldades apresentadas, mas o entendimento que a Álgebra está presente em qualquer contexto que desejarmos. Entretanto, não concordamos que seja necessária somente a utilização de fórmulas para obtenção de resultados de áreas de figuras geométricas, uma vez que elaborar um exercício algébrico, não necessariamente necessita ter variáveis ou incógnitas.

Por fim, Ribeiro (2016, p. 131) destaca o estudo das estruturas, “nesse caso, a variável deixa de representar um número e passa a significar qualquer símbolo abstrato. Este tipo de tratamento é aplicado em questões que priorizam a manipulação e a justificativa, como

fatoração e dedução de uma identidade”. Novamente questionamos: A variável representa um número? Usiskin prioriza a utilização de letras para falar da Educação Algébrica, mas como mencionamos, é possível ter Álgebra sem haver variáveis ou incógnitas.

Existe a dificuldade de pensarmos a Álgebra sem a atribuição de letras e variáveis ao consideramos como um processo que desenvolve no aluno a compreensão abstrata de conceitos matemáticos. Esse abstrato não precisa ser, necessariamente, com incógnitas ou variáveis, mas uma construção de propriedades operatórias que produzem significado, principalmente para o aluno.

Novamente os autores Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), destacam três concepções de Educação Algébrica abordada no contexto histórico e na própria Álgebra escolar. As três concepções são abordadas no que autores consideram como transformismo algébrico. Esse transformismo é o “processo de obtenção de expressões algébricas equivalentes mediante o emprego de regras e propriedades válidas” (1993, p.83). Considera-se, nessa perspectiva, uma Álgebra processológica com estruturas bem definidas e organizadas.

Quadro 3 - Concepções de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993).

I	II	III
Linguístico-pragmática.	Fundamentalista-estrutural.	Fundamentalista-analógica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira concepção aborda a Álgebra na atribuição do transformismo algébrico, sendo necessária e suficiente para a compreensão dos alunos. Apesar das fragilidades nos problemas propostos, a estrutura organizacional era suficiente no processo.

A segunda concepção caracteriza-se pelas propriedades estruturais das operações. Essas estruturas garantem a veracidade de cada passagem operacional dos transformismos algébricos. Esse movimento fragmenta os processos estruturais da Álgebra com a intenção de deixar como conteúdos fundamentais, que antecedessem os demais.

A última concepção é compreendida como uma síntese das duas anteriores. Nessa, os processos estruturais da Álgebra ganham, no caráter pedagógico, uma visão geométrica, com a intenção de produzir potencialidades visuais aos processos algébricos. Neste a Álgebra deixa de ser *abstrata* e é demonstrada por atributos geométricos.

Essas concepções permeiam alguns conceitos que ressaltam a Álgebra como estrutural e, ao mesmo tempo, termina com o intuito de deixá-la mais concreta para a maior compreensão dos alunos. Não concordamos que trazer algo concreto para falar de Álgebra é significado de facilidade no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ao contrário, a Álgebra como pensamento é um processo totalmente abstrato que produz significados diversos, muitas vezes, por não ser concreta.

Ressaltamos, entretanto, que os autores consideram o transformismo algébrico, apenas para expressões válidas, ou seja, expressões que são consideradas verdadeiras pela matemática. Desse modo, não se aplica a outros significados apresentados no processo de ensino e aprendizagem que não consideram produções que escapem ao caráter acadêmico e institucional.

Ao discutirmos sobre concepções de Álgebra e de Educação Algébrica, compreendemos o quão complexo seria atribuir uma *simples* definição a essas expressões. Entendemos que elas perpassam por vários significados e compreensões. De acordo com os autores, Lins e Gimenez (1997), percebemos que a Álgebra ultrapassa o significado comum de *operações com letras*. A Álgebra produz significados com suas operações e, também, é uma forma de pensamento e compreensão de mundo.

Gostaria de trazer como lembrança um professor que durante uma disciplina do mestrado, desenhava um retângulo para representar conjunto. Fazia isso, porque falava que figuras retangulares eram mais confortáveis para a visualização dos alunos, pois tratava-se de uma figura mais comum aos estudantes.

Dessa forma, não é o fato de trazer o concreto, de ter letras, de generalizar operações que significa que estamos falando de Álgebra. A Álgebra é um processo de significados e acontece na relação com o indivíduo e, somente com ele. Nesse sentido, assumiremos para prosseguimento deste trabalho, o conceito de Lins e Gimenez (1997), que definem a Álgebra como um processo de afirmações que produzem significado.

Não corroboramos com a concepção dos autores Fiorentini, Miorim e Miguel, acerca do transformismo algébrico, pois compreendemos que outras *Matemáticas* e outras *Álgebras* são possíveis de serem observadas e validadas, potencializando a pluralidade do conhecimento e dos processos lógicos no desenvolvimento da abstração algébrica.

Assim sendo, discutiremos na seção seguinte as dificuldades que professores e alunos apresentam acerca dos processos algébricos e quais as orientações dos documentos reguladores da Educação Básica acerca dos conteúdos relacionados às expressões algébricas.

### **3.3 Dificuldades no ensino e aprendizagem de Expressões Algébricas**

Como já discutimos, não há um consenso sobre o significado de Álgebra ou de Educação Algébrica em vista das diversas faces que se apresentam na literatura. Dessa maneira, sua reflexão na prática docente e no desenvolvimento dos alunos perpassa por diversos caminhos e processos. Em especial, discutiremos nesta seção, as dificuldades no contexto escolar do ensino e aprendizagem de expressões algébricas e as orientações de órgãos reguladores da Educação Básica.

As expressões algébricas transcorrem por todas as ramificações da Álgebra, visto que são expressões matemáticas que apresentam números, letras e operações e, como vimos, essas características indicam que expressões algébricas são conteúdos da Álgebra e seus processos que, por vezes, já estão definidos de forma axiomática.

No que rege as orientações da Educação Básica, é destacado a utilização de expressões algébricas em quase todos os anos do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano. Apenas no 6º ano que não há um direcionamento para a realização de trabalhos que visem o estudo desse conteúdo.

No Quadro 4 estão distribuídas as indicações encontradas na BNCC em relação às habilidades que os alunos devem compreender acerca de expressões algébricas.

Quadro 4 - Habilidades em expressões algébricas na BNCC

7º ano	8º ano	9º ano
(EF07MA16) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes. (p. 307).	(EF08MA06) Resolver elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações. (p. 313).	(EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau. (p. 317).

Fonte: Elaborado pelo autor.

As habilidades mencionadas anteriormente orientam professores acerca dos conceitos e conteúdos que se espera que alunos dos anos finais do Ensino Fundamental aprendam. No entanto, o próprio documento, não faz nenhuma referência a respeito de expressões algébricas nos anos iniciais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Entende-se que os alunos não devem aprender esses conceitos nesses níveis escolares.

Observemos que há uma sequência lógica nas orientações em relação ao desenvolvimento dos alunos. Diante desse fato, faremos um recorte específico aos anos finais do Ensino Fundamental, em particular que são os anos que a BNCC orienta para o desenvolvimento de expressões algébricas.

O mesmo documento define os objetivos de conhecimentos referentes aos conteúdos que abordam expressões algébricas.

Quadro 5 - Conteúdos de expressões algébricas.

7º ano	8º ano	9º ano
Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica. (p. 306)	Valor numérico de expressões algébricas. (p. 312).	Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis Resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações. (p. 316)

Fonte: Elaborado pelo autor.

De modo análogo ao anterior, os conteúdos estão orientados por uma sequência em que o aluno deixa de observar regularidades, ou seja, compreender padrões numéricos ou algébricos para no final representar por produtos notáveis e, conseqüentemente, realizar as operações de forma axiomática e bem definida abstratamente. Nesse desenvolvimento, há uma transição de objetivos referentes às abordagens debatidas, enquanto no início há a intenção de trabalhar com o aluno a observação lógica, ao final há, apenas, a aplicação de técnicas para resolução de problemas.

Essa transição causa dificuldades no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. No decorrer das sequências algébricas, os estudantes relatam o não entendimento dos significados apresentados pelas expressões. Muitas vezes não conseguem entender o significado das letras e das operações que se estabelecem nas expressões algébricas.

De acordo com Ponte (2005, p. 8-9),

A experiência mostra que muitos alunos têm grandes dificuldades nos Números e suas operações. Outros, no entanto, conseguem um nível de desempenho razoável neste campo, mas deparam-se depois com grandes dificuldades na aprendizagem da Álgebra. Uma das razões dessas dificuldades tem a ver com diversas sutilezas e mudanças de sentido dos símbolos quando se passa de um campo para outro.

Desse modo, o autor destaca a transição ocorrida no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. A mudança da Aritmética para a Álgebra transformando números em letras. Essa dificuldade orienta-nos a pensar sobre as ideias dos autores Lins e Gimenez (1997) que apoiam que o conceito da Álgebra deve ser desenvolvido a partir dos primeiros anos do Ensino Fundamental fazendo com que os alunos nos seus primeiros contatos com operações matemáticas já estabeleçam alguns significados com expressões algébricas.

Fazer essa mudança seria essencial para podermos diagnosticar de forma mais ampla e plural as dificuldades apresentadas pelos estudantes. Como verificamos na BNCC, as Expressões Algébricas são desenvolvidas apenas nos três últimos anos do Ensino Fundamental e sempre com a perspectiva de transformar conceitos aritméticos em algébricos. E, além disso, há uma mudança no currículo, pois os conceitos de expressões algébricas deixam de ser lúdicos e se tornam mais axiomáticos.

No Ensino Médio essa dificuldade permanece, questionando a sequência orientadora pela BNCC sobre a potencialidade na orientação curricular, uma vez que, os alunos do último

segmento da Educação Básica não dominam completamente as operações com expressões algébricas. Na abordagem de conteúdos que denotam a obrigatoriedade de práticas algébricas dos alunos, os erros e a não compreensão dos problemas são recorrentes.

Essa dificuldade não aparece somente na Educação Básica, mas também em cursos de formação de professores de Matemática. Ribeiro e Cury (2015), ao fazerem um levantamento de estudos que abordam as dificuldades apresentadas por alunos de Licenciatura em Matemática acerca dos conteúdos de equações e funções, concluíram que os graduandos apresentam dificuldades na aprendizagem e no desenvolvimento de problemas que relacionam, em certas situações, expressões algébricas. Destacam que “o conhecimento da propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, se não entendida no ensino fundamental, pode trazer dificuldades no Cálculo Diferencial, quando o estudante precisa saber simplificar frações algébricas, entre outros itens” (2015, p. 81).

Junto aos obstáculos mencionados, existem as dificuldades dos professores ao abordarem esse conteúdo nas disciplinas. Essas complicações decorrem da fragilidade apresentada na formação inicial e, conseqüentemente, em suas práticas docentes. Ribeiro e Cury (2015) explicitam a importância de cursos de formação continuada de professores que os coloquem em situações da realidade do contexto escolar, pois os cursos de formação de professores de matemática não conseguem abordar todos os aspectos presentes na Educação Básica e, por vezes, distanciam os graduandos da prática escolar.

Nesse contexto, identificamos que as seqüências abordadas pela BNCC não contemplam de forma significativa o ensino de expressões algébricas e que as lacunas na aprendizagem comprometem a continuidade no Ensino Médio e nos curso de formação de professores de matemática. Damos uma maior ênfase nos cursos de licenciaturas, pois a formação do professor deve compreender de forma significativa os processos algébricos de tal modo que os futuros professores dominem e compreendam as possibilidades presentes do trabalho e do ensino e aprendizagem de conceitos algébricos.

Em virtude dos temas debatidos nos capítulos anteriores e do objetivo desta pesquisa, no capítulo seguinte faremos um levantamento das pesquisas que abordam os temas relacionados à formação de professores e o ensino de Álgebra.

#### 4 REVISÃO DE LITERATURA

A formação de um professor é regida por complexidades que decorrem de diversas estruturas, seja seu desenvolvimento na Educação Básica enquanto aluno, na formação inicial, no meio cultural que desenvolve suas tarefas etc. Desse modo, a seguir apresentamos teses e dissertações que procuraram realizar um estudo sobre a formação de professores e o ensino de Álgebra. Esse levantamento bibliográfico tem a intenção de compreendermos o que autores de diferentes regiões do Brasil estão desenvolvendo acerca desse processo.

Para a obtenção dos dados, realizamos uma pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD<sup>5</sup>. Direcionamos as palavras-chave em Expressões Algébricas, Pensamento Algébrico e Álgebra. Dos trabalhos encontrados, realizamos as leituras dos títulos e resumos.

Após a análise dos textos, selecionamos 17 trabalhos que permeiam nossa investigação e orientam ao que está sendo pesquisado em torno do tema desta pesquisa. Desse modo, apresentamos os textos no quadro a seguir:

Quadro 6 - Teses e dissertações.

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO
Sousa (2004) Doutorado	O Ensino de Álgebra Numa Perspectiva Lógico-Histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental.	Analisar as possíveis correlações existentes entre o pensamento manifesto do professor e os pressupostos do desenvolvimento conceitual, na perspectiva lógico-histórica abordados em tarefas do ensino de álgebra.
Bonadiman (2007) Dissertação	Álgebra no Ensino Fundamental: produzindo significados para as operações básicas com expressões algébricas.	Elaboração, justificção, planejamento, implementação e validação de uma proposta didática para o desenvolvimento de um ensino que promova a compreensão das operações básicas com expressões algébricas no Ensino Fundamental.
Castro (2009) Dissertação	Aspectos do pensamento algébrico revelados por professores-estudantes de um curso de formação continuada em Educação Matemática	Analisar que aspectos do pensamento algébrico os professores-estudantes de um curso de formação continuada em Educação Matemática explicitam ao resolverem problemas envolvendo a Álgebra

<sup>5</sup> Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>

Caldeira (2010) Dissertação	O estudo sobre o pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação de professores de matemática.	Compreender como uma ação de formação, no contexto do projeto de extensão universitária 'Educação Matemática de professores de Matemática', colabora para aprendizagem de futuros professores de matemática.
Santos (2010) Dissertação	Como professores e alunos do Ensino Médio lidam com conteúdos algébricos em sua produção escrita.	Investigar quais conteúdos algébricos, as características do pensamento algébrico, da linguagem algébrica e simbologia algébrica são mobilizados por estudantes e professores de Matemática do Ensino Médio quando da resolução de questões de Álgebra de vestibulares de Instituições de Ensino Superior Estaduais de Paraná.
Franco (2011) Dissertação	Os diversos conflitos observados em alunos de licenciatura num curso de Álgebra: Identificação e análise.	Investigar os diversos conflitos de aprendizagem apresentados por alunos de Licenciatura em Matemática diante de um primeiro curso de Álgebra Abstrata, visando compreendê-los na perspectiva das interações entre a definição matemática formal e as imagens conceituais.
Freire (2011) Tese	Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do ensino fundamental.	Investigar o desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental utilizando tarefas manipulativas e recursos digitais.
Mattos (2011) Dissertação	Aritmética modular na formação continuada de professores: desenvolvendo o pensamento aritmético e algébrico.	Investigar como um curso de formação continuada sobre aritmética modular, baseado na metodologia de ensino resolução de problemas, pode contribuir para a promoção do pensamento aritmético e algébrico entre os professores de matemática.
Pires (2012) Dissertação	Álgebra e formação de docente: o que dizem os futuros professores de matemática.	O que dizem futuros professores de Matemática sobre o ensino da linguagem algébrica na Educação Básica, a partir das vivências que tiveram e têm na graduação.
Carniel (2013) Dissertação	Conhecimentos mobilizados em um processo de formação continuada por uma professora que ensina matemática.	Investigar que conhecimentos são mobilizados por uma professora que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino fundamental, desencadeados por uma proposta de formação continuada de professor, com ênfase em tarefas que tem o potencial para mobilizar o pensamento algébrico.
Magalhães (2013) Dissertação	Estudo das inequações: contribuições para a formação do professor de matemática na licenciatura.	Medir o impacto do trabalho com uma sequência de tarefas na aprendizagem, sobre o tema inequações, de alunos de um curso de Licenciatura em Matemática.

Laier (2014) Dissertação	Álgebra e aspectos do pensamento algébrico: um estudo com resolução de problemas na licenciatura em ciências naturais e matemática – UFMT/SINO	Estudar aspectos do pensamento algébrico revelados por futuros professores de Matemática ao resolverem problemas que têm o potencial para mobilizar esse tipo de pensamento, evidenciados em seus registros e reflexões sobre eles.
Pires (2014) Tese	Função: concepções de professores e estudantes dos ensinos médio e superior.	Investigar como os professores concebem o conceito de função, como essa concepção reflete no seu trabalho em sala de aula nos Ensino Médio e como essa noção é compreendida pelos alunos desses dois níveis de ensino.
Américo (2016) Dissertação	Estudo sobre os conhecimentos de professores de matemática na construção do processo de generalização.	Investigar o conhecimento dos professores sobre os estudos de generalizações de padrões e regularidades.
Andrade (2016) Dissertação	Expressões algébricas na Educação Básica: a validação de tarefas de ensino e aprendizagem.	Validar tarefas para o ensino e aprendizagem de expressões algébricas.
Emiliano (2016) Dissertação	Formação continuada docente e cultura profissional: A educação algébrica e os movimentos de reorientação curricular no Estado de São Paulo.	Compreender a cultura profissional docente, relacionada ao ensino da álgebra escolar, tendo em vista o movimento de reorientação curricular que reestruturou a educação básica nos níveis Fundamental e Médio, no Estado de São Paulo a partir de 2008.
Soares (2018) Dissertação	Pensamento Algébrico: Quais elementos são identificados por professores de matemática em tarefas com este foco?	Investigar aspectos relacionados ao desenvolvimento do pensamento algébrico são identificados por quatro professores de Matemática que atuam no segundo ciclo do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de São Paulo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir, apresentamos um breve resumo de cada trabalho e, ao final, uma síntese das contribuições para nossa investigação. Assim, de acordo com os trabalhos encontrados, temos:

Sousa (2004), em sua tese, procurou investigar as possíveis correlações existentes entre o pensamento manifesto do professor e os pressupostos do desenvolvimento conceitual, na perspectiva lógico-histórica abordados em tarefas do ensino de Álgebra. Nesta abordagem Lógico- histórica a autores retrata as características de tarefas que possibilitem aos estudantes uma compreensão dos conceitos algébricos a partir de suas perspectivas. Sendo assim, a pesquisadora, realizou um curso com 18 professores. No início do curso, a autora observou

que o ensino de álgebra, na concepção dos professores, estava atrelado ao conhecimento “tradicional do x” (p. 272). Ao final do curso, foi constatado que os participantes desenvolveram um senso crítico em relação às definições pré-estabelecidas de Álgebra. Compreenderam que há outras formas de ensinar e avaliar conceitos de Álgebra no Ensino Fundamental.

Bonadiman (2007) teve como objetivo a elaboração de uma proposta didática para o desenvolvimento de um ensino que promova a compreensão das operações básicas com expressões algébricas no Ensino Fundamental. Nesta tarefa seus sujeitos de pesquisa foram dezoito alunos de uma escola pública. Esses alunos estavam cursando a 7ª série (atualmente 8º ano). Ao fim da pesquisa a autora pode perceber uma interpretação mais significativa dos alunos acerca dos conteúdos relacionados a expressões algébricas e pensamento algébrico. Destaca ainda que a utilização de materiais manipulativos ajudou os alunos na interpretação e que com o passar do tempo no desenvolvimento das tarefas os estudantes compreendiam os processos sem o uso dos materiais determinando deste modo um significado para as operações.

Castro (2009) concretizou um estudo com professores-estudantes em um curso de formação continuada. Com o objetivo de analisar que aspectos do pensamento algébrico são explicitados nas resoluções dos professores-estudantes, a pesquisadora realizou um curso com 15 professores que lecionam matemática. Com base no estudo de Fiorentini, Miorin e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristovão (2005), a autora concluiu que nem sempre utilizam a linguagem algébrica, e que há uma dificuldade em explicar os porquês dos procedimentos e de dar justificativas matemáticas. Junto às tarefas propostas na pesquisa questionou a utilização da tecnologia para o auxílio na resolução de problemas. Foi observado que nem sempre é possível sua utilização.

Caldeira (2010) procurou investigar como uma ação de formação, no contexto do projeto de extensão universitária ‘Educação Matemática de professores de Matemática’, colabora para aprendizagem de futuros professores de matemática. Nesta dissertação a autora adotou uma abordagem qualitativa para análises de dados com os sujeitos da pesquisa, dos quais são alunos de licenciatura de matemática, professores recém-formados e professores formadores na extensão. Ao fim da pesquisa Caldeira destaca a importante relevância de cursos de extensão na contribuição da formação inicial de professores e na determinação da identidade profissional dos participantes, uma vez que, os questionamentos e debates acerca dos temas abordados no curso desenvolveram o senso crítico dos participantes.

Santos (2010) investigou quais conteúdos algébricos, as características do pensamento algébrico, da linguagem algébrica e simbologia algébrica são mobilizados por estudantes e professores de Matemática do Ensino Médio quando da resolução de questões de Álgebra de vestibulares de Instituições de Ensino Superior Estaduais de Paraná. Para a coleta de dados assumiu uma abordagem qualitativa. Com os sujeitos da pesquisa - 24 professores de Matemática e 50 alunos do último ano do Ensino Médio -, o autor utilizou 11 questões de vestibulares de Universidades da região Sul do Brasil. Mesmo não sendo um dos objetivos do texto, o autor destaca a importância nos enunciados de questões, pois estes induzem a diferentes modos de solução. Ao responder o questionamento inicial, Silva observou que os mecanismos utilizados, pelos participantes, permeiam a matemática mecanizada e de *macetes* no ensino de Álgebra.

Franco (2011) investigou os diversos conflitos de aprendizagem apresentados por alunos de Licenciatura em Matemática diante de um primeiro curso de Álgebra Abstrata, visando compreendê-los na perspectiva das interações entre a definição matemática formal e as imagens conceituais. Em uma abordagem qualitativa o autor investigou doze alunos em um curso de licenciatura em Matemática, durante a disciplina de Álgebra I (anéis, ideais, corpos e polinômios). Ao responder a pergunta norteadora do texto, o pesquisador concluiu que, os “conflitos investigados evidenciaram as diferenças entre a Álgebra, enquanto campo matemático estruturado em bases formais, e os processos cognitivos requeridos para a sua aprendizagem” (2011, p. 91). O processo de aprendizagem dos alunos é mais complexo que a *facilidade* que os mecanismos algébricos determinam para o entendimento da matemática. Ainda destacam o mesmo problema que Santos (2010) descreveu; os enunciados dos problemas que dificultam o entendimento dos alunos acerca das definições e conceitos abordados.

Freire (2011), em sua tese de doutorado, investigou o desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental utilizando tarefas manipulativas e recursos digitais. Assumindo uma abordagem qualitativa os sujeitos da pesquisa foram onze professores que lecionavam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Com a utilização de oficina para obtenção de dados a pesquisadora concluiu que é “preciso investir na formação inicial e continuada de professores de séries iniciais [...]. Não se pode mais pensar em um currículo separado sem conexão da aritmética com os conhecimentos algébricos” (2011, p. 152). Destaca também que é importante analisar os

aspectos didáticos dos professores, uma vez que é preciso conhecer o objeto de estudo e ir além, ou seja, saber como realizar exercícios que possam produzir significados para os alunos.

Mattos (2011) pesquisou como um curso de formação continuada sobre aritmética modular, baseado na metodologia de ensino resolução de problemas, pode contribuir para a promoção do pensamento aritmético e algébrico entre os professores de matemática. Para isto, realizou uma investigação qualitativa em dois cursos de formação continuada com dez professores que lecionam matemática. O autor considerou o mesmo que Freire (2011) ao descrever a importância do conhecimento dos professores sobre os conteúdos para promover uma prática pedagógica mais efetiva. Evidencia através dos dados coletados que há a necessidade de “promover mudanças quanto a concepções e saberes docentes a respeito da demonstração matemática” (p. 116). De certa maneira, orienta que os cursos de formação inicial e continuada proporcionem aos professores uma reflexão para o desenvolvimentos de provas, raciocínios para os mesmo e para os alunos.

Pires (2012), numa dissertação, analisou o que futuros professores de Matemática falam sobre o ensino da linguagem algébrica na Educação Básica, a partir das vivências que tiveram e têm na graduação. Para isto realizou uma pesquisa qualitativa de natureza analítica descritiva. Na obtenção dos dados foram realizadas entrevistas com 68 alunos de cursos de licenciatura em matemática. A conclusão do autor a partir dos depoimentos dos estudantes foi que há dificuldades com a aprendizagem de Álgebra desde a educação básica, e que na universidade essas dificuldades se reforçam ainda mais. Observou que os futuros professores se preocupam com o ensino da Álgebra na escola básica, pois relacionam os conteúdos algébricos abordados na academia e os que são aplicados na educação básica.

Carniel (2013) pesquisou que conhecimentos são mobilizados por uma professora que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino fundamental, desencadeados por uma proposta de formação continuada de professore, com ênfase em tarefas que tem o potencial para mobilizar o pensamento algébrico. Em uma abordagem qualitativa a pesquisadora acompanhou um grupo de estudo com professores e aprofundou seu texto no desenvolvimento de narrativas de uma professora que ensina matemática no Ensino Fundamental. Ao final pode concluir que o grupo de estudo proporcionou à professora um desenvolvimento significativamente positivo no contexto profissional. Ainda constatou o aprimoramento da professora acerca de discussões acerca do processo de ensino aprendizagem na perspectiva do pensamento algébrico.

Magalhães (2013) procurou analisar o impacto do trabalho com uma sequência de tarefas (construída de acordo com os pressupostos teóricos apresentados no texto) na aprendizagem, sobre o tema inequações, de alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. Deste modo produziu algumas tarefas de inequações com 17 alunos de um curso de licenciatura em Matemática. Com estas tarefas procurou fazer uma reflexão dos estudantes em relação ao pensamento algébrico para possíveis contribuições em suas formações. Após o término da pesquisa, constatou de certa forma uma evolução dos alunos participantes no que tange a compreensão de tabelas, gráficos, expressões algébricas, inequações. No entanto, ancorada a literatura abordada, notou uma dificuldade dos sujeitos da pesquisa em colocarem no papel o pensamento abordado durante as resoluções.

Laier (2014) investigou aspectos do pensamento algébrico revelados por futuros professores de Matemática ao resolverem problemas que têm o potencial para mobilizar esse tipo de pensamento, evidenciados em seus registros e reflexões sobre eles. Com uma metodologia qualitativa do tipo exploratória obteve como sujeitos da pesquisa sete alunos de um curso de formação inicial em licenciatura em Ciências Naturais e Matemática. Após a análise dos dados, concluiu que os futuros professores tendem a trabalhar com a Álgebra em um sentido mecanizado de regras de operação. Afirma que dado o modo como é explorado o ensino de Álgebra nos cursos de formação inicial os estudantes não conseguem atribuir significados aos processos de ensino aprendizagem do conteúdo.

Pires (2014), numa tese de doutorado, investigou como professores de matemática concebem o conceito de função e como ela é refletida na sala de aula. A partir disso, como os alunos compreendem essa concepção em dois níveis de ensino - Médio e Superior. Usando a base teórica da Semiótica de Duval e nos saberes docentes de Tardif, o autor fez uma abordagem qualitativa para a abordagem dos dados. Os participantes da pesquisa foram 73 alunos do Ensino Médio, 55 estudantes do Ensino Superior e 10 professores, sendo 8 de educação básica e 2 de nível superior. Ao final da pesquisa o autor conclui que os professores carregam concepções do ensino secundário e que ao responderem algumas tarefas abordam em um sentido totalmente algébrico. Por outro lado, os alunos também realizaram as tarefas em um sentido algébrico, no entanto com uma compreensão menos avançada dos conceitos. Ao final, o autor ressalta a importância de pesquisas e trabalhos em sala de aula que possibilitem aos alunos um pensamento mais dinâmico dos conceitos matemáticos.

Américo (2016), numa dissertação, investigou o conhecimento dos professores sobre os estudos de generalizações de padrões e regularidade. Assumindo uma abordagem qualitativa a autora obteve os dados através de duas entrevistas. Uma para saber o desenvolvimento profissional e cultural dos professores e a outra para o conhecimento pedagógico dos professores acerca das tarefas apresentadas. Os sujeitos da pesquisa foram professores que lecionavam no 7º ano do Ensino Fundamental da rede pública do estado de São Paulo. Concluindo o trabalho, a pesquisadora obteve como resposta para seus questionamentos “a fragilidade do conhecimento docente presente tanto no aspecto pedagógico, quanto no aspecto específico do conteúdo matemático” (p.122). Destaca, ainda, que podemos e devemos avançar no desenvolvimento do processo ensino aprendizagem de Álgebra para o qual possibilite formar professores que produzam um pensamento reflexivo dos alunos.

Andrade (2016) procurou validar tarefas para o ensino e aprendizagem de expressões algébricas. Neste trabalho a autora teve como sujeitos da pesquisa oito professores que atuavam em salas de aula do Ensino Fundamental e Ensino Médio de escolas públicas e privadas do Distrito Federal. A coleta de dados foi realizada num encontro de 5 horas das quais foram distribuídas para que os participantes respondessem o questionário e verificassem as propriedades pedagógicas de alguns jogos matemáticos disponibilizados (Boliche Matemático, Trilha das Leis e Batalha Naval). De acordo com os dados obtidos alguns professores participantes da pesquisa destacaram que a aprendizagem da álgebra no período escolar era realizada de forma mecanizada. Analisando a fala dos professores a autora concluiu que mesmo havendo um consenso por uma mudança no processo de ensino e aprendizagem os professores tendem a não querer modificar a maneira de ministrar as aulas, ou seja, orientaram para a mudança dos jogos para uma adaptação com a sala, mas não o inverso, a mudança do comportamento da sala para a adaptação dos jogos.

Emiliano (2016) realizou um curso a distância para uma análise das reflexões pessoais, de um grupo de professores de matemática de São Paulo, sobre diferentes modos de introduzir o uso de letras no ensino de Álgebra. Neste estudo, concluiu que, “dentre as concepções de educação algébrica que se destacaram nas narrativas dos professores, preponderou a Aritmética generalizada” (p.156). Ou seja, de acordo com Usiskin (1995) nesta concepção o aluno deve conseguir generalizar e traduzir as operações. A pesquisa identificou, ainda, que na transição da prática para a nova proposta curricular de 2008 de São Paulo, a fundamental importância em cursos de formação continuada para o apoio à nova cultura profissional

exigida aos professores. Destacando a relevância dos cursos de aperfeiçoamento para o aprimoramento profissional dos professores.

Soares (2018) é uma das pesquisas que mais se aproximaram de nosso trabalho. Em sua dissertação, a autora buscou identificar quais aspectos relacionados ao desenvolvimento do pensamento algébrico são identificados por professores de Matemática que atuam no ensino fundamental. Em uma abordagem qualitativa os sujeitos dessa pesquisa foram quatro professores que atuavam no segundo ciclo do Ensino Fundamental do estado de São Paulo. Para a coleta de dados foram realizadas três tarefas, de sexto e sétimo ano, com o intuito de compreender o que os professores consideravam sobre Pensamento Algébrico. Ao final concluiu que “nenhum dos professores identificou a generalização em nenhum dos três problemas propostos. Tampouco conseguiram estabelecer uma relação entre os problemas que transcendesse os conteúdos matemáticos” (p. 199). Ainda descreve a dificuldade encontrada pelos professores ao resolverem os problemas propostos, com erros nas resoluções, e muitos desses conceituais.

Ao fim da apresentação das pesquisas, fazemos algumas considerações que consideramos pertinentes. No que refere aos trabalhos apresentados, ressaltamos as relevantes contribuições para o prosseguimento de pesquisas em Educação Matemática, principalmente, em formação de professores no que se refere ao ensino de Álgebra. Essas pesquisas buscaram compreender, a partir do pensamento dos alunos, a complexidade dos cursos de formação de professores, a importância de grupos de estudos no desenvolvimento profissional e o início de carreira de professores no âmbito da Educação Básica e Superior.

Na análise das dissertações e teses, constatamos o foco que os pesquisadores orientam para a formação continuada de professores. Em grande parte, os textos tendem a indicar uma formação continuada de professores para um desenvolvimento profissional mais amplo e diversificado. Essas indicações implicam em nossa pesquisa em que ofereceremos um curso de extensão e, assim, uma oportunidade de crescimento profissional e pessoal para os sujeitos da pesquisa.

Destacamos ainda que, apesar dos inúmeros trabalhos apresentados e pesquisados, não encontramos nenhum que teve por objetivo o estudo das Expressões Algébricas na formação de professores em início de carreira. A dissertação de Soares (2018) permeou de forma significativa nosso trabalho, visto que foi observada dificuldades dos professores participantes com as tarefas propostas relacionadas à Álgebra. Será que essas dificuldades serão

encontradas nos professores em início de carreira participantes de nossa pesquisa? Esse questionamento orienta-nos no desenvolvimento de nosso estudo.

Um dado importante que verificamos é que existem poucas pesquisas que trabalham especificamente com expressões algébricas. Há, sim, uma vasta produção que abordam a Álgebra e Pensamento Algébrico, por exemplo, mas que direcionam seus objetivos ao ensino de expressões algébricas não foram encontradas.

Ao final desse capítulo, esperamos que o leitor tenha compreendido, mesmo que brevemente, sobre as pesquisas que tem temática próxima deste trabalho. Apresentamos um breve resumo e, por isso, indicamos uma leitura mais aprofundada dos textos para compreensões mais amplas e objetivas. Vários dos textos citados trazem experiências e tarefas que agregam muitas potencialidades educacionais. Reproduzir essas sequências didáticas adaptadas às suas salas de aula pode ser uma das formas de fazer com que as Universidades e a Escola Básica fiquem mais em harmonia e ligadas intelectualmente.

Dando prosseguimento, no próximo capítulo, apresentaremos como foram produzidos os dados, trazemos uma caracterização dos sujeitos da pesquisa e como foi desenvolvido o curso de extensão.

## 5 OS CAMINHOS DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentaremos uma descrição da metodologia utilizada na realização da pesquisa, com base na abordagem qualitativa. Descreveremos alguns elementos que constituem o contexto do estudo, os instrumentos para produção de dados, os sujeitos da pesquisa e o curso de extensão.

### 5.1 Aspectos metodológicos

Em virtude do objetivo desta pesquisa, que é *investigar práticas docentes de professores em início de carreira no ensino e aprendizagem de expressões algébricas*, utilizamos uma abordagem qualitativa. A escolha de a pesquisa abordada ser de caráter qualitativo se deu por considerar que tal método deslumbra de uma análise mais subjetiva para compreensão dos dados em decorrência das complexidades atribuídas ao tema e à formação de professores.

Para utilização dessa abordagem, pautamo-nos em Bogdan e Biklen (2013) que apresentam cinco características da pesquisa qualitativa. Os autores ressaltam que não é necessariamente obrigatória a presença de todas para um trabalho ser considerado qualitativo.

Para Bogdan e Biklen (2013, p. 47) a primeira característica explícita que na pesquisa qualitativa, “a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador seu principal instrumento”. Nessa perspectiva, a busca pelas informações no campo de estudo é de responsabilidade unicamente do pesquisador que cria mecanismos para apreender os dados.

Desse modo, essa característica apareceu ao realizarmos o curso de extensão na Universidade no qual se formam professores, ou seja, o curso de extensão que ofereceremos foi desenvolvido em um local no qual é um ambiente natural na formação dos sujeitos da pesquisa.

Na segunda característica, os autores afirmam que a investigação qualitativa é descritiva, ou seja, a produção de dados é de forma descritiva ou de imagens, podendo haver descrições, narrativas, notas de campo etc. O pesquisador apreende os dados de forma a extrair toda potencialidade para a análise dos resultados.

Os dados, deste estudo, foram produzidos de forma que permearam a configuração ampla dos acontecimentos e das situações vividas durante o curso de extensão. Os professores participantes são profissionais imersos ao Ensino Fundamental e Ensino Médio, conseqüentemente, carregam situações vivenciadas nessas condições.

Na terceira característica, Bogdan e Biklen (2013, p. 48) descrevem que “os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que simplesmente por resultados ou produtos”. Nessa perspectiva, o importante é o pesquisador observar todos os acontecimentos que transpassam as tarefas, valorizando o processo de formação e não simplesmente o resultado final.

A compreensão e a análise de todo o processo traz contribuições significativas para a pesquisa. Essa maneira de pesquisar possibilita ao investigador inferir observações acerca de todo o processo, de maneira que alcance resultados que permitem uma conclusão mais significativa e coerente com a situação vivenciada ou observada.

A penúltima, segundo Bogdan e Biklen (2013, p. 50), “os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva”. Diante do exposto, o pesquisador considera os dados mais importantes para alcançar os objetivos e responder as questões de pesquisa.

Notadamente, procuramos processos e resultados que nos orientaram para responder nossa questão de pesquisa. No entanto, durante o curso de extensão, surgiram situações que não permearam o tema específico para serem discutidas neste texto e, conseqüentemente, não utilizamos essas informações na análise dos dados.

Como última característica, os autores apresentam que “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (2013, p. 50). A compreensão do pesquisador que valoriza a experiência do participante colocando em questão o “ponto de vista do informador” (p. 51). Nossos informantes – os professores participantes – trouxeram inquietações que foram discutidas a partir das perspectivas apresentadas por eles. Consideraremos o que de fato aconteceu nas situações, analisando o significado e, por isso, não olhando superficialmente.

Nessa perspectiva de pesquisa e abrangência do estudo, para a obtenção de dados para análise, nesta pesquisa, foi utilizado; o questionário, a gravação em áudio, as tarefas realizadas pelos professores e as notas de campo do pesquisador.

A gravação foi realizada, pois apesar de estarmos atentos a todos os acontecimentos, determinadas situações passam despercebidas no desenvolvimento das tarefas. Desse modo, usamos a gravação em áudio para a captação desses sons que não conseguimos notar. No entanto, concordamos com Bogdan e Biklen (2013, p. 150) que relatam que o “gravador não capta a visão, os cheiros, as impressões e os comentários extras, ditos antes e depois da entrevista”.

Junto a isso, a utilização das notas de campo ocorreu, pois, de acordo com os autores, elas enfatizam dois tipos de materiais para as descrições nesse instrumento de produção de dados. “O primeiro é descritivo, em que a preocupação é captar uma imagem por palavras do local, pessoas, ações e conversas observadas. O outro é reflexivo – a parte que apreende mais o ponto de vista do observador, as ideias e preocupações” (BOGDAN; BIKLEN, 2013, p. 152). Desse modo, o pesquisador consegue observar situações que com os áudios das gravações não conseguem como, por exemplo, cheiros, situações e comentários singulares.

## **5.2 Os participantes da pesquisa**

Os sujeitos da pesquisa são professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental e Médio. Esses professores deveriam ter no máximo cinco anos de magistério lecionando matemática. No entanto, não consideramos apenas os anos após a formação como proposto por Huberman (1995) como início de carreira, mas levamos em consideração a realidade brasileira, na qual alguns professores adquirem o contato com a sala de aula antes de finalizarem a formação inicial, como evidenciado por Rocha e Fiorentini (2005).

Atribuindo essas especificidades, participaram da pesquisa nove professores/graduandos. Todos os participantes realizaram a leitura e assinaram o TCLE<sup>6</sup> e aceitaram participar do curso. Indicaram a utilização do nome próprio para serem identificados na pesquisa, deste modo os sujeitos participantes foram; Alderamin, Cidclêire, Evellin, Maylson, Moisés, Philipe, Priscila, Yago e Karen.

---

<sup>6</sup> Anexo 1. Adaptado da dissertação de Soares (2018, p. 228).

Os participantes do curso de extensão, no primeiro encontro, preencheram um questionário<sup>7</sup> para obtenção de algumas informações relacionadas à formação e às compreensões acerca do entendimento referente a Álgebra escolar. A primeira parte do questionário teve como caráter a obtenção de dados relacionados ao nome, à idade, ao tempo de magistério, à formação na graduação, à situação atual e à instituição que atua. A segunda parte do questionário teve como objetivo coletar informações das vivências e das concepções dos professores sobre sua vida escolar, suas práticas docentes em sala de aula e suas escolhas relacionadas à Licenciatura em Matemática. O debate dessa parte do questionário será analisado no capítulo seguinte.

Do grupo participante, cinco eram graduados em Licenciatura em Matemática (Alderamin, Evellin, Maylson, Moisés e Priscila). Dois ainda estavam cursando esse curso (Cidclêire e Yago) e os últimos dois cursavam Ciências Exatas (Philipe e Karen). O quadro a seguir, mostra de forma sintética, essas informações e, por fim, algum curso de formação continuada ou anterior à graduação que já tenha feito ou esteja realizando.

Quadro 7 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa

<b>Identificação</b>	<b>Idade</b>	<b>Tempo de Formado</b>	<b>Tempo de Magistério</b>	<b>Ciclos que já trabalhou/trabalha.</b>	<b>Formação complementar.</b>
Alderamin	30	2 anos	2 anos	- Anos finais do Ensino Fundamental. -Ensino Médio. -Educação de Jovens e Adultos.	Pós-graduação Ensino de Matemática e Física em andamento.
Cidclêire	49	Ainda na graduação.	Nenhum.	Nenhum.	Pós-graduação em gestão de estratégia de marketing.
Evellin	27	1 ano e 6 meses.	2 meses	Ensino Médio	Mestranda em Educação Matemática.
Maylson	27	2 anos	7 anos	- Ensino nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. -Ensino Médio.	Nenhum.

<sup>7</sup> Anexo 2. Adaptado em relação a dissertação de Soares (2018).

Moisés	27	4 meses	4 meses	- Anos finais do Ensino Fundamental. -Ensino Médio.	Nenhum.
Philipe	20	Ainda na graduação.	Nenhum.	Aulas particulares	Nenhum.
Priscila	28	2 anos e 6 meses.	2 anos e 6 meses.	- Anos finais do Ensino Fundamental. -Ensino Médio. -Educação de Jovens e Adultos.	Especialização em Educação Financeira e mestranda em Educação Matemática.
Yago	20	Ainda na graduação.	Nenhum	Monitoria OBMEP, Anos finais do Ensino Fundamental.	Nenhum
Karen	21	Ainda na graduação.	Nenhum	Curso preparatório vestibular.	Nenhum

Fonte: Criado pelo pesquisador.

Entre os cinco professores que participaram da pesquisa e que possuíam graduação completa, quatro realizaram o curso em instituições públicas; Priscila e Moisés na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Alderamin e Evellin no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba; O professor Maylson na Universidade Estácio de Sá. Dos sujeitos que ainda eram graduandos Cidclêire, Philipe, Yago e Karen, todos realizavam os cursos na UFJF.

Dos participantes que tinham vínculo de trabalho, todos estavam em regime de contrato, salvo o participante Maylson que colocou em sua resposta como efetivo, mas em virtude de trabalhar em uma rede particular de ensino. Dos sujeitos com vínculo de contrato, temos dois seguimentos: Rede Estadual de Ensino e Rede Municipal de Ensino.

Os que ministravam aulas na Rede Estadual de Minas Gerais são Alderamin, Evellin, Moisés e a Priscila, sendo que a última também atuava em uma escola particular. Os participantes Yago e Philipe tem vínculo de bolsistas com a UFJF. O primeiro na monitoria de

alunos da OBMEP<sup>8</sup> e o segundo na monitoria da disciplina Elementos de Cálculo I. A participante Karen tem vínculo de contrato com a Rede Municipal de Juiz de Fora no curso CPC<sup>9</sup>. Apenas a graduanda Cidclêire que não tem nenhum vínculo empregatício.

### 5.3 O curso de extensão

Na produção de dados para a pesquisa, elaboramos e desenvolvemos um curso de extensão no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora. O curso nomeado *Álgebra e o Pensamento Algébrico: um olhar para a prática docente de professores em início de carreira*<sup>10</sup> foi aprovado pela Pró-Reitoria de Extensão e, conseqüentemente, disponibilizou um certificado de 40 horas para os participantes que concluíram as tarefas propostas e que obtiveram, pelo menos, 75% de frequência.

Para a divulgação do curso, elaboramos um cartaz<sup>11</sup> que compartilhamos em grupos de *Whatsapp, Facebook, Instagram e E-mail*. Disponibilizamos 20 vagas para inscrições, que foram realizadas por e-mail ou pelo número do telefone disponibilizado. As vésperas do início do curso estavam inscritos 16 pessoas. No dia anterior ao início foi enviado por e-mail um aviso informando do começo e da necessidade da confirmação da presença. Nesse instante, quatro inscritos informaram a desistência e 12 confirmaram a presença.

O curso teve início no dia 16 de maio de 2019 e término no dia 04 de julho de 2019. Foram realizados 6 encontros, que ocorreram às quintas-feiras no laboratório de física do Centro de Ciências, com o início às 18h30 e final às 22h30.

Os 12 participantes que confirmaram presença, estiveram no primeiro dia do curso ou avisaram sobre a ausência. No entanto, no decorrer dos encontros três participantes, por

---

<sup>8</sup> Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Pública.

<sup>9</sup> O CPC é um programa da Prefeitura de Juiz de Fora que oferece cursos preparatórios para alunos de baixa renda no município. O projeto busca garantir que os alunos possam concorrer em nível de igualdade nos processos seletivos para instituições de Ensino Superior. Além disso, o CPC oferta, também, preparação para alunos que desejam realizar provas para concursos públicos municipais e estaduais. Disponível em: <<https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/sds/cpc/index.php>>

<sup>10</sup> O curso teve esse nome, pois foi aprovado antes da banca de qualificação. Após a banca, em virtude das orientações, o tema relacionado a Pensamento Algébrico foi alterado por Expressões Algébricas.

<sup>11</sup> Disponível em apêndice.

motivos diversos, não puderam continuar. Desse modo, como apresentamos na seção anterior, nove professores/graduandos concluíram o curso e obtiveram o certificado.

No primeiro dia do curso de extensão realizamos a leitura do TCLE com todos os participantes presentes. Foram esclarecidas todas as dúvidas relacionadas ao curso e ao trabalho que seria desenvolvido, inclusive seu objetivo e intenção da pesquisa. Os presentes assinaram o termo e concordaram em participar da investigação.

O curso de extensão intitulado foi desenvolvido de acordo com o cronograma a seguir:

Quadro 8 - Cronograma do curso de extensão

<b>Encontros</b>	<b>Encontro presencial</b>	<b>Conteúdos não presenciais</b>
Primeiro encontro 16/05/19	Apresentação do curso e dos participantes. Discussão inicial sobre o que os professores compreendem como Álgebra, pensamento algébrico, Expressões Algébricas, como ensinam e etc. Vídeo do ex Et <a href="https://www.youtube.com/watch?v=22eeKzxJLCU">https://www.youtube.com/watch?v=22eeKzxJLCU</a> Discussão acerca do vídeo e das complexidades da sala de aula.	Leitura do texto de Fiorentini, Miorin e Miguel: Álgebra ou Geometria: para onde pende o pêndulo?
Segundo encontro 23/05/2019	Discussão do texto Fiorentini, Miorin e Miguel. Álgebra ou Geometria: para onde pende o pêndulo? Resolução e discussão de tarefas algébricas	Leitura do artigo de Pereira e Carneiro: O ensino de Álgebra no Ensino Médio: discussões a partir da perspectiva de um professor iniciante.
Terceiro encontro 30/05/2019	Introdução de caso de ensino. Vídeo situação do professor em acontecimentos na sala de aula. <a href="https://www.youtube.com/wtch?v=YVUEEgfl2K0">https://www.youtube.com/wtch?v=YVUEEgfl2K0</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LYqSXl3Ujk8">https://www.youtube.com/watch?v=LYqSXl3Ujk8</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YVUEEgfl2K0">https://www.youtube.com/watch?v=YVUEEgfl2K0</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=E9wwRyN41JE">https://www.youtube.com/watch?v=E9wwRyN41JE</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nq_9RAIPNEA">https://www.youtube.com/watch?v=nq_9RAIPNEA</a> Discussão acerca do artigo e do caso de ensino. Como eles lidariam com a situação?	Leitura do caso de ensino (Caso do professor Carlos)
Quarto encontro 06/06/2019	Discussão acerca do caso de ensino e do relato de experiência. Como agiriam? Como trabalhariam os conceitos? O que sentiriam? Questionamentos acerca do que já vivenciaram na perspectiva do Pensamento Algébrico em sala de aula.	Criação de uma ou mais casos de ensino que descreva um acontecimento vivido pelo professor participante no ensino de álgebra.
Quinto encontro 27/06/2019	Discussão dos casos elaborados pelos participantes.	Aprimoramento da narrativa com a inclusão mais detalhada dos acontecimentos.

Sexto encontro 04/07/2019	Reflexão sobre o curso de extensão e os conteúdos desenvolvidos.	Indicações de trabalhos que possam proporcionar o aprimoramento das análises dos professores.
------------------------------	--	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

Veremos, no capítulo seguinte, que o curso direcionou os professores a uma reflexão sobre o ensino e aprendizagem de Expressões Algébricas. Pretendíamos com o curso de extensão que ele proporcionasse aos participantes uma contribuição para o desenvolvimento profissional nesse período inicial de carreira. De acordo com Ribeiro e Cury (2015, p. 104), é “fundamental que o futuro professor tenha contato com as dificuldades dos alunos em relação a determinado conceito”.

Nesse sentido, utilizamos como fio condutor das discussões nos encontros a perspectiva de Casos de Ensino, na qual discutimos conceitos do contexto escolar não dissociando das complexidades e da prática do cotidiano da escola.

#### **5.4 Casos de ensino**

Para a realização de algumas tarefas e da avaliação que realizamos nos encontros do curso de extensão, utilizamos casos de ensino. Os casos de ensino têm sido empregados na formação de professores por suas possibilidades. Mizukami e Nono (2002, p. 73) afirmam que “os casos de ensino e métodos de casos adquirem importância uma vez que apresentam potencial como instrumento de desenvolvimento do processo de raciocínio pedagógico e de construção do conhecimento pedagógico do conteúdo”.

As autoras, a partir das ideias de Merseth (1996), explicitam que há três diferentes objetivos para a utilização dos casos de ensino:

Os casos podem ser usados como exemplos; como oportunidades para praticar a tomada de decisões e a resolução de problemas práticos; como estímulo à reflexão pessoal. Casos como exemplos enfatizam a teoria e priorizam o conhecimento proposicional; seu objetivo é desenvolver o conhecimento de uma teoria ou a construção de novas teorias. Como oportunidades para praticar processos de tomada de decisões, casos podem ajudar professores a ‘pensar como professores’ pela apresentação de situações escolares das quais a teoria emerge; trazem situações problemáticas que requerem identificação e análise do problema, tomada de decisão e definição da ação. Finalmente, o caso como estímulo à reflexão enfatiza a introspecção e o desenvolvimento do conhecimento profissional pessoal; permite o

desenvolvimento de hábitos e técnicas de reflexão. (MIZUKAMI; NONO, 2002, p. 74).

Utilizamos os casos de ensino na intenção de estimular os professores a uma interpretação analítica das situações e dos problemas apresentados. Os docentes em início de carreira tiveram a oportunidade de refletir sobre as tomadas de decisões que apresentaram ou terão na sala de aula a partir dessas situações.

Esse processo de resolução e discussão das tarefas, fora do ambiente escolar, permite que os professores possam refletir sobre o que foi produzido pelos alunos e compreender possíveis formas de respostas e mecanismos utilizados na resolução de expressões algébricas que, por vezes, no desenvolvimento das tarefas escolares não são abrangidas. Isso nos mostra as importantes reflexões que um caso de ensino pode proporcionar.

Nessa perspectiva, elaboramos alguns casos de ensino, o que não foi uma tarefa simples, pois aborda muitos conceitos que por vezes no cotidiano escolar passam despercebidos. Sabendo dessa dificuldade, Mizukami e Nono (2008), citando Wassermann (1993), descrevem as características que um caso de ensino pode apresentar.

*Escolher um incidente crítico.* O dia-a-dia de uma sala de aula é marcado por diversos eventos que podem ser considerados incidentes críticos que, de alguma forma, exigem do professor atitudes imediatas e efetivas. Alguns alunos não fizeram sua tarefa. Não há livros suficientes para todos os alunos. Algumas crianças se recusam a realizar as tarefas propostas. As tarefas planejadas para ensinar determinado conteúdo não estão sendo bem-sucedidas. Dentre tantos eventos, qual deles escolher para elaborar um caso de ensino que possa ser discutido com outros colegas? De início, o professor precisa desejar escrever sobre determinado evento, precisa ter interesse em se aprofundar na situação. Em seguida, pode observar alguns critérios: a situação possui um 'poder emocional' sobre você? A situação apresenta um dilema sobre o qual você está confuso em como resolvê-lo? A situação requer a tomada de decisões difíceis? A situação levou-o a tomar decisões e a adotar atitudes sobre as quais você está insatisfeito, sem ter certeza de que agiu corretamente? (MIZUKAMI; NONO, 2008, p.4).

Ao dissertar sobre um incidente crítico o professor expõe situações vividas no contexto escolar. Situações que, por vezes, ultrapassam o ensino de matemática em questão, mas podem abordar as condições estruturais da escola ou, até mesmo, as condições mentais, psicológicas do professor. Abarcando desta maneira um cenário mais completo, cujo qual não é apenas o aluno, mas tudo que está em volta dos acontecimentos.

Desse modo, o professor aborda o pensamento para suas atitudes possíveis ou já colocadas em prática, apresentando de modo aberto seus sentimentos e medos acerca do ocorrido.

*Descrever o contexto.* Não é essencial que o professor comece o caso de ensino descrevendo os eventos que geraram o incidente. Esta é, entretanto, uma das maneiras de fornecer um pano de fundo dos acontecimentos, inserindo a situação em um contexto mais amplo. Ao fazer isso, o professor pode refletir sobre aspectos que geraram a situação crítica. (MIZUKAMI; NONO, 2008, p.4).

No contexto, consideramos que o professor deva descrever como os incidentes críticos aconteceram. No entanto, essa descrição não deve ser especificamente o que aconteceu na ocasião do fato, mas que seja feita uma dissertação que descreva possíveis acontecimentos que podem ter contribuído ou gerado o problema.

Devemos descrever sobre a maior quantidade possível de episódios que completem todo o contexto no qual ocorreu o incidente.

*Identificar os personagens do incidente.* Ao escrever um caso de ensino, o professor deve identificar quais são os personagens principais e secundários da trama. Quais os papéis assumidos por cada personagem envolvido na situação? Quais as relações entre eles e com o professor? É importante a apresentação dos sentimentos, objetivos, expectativas de cada pessoa envolvida no caso de ensino, incluindo o próprio professor que narra o incidente. (MIZUKAMI; NONO, 2008, p. 4).

Os personagens ou autores do acontecimento devem fazer parte da narrativa. O professor deve descrever quem são as pessoas que estão envolvidas no acontecimento. Essas pessoas não precisam ser os alunos. Dependendo do contexto, os personagens podem ser o diretor(a); os funcionários(as) que trabalham na escola; outros(as) professores(as), companheiros(as) de trabalho, etc. De todo modo, é importante que seja caracterizado quais são os principais personagens do caso.

*Revisar a situação e a forma como agiu diante dela.* O que ocorreu? Quais eram as possíveis decisões a serem tomadas pelo professor diante dos acontecimentos? Quais os riscos envolvidos em cada uma das decisões? Como o professor agiu? Que sentimentos o levaram a tomar determinada decisão? Que pressupostos e valores estiveram por trás da decisão? Se o professor não conseguiu agir diante do incidente ocorrido em sala de aula, como pode acontecer em alguns casos, por que ele não agiu? (MIZUKAMI; NONO, 2008, p.5).

Revisar as atitudes tomadas diante da situação apresentada é também um aspecto importante para a criação de um caso de ensino. Como observamos no primeiro capítulo dessa dissertação, os professores em início de carreira enfrentam complexas situações em seu início profissional. Em razão disso, ao dissertarem sobre como agiram ou agiriam em determinadas situações os professores apresentarão uma autorreflexão de suas atitudes e que, possivelmente, são comuns a outros professores.

*Examinar os efeitos de suas atitudes.* Cada atitude (ou falta de atitude) de um professor resulta em uma série de reações. Quais foram, no evento descrito, algumas das reações às atitudes tomadas pelo docente? Qual foi o impacto da decisão sobre os alunos e sobre o clima da sala de aula? Quais foram as conseqüências da decisão tomada sobre o próprio professor? (MIZUKAMI; NONO, 2008, p. 5).

Agregado ao aspecto anterior, a reflexão dos efeitos das atitudes tomadas é outro item de extrema importância para a criação de um caso de ensino. Nesse aspecto, os professores deverão descrever os acontecimentos após as atitudes tomadas. Ou seja, os desdobramentos ocorridos em virtudes de alguma forma de lidar com os problemas apresentados.

*Revisitar o incidente.* Ao revisitar o incidente, o professor precisa procurar visualizá-lo de maneiras diferentes. Se estivesse novamente diante do mesmo incidente, como agiria de forma diferente em relação à situação, aos personagens, a si mesmo? Ao analisar a situação, quais suas percepções sobre si mesmo como docente? (MIZUKAMI; NONO, 2008, p. 5).

Por último, é preciso revisar o incidente. Espera-se que o professor descreva como seria se tivesse agido de uma forma diferente. Nesse momento, ele pode pensar em outras maneiras de agir diante de situações semelhantes.

Podemos perceber que a construção/criação de um caso de ensino aborda momentos da vida escolar que proporcionam aos professores uma autorreflexão de suas tarefas. Eles podem ter a possibilidade de se autoavaliarem e perceberem quão complexo é o processo de ensino e aprendizagem presentes no contexto escolar.

Não necessariamente é preciso que todos os aspectos discutidos estejam presentes em um caso de ensino, porém se forem abordados os seis apresentados o caso fica mais próximo

da realidade do incidente. Nesse sentido, procuramos abordar o máximo de características nos contextos durante o curso de extensão.

## 6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentaremos a análise das informações produzidas no desenvolvimento do curso de extensão que os professores/graduandos participaram. Para isso, serão observadas as respostas desenvolvidas no questionário, nas tarefas algébricas propostas<sup>12</sup> e nos casos de ensino desenvolvidos. Essas informações serão retiradas dos documentos, das notas de campo e das gravações realizadas nos seis encontros do curso.

As análises serão desenvolvidas buscando alcançar o objetivo desta pesquisa, que é *investigar práticas docentes de professores em início de carreira no ensino e aprendizagem de expressões algébricas*. Desse modo, *ponderaremos as questões relacionadas ao desenvolvimento profissional desses professores em início de carreira, às concepções referentes às tarefas algébricas realizadas e às reflexões correlacionadas à prática docente discutida e apresentada nos casos de ensino*.

Com o intuito de trazer maior clareza ao leitor, as traduções apresentadas das gravações realizadas serão referenciadas com o nome do participante, áudio seguida da numeração do encontro que foi produzido, e ao fim a hora em relação ao encontro na qual o comentário ocorreu, para que possamos verificar o desenvolvimento do curso de extensão e a mudança de concepções na fala dos participantes.

### 6.1 A escolha da profissão e a iniciação à docência

No início do curso de extensão, aplicamos um questionário com perguntas relacionadas ao desenvolvimento profissional dos participantes e à compreensão acerca da disciplina de Álgebra. Ainda propusemos uma apresentação dos sujeitos em que deveriam comentar sobre a escolha da carreira docente e a trajetória desenvolvida em sua formação profissional.

Conseguimos observar que ao dissertarem sobre a segunda questão presente no questionário, “*Comente um pouco sobre o porquê de ter escolhido a carreira docente e faça*

---

<sup>12</sup> Anexo 3 e apêndice 2.

*um breve relato sobre sua carreira profissional?”, os professores remetiam a sua história de vida e a facilidade com a disciplina de matemática nos anos escolares. Essas informações convergem para a teoria de Tardif (2005, p. 63) que descreve que a formação do professor é “proveniente da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros autores educativos, dos lugares de formação, etc.”.*

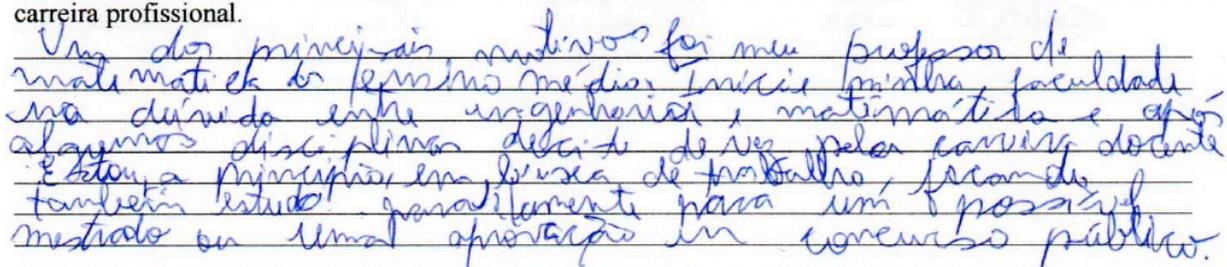
Além das aptidões com a disciplina, os participantes da pesquisa relacionaram a escolha profissional em virtude de um ou mais professores da Educação Básica que, por motivos diversos, se tornaram importantes na trajetória escolar. Em algumas falas, os sujeitos destacaram a importância que os profissionais tiveram no direcionamento da escolha docente.

*Sempre gostei muito dos professores que tive e sempre gostei de ensinar (Yago, Áudio 1, 16min40s).*

*Resolvi fazer matemática também influenciado pelo professor (de matemática) que tive no Ensino Médio (Moisés, Áudio 1, 43min35s).*

Figura 1 - Resposta do participante Moisés

Comente um pouco sobre o porquê de ter escolhido a carreira docente e faça um breve relato sobre sua carreira profissional.



Um dos principais motivos foi meu professor de matemática do Ensino Médio. Iniciei minha faculdade na dúvida entre engenharia e matemática, e após algumas disciplinas decidi de vez pela carreira docente. Estou, a princípio, em busca de trabalho, focando também o estudo provavelmente para um possível mestrado ou uma aprovação em concurso público.

Fonte: Material do pesquisador.

Essas informações orientam-nos para a importância dos professores, em especial de matemática na Educação Básica, pois eles se tornam os principais responsáveis pela inserção de alunos em cursos de licenciatura. Na fala dos participantes ficou evidente que as lembranças dos professores de matemática da Educação Básica foram decisivas na escolha da carreira docente.

No entanto, ter um profissional com qualidade no Ensino Fundamental, não significa garantir uma valorização dos cursos docentes. Os participantes, em sua maioria, destacaram que a escolha pela docência era a segunda ou terceira opção profissional. Direcionaram as falas ao entendimento que a primeira opção era voltada para cursos de Engenharia que, por vezes, a inserção em cursos das Ciências Exatas se tornava um “trampolim” para o curso desejado como primeira opção.

Em uma pesquisa com licenciandos em matemática de diversas universidades do Brasil, os pesquisadores Moreira et al. (2012) descreveram sobre a escolha profissional dos futuros docentes. Relataram que os estudantes escolhem a “licenciatura como segunda opção, como alternativa à suposta primeira opção, não alcançada. Essa possibilidade fica, por um lado, mais reforçada ainda pelo fato de que mais de 40% têm dúvidas se fariam o vestibular de novo para a licenciatura em matemática, caso não tivessem sido aprovados” (MOREIRA et al., 2012, p. 21).

Esses dados informam a desvalorização que as Licenciaturas sofrem nas escolhas profissionais dos estudantes. Mesmo os participantes que já demonstravam a intenção de serem professores de matemática ainda na juventude, relatavam a pressão familiar para não escolherem a carreira docente. Essa afirmação pode ser verificada na fala da graduanda Karen. Na resposta do questionário, ela descreveu que:

Figura 2 - Resposta da participante Karen

Comente um pouco sobre o porquê de ter escolhido a carreira docente e faça um breve relato sobre sua carreira profissional.

Sempre gostei de brincar de escolinha e entre idas e vindas de cursos que gostava acabei percebendo que não importava qual seria a profissão desde que eu fosse professora na área. Na faculdade consegui bolsas que me proporcionaram e proporciona ainda a dar aula. Foi o PIBID e também OBMEP, na OBMEP foi a que mais atuei, pois tive que assumir turmas. Agora estou dando aula no cursinho CPC da prefeitura de Juiz de Fora.

Sempre gostei de brincar de escolinha e entre idas e vindas de cursos que gostava acabei percebendo que não importava qual seria a profissão desde que eu fosse professora na área. Na faculdade consegui bolsas que me proporcionaram e proporciona ainda a dar aula. Foi o PIBID e também OBMEO. Na OBMEP foi a que mais atuei, pois tive que assumir turmas. Agora estou dando aula no cursinho CPC da prefeitura de Juiz de Fora.

Fonte: Material do pesquisador.

Ao analisar o texto, entende-se que a carreira docente era um objetivo bem específico e definido para sua vida e que não havia dúvidas em relação sua escolha profissional. No entanto, ao se apresentar e comentar sobre como decidiu lecionar matemática narrou sobre as dificuldades na família com sua opção profissional.

*Eu decidi desde pequena, mas foi uma briga lá em casa, né? Por que ser professor é uma coisa desvalorizada. Você tem que fazer medicina, engenharia, você tem que fazer qualquer coisa, menos ser professora. (Karen, Áudio 1, 19min16s).*

Esse discurso dos familiares representa a desvalorização cultural atribuída aos profissionais da educação. Os participantes, como mencionado, tinham como primeira opção a Engenharia e suas diversas habilitações, mas a decisão pela carreira docente ocorreu nas possibilidades apresentadas durante as disciplinas do curso.

Ao responderem a pergunta “*Por que escolheu lecionar Matemática?*”, destacaram que a definição de se tornar professores ocorreu quando lecionavam aulas particulares e sentiam o prazer de estarem ajudando os alunos. Essa fala esteve presente na apresentação da maioria dos participantes.

Figura 3 - Resposta do participante Philippe.

Por que escolheu lecionar Matemática?

Sempre gostei de Matemática, e todo tipo de problema matemático atiza minha curiosidade, e faz com que eu queira aprofundar no conteúdo. Além disso, tive a oportunidade de ser monitor da disciplina Elementos de Cálculo I, e com isso perceber que minha explicação sanou a dúvida de muitos alunos, recebendo vários elogios sobre minha explicação, e isso me motivou.

Obs.: Eu cursava Engenharia Civil antes de optar por Matemática.

Sempre gostei de Matemática, e todo tipo de problema matemático atiza minha curiosidade, e faz com que eu queira aprofundar no conteúdo. Além disso, tive a oportunidade de ser monitor da disciplina de Elementos de Cálculo I, e com isso perceber que minha explicação sanou a dúvida de muitos alunos, recebendo vários elogios sobre minha explicação, e com isso me motivou.

Obs: Eu cursava Engenharia Civil antes de optar pela Matemática.

Fonte: Material do pesquisador.

Figura 4 - Resposta da participante Priscila.

Por que escolheu lecionar Matemática?

Primeiramente, por gostar muito da área e de ajudar os estudantes a desenvolverem o raciocínio lógico.

Primeiramente, por gostar muito da área e de ajudar os estudantes a desenvolverem o raciocínio lógico.

Fonte: Material do pesquisador.

Figura 5 - Resposta da participante Cidclêire.

Por que escolheu lecionar Matemática?

SEMPRE ENSINEI, POR FACILIDADE NA DISCIPLINA, A TODOS QUE ME SOLICITARAM SEM QUALQUER COBRANÇA, ENTÃO RESOLVI RETORNAR AOS ESTUDOS PROCURANDO UM MELHOR SABER DIDÁTICO E ATUALIZADO DA MATEMÁTICA.

Sempre ensinei, por facilidade na disciplina, a todos que me solicitaram, sem qualquer cobrança. Então resolvi retornar aos estudos procurando um melhor saber didático e atualizado da Matemática.

Fonte: Material do pesquisador.

Analisando os dados, podemos concluir que a escolha docente ocorre também pelo prazer em ensinar. Prazer este que tem início na afinidade com a disciplina, com o professor da educação básica e, conseqüentemente, com a vontade em ajudar as pessoas a entenderem situações matemáticas diversas. Essas informações convergem com o encontrado por Moreira et al. (2012, p. 21) que “as principais influências na escolha pela licenciatura em matemática, mais da metade (54%) dos fatores influentes citados vincula-se a essa disciplina (facilidade com a matemática, gostar de matemática, etc.), enquanto 20% são fatores vinculados à docência (gostar de lecionar, interesse pela educação escolar, etc.)”.

Desse modo, destacamos a importância da carreira docente, pois apesar das inúmeras dificuldades apresentadas, os participantes tinham o desejo em promover o conhecimento e o prazer em abordar conteúdos matemáticos nas mais variadas facetas.

Ultrapassando as dificuldades de todos os complexos aspectos apresentados há também a inserção dos professores no cotidiano escolar. Esses profissionais quando adentram no mercado de trabalho, assumem de forma majoritária, cargos com as turmas mais complexas e horários inflexíveis e, quando começam, são imersos as salas de aulas sem nenhuma orientação e planejamento educacional.

Dos participantes do curso que ministravam aulas em colégios, todos descreveram que o contrato firmado era de caráter temporário com aulas em diferentes contextos. Ressaltamos

a proximidade dessa informação com o texto de Rocha e Fiorentini (2005) quando relatam a realidade brasileira, pois dos cinco participantes da pesquisa que já estavam formados, quatro começaram a trabalhar em colégios durante a graduação.

*Minha primeira experiência de trabalho foi substituindo uma professora depois da greve dos caminhoneiros. Eu dava só o 6º horário todos os dias da semana. (Moisés, Áudio 1, 44min35s).*

*A escola que estudei me ligou. Já pode dar aula? Fui para o colégio. Substitui por um tempo o professor que estava de licença. Trabalhava com minha mãe em casa e recebi aquele dinheiro. (Maylson, Áudio 1, 55min20s).*

*Minha primeira aula ainda estava na graduação peguei na cidade de Guarani. (Alderamin, Áudio 1, 35min10s).*

*Meu primeiro contato foi antes de concluir a Licenciatura em Matemática. (Priscila, Áudio 2, 1h28min).*

Essas afirmações conduzem-nos a uma reflexão acerca da literatura na qual se estabelece o início de carreira. Fica evidente que não podemos assumir esse início apenas após a graduação, ou seja, somente quando o professor termina o curso de licenciatura em Matemática, pois muitos iniciam a docência ainda durante a graduação.

Diante disso, um aspecto precisa ser discutido: se consideramos que o graduando pode assumir a responsabilidade de uma turma escolar, estaremos afirmando que a profissão docente é frágil em sua formação inicial e que alunos de graduação já têm o compromisso docente que os permitem estar na escola à frente de uma sala de aula.

Consideramos que um caminho para esse aspecto é a criação de políticas públicas que assegurem o término da graduação pelos licenciandos com auxílios de permanência e outras que assegurem que apenas profissionais habilitados<sup>13</sup> possam assumir como responsáveis de turmas educacionais. Pois, a situação atual é a mesma mencionada por Rocha e Fiorentini (2005) anos atrás. Ainda vivenciamos como condição na licenciatura as situações como a da professora Luiza, que tinha que trabalhar para ajudar nas despesas de casa.

---

<sup>13</sup> Profissionais que tenham terminado a graduação.

O primeiro contato com a turma causa impactos diversos na formação docente podendo fazer com que os futuros professores desistam da profissão. García (1999) destaca que esse momento é o da transição de aluno para professor. O autor considera que nesse período o professor em início de carreira entra em um conflito pessoal, pois deixa de ser apenas um aluno e assume a posição de um professor. Corroborando com a literatura de Gonçalves (1995) que a dualidade apresentada entre o desejo de se afirmar na profissão e a vontade em abandoná-la.

Alinhado a esse debate, na última pergunta do questionário “*Caso você já tenha atuado como professor comente como foi seu início de carreira?*”, os professores/graduandos dissertaram sobre os medos apresentados no início da carreira docente. Descreveram sobre os sentimentos de insegurança que permearam essa inserção e das dificuldades pedagógicas encontradas na prática docente.

Durante o curso de licenciatura em Matemática existem as disciplinas de estágio, que tem por objetivo inserir os futuros professores na escola e na prática docente, no cotidiano escolar, no trabalho realizado pelo professor que ultrapassa a sala de aula etc. No entanto, ao assumirem como professores responsáveis de uma ou mais turmas, verificam que os estágios não os capacitaram para tal situação.

*Quando você é estagiário os alunos te olham como um corpo estranho. Você está lá, mas não é daquele organismo... agora quando você é professor. Você fecha a porta e está só você e os alunos. Ai é diferente. (Moisés, Áudio 1, 51min20s)*

Apesar das disciplinas de estágio orientar o licenciado a respeito do funcionamento escolar, é na prática que o professor compreende as dificuldades docentes. Ressaltamos na prática, pois havia alguns professores que na graduação participaram do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID –, projeto de extensão e também fizeram estágios. A maioria relatou que quando assumiram como responsáveis uma turma a relação era diferente da vivenciada na graduação, nas turmas do PIBID, nos projetos de extensão.

Figura 6 - Resposta do participante Alderamin.

Caso você já tenha atuado como professor comente como foi seu início de carreira.

Como todo início com medo e com grandes dificuldades que ao longo dos anos vamos adquirindo mais experiência.

Como todo início com medo e com grandes dificuldades que ao longo dos anos vamos adquirindo mais experiência.

Fonte: Material do pesquisador.

Figura 7 - Resposta da participante Evellin.

Caso você já tenha atuado como professor comente como foi seu início de carreira.

Eu estou no início, e como disse, está sendo desafiador.

Eu estou no início, e como disse, está sendo desafiador.

Fonte: Material do pesquisador.

Figura 8 - Resposta da participante Karen.

Caso você já tenha atuado como professor comente como foi seu início de carreira.

Estou começando agora praticamente percebo que é um desafio diário, muitas vezes passo aperto, seja em algum exercício que não sei resolver, seja no sentido de controlar a turma, etc.

Estou começando agora praticamente. Percebo que é um desafio diário, muitas vezes passo aperto, seja em algum exercício que não sei resolver, seja no sentido de controlar a turma, e etc.

Fonte: Material do pesquisador.

Figura 9 - Resposta do participante Maylson.

Caso você já tenha atuado como professor comente como foi seu início de carreira.

Um desastre, mal sabia para mim. Como sou de uma cidade pequena, as escolas que me buscavam para lecionar. Aos poucos fui aprendendo a regra do jogo e anos depois me sinto preparado. Comecei em escolas públicas estaduais e municipais.

Um desastre, mal sabia para mim. Como sou de uma cidade pequena, as escolas que me buscavam para lecionar. Aos poucos fui aprendendo a regra do jogo e anos depois me sinto preparado. Comecei em escolas públicas estaduais e municipais.

Fonte: Material do pesquisador.

Figura 10 - Resposta do participante Moisés.

Caso você já tenha atuado como professor comente como foi seu início de carreira.

Foi muito tempo na faculdade. A diferença para sala de aula costuma assustar. Acho que enquanto aluno de graduação a realidade em sala de aula é inimaginável, mesmo com o estágio e talvez até mesmo com o PIBID.

Foi muito tempo na faculdade. A diferença para a sala de aula costuma assustar. Acho que enquanto aluno de graduação a realidade em sala de aula é inimaginável, mesmo com estágio e talvez até mesmo com o PIBID.

Fonte: Material do pesquisador.

Ao ressaltarmos as respostas dos participantes verificamos que as dificuldades apresentadas pelos professores aproximam-se das encontradas por Huberman (1995) em seus estudos. Nas respostas aparecem palavras como: medo, desafiador, aperto, desastre, assustador. Essas considerações corroboram com as pesquisas desse autor ao descrever sobre a sobrevivência que refere-se às dificuldades e desafios enfrentados nesse momento da carreira e que podem levar até ao abandono. Nesse aspecto, afirmamos que os professores em início de carreira se sentem despreparados para lidar com a realidade escolar.

Notamos, entretanto, que apesar das angústias apresentadas em razão do início da carreira, esses profissionais são inseridos nas escolas sem orientação, apoio ou recepção. Esses docentes chegam à escola sem nenhuma segurança e planejamento em relação às tarefas a serem desenvolvidas.

Nóvoa<sup>14</sup>, em uma palestra na UFJF, relatou como são os cursos de licenciatura em Portugal. Fez uma comparação com os cursos de Medicina nos Estados Unidos da América, por se tratar de profissões que lidam com pessoas e devem abordar a parte humana. Nesses cursos, os calouros de medicina são convidados no primeiro dia de aula a colocarem o jaleco de médicos mais antigos, para se sentirem pertencentes àquele grupo.

O autor descreveu como considera o ciclo profissional de um docente. O início de carreira devia ser como uma indução de modo que o profissional não seria *imerso* dentro de uma sala de aula sem qualquer orientação, mas seria induzido à sua iniciação. Essa indução deveria ser apoiada pela coordenação pedagógica de maneira a fortalecer a segurança da prática docente.

<sup>14</sup> Informação fornecida por Antônio Nóvoa em uma palestra sobre formação de professores na Universidade Federal de Juiz de Fora, em Juiz de Fora, 13 de maio de 2019.

Ao verificarmos as falas dos participantes da pesquisa ficaram evidentes, na maioria das vezes, que os professores não receberam apoio da coordenação das escolas nos quais trabalham. De modo geral, as informações relacionadas às turmas que irão lecionar, acontece somente no dia anterior às aulas. Isso quando acontece, pois em alguns relatos as informações foram fornecidas minutos antes da aula. Não há uma apresentação do novo professor para a turma e tampouco para o corpo docente. Essa situação para um professor com mais tempo de serviço pode parecer comum, mas para um quem está em seu início de carreira pode causar diversos transtornos.

Outra questão é o apoio da direção das escolas em relação à segurança prática para o docente. Os sujeitos da pesquisa relataram a falta de autoridade que a direção passava para os professores e que não se sentiam respaldados por nenhuma atitude relacionada à coordenação. Um exemplo dessa situação é a fala do professor Moisés que ao assumir as aulas do 6º ano relatou:

*Os alunos tinham que ficar na aula, pois é aula de reposição da grade escolar. Mas a supervisora falou pra passar coisas pra casa e dar pontos extras. Mas a aula não é extra, por que os alunos deveriam ficar na aula. Mas a supervisão deixou por ali mesmo. Um dia um aluno saiu da aula sem minha autorização e eu pensei que ele seria barrado pela supervisão. Mas nada aconteceu. (Moisés, Áudio 1, 46min15s).*

Essa situação foi narrada por todos os professores que já ministravam aulas. Entendemos a complexidade que a gestão de uma escola envolve, mas também sabemos que a receptividade para qualquer profissional é de fundamental importância para ele sentir-se pertencente ao grupo de trabalho. Esses dados corroboram com García (1999), ao verificar que os problemas dos professores se referem, principalmente, a fatores didáticos em oposição aos pessoais ou organizacionais.

Embora nas narrativas os professores apresentassem problemas enfrentados no início de carreira, eles evidenciaram o que Huberman (1995) descreve como descoberta. Sobre esse aspecto, os professores demonstraram a satisfação em começar a vida profissional docente e o desejo em ajudar e por em prática as metodologias de ensino aprendidas na graduação.

*No primeiro dia de aula você quer mudar o mundo. Você quer que 100% dos alunos entendam matemática igual você domina. (Alderamin, Áudio 1, 37min15s).*

*A gente acaba querendo ser amigo do aluno. Você lida com material humano, você quer ser um professor amigo. (Moisés, Áudio 1, 50min40s).*

O professor Alderamin, ainda na sua fala, deixou evidenciada a necessidade de fazer alguma prática diferente, compreendendo que estamos lidando com uma nova geração de alunos e que algumas práticas educacionais anteriores não funcionam mais nas escolas. Essa fala decorreu em comum acordo com todos os participantes, evidenciadas, por exemplo, ao uso de *softwares*, jogos, *smartphones*, redes sociais etc.

Esses professores exaltam a vontade em melhorar o ensino, mas julgamos que a complexidade apresentadas vão levando esses novos docentes para a reprodução de conteúdos, assim como tiveram em suas trajetórias escolares. Ressaltamos a importância que deve ter a iniciação a docência, em virtude da concepção da realidade escolar que cada profissional internaliza ao adentrar como professor responsável em uma escola.

Os dados analisados, nesta seção, orientam-nos para a realidade da inserção dos professores de matemática na escola básica. Verificamos as dificuldades expressadas pelos profissionais e indicamos mecanismos que possibilitam a indução, dos docentes em início de carreira, à prática escolar de modo que as dificuldades e desafios desse início sejam amenizados.

Ressaltamos a convergência da literatura de Huberman (1995) e García (1999) acerca das adversidades apresentadas no início de carreira e notamos a realidade dessa inserção no Brasil, já que esses professores iniciam sua carreira docente ainda durante os cursos de formação inicial. Esse fato deve ser observado com mais direcionamento, pois não sabemos se isso ocorre somente com professores que ensinam matemática ou em outras licenciaturas.

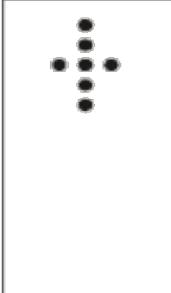
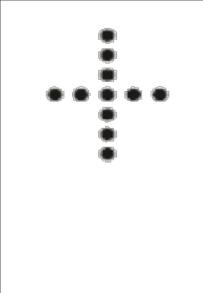
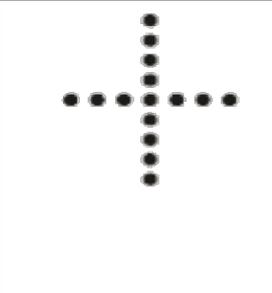
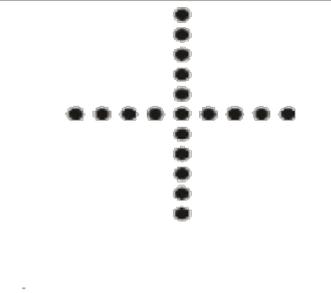
Seguimos com nossas análises para as tarefas algébricas realizadas no curso de extensão. No entanto, é fundamental que a leitura dos dados seja realizada na perspectiva dos professores em início de carreira e que as inseguranças discutidas não fiquem na percepção pessoal do professor, mas nas suas atitudes da prática.

## 6.2 Concepção dos professores em início de carreira sobre Álgebra

Nesta seção, analisaremos os dados acerca das tarefas desenvolvidas pelos professores participantes durante o curso de extensão. Consideraremos suas práticas relacionadas ao ensino de Expressões Algébricas e as maneiras como os docentes em início de carreira discutem sobre o ensino de Álgebra na educação básica.

No desenvolvimento do curso, disponibilizamos aos participantes uma tarefa<sup>15</sup> que tinha como objetivo identificar indícios da formação dos professores para o ensino de Álgebra. Os professores/graduandos tiveram que responder perguntas que estabeleçam relação com o quadro de figuras abaixo.

Quadro 8 - Sequência lógica de figuras.

Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
			

Fonte: Bailo (2011, p. 17)

Ao observarmos as respostas dos participantes, verificamos que não houve dificuldade para responderem a primeira e a segunda pergunta. “a) *Desenhem a próxima figura da sequência.* b) *Desenhe a 8ª figura da sequência. Quantas bolas tem a figura?*” Majoritariamente, os professores conseguiram apresentar o desenho e o número solicitado nas questões.

No entanto, a partir da terceira pergunta, observamos novos significados apresentados pelos sujeitos. Alguns relacionaram a sequência com a vertical e a horizontal e, outros

---

<sup>15</sup> Ver anexo 3. Adaptação realizada da dissertação de Branco (2008, p. 203) e produto educacional de Bailo (2011, p.17).

conseguiram observar um padrão de crescimento total das bolinhas de cada figura. Desse modo, ao responderem a letra c, “Sem desenhar, digam, justificando, quantas bolas tem a figura que ocupa a posição 14 da sequência?”, dissertaram da seguinte maneira:

Quadro 9 - Resposta da tarefa algébrica relacionando as direções.

Nome	Argumento	Resposta
Yago	Na horizontal as figuras sempre tem o número da figura vezes 2. Na vertical tem-se o número da figura mais 1 vezes 2. Tudo isso somado a 1 temos o total das bolas.	Vertical = $(14+1) \times 2 = 30$ Horizontal = $14 \times 2 = 28$ Logo 59 bolas.
Philipe	A figura possui a quantidade de bolas referente ao seu número que a representa à esquerda e à direita e possui uma quantidade a mais acima e abaixo do centro.	15 bolas acima do centro 15 bolas abaixo do centro. 14 bolas à esquerda do centro 14 bolas à direita do centro 1 bola no centro. Logo, $15+ 15+ 14+ 14+ 1= 59$ bolas
Moisés	Uma bola no centro, dezoito na vertical e 30 na horizontal.	$1 + 2 \times 14 + 2 \times 15 = 59$
Priscila	Fixa 5 bolinhas em formato de cruz e acrescenta as bolinhas na vertical de acordo com a posição da figura e menos 1 referente na horizontal.	$2 \times 14 + 2 \times 13 + 5 = 59$ bolinhas
Karen	Tem por que na parte de baixo e de cima sempre uma bolinha a mais que o número da sequência e a esquerda e direita é o mesmo do número da figura.	$15+ 15+ 14+ 14+ 1= 59$ bolinhas

Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas dos participantes destacam-se pela percepção de uma regularidade da sequência das figuras em relação às direções de cada linha: compreendendo as figuras de forma fragmentada, ou seja, separando as imagens em quatro partes e verificando a ordem de crescimento em cada seguimento. Essas ideias convergem com as de Lins e Gimenez (1997) que argumentam que a Álgebra produz significados em termos de números e operações, possivelmente, envolvendo igualdade e desigualdade.

Em contrapartida, dois participantes direcionaram suas respostas compreendendo as figura em sua totalidade, sem a necessidade de fragmentá-la.

Quadro 10 - Resposta da tarefa algébrica relacionando a sequência

Nome	Argumento	Resposta
Maylson	Podemos observar que existe um padrão de crescimento de quatro bolinhas a partir da primeira figura, logo a 14 <sup>ª</sup> segue:	(7; 11; 15; 19; 23; 27; 31; 35; 39; 43; 47; 51; 55; <b>59</b> )
Evellin	Some cada uma dessas anotações perceba que é uma PA e coloque na fórmula da PA (Progressão Aritmética)	$a_n = a_1 + (n-1)r$ $a_n = 7 + (14 - 1)4$ $a_n = 59$

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os professores Maylson e Evellin ressaltaram um crescimento constante nas figuras e ela conseguiu associar tal crescimento a identificação de uma progressão aritmética. Sendo assim, podemos perceber a produção de significado que cada participante teve com a tarefa. Esses resultados orientam-nos à teoria de Lins e Gimenez (1997), na qual a Álgebra ultrapassa o significado comum de operações com letras, mas produz significados com suas operações e, também, é uma forma de pensamento do mundo.

Essa concordância evidencia-se quando os professores responderam as questões.

*f) Descrevam como é construída qualquer figura desta sequência.*

*g) Escrevam uma expressão que represente o número de bolas que tem uma figura em qualquer posição.*

Quadro 11 - Resposta dos Participantes Tarefa 1 letras g e f

Nome	Resposta	Expressão
Evellin	Como cada figura aumenta um ponto em cada extremo, percebe-se que aumenta algebricamente de 4 em 4.	$4N + 4 =$ Números de bolas
Alderamin	Não deixou explicação.	$a_n = a_1 + (N - 1)r$
Cidclêire	Impares subsequentes → Menor na horizontal → Menor na vertical.	$(\text{Posição} + 1) \times 4 - 1 =$ Números de bolas
Karen	A figura é constituída simetricamente de cima	

	e para baixo e da direita para a esquerda as bolinhas são constituídas de mesma quantidade sendo de cima e baixo 1 a menos que o número de figura e na esquerda para a direita o mesmo número da figura.	$2(v+1) + 2h + 1 =$ Número de bolinhas. *(v e h são os mesmos valores. Posição da figura)
Maylson	Na linha horizontal na figura um, há uma bolinha na direita e outra a esquerda, para cada quadro aumenta-se um.	$Cr(x+3; y+2)$ * Lembrando um par ordenado.
Moisés	Uma bola central, duas bolas a menos na horizontal em comparação com a vertical.	$1 + 2x + 2(x-1) =$ Números de bolas.
Philippe	Fixamos 1 ponto e colocamos 1 unidade a sua direita, 1 à sua esquerda, 2 acima e 2 abaixo, e a partir disso acrescentamos 1 a medida que mudamos para a próxima figura.	$1+(N+1) + (N+1)+N+ N = 4N+1$
Priscila	Fixa 5 bolinhas em formato de cruz e acrescenta as bolinhas na vertical de acordo com a posição da figura e menos 1 referente na horizontal.	$2x + 2(x-1) + 5 =$ Número de bolas.
Yago	Na horizontal as figuras sempre têm o número da figura vezes 2. Na vertical tem-se o número da figura mais 1 vezes 2. Tudo isso somado a 1 temos o total das bolas.	Horizontal $\rightarrow N \times 2$ Vertical $\rightarrow (N+1) \times 2$ Logo, $2N + 2(N+1) + 1 =$ Número de bolas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao responderem as duas últimas perguntas, verificamos a concepção dos professores de acordo com Ribeiro (2016) como o estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas. Desse modo, os participantes observaram as figuras apresentadas nos problemas e descreveram como encontraram a expressão que representa o número de bolinhas para qualquer figura em relação à sua posição.

Salientamos que os professores iniciantes apresentaram diferentes modos de pensar e operar equações. Cada professor a partir do seu pensamento em relação à expressão criada. Isso nos direciona as múltiplas possibilidades apresentadas na formação de professores e, conseqüentemente, na construção de conceitos na prática docente por parte dos mesmos.

Isso possivelmente acontece em virtude do que Tardif (2005) compreende como pluralismo do saber profissional, ou seja, em virtude de cada vivência profissional e pessoal dos professores participantes, as respostas foram direcionadas para caminhos distintos, mas

que ao final conseguiram representar o mesmo resultado. Ao debatermos sobre o problema em questão, a participante Cidclêire comentou que até tinha pensando em uma Progressão Aritmética, mas por se tratar de uma tarefa de Ensino Fundamental, não se sentiu confortável em apresentar uma fórmula para os alunos.

No debate acerca da tarefa, foi perguntado pelo pesquisador aos participantes se o referido exercício era uma tarefa algébrica. Todos responderam que não se tratava de uma tarefa algébrica, mas associaram a um exercício de raciocínio lógico e direcionaram os exercícios a um conteúdo de aritmética.

Essas informações coletadas nos debates fizeram-nos reconhecer que as concepções dos professores sobre o ensino e a aprendizagem de Álgebra estão relacionadas diretamente a aparição de letras. Ninguém associou a tarefa desenvolvida como algébrica. Desse modo, os participantes não compreendem a Álgebra como Lins e Gimenez (1997) que destacam que ela ultrapassa o significado comum de operações com letras.

Ao final dessa tarefa, verificamos as diversidades oriundas do raciocínio de cada professor. Tivemos respostas que afirmaram o conteúdo do currículo escolar ao apresentarem a fórmula da progressão aritmética e também questões que ultrapassam concepções *verdadeiras da matemática*. Um exemplo é o apresentado pelo professor Maylson que associou o número de bolas a um par ordenado do plano cartesiano.

O professor considerou os eixos (abscissa e ordenada) representados por bolinhas da figura. Ao final da atividade apresentou a *fórmula* através de um ponto, que se associa a uma *função*:  $Cr(x + 3; y + 2)$ . Ao verificarmos a veracidade da fórmula podemos perceber que não apresentará uma resposta coerente com o número de bolinhas para cada figura. No entanto ressaltamos como o desenvolvimento do professor ao associar a figura a um plano cartesiano demonstra as pluralidades no desenvolvimento dos processos algébricos.

Ao debater sobre as possibilidades apresentadas e questionar o motivo para aparecer diferentes expressões tivemos como resposta.

*Por que existe várias formas de pensar a construção.* (Philipe, Áudio 2, 2h33min)

*A matemática pode ser apresentada por diferentes caminhos. Não há só uma forma de resolver.* (Evellin, Áudio 2, 2h40min).

Deste modo, percebemos que os professores em início de carreira conseguem compreender a matemática de diversos modos, e compreendem que a mesma pode ser abordada em sua pluralidade. No entanto, na seção seguinte, perceberemos que os professores ao assumirem a prática docente limitam os processos algébricos a uma matemática tradicional e algoritmizada, desvalorizando o desenvolvimento plural apresentado pelos alunos.

### **6.3 A reflexão sobre a prática docente a partir dos casos de ensino**

Para obtenção de dados relacionados as práticas docentes dos professores em início de carreira no que se refere à álgebra, trabalhamos um caso de ensino<sup>16</sup> na perspectiva de Mizukami e Nono (2008) que descrevem que ao usar a metodologia dos casos de ensino, os professores podem expressar concepções acerca dos conteúdos e refletirem sobre a prática desenvolvida.

O caso de ensino discutido nessa seção foi distribuído para os participantes do curso de extensão no terceiro encontro. Antes da entrega da tarefa foram orientados, pelo autor deste texto, sobre as potencialidades de um caso de ensino e sobre a importância de compreenderem que a tarefa era uma situação hipotética, mas que deveria ser considerada como uma situação comum nas escolas. Após essa breve conversa, cada participante recebeu uma folha com o caso de ensino na qual deveriam dissertar sobre as questões apresentadas.

Dividiremos as discussões em duas seções, nas quais analisaremos cada situação envolvendo primeiramente as respostas dos alunos Pedro e Joana e, posteriormente, as dos estudantes Bruna e Luiz<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup> Apêndice 2.

<sup>17</sup> Personagens fictícios que resolverem as tarefas algébricas e que foram apresentadas aos participantes da pesquisa.

### 6.3.1 Análise das respostas de Pedro e Joana para a tarefa algébrica

Investigaremos as respostas dos alunos Pedro e Joana, pois os dois participantes apresentaram respostas que não convergem com a matemática acadêmica, produzindo resultados que são considerados errados. Dessa forma, a resposta dos alunos está disponibilizada no quadro a seguir:

Quadro 12 - Exercício resolvido pelos alunos Pedro e Joana no Caso de Ensino.

Pedro respondeu o seguinte:

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} = \frac{24x}{12} = 2x$$

*Descreveu dizendo que quando tem uma fração onde aparecem letras devemos multiplicar os números pelos números e as letras pelas letras. Ou seja, 3 vezes 8 é 24, e x vezes x é x. Embaixo como não tem letras é só multiplicar os números. Desse modo podemos dividir 24 por 12. Como não tem letra na parte de baixo, continuamos com o x da parte de cima.*

Joana respondeu o seguinte:

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} = \frac{x}{1} + \frac{4x}{2} = \frac{2x + 4x}{2} = x + 2x = 3x$$

*Professor é o seguinte. Podemos simplificar os números de cima pelos números de baixo. Assim, fazendo o MMC (1, 2) a gente faz aquele negócio que o senhor explicou. Divide pelo de baixo e multiplica pelo de cima. Ai a gente vai poder simplificar de novo. Você falou que ficava mais fácil, e fica mesmo!*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os participantes ao dissertarem sobre a resposta referente a questão de Pedro e Joana mostraram diferentes modos de analisar o problema em sala. Dois dos participantes comentaram que:

*“Colocaria os exemplos errados com a resolução no quadro e explicaria do lado”*  
(Alderamin, Áudio 3, 1h18min)

*“No meu caso, eu sentaria com cada um que errou e faria juntamente com cada um deles passo a passo. No quadro, faria os exemplos, mostrava onde estava o erro e mostraria o modo certo de fazer”.* (Evellin, Áudio 3, 1h22min).

Os professores Alderamin e Evellin comentaram como abordariam as questões na sala de aula. Os dois usariam o quadro para mostrar a forma correta de resolver a fração. O comum entre os dois sujeitos é a argumentação em apresentar passo a passo o que deve ser realizado para cada aluno que errou. Esse argumento está em convergência com as ideias dos autores Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) ao falarem da abordagem tecnicista no período do Movimento da Matemática Moderna em que os professores abordavam os conteúdos algébricos de forma algoritmizada. A concepção desenvolvida pelos professores acima tende a processológica na qual é definida por Fiorentini, Miorim Miguel (1993, p. 82) “como um conjunto de procedimentos (técnicas, artifícios, processos e métodos)”.

Como podemos verificar na Figura 11, o professor compreende o ensino da expressão matemática por meio de um processo algoritmizado, no qual deve seguir determinados passos direcionando o estudante a compreensão dos processos algébricos estabelecidos no problema apresentado. O participante Alderamin ainda considera que a expressão algébrica  $x \cdot x = x^2$  é um conceito básico nas operações. Os professores Alderamin e Evellin, na discussão do grupo, destacam que: “Trabalharia com os alunos de forma tradicional” (Alderamin, Áudio 3, 0h46min) e “Eu sou bem tradicional. Agora nos vamos para a regrinha de soma de fração. Eu divido pelo de baixo e multiplico pelo de cima” (Evellin, Áudio 3, 1h05min).

Na resposta de Alderamin, ele destaca os passos a seguir.

Figura 11- Resposta Alderamin caso de ensino.

O primeiro passo a explicar seria o fato de que  $x$  vezes  $x = x$  dando exemplo de que  $x+x=2x$  e que  $x \cdot x = x^2$ , pois esse é o conceito básico.

Depois disso começaríamos a resolução sempre explicando o “passo” errado de cada um.

1º passo) MMC (2, 6) = 6, daí corrigiríamos o início do exercício de Pedro e também explicaríamos a soma de que deveria começar por isso.

2º passo) Dividimos o mínimo achado pelos denominadores originais e multiplicando os numeradores pelo resultado. Começamos nesse caso Pedro.

3º passo) Somar o numerador e simplificar o possível por fim.

O primeiro passo a explicar seria o fato de que  $x$  vezes  $x = x$  dando exemplo de que  $x+x=2x$  e que  $x \cdot x = x^2$ , pois esse é o conceito básico.

Depois disso começaríamos a resolução sempre explicando o “passo” errado de cada um.

1º passo) MMC (2, 6) = 6, daí corrigiríamos o início do exercício de Pedro e também

explicaríamos a Joana de que deveria começar por isso.  
2º passo) Dividimos o mínimo achado pelos denominadores originais e multiplicando os numeradores pelo resultado corrigiríamos nesse caso o Pedro.  
3º passo) Somar o numerador e simplificar o possível por fim.

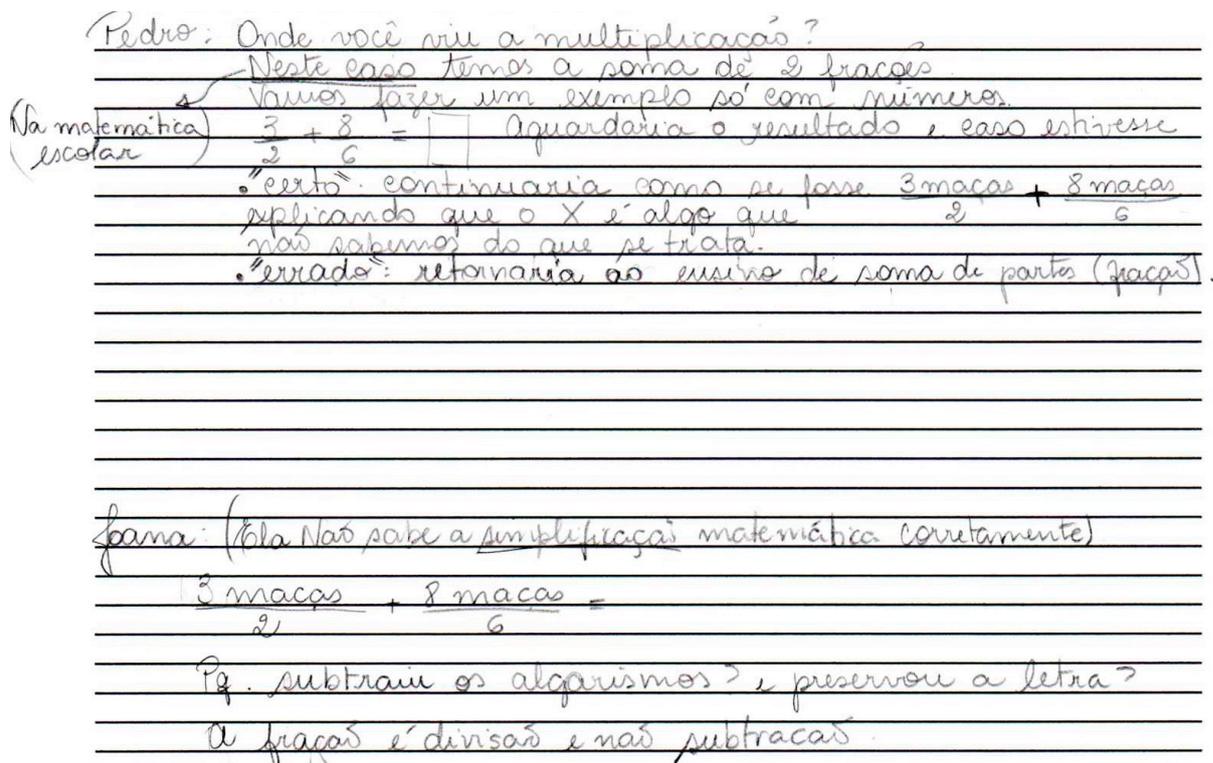
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os outros participantes detalharam que abordariam as questões com cada aluno separadamente dando ênfase a cada situação. Essa situação foi questionada pelo professor Alderamin que destacou a quantidade de alunos na turma (35 alunos) e que abordar as respostas com cada aluno seria inviável.

A fala do professor, que já atuava como docente há dois anos, demonstra o que Huberman (1995) considera como fase da consolidação de um repertório pedagógico, pois o docente ainda considerado em início de carreira tem consciência das dificuldades inerentes ao debate pedagógico em virtude do número elevado de alunos e da turma que está trabalhando, mostrando desse modo a transição entre as fases da carreira docente, uma vez que espera-se esse comportamento em profissionais com mais de quatro anos de docência. Observemos deste modo que as fases da carreira docente não têm limites bem determinados, e que algumas vezes o professor iniciante pode ter características de fases seguintes.

No entanto, os outros participantes consideraram que deveriam trabalhar cada caso específico com todos os alunos da turma, demonstrando as propriedades de modos diferentes para uma possível compreensão dos alunos.

Figura 12 - Resposta Cidclêire ao caso de ensino.



Pedro: onde você viu a multiplicação?  
 Nesse exemplo temos a soma de duas frações. Vamos fazer um exemplo só de números.  
 $\frac{3}{2} + \frac{8}{6} =$  — aguardaria o resultado e caso estivesse.  
 “certo”: Continuaría como se fosse  $\frac{3\text{maças}}{2} + \frac{8\text{maças}}{6} =$ , explicando que o X é algo que não sabemos do que se trata.  
 “errado”: Retornaria ao ensino de soma de partes (fração).  
 Joana: (ela não sabe a simplificação matemática corretamente)  
 $\frac{3\text{maças}}{2} + \frac{8\text{maças}}{6} =$   
 Por que subtraiu os algarismos e preservou a letra?  
 A fração é divisão e não subtração.

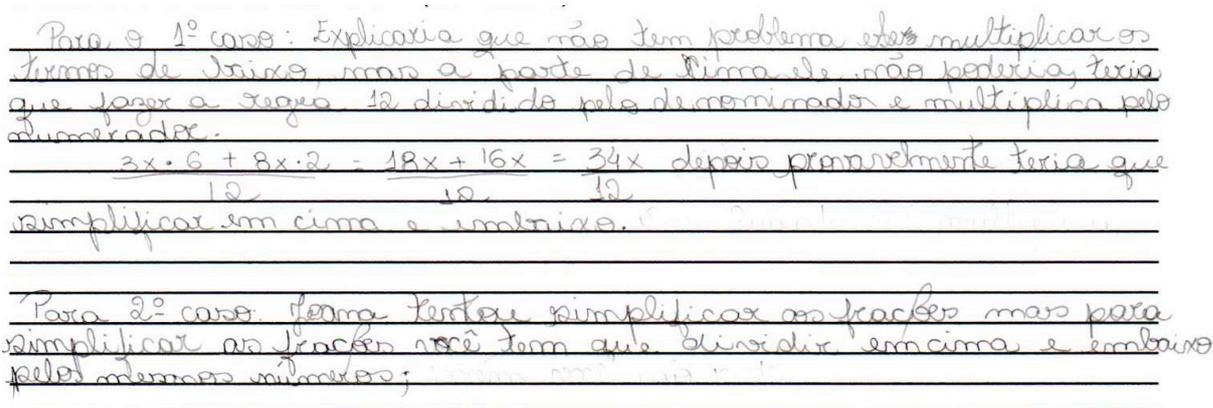
Fonte: Elaborado pelo autor.

Observemos que a participante Cidclêire abordaria a tarefa levando aos alunos a ideia da soma de uma fração *sem letras* e depois associaria a fração à maçãs fazendo uma analogia ao x. Essa concepção é apresentada por Ribeiro (2016) como o estudo das estruturas, na qual a variável deixa de representar um número e pode ser compreendida como qualquer símbolo. Desse modo, a professora considera que os alunos ao dominarem primeiramente a soma de uma fração somente com números garantiria uma facilidade na concepção com a abordagem com letras ou maçãs.

Porém, a professora declara que os processos encontrados nas respostas dos alunos estão corretos, mas o que os tornam errados é o fato de estarem num modelo curricular. Ela fala, se referindo as soluções de Pedro e Joana, que se “*fosse em outro lugar que não uma sala de aula de matemática isso estaria certo*” (Cidclêire, Áudio 3, 1h7min). Esse comentário mostra a dificuldade dos professores ao abordarem diferentes matemáticas em sala de aula, o que corrobora com García (1999) ao destacar que os maiores problemas dos professores é a divergência entre os aspectos pedagógicos e os organizacionais.

Essa situação orienta-nos a refletir sobre o currículo escolar. Como observamos na literatura de formação de professores em Huberman (1995), García (1999), Tardif (2005), a formação docente é plural e oriunda de diversos eixos culturais. Nesse sentido e em consonância com o apresentado pela participante Cidclêire, cabe compreendermos o currículo escolar como um processo de construção de conceitos e abordagens que agreguem significados para os estudantes e possibilitem aos professores outras formas de desenvolvimento dos conteúdos matemáticos.

Figura 13 - Resposta Karen ao caso de ensino.



Para o 1º ano: Explicaria que não tem problema ele multiplicar os termos de baixo, mas a parte de cima ele não poderia, teria que fazer a regra 12 dividido pelo denominador e multiplicar pelo numerador.

$\frac{3x \cdot 6 + 8x + 16x}{12} = \frac{18x + 16x}{12} = \frac{34x}{12}$  depois provavelmente teria que simplificar em cima e embaixo.

Para 2º caso: Joana tentou simplificar as frações, mas para simplificar as frações você tem que dividir em cima e embaixo pelos mesmos números.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como observamos na figura anterior, a professora Karen não associou um erro ao multiplicar os denominadores, mas ao verificar o processo desenvolvido por Pedro constatou que deve ser seguida uma regra na resolução do problema. No caso de Joana, a professora percebeu que a aluna não sabia simplificar, mostrando que para realizar a operação seria necessário dividir o numerador e o denominador pelo mesmo número.

Figura 14 - Resposta Yago ao caso de ensino.

Primeiramente analisaria cada caso por exemplo na primeira passaria no quadro e mostraria o porquê esta conta estava errada, falando que o MMC entre (2,6) não é 12 e sim 6. Logo em seguida resolveria da maneira correta.

Na segunda começaria com o conceito de operações inversas para poder mostrar o porquê eles não podem simplificar quando a uma soma de frações, logo em seguida resolveria da maneira correta.

Primeiramente analisaria cada caso, por exemplo, na primeira passaria no quadro e mostraria o porquê está conta estava errada, falando que o MMC entre ( 2, 6) não é 12 e sim 6. Logo em seguida resolveria da maneira correta.

Na segunda começaria com o conceito de operações inversas para poder mostrar o porquê eles não podem simplificar quando a uma soma de frações. Logo em seguida resolveria da maneira correta.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O professor Yago já considera um erro o denominador encontrado e orientaria o aluno a encontrar o mínimo múltiplo comum – MMC – correto. Novamente a concepção de Ribeiro (2016) no estudo das estruturas, na qual priorizam a manipulação e a justificativa, como fatoração e dedução. No caso da Joana, o participante trabalharia o conceito de frações inversas como possibilidade para a aluna compreender o erro ao simplificar quando a uma soma de fração. Ao final destaca que resolveria da maneira correta.

Os dois participantes, assim como os demais analisados nesta seção, têm a concepção de um erro na operação e ao abordarem a tarefa em sala direcionam a solução para um mecanismo tecnicista de práticas pautadas em algoritmos pré-estabelecidos, seguindo passo a passo cada operação.

Nessa primeira análise, nenhum professor considerou o que Pedro e Joana desenvolveram na questão. Majoritariamente, eles abordariam a questão como um erro e

trabalhariam com os alunos os passos corretos para realização da operação. No entanto, ao considerarmos o tema debatido na tarefa, observaremos que os professores consideram que existem muitas matemáticas presentes no contexto escolar, porém ao analisarem as respostas dos dois primeiros alunos do caso de ensino não conseguiram observar os significados apresentados por eles na questão, uma vez que todos a consideraram como errada e direcionaram a prática em sala de aula para algoritmos mecanizados, como mencionado por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993).

Destacamos, entretanto, que a professora Priscila também considerou erradas as operações dos alunos, mas salientou ao final da tarefa que abordaria as questões na individualidade de cada estudante, questionando os mesmos sobre as operações que realizaram e os processos usados em todo cálculo descrevendo o que eles pensaram na tarefa.

Figura 15 - Resposta Priscila ao caso de ensino

Pedro: observando o desenvolvimento da expressão de Pedro, questionaria que a operação a ser efetuada é uma adição entre duas razões, visto que ao multiplicarmos as partes literais resultaria em  $x^2$ , enfatizando as propriedades de potências.

Joana: primeiramente, explicaria que tudo que for efetuado no denominador terá que ser feito na mesma razão no numerador.

Pedro: Observando o desenvolvimento da expressão de Pedro, questionaria que a operação a ser efetuada é uma adição entre duas razões, visto que ao multiplicarmos as partes literais resultaria em  $x^2$ , enfatizando as propriedades de potências.

Joana: primeiramente explicaria que tudo que for efetuado no denominador terá que ser feito na mesma razão no numerador.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Podemos considerar que os professores em início de carreira tendem a reproduzir os mecanismos tecnicistas nos processos algébricos. Há uma dificuldade em apresentar situações pedagógicas para o desenvolvimento das expressões algébricas, fato que esteve presente nas falas de alguns participantes:

*“É muito difícil ensinar algo que a gente já sabe muito fácil, né? Por que pra mim é algo muito óbvio”.* (Evellin, Audio 3, 1h09min)

*“Não sei como eu explico isso pra eles não, muito difícil! Por que se ele pensou isso é por que ele acha que está certo, como é que você desconstrói o pensamento dele pra falar que ele não está certo?”* (Yago, áudio 3, 1h06min).

A concepção de Lins e Gimenez (1997) ao discutirem sobre as possibilidades dos significados apresentados pelos alunos esteve presente apenas nos comentários de uma professora, que estuda a teoria dos campos semânticos desenvolvido pelo primeiro autor.

Dessa forma, podemos concluir que os professores em início de carreira reproduzem uma concepção algébrica, na qual é desenvolvida por regras e passos pedagógicos bem definidos como destaca Ribeiro (2016) e na concepção Processológica destacada por Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) que descrevem como um conjunto de procedimentos cercado de regras e métodos.

Apesar de a iniciação a docência ser uma descoberta como explicita Huberman (1995), na qual os professores estão empolgados com a nova profissão e desejam desenvolver os conceitos abordados nos cursos de licenciatura, a prática docente dos professores tende a reproduzir uma matemática algoritmizada e cercada por regras e passos. Esse aspecto pode ser explicado devido aos medos e dificuldades que o professor enfrenta nesse momento da carreira e, por isso, apega-se à práticas que lhe dão mais segurança. Como vimos na seção anterior, os professores compreendem as pluralidades apresentadas na construção de expressões algébricas, mas quando avaliam essas situações julgam válidas somente as consideradas *corretas* como veremos a seguir.

### 6.3.2 Análise das respostas de Luiz e Bruno para a tarefa algébrica

Analisaremos, nesta seção, as ideias e concepções desenvolvidas pelos professores acerca das respostas dos alunos Luiz e Bruna à situação apresentada no caso de ensino. As respostas, como são possíveis verificar no quadro seguinte, convergem para a matemática acadêmica, na qual os processos algébricos estão bem definidos e os passos desenvolvidos produzem resultados que são considerados corretos.

Quadro 13 - Exercício resolvido pelos alunos Luiz e Bruna no Caso de Ensino.

Luiz respondeu o seguinte:

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} = \frac{3x \cdot 6 + 2 \cdot 8x}{2 \cdot 6} = \frac{18x + 16x}{12} = \frac{34x}{12}$$

*Eu fiz o seguinte professor. Multipliquei cruzados os denominadores pelos numeradores e depois multipliquei os denominadores. Assim é mais fácil!*

Bruna fez o seguinte:

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} = \frac{9x + 8x}{6} = \frac{17x}{6}$$

*Professor, eu fiz o seguinte; Achei o MMC (2, 6) que deu 6. Depois fui dividindo por cada denominador e multiplicava o resultado pelo numerador. Fiz isso em todas as frações. Cheguei nesse resultado, mas não estou conseguindo simplificar. Acho que já é a forma irredutível!*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como ocorreu nas questões anteriores, os participantes deveriam discutir e comentar sobre as atividades desenvolvidas pelos alunos Luiz e Bruna. Desse modo, os professores analisaram o que compreendiam do desenvolvimento dos exercícios apresentados. Dessa forma, no quadro a seguir estão disponíveis as respostas em relação aos dois alunos.

Quadro 14 - Resposta em relação Luiz e Bruna.

Nome	Caso Luiz	Caso Bruna
Alderamin	Cabe destacar que Luiz estava certo, mas devemos dizer que a simplificação era necessária.	Ela está totalmente correta. Merece parabéns!
Cidclêire	Fez certo, porém não achou o menor múltiplo comum. (como é pedido nas escolas)	Fez certo! Achou o menor múltiplo comum (Como é pedido nas escolas)
Evellin	Consideraria certo e pediria para simplificar a fração.	Está correta! Eu daria um abraço.
Karen	Eu aceitaria a do Luiz numa boa. E não saberia os casos que não dariam certo.	Está certo e simplificado, então está ótimo.
Moisés	Luiz cuidado! Seu resultado está correto, porém é necessário atenção para não confundir a soma com produto.	Parabéns Bruna! Está correto!
Priscila	Abordaria a ideia que para multiplicar cruzado só pode ser usado na ideia de proporção, onde o produto dos meios é igual ao do extremo.	Desejaria parabéns, pois usou corretamente o método ensinado.
Yago	Colocaria na sala e iria chamar a turma para entender o que foi feito de certo ou errado na questão e por	Está correta.

	que não poderia fazer. Por exemplo, a parte de multiplicar os denominadores na soma de frações. Também explicaria o porquê não poderia multiplicar cruzado.	
--	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao verificarmos essas respostas, podemos averiguar que os participantes consideraram a solução de Luiz e Bruna como correta. Houve consenso em relação à resposta da Bruna, na qual os professores não pouparam elogios. No caso do Luiz, surgiram algumas divergências em virtude de não ter apresentado o resultado da fração na forma irredutível.

No caso da Bruna, não houve nenhum professor que considerou a resposta da aluna incorreta, pelo contrário, os participantes elogiaram o desenvolvimento apresentado por ela. Ao debatermos sobre o assunto os professores chegaram a se referir ao desenvolvimento da aluna como “perfeito”, “correto”, “maravilhoso”. Ao que tange as concepções apresentadas pelos participantes observou-se que, assim como apresentado anteriormente, eles tendem a compreender de forma tecnicista e descrevem o transformismo algébrico como “processo de obtenção de expressões algébricas equivalentes mediante o emprego de regras e propriedades válidas” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p.83), pois os participantes afirmam que o processo algébrico de Bruna como o ideal na aprendizagem.

Essa afirmação fica mais evidente quando os participantes consideraram a forma de Luiz correta, mas exemplificam que o aluno deveria simplificar a resposta, ou seja, apesar de apresentar uma fração equivalente de forma correta, ainda seria insuficiente, sendo necessário apresentar na forma irredutível.

Ressaltamos, entretanto, que a maioria dos participantes não considerou o modo que Luiz realizou a operação incorreta. Mesmo o mecanismo usado não sendo o tradicionalmente apresentado nos cursos de formação e nos livros didáticos, os professores verificaram que satisfazia a expressão e convergia para um resultado satisfatório.

No entanto, em uma fala durante a análise, o professor Moisés descreve “*Estou com um problema sério com o Luiz. Não estou gostando disso não. Será que ele vai saber multiplicar frações?*” (Áudio 3, 1h9min). Nesse momento, constatamos que o professor considera que a aprendizagem do aluno está alinhada a capacidade de dominar conteúdos

anteriores, pois acredita que se o aluno continuar com determinada forma de resolver a soma de expressões algébricas poderá, em processos seguintes, ter dificuldade com a multiplicação.

Ao abordarmos os conceitos de Lins e Gimenez (1997), ao explicitarem sobre os significados nos processos algébricos, verificamos que os docentes não relacionam determinados significados a operações que não convergem para respostas consideradas corretas. Desse modo, os professores tendem a querer compreender situações de expressões algébricas que produzam respostas coerentes como o abordado nos conteúdos.

A maioria dos participantes apresentou mecanismos com base em algoritmo e avaliaram cada aluno em específico. Apesar de não ser nosso objetivo na tarefa, Philipe não analisou a reflexão para cada aluno em específico, mas elaborou uma sequência didática que, para ele, desenvolveria nos alunos a percepção dos processos atribuídos na expressão algébrica abordada no caso de ensino.

Figura 16 - Resposta Philipe ao caso de ensino.

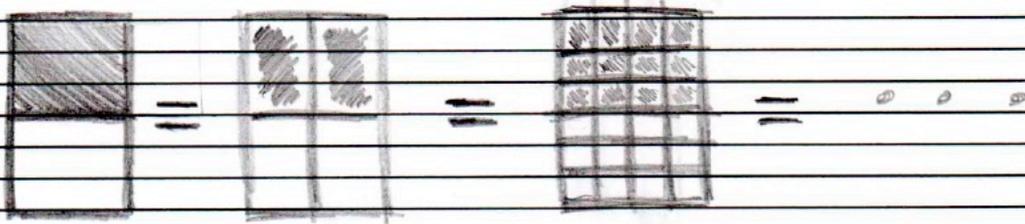
Uma fração representa uma quantidade que não é inteira, ou uma divisão de dois números que não são divisíveis. Observe o exemplo:

$$\frac{1}{2} = 1 \text{ parte de } 2 = \text{metade de um inteiro} = 0,5$$

Observe ainda que  $2 \div 4 = 0,5$  e  $3 \div 6 = 0,5$ .  
Portanto:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{5}{10} = \frac{27}{54} = \dots$$

ou



com isso concluímos que:

$$\frac{1}{2} = \frac{2 \cdot 1}{2 \cdot 2} = \frac{3 \cdot 1}{3 \cdot 2} = \frac{57 \cdot 1}{57 \cdot 2} = \dots$$

Assim:

$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6}$  pode ser representado como

$$\frac{6 \cdot 3x}{6 \cdot 2} + \frac{2 \cdot 8x}{2 \cdot 6} = \frac{18x}{12} + \frac{16x}{12} = \frac{34x}{12}$$

Observe!

$$\frac{34x}{12} = \frac{2 \cdot 17x}{2 \cdot 6} = \frac{17x}{6}$$

Fonte: Elaborado pelo autor.

O professor desenvolveu um processo referindo-se à parte aritmética. Definindo o conceito de fração, equivalência, representação geométrica e, por fim, atribuindo uma letra x. Ao observar a construção desenvolvida pelo professor, espera-se que os alunos compreendam os processos de forma gradativa e que a atribuição de letras seja facilitada quando há o domínio dos conteúdos aritméticos. Nesse sentido o professor compreende o processo

algébrico em divergência com Lins e Gimenez (1997), que consideram a aritmética e a álgebra como conteúdos distintos.

Podemos verificar que, de modo análogo ao ocorrido nos exercícios de Pedro e Joana, os professores tendem a enfatizar processos algébricos que priorizam a construção na perspectiva de Ribeiro (2016) em que destaca o estudo das estruturas, na qual a variável passa a representar um símbolo abstrato.

Compreendem a aritmética de forma estritamente associada aos processos algébricos. Não consideram que os dois conteúdos são ideias distintas como mencionado por Lins e Gimenez (1997). No que tange ao desenvolvimento de expressões algébricos, consideram fundamental a construção de mecanismos construídos com conceitos aritméticos para obtenção de êxito na álgebra.

## 7 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Esta dissertação, em virtude das vivências apresentadas na introdução e das leituras realizadas no decorrer da elaboração deste texto, objetivou *investigar práticas docentes de professores em início de carreira no ensino e aprendizagem de expressões algébricas*. Delineamos, neste estudo, a responder a seguinte questão: *Quais aspectos das práticas docentes são manifestados por professores de matemática, em início de carreira, por meio de casos de ensino no desenvolvimento de expressões algébricas?*

Nesse sentido, no decorrer do texto, fizemos uma reflexão sobre a formação de professores e sobre concepções algébricas embasada em diferentes autores.

Na intenção de compreendermos um pouco sobre a formação de professores, trouxemos no segundo capítulo a literatura a partir de autores como Nóvoa (2013), Tardif (2005), García (1999), Muniz (2009), Moreira e David (2010), Nacarato (2006) e Gatti (2010) que situaram diferentes perspectivas em relação à formação docente e ao desenvolvimento profissional.

Para situar o trabalho no campo da Educação Matemática, consideramos as ideias dos autores Carvalho (1991), Dante (1991), D'Ambrosio (1991), Baldino (1991) e Fiorentini e Lorenzato (2012). Verificamos que não há, ainda, uma definição consistente para esse campo, mas analisamos que se refere à uma inter-relação entre os processos pedagogicamente educacionais e matemáticos.

Ao discutirmos sobre o início de carreira, embasamos nossas discussões nos estudos de Gonçalves (1995), Gama (2007), Carneiro (2008), García (1999) e Huberman (1995). Esse último faz um estudo do desenvolvimento profissional e considera o início de carreira como a prática docente desenvolvida nos três primeiros anos de carreira. Discutimos sobre esse período e verificamos uma realidade diferente no contexto brasileiro, no qual estudantes de licenciatura já atuam como profissionais da educação o que modifica o tempo estabelecido como início de carreira, como defendido por Rocha e Fiorentini (2005).

Ao atentarmos para as Expressões Algébricas, no terceiro capítulo, dissertamos sobre a álgebra no contexto brasileiro com base nos estudos dos autores Miguel, Fiorentini e Miorim (1993), Araujo (2008) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular. Verificamos que o desenvolvimento da Álgebra no Brasil se deu por uma

dualidade histórica entre a Geometria e Álgebra. Essa, por sua vez, com o avanço das tecnologias ganhou mais espaço nos currículos educacionais ao final do século XX.

Em virtude do desenvolvimento verificado na construção histórica e na intenção de embasar um o objetivo específico que era *reconhecer concepções e crenças dos professores sobre o ensino e a aprendizagem de expressões algébricas*, debatemos sobre as perspectivas desenvolvidas por autores como Santos e Neves (2018), Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Lins e Gimenez (1997) e Ribeiro (2016).

Ao associarmos a formação de professores e as concepções acerca de conteúdos algébricos, refletimos sobre os conteúdos que abordam Expressões Algébricas e em qual seguimento escolar ela é introduzida. Verificamos que sua abordagem é nos anos finais do Ensino Fundamental e, com embasamento em Ponte (2005) e Ribeiro e Cury (2015), que há diversas dificuldades apresentadas por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo.

Sobre a formação de professores e as Expressões Algébricas, analisamos no quarto capítulo, teses e dissertações que direcionam e apoiam nosso estudo relacionado ao tema. Nesse sentido, encontramos 17 trabalhos no banco da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

Ao fazermos o estudo, verificamos que a pesquisa de Soares (2018) havia permeado nosso trabalho, apresentando dificuldades dos professores participantes com as tarefas propostas relacionadas a Álgebra. Ao respondermos a pergunta posta anteriormente, será que essas dificuldades seriam encontradas nos professores em início de carreira participantes de nossa pesquisa? Consideramos que, pelos dados analisados na seção anterior, não houve dificuldade dos professores em início de carreira em relação ao conteúdo, mas em relação à prática docente.

Para tentarmos responder a essa questão, no quinto capítulo, fizemos uma abordagem da metodologia adotada na pesquisa e dos sujeitos participantes. Assumimos uma perspectiva qualitativa de acordo com Bogdan e Biklen (2013) que apresentam cinco características de uma pesquisa com essa abordagem.

Os sujeitos analisados na dissertação foram nove professores de Matemática, sendo que haviam quatro que já tinham concluído a graduação e o restante ainda estavam cursando a licenciatura. Como vimos na literatura brasileira, muitos profissionais da educação começam o trabalho docente ainda durante o curso de formação inicial.

Realizamos um curso de extensão em que um de nossos objetos de investigação foi o caso de ensino, desenvolvido de acordo com Mizukami e Nono (2002) que estudam sobre a potencialidade que um caso de ensino agrega para a reflexão na prática docente de formação de professores.

No sexto capítulo, trazemos as análises dos dados. Investigamos as informações produzidas no curso de extensão que permitiram verificar a escolha pela docência e iniciação como docente, a concepção dos professores em início de carreira sobre a álgebra e a reflexão sobre a prática docente a partir dos casos de ensino.

Discutimos aspectos que nos permitiram *compreender a escolha da profissão docente e o início de carreira*. Constatamos no que tange a escolha para a carreira docente, que os sujeitos da pesquisa optaram pela docência por fatores como a facilidade com os conteúdos matemáticos e pelo prazer em ensinar. No entanto, essa escolha não foi a primeira opção profissional. Observamos que essa escolha se deu como segunda ou terceira opção. A primeira foi voltada, muitas vezes, para cursos de Engenharia. Isso pode ocorrer em virtude da desvalorização profissional de professores, como verificamos na fala de alguns participantes, a partir inclusive da pressão familiar para escolherem outros cursos, que não a licenciatura.

Com relação à iniciação a docência, o começo profissional dos professores de matemática advém de complexas relações. Os contratos firmados por esses profissionais são de caráter temporário, a recepção no colégio, por vezes, não é satisfatória, uma vez que, em alguns casos, os professores adentram nas turmas minutos após o contrato ser firmado.

Constatamos a convergência com as ideias de Huberman (1995), pois os professores descreveram dificuldades apresentadas no início de carreira e nos comentários aparecem palavras como: medo, desafiador, aperto, desastre, assustador, o que para o autor é caracterizado como a sobrevivência.

Por outro lado há também à vontade em fazer algo novo e produtivo na escola. Ao analisar o professor Alderamin, no começo do curso de extensão, verificamos na sua fala, a necessidade de fazer alguma prática diferente, compreendendo que há uma nova geração de alunos e que algumas práticas educacionais podem não funcionar mais nas escolas. Destacou, por exemplo, o uso de *softwares*, jogos, *smartphones*, redes sociais como mecanismos que possibilitam uma aproximação dos conteúdos com os alunos.

Porém no decorrer do curso, ao fazer a análise do caso de ensino, o professor que já leciona há dois anos, descreve que trabalha de maneira tradicional se referindo a uma

situação apresentada no caso de ensino. Isso orienta-nos que é na prática que o professor compreende as dificuldades docentes. Desse modo, por mais que o professor tenha compreensão de diferentes modos de abordar conteúdos matemáticos na sala de aula, é na prática que vai julgar a melhor forma de abordar os temas com os alunos e, muitas vezes, por estar no início de carreira, recorre à práticas que vivenciou em sua trajetória como aluno que enfatizavam a reprodução de fórmulas, algoritmos e procedimentos.

Ao abordar a tarefa algébrica no curso de extensão com o objetivo de *identificar indícios da formação dos professores para o ensino de expressões algébricas*, constatamos que os docentes não reconhecem atividades algébricas sem a atribuição de letras. Os professores não consideraram que a tarefa desenvolvida era algébrica, mesmo ao final elaborando uma expressão com letras, ou seja, não corroboram com os autores Lins e Gimenez (1997) que compreendem que o processo de construção algébrico independe da utilização ou não de incógnitas nas expressões.

Outra constatação é na pluralidade defendida por Tardif (2005) na formação de professores. Ao final da tarefa foram apresentadas diferentes expressões algébricas como resposta para o exercício, o que demonstra a diversidade na formação docente e a importância de construir um currículo plural para ser trabalhado nos cursos de formação e na educação básica.

Essa pluralidade apresentada demonstrou ao responder uma de nossos objetivos, que era *reconhecer concepções dos professores sobre o ensino e a aprendizagem de expressões algébricas*, que por vezes os professores compreendem e analisam as operações de acordo com Lins e Gimenez (1997). Ou seja, analisam atribuindo significados que fazem sentido para eles e abordando o assunto de acordo com cada compreensão. Mas, ao trabalhar o conteúdo com os alunos, os professores, em virtude de uma cobrança externa enfatizam concepções metódicas e algoritmizadas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Há uma dificuldade dos professores em abordar a Álgebra sem a atribuição de letras e variáveis e considerarem como um processo que desenvolve no aluno a compreensão abstrata de conceitos matemáticos. Esse abstrato não precisa ser, necessariamente, com incógnitas ou variáveis, mas uma construção de propriedades operatórias que produzem significado, principalmente para o aluno.

Na análise do caso de ensino ficaram evidenciadas as *práticas docentes de professores em início de carreira no que se refere às expressões algébricas*. Os professores compreendem

a matemática como um processo de construção no qual é necessário o domínio de conteúdos anteriores para o prosseguimento com as expressões algébricas.

A prática docente dos professores em início de carreira está direcionada estritamente ao desenvolvimento de passos pré-estabelecidos. Desse modo, os professores compreendem que a prática docente é desenvolvida por construções que orientam os alunos a seguirem passos gradativos para resolução de problemas algébricos.

Ao final desse texto, ao respondermos a questão norteadora, podemos considerar que os professores de matemática em início de carreira reproduzem mecanismos tradicionais de ensino, apesar de compreenderem a importância de valorizarem os processos de aprendizagem dos alunos, preferem reproduzir estruturas que consideram comuns nas escolas.

Constatamos em diversos momentos do curso que os docentes percebem que devem colocar em prática um processo educativo diferenciado, mas ao assumirem a prática docente reproduzem as mesmas situações que em determinados momentos criticam. As concepções dos licenciandos e dos professores de matemática em início de carreira ainda referem-se as operações algébricas da mesma forma, como reprodução de regras e fórmulas. Consideramos que estas práticas são oriundas da afirmação que o profissional necessita ter no começo da carreira docente. Desse modo, mesmo não concordando com a prática utiliza, a reproduzem para conseguirem ter mais segurança ao trabalho.

Ao fim deste texto, permitirei trabalhar o tempo verbal na primeira pessoa, pois destaco minha formação durante a produção da dissertação. No início, muitas inquietações cercavam-me e hipóteses apareciam.

Acreditava que os novos professores de matemática não iriam reproduzir mecanismos usados em décadas passadas. Por também ser um professor em início de carreira, compreendo que devemos transformar o ensino no processo educativo em um ambiente de produção de significados e que sejamos direcionados a refletir sobre todas as ações da prática docente escolar. Infelizmente, essa vontade de modificar vai sendo *podada* aos poucos nas escolas, como observamos nos dados, e acabamos entrando em uma área de conforto. Após analisar os resultados e as discussões durante o curso de extensão, percebi que o dia a dia escolar consome as ideias dos professores e que para conseguir modificar um sistema com uma estrutura sólida não basta, apenas, ter vontade.

Nesse sentido, acredito que devemos ter políticas públicas educacionais mais plurais, que permitam ao professor uma liberdade educacional na produção do currículo escolar. No

entanto, a formação do professor nas universidades também deve ser orientada a essa pluralidade, pois esses docentes são oriundos de diversos contextos culturais e sociais, sendo a valorização dessa cultura singular, essencial em sua produção acadêmica.

## 8 REFERÊNCIAS

- AMÉRICO, L. R. *Estudo sobre os conhecimentos dos professores de matemática na construção do processo de generalização*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.
- ANDRADE, L. C. C. *Expressões algébricas na Educação Básica: a validade de tarefas de ensino e aprendizagem*. (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- ANGELO, C. L.; SANTOS, J. F. V.; MELÃO, W. S. Licenciandos em Matemática e Situações da Matemática Escolar: um Estudo Exploratório sobre a Formação Inicial de Professores de Matemática. *Bolema*, Rio Claro, v.2, num 3, p. 41-59, 2009.
- ARAÚJO, E. A. Ensino de Álgebra e Formação de Professores. *Educação Matemática Pesquisa*. São Paulo: v.10, n.2, p. 331-346, 2008.
- BALDINO, R. R. Ensino da Matemática ou Educação Matemática? *Revista Temas e Debates*, v. 4, n.3, p. 51-60, 1991.
- BAILO, F. R. R. *Produto da dissertação: Análise dos usos da variável presente no Caderno do Aluno na introdução à Álgebra da Proposta Curricular do Estado de São Paulo do Ensino Fundamental II de 2008 e 2009*. Produto Educacional. Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 2013.
- BONADIMAN, A. Álgebra no Ensino Fundamental: produzindo significados para as operações básicas com expressões algébricas. (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- BRANCO, N. C. V. *O estudo de padrões e regularidades no desenvolvimento do pensamento algébrico*. Dissertação de mestrado em Didática da Matemática. Universidade de Lisboa, Lisboa, 2008.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Secretaria da Educação fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CALDEIRA, J. S. *Um estudo sobre o pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação de professores de matemática*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- CARNEIRO, R. F. *Da Licenciatura ao Início da Docência: Vivências de Professores de Matemática na Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

CARNIEL, G. I. *Conhecimentos mobilizados em um processo de formação continuada por uma professora que ensina matemática*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

CARVALHO, J. B. P. F. O que é Educação Matemática. *Revista Temas e Debates*; v. 4, n.3, p. 17-26, 1991.

CASTRO, T. F. C. *Aspectos do pensamento algébrico revelados por professores-estudantes de um curso de formação continuada em Educação Matemática*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

D'AMBROSIO, B. A. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: O Grande Desafio. *Revista Temas e Debates*; v. 4, n.3, p. 35-41, 1991.

D'AMBROSIO, U. Matemática, Ensino e Educação: Uma proposta Global. *Revista Temas e Debates*, v. 4, n.3; p. 1-15, 1991.

DANTE, L. R. Algumas Reflexões sobre Educação Matemática. *Revista Temas e Debates*; v. 4, n.3, p. 43-49, 1991.

EMILIANO; A. M. *Formação continuada docente e cultura profissional: a educação algébrica e os movimentos de reorientação curricular no estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.

FIGUEIREDO, T. M. F. Q. *Possíveis relações entre competências de cálculo mental e iniciação algébrica de alunos de 6º e 7º anos do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

FIORENTINI, D. A Educação Matemática enquanto campo profissional de produção de saber: a trajetória brasileira. *Dynamis*. Blumenau: v.1, n.7, p.7-17, 2013.

FIORENTINI, D.; FERNADES, F. L. P; CRISTOVÃO, E. M. Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. In: SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS NO CURRÍCULO. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/seminario\\_lb.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/seminario_lb.htm)>. Acesso em: 02 set. 2018.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: recursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, D; MIORIM, M. A; MIGUEL, A. Contribuição para um repensar... a educação algébrica elementar. *Pró-Posições*, v. 4, n. 1(10), p. 78-91, mar. 1993.

FRANCO, H. J. R. *Os diversos conflitos observados em alunos de licenciatura num curso de Álgebra: identificação e análise*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148p.

FREIRE, R. S. *Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

GAMA, R. P. *Desenvolvimento Profissional com Apoio de Grupos Colaborativos: O caso de Professores em Início de Carreira*. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2007.

GARCÍA, M. C. *Formação de Professores: para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: Características e Problemas. *Educação e Sociedade*, Campinas - SP, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

GONÇALVES, A. *Análise das estratégias e erros dos alunos do 9º ano em questões de álgebra baseados no Saesp de 2008 a 2011*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, António (Org.). *Vidas de professores*. Porto: Porto Editora, 1995.

KAPUT, J. Teaching and learning a new algebra. In: FENNEMA, E. ROMBERG, T.A. (Eds.). *Mathematics classrooms that promote understanding*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1999.

LAIER, S. S. S. *Álgebra e aspectos do pensamento algébrico: um estudo com relação de problemas da licenciatura em ciências naturais e matemática-UFMT/SINOP*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. *Perspectivas em aritmética a álgebra para o século XXI*. Campinas: Papyrus, 1997.

MAGALHÃES, A. F. *Estudo das inequações: contribuições para a formação do professor de matemática na licenciatura*. (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

MATTOS, S. R. P. *Aritmética modular na formação continuada de professores: desenvolvendo o pensamento aritmético e algébrico*. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2011.

MIGUEL, A; FIORENTINI, D; MIORIM, M. A. Álgebra ou Geometria: para onde Pende o Pêndulo?. *Pró-Posições*, v. 3, n. 1(7), p. 39-53, mar. 1993.

MOREIRA, P, C; DAVID, M, M, M, S. A Formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

MOREIRA, P. C; FERREIRA, E, B; JORDANE, A; NÓBRIGA, J, C, C; FISCHER, M, C, B; SILVEIRA, E; BORBA, M, C. Quem quer ser professor de matemática? *Zetetiké*, v.20, n. 37, p. 11-33, jan-jun. 2012.

MUNIZ, C. A. *Educação e linguagem matemática I*. Módulo I do Programa de Educação a Distância da Faculdade de Educação. Brasília: UnB, 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/2AQLCmY>>. Acesso em: 25 maio 2018.

NACARATO, A. M. A Formação do professor de Matemática: pesquisa x políticas públicas. *Contexto e Educação*. Editora: Unijuí – RS. Ano 21, n. 75, p. 131-153, jan./jun. 2006.

MIZUKAMI, M. G. N; NONO, M. A. *Casos de ensino como ferramentas de formação de professores da educação infantil e das séries iniciais do ensino fundamental*. 2008. Disponível em: < <http://www.portaldosprofessores.ufscar.br/caso.jsp> >. Acesso em: 11 dez 2018.

NONO, M. A; MIZUKAMI, M. G. N. Casos de ensino e processos de aprendizagem profissional docente. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. v.83, n. 203/204/205, p. 72-84, jan./dez. 2002.

NÓVOA, A. Os professores e as histórias da sua vida. In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Vidas de Professores*. Porto: Porto Editora, 2013. p. 11-30.

PIRES, F. S. *Álgebra e formação docente: o que dizem os futuros professores de matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

PIRES, R. F. *Função: Concepção de professores e estudantes do Ensino Médio e Superior*. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

RADFORD, L. Algebraic thinking and the generalization of patterns: a semiotic perspective. In: *North America Conference of the International Group of Psychology of Mathematics Education – PME*. Bergen University College. v. 1, 2006.

RIBEIRO, A. J. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. 2016. Ano 11. Número 15. p. 127-136. Costa Rica.

RIBEIRO, A. J; CURY, H. N. *Álgebra para a formação de professor*. Belo Horizonte: Autêntica, 2015. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

ROCHA, L. P.; FIORENTINI, D. O desafio de ser e constituir-se professor de matemática durante os primeiros anos de docência. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 28, 2005, Caxambu. *Anais eletrônicos*. Caxambu, 2005. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_28/desafio.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/desafio.pdf) >. Acesso em: 27 maio 2018.

SANTOS, G. L. *Como professores e alunos do Ensino Médio lidam com conteúdos algébricos em sua produção escrita*. Dissertação ( Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

SANTOS, M. C; ALMEIDA, R. J. Pensamento algébrico: em busca de uma definição. *Revista Paranaense De Educação Matemática*, Campo Mourão - PR, v. 6, n. 10, p. 34-60, jan./jun. 2017.

SANTOS; NEVES. *Dicionário Online de Português*. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br>>. Acesso em: 01 set. 2018.

SILVA, A. Z. *Pensamento algébrico e equações no Ensino Fundamental*: uma contribuição para o Caderno do professor de Matemática do oitavo ano. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012.

SILVA, R. Z. *Oficinas experiências matemáticas: professores e a exploração de padrões*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

SOARES, R. M. *Pensamento Algébrico: quais elementos são identificados por professores de Matemática em tarefas com este foco?* Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018.

SOUSA, M. C. *O ensino de álgebra numa perspectiva lógico- histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental*. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

VELOSO, D. S. *O desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos no ensino fundamental*: análise de tarefas desenvolvidas em uma classe do 6º ano. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

WASSERMANN, S. *Getting down to cases: learning to teach with case studies*. New York: Teachers College, 1993.

## 9 APÊNDICES

### 9.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário da pesquisa “O pensamento algébrico na formação continuada de professores de matemática em início de carreira”, que tem como objetivo investigar o desenvolvimento do pensamento algébrico de professores em início de carreira. Você foi selecionado(a) por estar participando do curso de extensão “Pensamento Algébrico: um estudo na perspectiva de casos de ensino”. A sua participação não é obrigatória, mas caso aceite, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento em qualquer momento da pesquisa, sendo que essa recusa não trará nenhum prejuízo para você em relação ao pesquisador, nem a sua instituição.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso seja identificado e comprovado danos provenientes desta pesquisa, você tem assegurado o direito a indenização.

A pesquisa será desenvolvida durante o curso de extensão e serão utilizados para produção de dados a gravação deste curso e as tarefas realizadas por você. Todos os dados coletados pelos instrumentos serão analisados e descritos de forma a preservar a sua identidade. Por isso, informo que como parte deste trabalho, seu nome, ou qualquer outra forma de identificação pessoal não aparecerá em nenhum lugar (a não ser nesta folha). Será utilizado um nome fictício para se referir a você. Informo também que não há riscos em sua participação na pesquisa.

O responsável pela pesquisa se compromete a utilizar os seguintes procedimentos de segurança: garantir a privacidade, preservar a identidade, garantindo o anonimato e interromper sua participação na pesquisa caso solicite. Essa pesquisa não exige gastos de qualquer natureza ou outros compromissos de qualquer natureza por parte do participante.

Este termo de consentimento se encontra impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida ao (à) senhor(a). Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o endereço, o telefone e o e-mail do pesquisador principal. Você pode tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento pelo endereço, telefone e e-mail do pesquisador principal que constam nesse documento.

---

Paulo Ricardo Ramos Pereira

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade  
\_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa “O pensamento

algébrico na formação continuada de professores de matemática em início de carreira”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar e:

a) Sobre a utilização de imagem:

- autorizo o uso de minha imagem durante a pesquisa;
- não autorizo o uso de minha imagem durante a pesquisa;

b) Sobre a utilização do nome:

- autorizo a utilização do meu nome (real) em eventuais citações que se refiram a mim;
- não autorizo a utilização do meu nome (real) em eventuais citações que se refiram a mim.

Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Esse documento perde sua validade na existência de rasura(s).

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da pesquisa

---

Pesquisador principal: Paulo Ricardo Ramos Pereira

Endereço: Rua Doutor Délcio Forniti, nº 157- Santa Efigênia- Juiz de fora- MG.

Telefone: (32) 984227309

E-mail: prrpufjf@gmail.com

## 9.2 Questionário

### QUESTIONÁRIO

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ anos

#### *Questionário*

Tempo de magistério: \_\_\_\_\_

Graduação: \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Situação Atual - categoria: ( ) efetivo ( ) contratado

Instituição: ( ) Pública ( ) Privada ( ) Ambas.

Formação complementar (se houver) – instituição de ensino na qual estudou:

---

---

---

1) Há quanto tempo leciona matemática no ensino básico? (explique se foi de forma contínua, contrato, em quais anos do ensino fundamental e médio atuou ou atua.)

---

---

2) Comente um pouco sobre o porquê de ter escolhido a carreira docente e faça um breve relato sobre sua carreira profissional.

---

---

---

---

3) Por que escolheu lecionar Matemática?

---

---

---

---

4) O que você considera importante no ensino de Álgebra (aspectos matemáticos e didáticos)?

---

---

---

5) Você considera que o ensino de Álgebra pode ser iniciado antes do ensino fundamental 2? De que maneira? Comente um pouco sobre sua opinião.

---

---

---

6) Caso você já tenha atuado como professor comente como foi seu início de carreira.

---

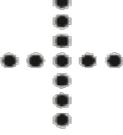
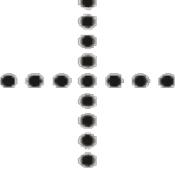
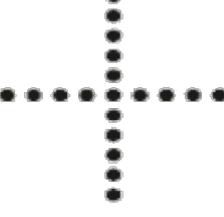
---

---

---

### 9.3 Tarefas para os professores 1

Observe a sequência de figuras e responda as questões.

Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
			

- Desenhem a próxima figura da sequência.
- Desenhe a 8ª figura da sequência. Quantas bolas tem a figura?
- Sem desenhar, digam, justificando, quantas bolas tem a figura que ocupa a posição 14 da sequência?
- Escrevam a sequência relativa ao número de bolas que tem cada uma das figuras até à posição 8.
- A que posição corresponde à figura que tem 43 bolas? Expliquem o raciocínio que efetuaram.
- Descrevam como é construída qualquer figura desta sequência.
- Escrevam uma expressão que represente o número de bolas que tem uma figura em qualquer posição.

#### 9.4 Tarefas para os professores 2

1 – Qual é a fração algébrica que adicionada à fração  $\frac{2a}{a+b}$  dá como resultado a fração

$$\frac{2-a^2}{a^2-b^2} ?$$

2- Como explicaria o procedimento acima para uma turma do 8º ano.

## 9.5 Caso de Ensino

### Caso de Ensino do Carlos

Eu me chamo Carlos e leciono Matemática para uma sala com 35 alunos de uma turma do 8º ano de uma escola pública municipal, situada em uma região central da cidade de Passa Longe. A escola possui biblioteca, sala de informática, quadra de esportes, sala de jogos, sala de ciências, pátio e todos os anos participa do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Estou ensinando, apesar das indisciplinas na sala de aula, expressões algébricas. Numa das tarefas que passei os alunos Pedro, Luiz, Bruna e Joana me surpreenderam e responderam ao meu exercício de quatro formas distintas.

O exercício era o seguinte:

- 1) Resolva a expressão algébrica e explique como resolveu.

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} =$$

Ao acompanhar as respostas dos alunos, verifiquei que Pedro e Joana não estavam entendendo nada da matéria.

Pedro respondeu o seguinte:

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} = \frac{24x}{12} = 2x$$

*Descreveu dizendo que quando tem uma fração onde aparecem letras devemos multiplicar os números pelos números e as letras pelas letras. Ou seja, 3 vezes 8 é 24 e x vezes x é x. Embaixo como não tem letras é só multiplicar os números. Desse modo podemos dividir 24 por 12. Como não tem letra na parte de baixo, continuamos com o x da parte de cima.*

Joana respondeu o seguinte:

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} = \frac{x}{1} + \frac{4x}{2} = \frac{2x + 4x}{2} = x + 2x = 3x$$

*Professor é o seguinte. Podemos simplificar os números de cima pelos números de baixo. Assim, fazendo o MMC (1, 2) a gente faz aquele negócio que o senhor explicou. Divide pelo de baixo e multiplica pelo de cima. Aí a gente vai poder simplificar de novo. Você falou que ficava mais fácil, e fica mesmo!*

Já Luiz resolveu a expressão de uma forma diferente. Apesar de ter chegado a um resultado equivalente ao correto, aconselhei a não fazer dessa maneira, por que em matérias mais pra frente esse modo de operar pode trazer algumas complicações.

Luiz respondeu o seguinte:

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} = \frac{3x \cdot 6 + 2 \cdot 8x}{2 \cdot 6} = \frac{18x + 16x}{12} = \frac{34x}{12}$$

*Eu fiz o seguinte professor. Multipliquei cruzados os denominadores pelos numeradores e depois multipliquei os denominadores. Assim é mais fácil!*

Bruna foi à única aluna dos quatro que observei que fez de maneira correta. Ela compreendeu o que eu havia passado nas aulas anteriores.

Bruna fez o seguinte:

$$\frac{3x}{2} + \frac{8x}{6} = \frac{9x + 8x}{6} = \frac{17x}{6}$$

*Professor, eu fiz o seguinte; Achei o MMC (2, 6) que deu 6. Depois fui dividindo por cada denominador e multiplicava o resultado pelo numerador. Fiz isso em todas as frações. Cheguei nesse resultado, mas não estou conseguindo simplificar. Acho que já é a forma irredutível!*

Após ver os resultados dos alunos. Fui à lousa e fiz os exemplos dos quatro alunos. Expliquei que no caso... (FIM DE TEXTO)

Como você abordaria com os alunos esses exemplos em sala de aula?

## 9.6 Cartaz de divulgação do curso de extensão

**CURSO DE EXTENSÃO:**  
**Álgebra e o Pensamento Algébrico: um olhar para a prática docente de professores em início de carreira.**

**LOCAL:** Centro de ciências- UFJF.  
**INÍCIO:** 16/05/2019 ( Durante 6 quintas- feiras)  
**HORÁRIO:** 18:30 às 22:30.  
**PÚBLICO:** Professores/ Alunos de Matemática  
(Preferencialmente com no máximo 5 anos de docência)



**CERTIFICADO  
40 HORAS!!!**

**VAGAS LIMITADAS!!!**  
**Contato:**  
**Email:** prrpuffj@gmail.com  
**Tel/Whats:** (32) 98422-7309  
**TOTALMENTE GRATUITO!!!**

Fonte: Criado pelo pesquisador.