

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - UFMS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA - INMA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA -
PPGEduMat

JOCELEI MIRANDA DA SILVA

INDÍCIOS DA APRENDIZAGEM DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS
ACERCA DO PENSAMENTO ALGÉBRICO EM UM GRUPO DE ESTUDOS

Campo Grande - MS

2022

JOCELEI MIRANDA DA SILVA

**INDÍCIOS DA APRENDIZAGEM DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS
ACERCA DO PENSAMENTO ALGÉBRICO EM UM GRUPO DE ESTUDOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Matemática, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (INMA/UFMS), junto à linha de pesquisa "Formação de Professores e Currículo", como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Klinger Teodoro Ciríaco

Campo Grande - MS
2022

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Klinger Teodoro Ciríaco (UFSCar – INMA – UFMS)
Orientador

Profa. Dra. Fernanda Malinosky Coelho da Rosa (INMA – UFMS)

Profa. Dra. Renata Prenstteter Gama (UFSCar)

AGRADECIMENTOS

A Deus por me fortalecer na caminhada e me proporcionar a realização deste sonho;
A Daniella, minha companheira, meu eterno amor, meu fechamento, que em todos os momentos tem me apoiado, e que durante esse tempo de estudo tem assumido diversas funções para que eu pudesse estudar e escrever;
A Jade, minha pituca, princesa, meu coração fora do peito, pelos momentos de alegria, felicidade e alívio nas adversidades;
Ao Filipe e Davi, vocês são as estrelinhas mais lindas do céu, e mesmo a distancia tem mostrado para o papai que vale a pena continuar sempre;
Aos meus pais José e Lourdes pelas orações, palavras de incentivo e estímulo na caminhada;
Aos meus irmãos Jocemiro, Jocemar, Ana Lúcia e Gladys, uma coisa descobri ao longo do tempo: família é o porto seguro pra onde sempre iremos voltar;
Aos meus sobrinhos lindos Jônatas, Karol e João Wesley que tem suavizado e me feito enxergar a vida com muito mais leveza;
À minha família curitibana Romualdo, Aurora, Enrico, Patrícia, Flávio, Silvia, Beatriz, Juliana, Júnior e Lorenzo que mesmo a distancia tem participado e me encorajado a perseverar;
Aos meus amigos do grupo Supera (Diogo, Lúcia e Ludier), obrigado por caminharem junto comigo e não soltarem minha mão nos momentos de dificuldade e desânimo;
Aos companheiros do MANCALA por todo suporte acadêmico e conhecimento compartilhado durante nossa jornada;
Às professoras do grupo *Algebrar*, sem vocês esse trabalho não seria possível;
Aos meus colegas da pós 2020 que contribuíram com as discussões e partilha de saberes durante os estudos das disciplinas, mesmo a distancia vocês me fizeram sentir perto;
Aos meus colegas de profissão, Denis, Zack e Edivânia, pelo apoio e encorajamento na escrita do projeto e pesquisa;
A minha coordenadora Érika, muito mais que uma chefe de trabalho, uma líder que tem me mostrado possibilidades de crescimento e amor pela profissão;
Ao meu professor, *best*, parceiro e, acima de tudo, amigo Dr. Klinger Teodoro Ciríaco por nunca desistir de mim, por acreditar sempre, por dizer: "O texto não é nosso? Então, vamos corrigir juntos!". Obrigado por me fazer a voltar sonhar e a enxergar as coisas da

melhor maneira possível, me faltam palavras para expressar o quanto sou GRATO por
tudo;

À banca examinadora professoras Fernanda Malinosky Coelho da Rosa e Renata
Prenstteter Gama pelas contribuições dispensadas a esta pesquisa;

Por fim, agradeço a todos
que direta ou indiretamente contribuíram para a construção das ideias e realização deste
trabalho!

MUITO OBRIGADO!

"Eu também sou vítima de sonhos adiados, de esperanças dilaceradas, mas, apesar disso, eu ainda tenho um sonho, porque a gente não pode desistir da vida".

Martin Luther King

SILVA, Joicele Miranda da. **Indícios da aprendizagem de professoras dos anos iniciais acerca do pensamento algébrico em um grupo de estudos**. 2022. 185f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – INMA/UFMS, 2022.

RESUMO

Esta dissertação destaca encaminhamentos e resultados de uma pesquisa de mestrado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS, Campo Grande), junto à linha de pesquisa "Formação de Professores e Currículo". Como objetivo, buscou compreender o movimento de aprendizagens de professoras do ciclo da alfabetização em relação ao pensamento algébrico a partir da constituição de grupo de estudos remoto centrado na escola. A abordagem metodológica localiza-se no escopo da investigação qualitativa onde o pesquisador é um observador-participante, a qual toma como base interações virtuais durante os encontros síncronos via *Google Meet*. Os instrumentos de produção de dados foram: fontes escritas do diário de campo do pesquisador; a observação das sessões reflexivas no grupo; e a análise da natureza das tarefas que envolvem a unidade temática "Álgebra", as quais eram compartilhadas/analizadas pelas professoras, denotando episódios que indicaram as aprendizagens. Os resultados obtidos demarcam o quão desafiador é para as docentes trabalharem aspectos do pensamento algébrico nos primeiros anos, tanto pela formação inicial que não abordou, de modo satisfatório, conceitos ligados à Matemática, quanto pela falta de preparo adequado para que possam trabalhar conteúdos da presente temática com as crianças que atuam, frente a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dessa forma, diante dos elementos colocados em apreciação, percebemos que as ações do grupo em questão auxiliaram as partícipes a estruturarem os conhecimentos relativos ao trabalho com a temática e, não somente isso, mas também, contribuiu para o desenvolvimento profissional na aprimoração de saberes referentes à Educação Matemática nos anos iniciais, organização de tarefas e ainda percepção da natureza das ações que possibilitam desenvolver o pensamento algébrico.

Palavras-chave: Formação Contínua de professores. Grupo de Estudos. Colaboração. Pensamento algébrico. Anos Iniciais.

SILVA, Joicelei Miranda da. **Evidence of early years teachers' learning about algebraic thinking in a study group**. 2022. 185f. Dissertation (Master in Mathematics Education) – Institute of Mathematics of the Federal University of Mato Grosso do Sul Foundation – INMA/UFMS, 2022.

ABSTRACT

This dissertation highlights referrals and results of a master's research, linked to the Postgraduate Program in Mathematics Education (PPGEduMat), of the Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS, Campo Grande), along the line of research "Teacher Training and Curriculum". As an objective, it sought to understand the learning movement of teachers of the literacy cycle in relation to algebraic thinking from the constitution of a remote study group centered on the school. The methodological approach is located in the scope of qualitative research where the researcher is a participant-observer, which is based on virtual interactions during synchronous meetings via Google Meet. The data production instruments were: written sources from the researcher's field diary; the observation of the reflective sessions in the group; and the analysis of the nature of the tasks that involve the thematic unit "Algebra", which were shared/analyzed by the teachers, denoting episodes that indicated the learning. The results obtained show how challenging it is for teachers to work on aspects of algebraic thinking in the early years, both because of the initial training that did not satisfactorily address concepts related to Mathematics, and because of the lack of adequate preparation so that they can work on the contents of the present theme with the children who work, in view of the implementation of the National Curricular Common Base (BNCC). In this way, in view of the elements put under consideration, we realized that the actions of the group in question helped the participants to structure the knowledge related to the work with the theme and, not only that, but also contributed to the professional development in the improvement of knowledge regarding to Mathematics Education in the early years, organization of tasks and even perception of the nature of actions that make it possible to develop algebraic thinking.

Keywords: Continuing Teacher Training. Study group. Collaboration. Algebraic thinking. Initial Years.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quantitativo de pesquisas Região Sudeste.....	25
Quadro 2: Quantitativo de pesquisas Região Sul.....	26
Quadro 3: Quantitativo de pesquisas Região Nordeste.....	27
Quadro 4: Quantitativo de pesquisas Região Norte.....	27
Quadro 5: Quantitativo de pesquisas Região Centro-Oeste.....	27
Quadro 6: Relação de teses e dissertações sobre "pensamento algébrico" nos anos iniciais.....	29
Quadro 7: Relação de teses e dissertações sobre "Álgebra" nos anos iniciais.....	46
Quadro 8: Competências ligadas à Álgebra nos anos iniciais destacadas na BNCC (1º ao 3º ano).....	80
Quadro 9: Caracterização das professoras do grupo <i>AlgebrAR</i>	102
Quadro 10: Síntese dos estudos coletivos com as professoras do <i>AlgebrAR</i>	106
Quadro 11: Caso de ensino: "Princípio de igualdade".....	137

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Capa do <i>E-book</i> brasileiro.....	77
Figura 2: Capa do material português	78
Figura 3: Sequência de triângulos	81
Figura 4: Pulseira de contas	82
Figura 5: Tira de números coloridos.....	83
Figura 6: Sequência de palitos (representação de segmento de reta).....	85
Figura 7: Balança.....	86
Figura 8: Logo do grupo de estudos.....	100
Figura 9: Aprofundando o tema em ações de estudos <i>Google Meet</i>	101
Figura 10: Momento de discussões coletivas.....	101
Figura 11: Modelo da chave.....	110
Figura 12: Tira de números coloridos.....	111
Figura 13: Escada construída pelos alunos.....	116
Figura 14: Compartilhamento de tarefa envolvendo sequências numéricas.....	122
Figura 15: Compartilhamento de tarefa envolvendo sequência de cores.....	123
Figura 16: Tarefa sequência numérica envolvendo medidas.....	124
Figura 17: Compartilhamento tela do <i>Meet</i> com apresentação de tarefa envolvendo padrões.....	125
Figura 18: Compartilhamento tela do <i>Meet</i> com apresentação de tarefa envolvendo sequências.....	127
Figura 19: Compartilhamento tela do <i>Meet</i> com apresentação de tarefa envolvendo sequências.....	127
Figura 20: Tarefa sequência numérica.....	128
Figura 21: Compartilhamento tela do <i>Meet</i> com apresentação de tarefa envolvendo sequências numéricas.....	129
Figura 22: Compartilhamento tela do <i>Meet</i> mostrando intervenção em sala de aula.....	130
Figura 23: Tarefas abordando sequências numéricas.....	131
Figura 24: Tarefas envolvendo sequência.....	132
Figura 25: Compartilhamento tela do <i>Meet</i> com apresentação de tarefa envolvendo regularidades em sequências.....	132

Figura 26: Compartilhamento tela do <i>Meet</i> com apresentação de intervenção realizada em sala de aula.....	132
Figura 27: Resolução de tarefa de uma criança do 2º ano.....	140
Figura 28: Interações das crianças do 2º ano durante a aula.....	144
Figura 29: Resolução coletiva das crianças do 2º ano.....	145
Figura 30: Crianças do 1º ano resolvendo a tarefa.....	146
Figura 31: Compartilhamento tela do <i>Meet</i> com apresentação de possibilidade de resolução de tarefa.....	147

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação de Teses e Dissertações referente aos descritores "Álgebra nos anos iniciais" e "pensamento algébrico" BDTD e CAPES (2009/2019).....22

Tabela 2: Quantitativo de teses e dissertações sobre "pensamento algébrico" e "Álgebra nos anos iniciais" por base de dados.....24

LISTA DE SIGLAS

- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- COVID - Corona Vírus Disease
- BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- CONAE – Conferência Nacional pela Educação
- FNE – Fórum Nacional de Educação
- GRUCOMAT – Grupo de Investigação em Didática da Matemática do Instituto de Educação da Universidade de São Francisco, *Campus* Itatiba-SP (Brasil)
- IES – Instituto de Ensino Superior
- LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- MMM – Movimento da Matemática Moderna
- NCSM – *National Council of Supervisors of Mathematics*
- OCMAI – Orientações Curriculares de Matemática para os Anos Iniciais
- PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
- SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
- SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática
- TSD – Teoria das Situações Didáticas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 PESQUISAS SOBRE ÁLGEBRA NOS PRIMEIROS ANOS E SUAS CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE TEÓRICO-METODOLÓGICO DA ÁREA... 20	
2.1 A produção da última década em relação aos descritores de pesquisa "Álgebra nos anos iniciais" e "Pensamento algébrico"	20
2.2 As pesquisas sobre pensamento algébrico: objetivos, contextos, resultados e principais conclusões	28
2.3 As pesquisas sobre Álgebra nos anos iniciais: objetivos, contextos, resultados e principais conclusões.....	45
2.4 Para onde os estudos nos orientam e que pistas fornecem para a Educação Matemática nos anos iniciais?	49
3 ÁLGEBRA, PENSAMENTO ALGÉBRICO E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM CONTEXTOS COLABORATIVOS.. 52	
3.1 Concepções sobre ensino de Álgebra: considerações no campo da constituição do currículo de Matemática no Brasil.....	53
3.2 Caracterização do pensamento algébrico	62
3.3 Professores que ensinam Matemática e o trabalho colaborativo como alternativa de formação continuada	68
3.4 Possibilidades de abordagem das propriedades do pensamento algébrico nos anos iniciais: análise de algumas tarefas para o ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano).....	75
3.5 Síntese do capítulo	87
4 O CAMINHAR DO GRUPO: UM VERBO... UMA AÇÃO... COLABORAR(AÇÃO)..... 90	
4.1 A abordagem metodológica.....	90
4.2 O problema da investigação e seus objetivos.....	92
4.3 Instrumentos de produção de dados e etapas da pesquisa.....	94
4.4 Caracterização do grupo e das professoras partícipes da pesquisa	99
5 TEMPORADA "INDÍCIOS DA APRENDIZAGEM DO GRUPO": A EXPERIÊNCIA CONSTITUÍDA PELAS PROFESSORAS EM EPISÓDIOS LIGADOS AO PENSAMENTO ALGÉBRICO.....104	
5.1 A dinâmica das interações no e com o grupo	104
5.2 Episódio 1: Ampliação da visão teórico-metodológica acerca da temática e suas implicações a prática e aprendizagem das professoras	110
5.3 Episódio 2: Análise de tarefas	120

5.4 Episódio 3: "<i>É só trocar um porco por duas galinhas</i>": compreendendo o princípio da igualdade para além do Caso de Ensino	136
5.5 Episódio 4 "<i>Matemática era um bicho de sete cabeças</i>": armaduras da coletividade frente ao enfrentamento da aversão a disciplina.....	148
5.6 Episódio final - O que um professor de Matemática aprendeu com as pedagogas?.....	155
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	160
REFERÊNCIAS	164
ANEXOS.....	183
Anexo 01 - Roteiro de entrevista inicial com as professoras do grupo.....	184

1. INTRODUÇÃO

Apresentamos no presente relatório de pesquisa encaminhamentos e resultados de uma dissertação de mestrado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat), da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande-MS, junto à linha de pesquisa "Formação de Professores e Currículo".

A aproximação com o tema pensamento algébrico se deu no início do ano de 2012 no Estado de Mato Grosso do Sul (MS), quando o governo estadual implantou um programa nas escolas públicas denominado "Além das Palavras"¹, sendo um plano de ação do próprio estado que objetivava melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em termos de operacionalização da dinâmica de sua implementação nas redes de ensino, consistia em ter dois coordenadores de área que pudessem atender os(as) professores(as) pedagogos(as) a partir de orientações conceituais, didática e curriculares no que respeita disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática², visando, com isso, a possível melhoria da base de ensino para que, conseqüentemente, os resultados deste processo de orientação pedagógica pudessem refletir nos indicadores educacionais, especificamente nos níveis de proficiência em resultados de avaliações externas em elevação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

No contexto do referido programa, fui³ um dos convocados para trabalhar com a área específica de Matemática, na condição de coordenador, em uma das escolas estaduais do município de Campo Grande (MS). A experiência direta nas ações de orientação junto à escola possibilitou a aproximação da realidade de trabalho do professor que ensina Matemática nos primeiros anos. Trabalhando no cotidiano educacional do pedagogo, tive a oportunidade de verificar algumas de suas dificuldades para abordagem conceitual dos conteúdos matemáticos e, assim, orientei diversos professores com este perfil de formação, os quais admitiam, frequentemente, suas dificuldades em ensinar Matemática,

¹ O Programa "Além das Palavras" tinha como objetivo "[...] redimensionar a prática pedagógica, oferecer formação e monitoramento aos professores da educação básica com a preocupação de "elevar" o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB" (MIZIARA, 2015, p. 69).

² Neste trabalho, adotamos a inicial maiúscula quando o termo "Matemática" quando este referir-se a área do conhecimento e/ou a disciplina em questão e a inicial minúscula "matemática" quando esta não representar o sujeito da ação.

³ Redigido em primeira pessoa por se tratar de experiências pessoais do pesquisador.

principalmente em momentos que necessitavam trabalhar conceitos relacionados as ideias centrais do pensamento algébrico, mesmo este ainda não sendo, em 2012, uma unidade de trabalho nos anos iniciais.

Ao atuar diretamente no programa em questão, um dos pontos que mais chamaram-me à atenção foi o fato de que muitos daqueles professores que manifestavam algum tipo de dificuldade, na realidade foram, por seus relatos declarados em conversas informais comigo, aparentemente, alunos que durante a vida escolar na Educação Básica não conseguiram desenvolver sua aprendizagem em relação ao conteúdo matemático e acabaram optando por um curso de licenciatura na área de Ciências Humanas, o qual, para eles, no momento da opção de carreira, parecia não ter envolvimento com conceitos relacionados à Matemática.

Sendo assim, com o ingresso no Programa de Pós-Graduação, Curso de Mestrado, em Educação Matemática, do Instituto de Matemática (INMA), da UFMS, planejamos desenvolver um estudo específico sobre como a "Álgebra" pode vir a ser abordada em turmas de 1º a 3º ano do Ensino Fundamental, considerado este o ciclo da alfabetização⁴, bem como pela literatura momento propício para implementar de práticas educacionais com foco na linguagem algébrica.

Para este fim, constituir um grupo de estudos com professoras parece ser um caminho rico e promissor a ser explorado em momento de mudança com a revisão dos programas curriculares e de ensino, frente ao desafio de implementação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Neste contexto, no primeiro momento, iniciamos o grupo na escola onde o pesquisador (mestrando) atua como professor de Matemática, imaginando que a identificação com o ambiente e o conhecimento com as demais participantes seria um cenário apropriado para o desenvolvimento de uma ação formativa que se objetivava ocorrer nos moldes de uma cultura de colaboração (HARGREAVES, 2000). Entretanto, após a primeira reunião, as docentes envolvidas optaram por interromper as sessões de estudo, alegando que teriam que dispensar muito tempo na leitura dos textos propostos

⁴ Defendemos, em concordância com ações de formação continuada de professores, que o ciclo da alfabetização é compreendido do 1º ao 3º ano. Acreditamos que, nesse intervalo de tempo, a criança já terá sido inserida no ambiente escolar e terá oportunidades ricas e promissoras para se apropriar de saberes preliminares pertinentes a alfabetização e o letramento. Diferente do que propõe a BNCC, que destaca que esse período vai até o 2º ano, julgamos incoerente, pois essa orientação se contrapõe aos dizeres do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), programa este que muito contribuiu para a formação e atuação de professores alfabetizadores.

para as discussões e que a proposta implicaria, para elas, empreendimento de tempo para além da carga horária de trabalho.

Paralelo aos estudos de integralização dos créditos do curso de mestrado, isso se tornou uma preocupação a mais no processo, visto que um planejamento que vínhamos há praticamente um ano pensando e projetando ações conjuntas, acabou sendo finalizado depois de apenas um encontro.

No entanto, foi apresentado ao pesquisador a possibilidade de oportunizar a constituição deste grupo numa escola municipal de uma cidade do interior de Mato Grosso do Sul, distante aproximadamente 300 km da capital, haja vista a possibilidade remota frente à pandemia decorrente da COVID-19. A proposta foi muito bem aceita, tanto pela equipe gestora da escola, bem como pelas professoras que integrariam o ambiente de colaboração, não somente pela inovação da temática, mas também, pela oportunidade de discutir problemáticas voltadas para a aprendizagem da docência em Educação Matemática nos anos iniciais.

Podemos dizer que foi desta forma que nasceu o grupo *AlgebrAR*, um espaço formativo com vistas à colaboração cujo propósito é constituir momentos de discussão coletiva de temas voltados para aspectos do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Entendemos, neste sentido, que o pensamento algébrico seria as descobertas das crianças dos padrões e casos existentes em determinadas situações que as levem a generalização de ideias matemáticas, as quais, mais tarde, poderão ser úteis para a formalização da Álgebra.

As ações desenvolvidas por meio dos encontros do *AlgebrAR* estiveram vinculadas ao Departamento de Teoria e Práticas Pedagógicas (DTPP) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a partir de uma atividade de extensão coordenada pelo Prof. Dr. Klinger Teodoro Ciríaco (orientador da pesquisa de mestrado), o que julgamos ser uma conquista, pois além de ser proporcionado ambiente de aprendizado, as professoras que o integram foram certificadas.

No desdobramento da composição e constituição do grupo é que apresentamos os dados produzidos e que culminaram na finalização da pesquisa de mestrado. Intencionamos, neste sentido, responder a seguinte questão: **Quais contribuições um grupo de estudos, na perspectiva da colaboração, tem para a aprendizagem de professoras⁵ dos anos iniciais em relação ao pensamento algébrico?**

⁵ Neste trabalho, fazemos referência ao gênero feminino em decorrência do caráter histórico de feminização do magistério e também porque no grupo há uma predominância de mulheres.

Na busca de respostas frente ao questionamento, elegemos como objetivo geral compreender o movimento de aprendizagens de professoras do ciclo da alfabetização em relação ao pensamento algébrico a partir da constituição de grupo de estudos remoto centrado na escola.

Os objetivos específicos são:

1. Identificar e descrever a formação matemática e a formação para o ensino de Matemática do grupo de professoras obtida nos cursos de Pedagogia;
2. Caracterizar e analisar o processo de formação continuada no contexto do grupo de estudos;
3. Analisar a prática dialógica e os efeitos do trabalho colaborativo em situações de análise de tarefas ligadas ao pensamento algébrico a partir das interações propiciadas no espaço do grupo *AlgebrAR*.

Para atingir aos objetivos inicialmente estabelecidos, estruturamos o texto em seis seções, as quais incluem a "Introdução", que visou destacar a intenção da proposta de investigação, a questão de pesquisa e objetivos, como ainda ilustrar a composição dos capítulos subsequentes.

A segunda seção, materializada como segundo capítulo, explora dados de um levantamento de teses e dissertações mapeadas junto ao Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD – no anseio de compreender as produções existentes no período de 2009 a 2019 voltadas para o objeto de estudo: a construção do pensamento algébrico no ciclo da alfabetização. O objetivo desta seção foi perceber contributos que os estudos que nos antecedem indicam e, ao mesmo tempo, apresentar a direção que os mesmos orientam na compreensão da temática investigada.

A terceira seção demarca o referencial teórico da pesquisa desenvolvida. Neste espaço, trazemos retrospecto das reformas curriculares com destaques para a Álgebra, sua constituição enquanto disciplina escolar e a forma com que foi organizada no currículo da Educação Básica no Brasil. Também definimos o termo pensamento algébrico na perspectiva de autores que defendem sua construção nos anos iniciais e, por fim, apresentamos a definição de grupo colaborativo, enquanto possibilidade de formação continuada de professores que ensinam Matemática.

Demarcamos, no capítulo quatro, os pressupostos metodológicos que regeram o processo investigativo. Na presente seção, é definida a abordagem qualitativa e suas

características, além disso, abarcamos o que consideramos o ápice deste trabalho, que é a colaboração, e os instrumentos adotados para produzir, analisar e apresentar os dados.

Finalmente, no quinto capítulo, descrevemos as percepções dos efeitos da inserção no grupo para a aprendizagem docente acerca do pensamento algébrico, análise possível a partir de indícios observados em episódios que levantaram discussões profícuas acerca da temática.

Em síntese, esperamos que os dados possam expressar, de modo consistente, o caminho empreendido pelo pesquisador no percurso do mestrado em Educação Matemática e que estes representem contributos para as discussões que envolvem a formação continuada de professores em ensinam Matemática na escola pública, especialmente para o debate da inclusão do pensamento algébrico nos anos iniciais.

2. PESQUISAS SOBRE ÁLGEBRA NOS PRIMEIROS ANOS E SUAS CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE TEÓRICO-METODOLÓGICO DA ÁREA

No presente capítulo, intencionamos reunir trabalhos que discutem o desenvolvimento do pensamento algébrico no ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano do Ensino Fundamental) considerando, a partir de uma apreciação crítica dos mesmos, qual tem sido o debate existente em relação à esse objeto de investigação em pesquisas que nos antecederam.

Para este fim, realizamos um mapeamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando de forma subsequente os dois descritores: "Álgebra nos anos iniciais" e "Pensamento algébrico".

O resultado da estruturação deste processo, bem como do que diz a produção do conhecimento no período de 2009 a 2019, já que na ocasião as pesquisas referentes a 2020 (no período da busca – março a maio) ainda não estavam disponibilizadas nas referidas plataformas, será explorado nas próximas seções subdividido em: 2.1) a produção da última década, em que detalharemos a parte quantitativa e a relação de proporção entre distintas regiões brasileiras; 2.2) resultados dos estudos sobre "Álgebra nos anos iniciais"; 2.3) resultados dos estudos sobre "Pensamento algébrico"; e 2.4) síntese geral com reflexões sobre principais referenciais teóricos, metodológicos e focos de investigação das teses e dissertações, como ainda a demarcação do objeto de estudo nosso e seu diferencial quanto aos demais trabalhos.

2.1. A produção da última década em relação aos descritores de pesquisa "Álgebra nos anos iniciais" e "Pensamento algébrico"

Trabalhos anteriores, de natureza bibliográfica (FERREIRA, 2002; QUINTELLA; BOGADO, 2004), defendem a importância do pesquisador empreender esforços para descortinar o que se tem produzido sobre a temática em que sua investigação se insere. Para estes autores, em um capítulo de dissertação, é natural que se tenha "[...] revisão de literatura das teses e dissertações de mestrado e doutorado, normalmente, encontra-se comparações entre o tema que está sendo pesquisado e os temas correlatos contidos em trabalhos de outros autores" (QUINTELLA; BOGADO, 2004, p. 37).

Adotamos como instrumento para o mapeamento das pesquisas aspectos que se aproximam dos estudos do tipo "Estado da Arte", visto que tal processo procura mapear e trazer discussões de produções acadêmicas em diversos meios do conhecimento, procurando respostas e particularidades observadas em variados lugares e épocas, oportunizando o entendimento das condições das produções em diferentes fontes (FERREIRA, 2002). Desse modo, podemos dizer ainda que por se empregar dados quantitativos e percentuais o trabalho em questão também enquadra-se nos estudos quali-quantitativos.

Gatti (2004) destaca que trabalhos investigativos que usufruem de dados quantitativos no campo educacional são de grande relevância, embora ainda sejam poucos que se aventuram e avançam com tal finalidade. Em concordância com a autora, defendemos o posicionamento de que trabalhar com dados numéricos, em uma pesquisa que discute questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, torna-se fundamental para leitura crítica e consciente da proporção e mensuração da produção do conhecimento em determinada área.

Sem considerar estas condições como ponto de partida, de um lado, corre-se o risco de usar certos tratamentos estatísticos indevidamente, e, de outro, de não se obter interpretações qualitativamente significativas a partir das análises numéricas. Em si, tabelas, indicadores, testes de significância, etc., nada dizem. O significado dos resultados é dado pelo pesquisador em função de seu estofamento teórico. Os métodos de análise de dados que se traduzem por números podem ser muito úteis na compreensão de diversos problemas educacionais. Mais ainda, a combinação deste tipo de dados com dados oriundos de metodologias qualitativas, podem vir a enriquecer a compreensão de eventos, fatos, processos. As duas abordagens demandam, no entanto, o esforço de reflexão do pesquisador para dar sentido ao material levantado e analisado (GATTI, 2004, p. 13).

Por essa razão, é pressuposto basilar na intencionalidade do que aqui se materializa, destacar o que os "números escondem" e/ou "revelam" quando o assunto envolve o processo do mapear, catalogar e identificar o que se tem produzido, onde e quando. Nesta perspectiva, no levantamento em pauta, propusemos explorar em uma abordagem quali-quantitativa pesquisas de mestrado e doutorado que envolvem pensamento algébrico nos primeiros anos para se mensurar dimensões temporais e geoespaciais no Brasil.

Com isso, procuramos aproximação com trabalhos defendidos no período de 2009 a 2019 com o objetivo de compreender como são referenciadas as pesquisas e

fundamentando esses aspectos na averiguação do que já foi construído no espaço-tempo delimitado para a busca, nos orientamos, como referenciado por Ferreira (2002), por produções de uma determinada área (Educação e Educação Matemática), considerando alguns elementos como descritores, autores, linhas de pesquisas e anos em que foram circunscritos.

Adotamos os descritores "Pensamento algébrico" e "Álgebra nos anos iniciais". Procurou-se esquadrihar os trabalhos que fizessem abordagens desses temas por meio do referido mapeamento ao se considerar todo o território nacional com base na consulta em duas bases de indexação: "Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações" (BDTD) - (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>) – e "Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior" (CAPES) – (<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>). Os filtros de buscas demarcaram programas de pós-graduação das áreas de "Educação" e "Ensino".

Frente ao processo do mapeamento, foi possível categorizar as pesquisas. A tabela 1 ilustra o resultado do número de publicações defendidas, entre 2009 e 2019, a partir das bases de dados que consultamos entre os dias 08 de junho a 17 de julho de 2020.

Tabela 1. Relação de Teses e Dissertações referente aos descritores "Álgebra nos anos iniciais" e "pensamento algébrico" BDTD e CAPES (2009/2019).

Descritores	Quantitativo de publicações por ano											Total por descritor
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Pensamento algébrico	7	3	5	5	5	9	3	12	8	5	16	78
Álgebra nos anos iniciais	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Total geral	80 pesquisas											

Fonte: O autor (2020).

Inicialmente, identificamos 128 estudos no site da CAPES e 91 no da BDTD que foram filtrados pelo descritor "Pensamento algébrico". Em relação à "Álgebra nos anos iniciais" do Ensino Fundamental, encontramos 4 trabalhos na CAPES e também 4 na BDTD. Quando passamos a considerar o período entre 2009 a 2019, o filtro nos mostrou

104 pesquisas na plataforma da CAPES e 76 na BDTD dentro do assunto "Pensamento algébrico", quando se tratava de "Álgebra nos anos iniciais", o levantamento continuava apresentando 4 pesquisas para cada um.

Em um segundo momento, ao nos debruçarmos nos dados, isso por meio da leitura dos resumos e em alguns casos sendo necessário desenvolver uma leitura diretiva das pesquisas, conseguimos chegar àquelas que se enquadravam dentro do objeto de estudo pretendido (anos iniciais), perfazendo um total de 83 (100%) na CAPES. Destes, 79 (95,2%) são de "Pensamento algébrico" e 4 (4,8%) "Álgebra nos anos iniciais". Já nos dados da BDTD, localizamos 54 (100%) produções, 50 (92,6%) em "Pensamento algébrico" e 4 (7,4%) no descritor "Álgebra nos anos iniciais".

Contudo, cumpre salientar que algumas pesquisas acabaram se repetindo nos dois descritores, no caso "Pensamento algébrico", por isso, ao observamos neste sentido, perfazemos um total de 80 pesquisas como mostrado na Tabela 1. Em seguida, organizamos os estudos em uma segunda tabela para que o quantitativo tivesse melhor compreensão por base de dados, tipos de trabalho (tese ou dissertação), modalidade (acadêmico ou profissional) e ainda possibilidade de perceber o número de indexação no período.

Tabela 2. Quantitativo de teses e dissertações sobre "pensamento algébrico" e "Álgebra nos anos iniciais" por base de dados.

DESCRITORES	BDTD			CAPES		
	TESE	DISSERTAÇÃO	PROFISSIONALIZANTE	TESE	DISSERTAÇÃO	PROFISSIONALIZANTE
PENSAMENTO ALGÉBRICO	-	3	-	09	40	26
ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS	-	-	-	-	2	-
TOTAL POR MODALIDADE	-	3	-	9	42	26
TOTAL GERAL DE TRABALHOS	3			77		

Fonte: O autor (2020).

Como podemos observar, na CAPES temos 9 teses, 45 dissertações de mestrado acadêmico e 26 de programas profissionais. Na BDTD foram 15 teses, 37 mestrados acadêmicos e 24 profissionalizantes, totalizando 76 trabalhos.

O quantitativo de teses e dissertações expõe o diferencial numérico entre os trabalhos no âmbito de mestrado e doutorado. Fica evidente que as dissertações possuem mais publicações (132) do que as teses, que operam em 24 trabalhos, desconsiderando, neste caso, os títulos repetidos.

A experiência de levantar a produção do conhecimento, no período circunscrito para o que propusemos fazer neste capítulo, culminou na percepção de algumas características dos trabalhos identificados, o que exploraremos na próxima subseção (ao apresentarmos os estudos) da dissertação. Entretanto, como objetivo do que aqui delimitamos, o mapeamento possibilitou angariar dados para categorizar as regiões brasileiras, dada proporção das teses e dissertações por Instituições de Ensino Superior (IE's).

Com isso, percebemos no tratamento dos dados, que a região geográfica do Brasil que possui maior número de trabalhos, de acordo com os descritores selecionados, é a região "Sudeste" com 40 pesquisas, sendo estas assim dispostas:

Quadro 1. Quantitativo de pesquisas região Sudeste.

Região	Instituição de Ensino Superior (IES)	Quantidade de pesquisas
SUDESTE	Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP)	12
	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	5
	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) – Bauru – SP	3
	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) – Presidente Prudente – SP	1
	Universidade Bandeirantes (UNIBAN)	2
	Universidade Anhanguera	2
	Universidade Federal do ABC (UFABC)	2
	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)	2
	Universidade São Francisco (USF)	2
	Universidade de São Paulo (USP)	2
	Universidade Federal de Itajubá – MG (UNIFEI)	1
	Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)	1
	Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	1
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	1	

	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	1
	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	1
	Universidade Municipal de São Caetano do Sul (UMSCS)	1

Fonte: O autor (2020).

A região "Sul" também possui um número considerável, contabilizando 21 trabalhos:

Quadro 2. Quantitativo de pesquisas região Sul.

Região	Instituição de Ensino Superior (IES)	Quantidade de pesquisas
SUL	Universidade Estadual de Londrina (UEL)	8
	Universidade Luterana do Brasil (ULBRA-SC)	2
	Universidade Federal do Rio Grande (FURG)	2
	Universidade Estadual de Santa Catarina (UESC)	1
	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	1
	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ)	1
	Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)	1
	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS)	1
	Universidade Regional de Blumenau (FURB)	1
	Universidade Passo Fundo (UPF)	1
	Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES)	1
	Universidade Federal de Pelotas (UFPeI)	1

Fonte: O autor (2020).

Em seguida, a região "Nordeste" totalizou 8 pesquisas, distribuídas da seguinte forma:

Quadro 3. Quantitativo de pesquisas região Nordeste.

Região	Instituição de Ensino Superior (IES)	Quantidade de pesquisas
NORDESTE	Universidade Estadual do Ceará (UECE)	4
	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	2
	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	1
	Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA)	1

Fonte: O autor (2020).

O "Norte" teve 6 trabalhos no período circunscrito para o mapeamento, sendo estes:

Quadro 4. Quantitativo de pesquisas região Norte.

Região	Instituição de Ensino Superior (IES)	Quantidade de pesquisas
NORTE	Universidade Federal do Pará (UFPA)	4
	Universidade Federal de Rondônia (UFRO)	1
	Universidade Estadual do Pará (UEPA)	1

Fonte: O autor (2020).

Por fim, a região "Centro-Oeste", com menor número de pesquisas no período, contabilizou 5 dissertações distribuídas:

Quadro 5. Quantitativo de pesquisas região Centro-Oeste,

Região	Instituição de Ensino Superior (IES)	Quantidade de pesquisas
CENTRO-OESTE	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	1
	Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)	1
	Universidade Federal de Goiás (UFG)	1
	Instituto Federal de Goiás (IFG)	1
	Universidade de Brasília (UnB)	1

Fonte: O autor (2020).

O levantamento em questão proporcionou identificar os trabalhos que figuram a mesma área de pesquisa que desenvolvemos em nossa dissertação. Do total de 128 (100%) publicações, especificamente nos anos iniciais localizamos 14 (10,6%): 12 no descritor "Pensamento algébrico" e 2 em "Álgebra nos anos iniciais".

Em síntese, poderemos destacar as proximidades que existem entre os textos elegidos e a problemática abordada na investigação realizamos, uma vez que a partir daí intencionamos desenvolver uma articulação teórica entre nossos referenciais e as conclusões emitidas por meio da leitura dos trabalhos mapeados. Ainda sobre esta experiência, cumpre salientar que a baixa proporcionalidade de pesquisas na região Centro-Oeste e, particularmente, no estado de Mato Grosso do Sul sinaliza para a contribuição de nosso estudo, uma vez que a inserção do pensamento algébrico nos anos iniciais é tema emergente, o qual anuncia desafios e implica necessidades formativas dos professores em exercício: os pedagogos.

Nesta dissertação, fizemos a opção de apresentar minuciosamente os trabalhos mapeados, entendendo que este percurso é importante, uma vez que possibilitamos tanto ao pesquisador quanto ao leitor perceber diferentes cenários e contextos em que o pensamento algébrico foi abordado com professores dos anos iniciais. Esta opção pode contribuir para levantar indicadores de atuação para profissionais da Educação Básica. Neste sentido, quando paramos para olhar o que foi produzido e apresentamos detalhadamente os trabalhos, conseguimos também entender nosso espaço de atuação, seja como pesquisador e/ou como professor da escola pública contemporânea.

2.2. As pesquisas sobre pensamento algébrico: objetivos, contextos, resultados e principais conclusões

Neste descritor foram localizadas 12 investigações: Freire (2011), Carniel (2013), Civinski (2015), Beck (2015), Santos (2017), Beck (2018), Pinheiro (2018), Lima (2018), Goma (2019), Santana (2019), Pinheiro (2019) e Barboza (2019).

Quadro 6. Relação de teses e dissertações sobre "Pensamento algébrico" nos anos iniciais.

Título	Autor	Orientador	Instituição	Nível	Ano
Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Raquel Santiago Freire	Prof. Dr. José Aires de Castro Filho	Universidade Federal do Ceará - UFCE	Tese	2011
Conhecimentos mobilizados em um processo de formação continuada por uma professora que ensina Matemática	Ivna Gurniski Carniel	Profa. Dra. Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino	Universidade Estadual de Londrina – UEL	Dissertação	2013
Introdução ao estudo da aritmética e da álgebra no Ensino Fundamental	Daiana Dallagnoli Civinski	Profa. Dra. Tânia Baier	Universidade Regional de Blumenau	Dissertação	2015
Os problemas aditivos e o pensamento algébrico no ciclo de alfabetização	Vinícius Carvalho Beck	Prof. Dr. João Alberto da Silva	Universidade Federal do Rio Grande - FURG	Dissertação	2015
O pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental: a percepção de regularidades e o pensamento relacional	Carla Cristiane Silva Santos	Profa. Dra. Daniela Dias dos Anjos	Universidade São Francisco - USF	Dissertação	2017
Invariantes operatórios do campo conceitual algébrico mobilizados por crianças do terceiro ano do Ensino Fundamental	Vinicius Carvalho Beck	Prof. Dr. João Alberto da Silva	Universidade Federal do Rio Grande - FURG	Tese	2018
O ensino de álgebra e a crença de autoeficácia docente no desenvolvimento do pensamento algébrico	Anderson Cangane Pinheiro	Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola	Universidade Estadual Paulista – FC/UNESP	Dissertação	2018
Pensamento algébrico no currículo do ciclo de alfabetização: estudo comparativo de duas propostas	José Roberto de Campos Lima	Profa. Dra. Barbara Lutaif Bianchini	Pontifícia Universidade Católica - PUC-SP	Dissertação	2018
A comunicação escrita matemática envolvendo o pensamento algébrico com futuras professoras	Jane Lopes de Souza Goma	Profa. Dra. Ana Lúcia Manrique	Pontifícia Universidade Católica - PUC-SP	Dissertação	2019

Fonte: O autor (2020).

dos anos iniciais do Ensino Fundamental					
Um estudo sobre as relações entre o desenvolvimento do pensamento algébrico, as crenças de autoeficácia, as atitudes e o conhecimento especializado de professores <i>pre-service</i> e <i>in-service</i>	Roseli Regina Fernandes Santana	Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola	Universidade Estadual Paulista – UNESP	Dissertação	2019
Uma abordagem da álgebra dentro do currículo do ensino fundamental: mudanças e proposta para sala de aula	Bruno Reuber Maia Pinheiro	Prof. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia	Universidade Federal Rural Do Semi-Árido – UFERSA	Dissertação	2019
Conhecimentos dos professores dos anos iniciais e o sinal de igualdade: uma investigação com tarefas de aprendizagem profissional	Lilian Cristina de Souza Barboza	Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro	Universidade Federal do ABC – UFABC	Dissertação	2019

No período circunscrito para a busca, em uma sequência cronológica, o primeiro trabalho a ser apresentado é o de Freire (2011). Na presente investigação, a autora propõe discutir três temas: "[...] álgebra nos anos iniciais, a utilização e planejamento de atividades (recursos digitais e manipulativos) no cotidiano escolar e o desenvolvimento do conceito algébrico docente nos anos iniciais" (FREIRE, 2011, p. 21).

Neste contexto, procura mediante essa reflexão entender como professores podem contribuir na proposição de novas atividades quando estes recorrem ao computador para a exploração de conceitos algébricos nos anos iniciais, bem como a vivência dessas práticas poderão refletir no currículo escolar, particularmente nos primeiros anos do Ensino Fundamental no cenário de uma escola pública. Em termos de objetivos, intencionou verificar como ocorre "[...] o desenvolvimento de conceitos algébricos por professores nos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizando atividades manipulativas e recursos digitais" (FREIRE, 2011, p. 21). Para tanto, a autora parte do pressuposto de que a formação de professores deve produzir uma compreensão acerca da apropriação de meios digitais em que não se faz necessário apenas o domínio das tecnologias, mas sim, a incorporação destas na melhoria da prática pedagógica ao propor e desenvolver tarefas com as crianças público-alvo da intervenção.

Para abordagem teórica acerca da temática são referenciados autores como, por exemplo, Kaput (1998) que identifica o pensamento algébrico:

[...] conceito com conjecturas e argumentos que se estabelecem a partir de relações e generalizações sobre dados expressos por meio de linguagens cada vez mais formais, podendo ocorrer na Aritmética, na Geometria ou em qualquer conteúdo da Matemática ensinado nos primeiros anos de escolaridade (KAPUT, 1998 *apud* FREIRE, 2011, p. 31).

Dada a propositura da pesquisa de Freire (2011), ao problematizar as possibilidades de Vergnaud (1997) na Teoria dos Campos Conceituais, pensamento algébrico foi explorado no estudo como a existência de alguns aspectos já existentes em situações de resolução de problemas, as quais podem ser assim definidas:

- estabelece relações e comparações entre expressões numéricas ou padrões geométricos; - percebe e tenta expressar as estruturas aritméticas de uma situação-problema; - produz mais de um modelo aritmético para uma mesma situação-problema e produz vários significados para uma mesma expressão numérica; - interpreta uma igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas; - transforma uma expressão aritmética em outra mais simples; - desenvolve algum tipo de processo de generalização; - percebe e tenta expressar regularidades ou invariâncias; - desenvolve / cria uma linguagem mais concisa ou sincopada ao expressar-se matematicamente (KAPUT, 1998 *apud* FREIRE, 2011, p. 32).

O estudo ocorreu no contexto de uma escola municipal da cidade de Fortaleza (CE). Para a análise de dados, valeu-se do paradigma interpretativo, pois de acordo com a autora "[...] a observação ocorre dentro do contexto em que os participantes atuam com objetivo de entender o contexto no qual está inserido" (FREIRE, 2011, p. 68) e, desta forma, por ser uma partícipe das ações desenvolvidas, ao ressaltar as considerações produzidas durante o tempo das elaborações de dados, podendo trazer mais riqueza na descrição dos detalhes da pesquisa. Os instrumentos para produção de dados foram a observação e entrevistas. Esse método teve caráter interventivo, almejando a proposição de atividades que abordassem a Álgebra nos anos iniciais. Para que isso fosse possível, foi desenvolvida uma oficina com as professoras, almejando a concretização de todas as etapas propostas (observação e entrevista) para a produção de dados.

Percebe-se que os resultados corroboraram para confirmar os pressupostos que Freire (2011) almejava, em que é possível desenvolver o pensamento algébrico a partir

nos anos iniciais do Ensino Fundamental e de forma articulada com recursos digitais e materiais manipuláveis como a balança de pratos e aplicativos interativos, pois de acordo com a autora "[...] as atividades com a balança de dois pratos, pesando objetos e as atividades no OA *Balança Interativa* fizeram com que as professoras refletissem sobre as relações de igualdade e desigualdade, quantidades desconhecidas e o algoritmo de resolução de equações" (FREIRE, 2011, p. 153).

A conclusão central reside na contribuição da experiência à prática docente no sentido da ampliação da visão dos professores quanto ao desenvolvimento desses novos instrumentos como a balança de dois pratos e aplicativos interativos que remetem para a discussão de igualdades e equivalência, colaborando assim para a fomentação do ensino e aprendizagem.

Carniel (2013), na segunda produção do período, estudou quais conhecimentos que uma professora mobilizava para ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com ênfase nas atividades ligadas ao pensamento algébrico. Carniel (2013, p. 31) em estudo a literatura especializada afirma que:

[...] o pensamento algébrico inclui a capacidade de lidar com expressões algébricas, equações, inequações, sistemas de equações e de inequações e funções, assim como a capacidade de lidar com outras relações e estruturas matemáticas e usá-las na interpretação e resolução de problemas matemáticos ou de outros domínios.

Em sua fundamentação teórica, Carniel (2013) discute dois aspectos fundamentais do pensar algebricamente referenciados nomeadamente por Kaput (2008):

(A) a observação de regularidades e a generalização das ideias matemáticas por meio de recursos próprios, como linguagem natural e desenhos, tonando-se mais sistemática de forma gradual;
 (B) o raciocínio e as ações em expressões generalizadas, orientados sintaticamente sobre os símbolos (CARNIEL, 2013, p. 34).

Os principais referenciais para a caracterização do trabalho com o tema nos anos iniciais são autores como, por exemplo, Kieran (1981), Kieran (1996), Kaput (1999), Carpenter, Franke e Levi (2003), Lins e Kaput (2004), Lins e Gimenez (2005), Blanton e Kaput (2005), Arcavi (2006), Kieran (2006), Cavalcanti (2008), Kaput (2008), Canavarro (2009), Ponte, Branco e Matos (2009), Walle (2009), Cyrino e Oliveira (2011).

Os dados foram produzidos em uma escola municipal na cidade de Apucarana – PR. Para a investigação a pesquisa qualitativa, de cunho interpretativo, foi a abordagem

desenvolvida durante uma formação continuada com nove professoras, as quais trabalharam em situações que envolveram tarefas que abordassem conceitos algébricos. De todas as docentes participantes, foi escolhida uma professora, para que desse prosseguimento ao desenvolvimento da pesquisa e, a partir do percurso da mesma, fosse possível elaborar dados que fundamentassem a investigação. A pesquisa baseou-se na observação do diário de campo, gravações dos encontros do grupo via vídeo e as produções escritas da professora. A autora ainda destaca que:

Os registros escritos produzidos pela professora Melissa referem-se às suas tentativas de resoluções das tarefas propostas em ações do grupo e às anotações em um caderno em que a professora registrava suas impressões a respeito dos encontros e de sua participação (CARNIEL, 2013, p. 46).

Os resultados permitiram considerar que o processo formativo no contexto da formação continuada, permanece proporcionando aos professores reflexão em relação ao conteúdo que pretende explorar em correlação com prática docente. Carniel (2013) reforça ainda que as ações desenvolvidas durante a formação potencializaram não somente o conhecimento conceitual do pensamento algébrico, mas também, a prática pedagógica e os saberes didáticos mobilizados para uma aprendizagem eficaz, no sentido de progressão ao desenvolvimento de "[...] potencialidades da professora investigada e a construção de novos saberes, articulados aos seus interesses, necessidades e seu contexto profissional" (CARNIEL, 2013, p. 88).

Civinski (2015) discutiu a prioridade do ensino da Aritmética nos anos iniciais e as dificuldades que essa ação irá produzir futuramente no aprendizado quando ocorrer a transição do pensamento aritmético para o algébrico, principalmente na interpretação do sinal da igualdade. A autora referencia Booth (1995) e Lins e Gimenez (1997) que defendem que o pensamento algébrico precisa ser trabalhado juntamente com a Aritmética, desde os anos mais remotos de escolaridade, não se valendo de memorização ou manipulação simbólica, mas que seja desenvolvido atividades que remetam à construção de regularidades e padrões, para que seja constituída a ideia de igualdade como uma equivalência. Esta dissertação teve como objetivo a análise de uma proposta pedagógica com tarefas voltadas para o desenvolvimento do pensamento algébrico no Ensino Fundamental. Dentro desse trabalho elencou-se as regularidades e padrões nas diferentes abordagens do símbolo de igualdade, o mesmo foi trabalhado na Aritmética com aplicação na Álgebra. Para a autora, "[...] optou-se trabalhar com as turmas

mencionadas devido ao fato destes alunos não possuírem noção de conceitos algébricos, sendo estes ensinados apenas a partir do 7º ano, conforme diretrizes curriculares do município" (CIVINSKI, 2015, p. 49).

O encaminhamento metodológico tem caráter qualitativo fundamental em Bogdan e Biklen (1999), para os quais o interesse maior deste tipo de abordagem centra-se no processo e não unicamente nos resultados. O ambiente foi em uma escola municipal de Brusque – SC, nas salas do 3º ao 6º ano do Ensino Fundamental, com propostas de tarefas com a finalidade de analisar o entendimento que os alunos possuíam em relação ao sinal de igualdade. Estas tarefas buscavam "[...] auxiliar o processo de desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos que cursam o 6º ano do Ensino Fundamental, podendo ser aplicadas também com alunos de anos iniciais" (CIVINSKI, 2015, p. 51). No total foram 13 desenvolvidas com os discentes em aproximadamente um semestre, sendo classificadas em três categorias: compreensão do sinal de igualdade; regularidades e padrões; e recursos computacionais.

Os dados foram coletados a partir de duas ações: observação participante e a observação das tarefas resolvidas pelos alunos.

Em sua conclusão, Civinski (2015) destaca que o fato da Álgebra ser introduzida no ambiente escolar por meio de exercícios que visam repetições, manipulações simbólicas, sem compreensão conceitual daquilo que é ensinado, levam os alunos a um distanciamento da interpretação de símbolos, em especial o sinal de igualdade muito utilizado em expressões aritméticas. A autora ainda chama à atenção para o fato destas dificuldades estarem relacionadas com o entendimento dos símbolos recorridos no campo aritmético, no caso o sinal de igualdade. Civinski (2015) também reflete acerca da importância da transição do pensamento aritmético para o algébrico e sinaliza para a necessidade da articulação destes nos anos iniciais, visto que por meio de atividades direcionadas, os mesmos poderão desenvolver o raciocínio algébrico sem utilização da linguagem formal, abordada muitas vezes somente nos anos posteriores da referida etapa educacional.

Em um trabalho no campo conceitual aditivo, Beck (2015) explora aspectos do pensamento algébrico no ciclo da alfabetização. Para fundamentação, o autor recorreu a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1985/1990) em que relaciona-se as operações de adição e subtração em defesa que as mesmas são complementares e que, quando interligadas, acabam por compor as estruturas aditivas. Na leitura interpretativa de Beck, trata-se do "[...] conjunto das situações, cujo tratamento implica uma ou várias

adições ou subtrações ou uma combinação destas operações, e também como o conjunto de conceitos, teoremas e representações simbólicas que permitem analisar tais situações como tarefas matemáticas" (2015, p. 34).

Teve como objetivo entender como o pensamento algébrico pode se manifestar na resolução de atividades com problemas aditivos por alunos do ciclo de alfabetização, considerando as diferentes estratégias que os mesmos mobilizam para solucioná-las.

Apresenta um delineamento metodológico qualitativo voltado para a compreensão de um fenômeno, fundamentada em estudos de Garnica (2004). O autor optou por explorar aspectos da pesquisa-ação, respaldando suas etapas em planejamento, ação, observação e reflexão como sugerido por Carr e Kemmis (1988). A pesquisa foi desenvolvida em uma instituição de ensino da periferia de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul (RS) com alunos de três salas do 3º ano do Ensino Fundamental. Houve desenvolvimento de atividades voltadas para resolução de problemas aditivos com a finalidade de atribuir características do pensamento algébrico à estas tarefas, respaldando a proposta desta no método de "Análise do Potencial Algébrico de Problemas Aditivos" de acordo com a Teoria dos Campos Conceituais.

Beck (2015, p. 51) considera que a Análise do Potencial Algébrico de Problemas Aditivos é dividida em cinco etapas:

1º) Classificação do problema, segundo o referencial teórico (VERGNAUD, 1985; INEP, 2015); 2º) Análise dos erros; 3º) Descrição das estratégias eficazes, seguindo a literatura sobre estratégias empregadas em problemas aditivos (NUNES e BRYANT, 1997; BORBA e NUNES, 2004; CHAPIN e JOHNSON, 2006), mas também ressaltando aspectos próprios daqueles problemas que assumimos por hipótese estar ligados com o pensamento algébrico; 4º) Tentativa de se identificar um pensamento algébrico, guiando-se pelo que caracteriza esta forma de pensamento (BLANTON e KAPUT, 2005; CARPENTER et al., 2005; IRWIN e BRITT, 2006; CANAVARRO, 2007; FUJII e STEPHENS, 2008; STEPHENS e WANG, 2008); e 5º) Identificação de teoremas-em-ação nas estratégias bem-sucedidas, seguindo o referencial da Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1985, 1990, 1997).

Beck (2015) conclui que o pensamento algébrico possibilita aos alunos a construção de estratégias para resolução de problemas aditivos e que a utilização do mesmo, na composição das conjecturas, permite que as crianças possam acessar níveis de problemas mais complexos, podendo aprofundar na compreensão e elaboração de

soluções apropriadas, o que sinaliza a importância de sua inclusão como tema emergente para estudo a partir de 6 anos de idade.

No trabalho de Santos (2017), mediante estudos de Van de Walle (2009), é afirmado que o pensamento algébrico é construído por meio de generalizações formuladas a partir de experiências desenvolvidas com números e operações. Por meio dessas experiências, o aluno desenvolve o pensamento relacional e constrói funções matemáticas, compreendendo diversas variáveis que contribuem na compreensão das relações algébricas. Esta pesquisa teve como objetivo a identificação dos "[...] indícios de pensamento algébrico manifestado pelos alunos durante o envolvimento deles nas tarefas das duas sequências, com foco na percepção de regularidade e no pensamento relacional" (SANTOS, 2017, p. 64).

Para o tratamento da conceituação do termo, são referenciados pesquisadores como, por exemplo, Lins (1992), Kieran (2004), Blanton e Kaput (2005) e Cai e Moyer (2008).

O percurso metodológico fundamentou-se em pressupostos da investigação qualitativa, explorando a natureza de colaboração mediante os princípios da perspectiva histórico-cultural. A pesquisa aconteceu no espaço de uma sala de 3º ano do Ensino Fundamental em que a professora responsável pôde intervir com a propositura de tarefas voltadas para percepção de regularidades em padrões, incluindo também atividades direcionadas ao pensamento relacional. Os instrumentos para angariar informações pertinentes à compreensão do objeto foram registros em vídeo/áudio do movimento da sala de aula e elaboração de um diário de campo pela pesquisadora, os quais permitiram mapear o processo investigativa e detalhá-lo.

Buscou-se desenvolver uma análise da forma com que professora, alunos e pesquisadora interagem e mediavam dentro da perspectiva de resolução de problemas, no anseio de produzir contributos para a construção do pensamento algébrico. Santos (2017) não focou apenas nos resultados produzidos pelas ações interventivas, mas também em todo o processo decorrido desde o planejamento das tarefas a serem trabalhadas até o momento da resolução das mesmas.

A conclusão central reside no fato de que a partir do trabalho da generalização, explorando a Aritmética e materiais manipuláveis, imagens, expressões corporais, as crianças conseguem construir ideias e estratégias de resoluções, ao aperfeiçoarem seus saberes no desenvolver do pensamento algébrico. Neste sentido, exemplificamos um dos registros da pesquisadora, que relata que os alunos "[...] no decorrer das explorações das

tarefas, revelam indícios do desenvolvimento das relações de equivalência, tomando como referência o sentido do sinal de igual, ora como operador, ora como relação de equivalência" (SANTOS, 2017, p. 150).

As experiências construídas pelas crianças anteriormente fizeram, no caso pesquisado, a diferença no sentido de conectá-las com os conceitos a serem ensinados.

A tese de doutoramento de Beck (2018) explorou invariantes operatórios do campo conceitual algébrico. Tal campo é compreendido como "[...] ações mentais que podem ser aplicadas a tipos diferentes de situações" (BECK, 2018, p. 22). O autor defende que existe um campo conceitual do pensamento algébrico que necessita ser compreendido através dos invariantes operatórios ligados à ele.

Beck (2018) objetivou a descrever e analisar invariantes operatórios adotados por alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento do pensamento algébrico. A opção por este ano escolar reside no fato deste ser considerado o último da etapa de alfabetização, onde se espera que toda a turma compreenda alguns processos de raciocínio matemático considerados fundamentais.

Na fundamentação teórica, Beck (2018) dialoga com autores que definem a ideia de pensamento algébrico, entre eles Blanton et al. (2015). Os demais autores mobilizados trazem aspectos de noções algébricas desenvolvidas na Educação Básica como aritmética generalizada, teoria básica dos conjuntos, situações de pensamento funcional e raciocínio proporcional.

A pesquisa possui natureza experimental, a partir de uma abordagem qualitativa, sendo que para a produção e análise de dados adotou-se o "Método Clínico" de Piaget. Este procedimento, descrito por Delval (2001), trata-se de um método utilizado para descobrir a forma de pensar, perceber e agir das crianças, aquilo que está por trás da sua conduta, seja em suas ações, seja nas palavras. O recurso em questão compõe-se do diálogo com o indivíduo, sendo usada com mais frequência entrevistas verbalizadas, ou seja, conversas com as crianças. No entanto, o próprio autor (BECK, 2018) assume que isso seria apenas uma visão superficial da situação em si, já que para ter uma propriedade melhor dos resultados propostos, é interessante desenvolver uma tarefa que trouxesse respostas referentes aos resultados obtidos pela experimentação e interação com a criança. Por fim, Beck (2018, p. 50) afirma que "[...] o Método Clínico de Manipulação-Formalização foi utilizado nesta pesquisa com o intuito de rastrear a essência do pensamento algébrico dos participantes, enquanto executavam procedimentos para tentar resolver os problemas propostos".

No caso específico deste estudo, o método foi desenvolvido por meio de tarefas matemáticas que trabalhava resolução de problemas abordando quatro propostas: 1) problema da balança; 2) copos comutativos; 3) Álgebra das mesas; e 4) problemas das balas. O ambiente da pesquisa foi no 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada no interior do Estado do Rio Grande do Sul (RS). Nestas, 24 alunos participaram da pesquisa, sendo que a escolha por esse ano de escolarização se deve ao fato de ser o ciclo final da alfabetização e os mesmos teriam condições de realizar as tarefas pretendidas. Os resultados obtidos foram levantados a partir dos procedimentos desenvolvidos pela turma e expressões verbalizadas durante as tarefas, como ainda com base no agrupamento das resoluções em categorias para melhor compreensão do pensamento recorrido pelos estudantes.

Diante dos resultados, Beck (2018) considera que, a partir da resposta das atividades propostas, os alunos puderam apresentar diversas possibilidades de desenvolvimento na resolução de problemas por meio da linguagem algébrica, alegando que durante as resoluções os estudantes puderam demonstrar "[...] várias habilidades aritméticas e a percepção de valor desconhecido, que caracteriza situações de pensamento algébrico" (BECK, 2018, p. 62). O autor constatou diversos invariantes operatórios utilizados pelos estudantes durante as conjecturas das resoluções, como equilíbrio algébrico, generalização algébrica, recursividade algébrica, padrão algébrico, proporcionalidade algébrica e caracterização dos invariantes operatórios algébricos.

Sendo assim, Beck (2018) reforça que as representações dos alunos são bem particulares e que estas necessitam de uma percepção aguçada da parte do professor quando for formular situações-problemas que mobilizem o pensamento algébrico, pois nesta etapa de ensino os mesmos precisam operar no campo da construção algébrica deixando o contexto mais formal desse conhecimento para os anos finais do Ensino Fundamental.

Pinheiro (2018) abordou crenças de autoeficácia de professores. Define Teoria da Autoeficácia como "[...] constructo teórico de grande relevância para a compreensão de fatores que influenciam as motivações e os comportamentos na realização de tarefas específicas, visando determinados resultados" (PINHEIRO, 2018, p. 67). Seu trabalho de pesquisa objetivou entender o movimento de fatores que influenciam nas crenças de autoeficácia dos professores em relação ao desenvolvimento do pensamento algébrico com alunos do Ensino Fundamental no Estado de São Paulo.

O referencial teórico para o trabalho foi elaborado a partir de estudos de Lins e Gimenez (1997), Blanton e Kaput (2005), Radford (2006), Kieran (2007), Canavarro (2007), Ponte, Branco e Matos (2009), Almeida e Santos (2017), e permitindo ao autor definir o pensamento algébrico a partir de três níveis:

(1) capacidades de representação (simbólica formal, linguagem materna ou desenhos) de situações no escopo da própria Matemática ou externa a ela, mas que estão sujeitas à matematização, (2) como as capacidade de realizar operações, por meio da linguagem algébrica ou não, em qualquer contexto numérico ou estrutural da própria matemática e, ainda, (3) como as capacidades de se generalizar sequências numéricas e de manipulação de objetos algébricos como expressões, equações, funções (PINHEIRO, 2018, p. 33).

A metodologia adotada foi baseada em estudo de autoeficácia de Bandura (2006), um psicólogo canadense que a utilizou para "[...] compreender o comportamento das pessoas nos mais variados contextos, inclusive no contexto educacional. No Brasil, a Teoria da Autoeficácia ainda não é tão difundida, apesar da sua reconhecida importância" (PINHEIRO, 2018, p. 57). Esta teoria baseia-se em escalas compostas por elementos que abordaram diferentes particularidades e níveis das atividades, revelando a partir das afirmações dados conclusivos das capacidades dos docentes, no caso o esforço e o tempo empenhado em conseguir alcançar determinados resultados, ou seja, quanto maior for crença do docente, maior será seu comportamento em realizar as tarefas propostas.

A pesquisa aconteceu no ambiente de quatro Diretorias de Ensino: Andradina, Araçatuba, Birigui e Ourinhos, contando com a participação de 9 professores dos anos iniciais e 39 professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Os instrumentos recorridos para construir com as informações pertinentes foram dois formulários, cada um deles abordado de forma específica conforme a atuação dos dois diferentes públicos de professores. Pinheiro (2018, p.71) ressalta que os

[...] formulários são compostos de itens para a caracterização dos participantes, questões abertas, uma escala de autoeficácia, itens para autopercepção do reconhecimento de terceiros sobre o próprio trabalho (persuasão social), um item de autoconceito, um item para avaliar a formação continuada, um item para avaliar as potencialidades dos materiais propostos pela secretaria de estado da educação e itens para avaliar a percepção do professor quanto as atitudes e motivações dos alunos em relação à Matemática e estudo da Álgebra.

Por fim, Pinheiro (2018, 115) conclui que as crenças de autoeficácia docentes são positivas, no entanto, elas não são fortes, visto que:

Apesar de os professores terem demonstrado uma crença positiva para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos do ensino fundamental, no contexto das escolas públicas paulistas, isso não significa que esses professores tenham o conhecimento e a capacidade para que seja desenvolvido aquele tipo de pensamento.

As análises mostram que ambas as escalas elaboradas a partir dos resultados apresentados indicam bom grau de confiança, respaldando outros resultados em ambientes correspondentes, isto é, em outras etapas de ensino como o Ensino Médio e Ensino Superior.

Em seu trabalho de dissertação, Lima (2018) procurou compreender a Álgebra nos anos iniciais na perspectiva da evolução do pensamento algébrico, contemplando os âmbitos simbólicos e representacionais, relacionais e funcionais. Defende que seria inapropriado a utilização formal simbólica algébrica nesta etapa de ensino. Almejou, como objetivo, "[...] investigar a abordagem dada ao pensamento algébrico nos currículos prescritos de Matemática para o Ciclo de Alfabetização constante da BNCC (2017) e do documento publicado pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (2014)" (LIMA, 2018, p. 30). A metodologia adotada foi a qualitativa com aspectos descritivos e o procedimento para produzir dados foi a análise documental, considerando estudos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Orientações Curriculares de Matemática para os Anos Iniciais – OCMAI (SÃO PAULO, 2014), este último documento preconizado pela Secretaria de Estado de Educação de São Paulo.

Lima (2018) em seus resultados pontua que devem ser ofertadas as crianças ainda na etapa da alfabetização, oportunidades de trabalhar com situações de aprendizagem que envolvam pensamento algébrico, visando potencializá-las para o desenvolvimento do raciocínio matemático. O autor ainda abarca sobre a condução intencional do professor em proporcionar interação com outros saberes propostos pelas unidades temáticas da BNCC como Números, Grandezas e Medidas, Geometria e Probabilidade e Estatística, buscando melhorar a aprendizagem matemática dos alunos.

Goma (2019) expressa interesse em relação aos docentes dos anos iniciais, pois "[...] a apropriação, por parte desses professores, de elementos relacionados ao pensamento algébrico, tendo em conta a comunicação escrita matemática, possa propiciar aulas favoráveis ao desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos" (GOMA,

2019, p. 23). Sua dissertação teve como objetivo pesquisar a comunicação escrita matemática, relacionada ao pensamento algébrico das futuras professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com base em tarefas que auxiliam na construção deste tipo raciocínio.

A conceituação do termo remete à autores como Lins (1992), Blanton e Kaput (2005), Ponte (2006), Carraher e Schliemann (2007) e Kieran (2007), Kaput (2008), Canavarro (2009), Silva (2013), Nacarato e Custódio (2018), por meio do qual Goma (2019, p. 39) advoga:

Diante dos aspectos essenciais e das vertentes citadas, entendemos que, com base nesses elementos, podemos, em atividades, contribuir para o conhecimento de propriedades da igualdade, regularidade e generalização de padrões, por exemplo.

A metodologia adotada foi a abordagem qualitativa, com aspectos interpretativos, utilizando para esse fim a análise de conteúdo. O procedimento para tratamento dos dados foi organizado nas etapas propostas por Bardin (2016): a pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação. O contexto da pesquisa se deu em um curso de Pedagogia por meio de uma oficina desenvolvida aos sábados com 15 futuras professoras que manifestaram interesse em participar, utilizando os registros escritos dessas docentes como instrumento de coleta de dados. A oficina foi elaborada pela pesquisadora contando com duas tarefas relacionadas à Álgebra, estas tinham a intencionalidade de trabalhar a comunicação escrita na perspectiva do pensamento algébrico, trazendo atividades que problematizavam algumas situações visando a elaboração de generalizações algébricas.

A partir das discussões, Goma (2019) conclui que as futuras professoras possuíam níveis de conhecimento considerados "médio" ou "baixo" das noções algébricas para resolução de algumas situações-problemas propostas ou ainda que estas não conseguiram avançar na discussão conceitual apresentada, visto que foi observado que focavam em ideias imprecisas, não sendo permitido identificar o raciocínio desenvolvido e também ausência de organização operatória, na qual impossibilitava a compreensão do argumento lógico adotado.

Destaca também a necessidade de estudos relacionados a temática de investigação, visando "[...] fomentar a construção do Pensamento Algébrico, tanto na formação de professor, como em sala de aula" (GOMA, 2019, p. 82).

Pinheiro (2019) abordou sobre as dificuldades encontradas na aprendizagem em relação a Álgebra no Ensino Fundamental. O autor defende que com as mudanças propostas pela BNCC, onde o pensamento algébrico já deve ser trabalhado desde o ciclo da alfabetização, seria interessante levantar discussões em relação a essas mudanças e como isso impactará a prática docente no Ensino Fundamental. E, a partir das reflexões, propor contributos que possam trazer melhorias para o ensino da matemática. O autor recorreu à Boyer (1996) e Sessa (2009) para admitir que "[...] a importância da construção do pensamento algébrico está em compreender e observar regularidades, sequências de números e padrões fazendo uso de letras e outros símbolos" (PINHEIRO, 2019, p. 15).

A metodologia proposta por Pinheiro (2019) para a intervenção foi a aprendizagem cooperativa, consistindo "[...] na aprendizagem a partir de trocas de experiências entre alunos e professor, em grupos, com discussões" (PINHEIRO, 2019, p. 31), buscando explorar desta forma, o protagonismo dos estudantes. A pesquisa aconteceu numa escola de ensino fundamental no município de Quixadá – CE, com 70 alunos dos 8º anos. Os instrumentos adotados foram a observação de forma interventiva com manipulação "[...] até que de forma um pouco mecânica, além de resolução de situações-problema geradora de equações" (PINHEIRO, 2019, p. 42).

Sendo assim, Pinheiro (2019) sugere que as mudanças propostas pela BNCC no currículo escolar, especificamente em relação ao pensamento algébrico, são consideradas relevantes. Contudo, o autor salienta que as realidades das escolas necessitam ser consideradas nesse processo, uma vez que o professor precisa de condições apropriadas para objetivar os saberes esperados. Pinheiro (2019) reflete ainda que a intervenção da pesquisa trouxe aspectos positivos para aprendizagem dos alunos, pois os mesmos tiveram seus desempenhos escolares melhorados, bem como aumento da frequência, comportamento e o comprometimento em realizar as tarefas destinadas para casa. O autor acredita que o trabalho foi importante para compreensão e amenização das dificuldades em relação à aprendizagem dos conceitos algébricos e sinaliza, em suas considerações, a necessidade de propostas a serem trabalhadas em sala de aula que auxiliem no contexto escolar, uma vez que o trabalho do professor com tantas demandas de alteração curriculares acaba se tornando complexo.

Santana (2019) em sua dissertação pesquisou sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir das crenças de autoeficácia, o qual segundo a autora seriam "[...] os julgamentos que o indivíduo tem de suas capacidades para organizar e realizar percursos de ações para alcançar certas metas

e objetivos" (SANTANA, 2019, p. 77). Seu foco teórico se baseia na análise de relações e domínios em solucionar problemas algébricos e habilidades dos alunos em trabalhar generalização. Autores como Kaput (1999), Lins e Gimenez (2001), Falcão (2003), Brizuela e Schliemann (2004), Kieran (2004), Kieran (2004), Curi (2005), Blanton e Kaput (2005), Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2005), Canavarro (2007), Canavarro (2007), Kaput (2008), Ponte, Branco e Matos (2009), Radford (2011), Ribeiro (2015) e Carraher e Schliemann (2016) foram primordiais para que pudesse constituir a afirmação de que:

[...] nas últimas décadas, sentimos um notório movimento em prol a uma inserção mais consolidada e significativa do desenvolvimento do conhecimento algébrico ao longo da Educação Básica, inclusive aproximando os estudantes deste campo do saber desde os primeiros anos de escolaridade. Eis que tratemos então, no contexto da Educação Matemática, o que chamamos de *Pensamento algébrico*, esse novo olhar sobre o ensino e aprendizagem da Álgebra (SANTANA, 2019, p. 53).

A investigação se intitula como metodologia mista (quantitativa e qualitativa) respaldada nos autores Creswell e Park (2013). Foi desenvolvida em dois municípios do noroeste paulista em que 128 estudantes do curso de Pedagogia de faculdades privadas e 119 professores dos anos iniciais da rede pública aceitaram participar da pesquisa. Como instrumentos, a autora recorreu à questionários direcionados a perguntas relacionadas a gênero, idade, escolaridade e outros aspectos no âmbito da formação superior e também escalas de atitudes e de crenças de autoeficácia, entrevista semiestruturada e transcrições de gravações de áudios para análises futuras e consequente discussões. A escala de atitudes é baseada nos estudos de Klausmeier e Goodwin (1977), que sugerem cinco atributos dos atos que influenciam nas ações dos indivíduos: aprendibilidade, estabilidade, significado pessoal-societário, conteúdo afetivo-cognitivo e orientação aproximação-evitamento. Em relação à escala de crenças de autoeficácia, a autora esclarece que esta:

[...] contempla situações associadas ao conhecimento especializado do professor para o ensino baseado nos elementos caracterizadores do pensamento algébrico, ou ainda que não diretamente façam essa alusão, mas que se referendam a conhecimentos necessários ao professor para que se desenvolva todo o potencial algébrico desde os anos iniciais com as crianças (SANTANA, 2019, p. 177).

Diante dos resultados da pesquisa, Santana (2019) pondera que ao trabalhar o desenvolvimento do pensamento algébrico, desde os anos iniciais, professores constroem importantes acessos para uma Matemática que visa a agregação, na perspectiva da construção da aprendizagem, fundamentada no entendimento dos conceitos e não na mecanização do conhecimento, permitindo assim a ampliação "[...] de crenças e atitudes positivas em relação à Matemática, em seus diferentes campos, mas em especial, à Álgebra" (SANTANA, 2019, p. 276).

Nas considerações finais, é sinalizado o desejo que o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais não se torne apenas mais um conteúdo matemático no currículo escolar, mas sim, que os docentes que atuam nesta etapa do ensino possam investir mais em tarefas algébricas, proporcionando espaço para que as crianças "[...] desenvolvam discursos argumentativos e que compreendam e reconheçam a Matemática em sua unidade, seu valor e poder" (SANTANA, 2019, p. 276).

Barboza (2019, p. 2) em seus estudos fundamentou sua pesquisa em três eixos: "[...] formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais: a prática docente em pauta, o desenvolvimento do pensamento algébrico: diferentes significados do sinal de igualdade e as tarefas de aprendizagem profissional". A autora traz alguns estudiosos para alicerçar sua pesquisa, entre eles: Ball e Cohen (1999), Blanton e Kaput (2005), Canavarro (2007) e Ponte e Branco (2013), além da discussão de apontamentos normativos da BNCC e Currículo da Cidade de São Paulo (PMSP, 2017).

A abordagem metodológica foi qualitativa, desenvolvida no ambiente de formação continuada de professores, estruturada em 14 encontros, durante os meses de agosto a outubro de 2018, seis professoras dos anos iniciais aceitaram participar desse processo investigativo. Os instrumentos utilizados foram questionários para levantamento de conhecimentos matemáticos e didáticos prévios das professoras, as Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP) e gravações em áudio e vídeo. A autora conceitua as Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP) como o entendimento "[...] da aprendizagem profissional, em relação aos professores que ensinam matemática nos anos iniciais" (BARBOZA, 2019, p. 3) e, para isso, respalda-se nos seguintes referenciais: Ball e Cohen (1999), Smith (2001), Silver et al. (2007), Serrazina (2013) Ball, Bem-Peretz e Cohen (2014), e Russ, Sherin e Sherin (2016).

Os resultados permitiram concluir que a formação continuada, juntamente com o benefício de TAP, proporcionaram aos docentes construir e mobilizar conhecimentos com a finalidade de desenvolver o raciocínio algébrico, especialmente "[...] para o ensino

dos diferentes significados do sinal de igualdade e de conhecimentos didáticos" (BARBOZA, 2019, p. 13). Frente a realidade vivenciada, a pesquisadora pondera que a formação continuada com o uso de TAP torna-se uma possibilidade para mobilizar e construir conhecimentos visando o desenvolvimento do pensamento algébrico, uma vez que o sinal de igualdade aliado com conhecimentos didáticos pode produzir diferentes significados no ensino-aprendizagem da Matemática.

Em síntese, ao mapear e apresentar as teses e dissertações que trazem o descritor "Pensamento Algébrico" como temática, percebemos a preocupação em fomentar discussões que contribuam para a formação continuada dos professores que ensinam Matemática. Os pesquisadores estudados elencam diversos fatores que evidenciam a necessidade de aperfeiçoamento da prática docente como, por exemplo, a dificuldade encontrada pelos alunos ao aprender Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental e a aversão que muitos professores possuem com conteúdos relacionados à Matemática.

Além disso, os autores discutem e promovem reflexão da necessidade da inclusão do pensamento algébrico com as crianças, desde os primeiros anos de escolaridade, em problemas que levem-nas à generalização e reconhecimento de padrões, fundamentos estes que muito contribuirão para abstrações reflexivas futuras que o currículo da Matemática escolar exigirá com o passar dos anos.

2.3. As pesquisas sobre Álgebra nos anos iniciais: objetivos, contextos, resultados e principais conclusões

Os trabalhos que integram este descritor são dois: Ferreira (2017) e Rocha (2017). Os estudos relacionados neste bloco trazem contributos para a problemática do ensino da Álgebra nos anos iniciais. Buscam detalhar os caminhos percorridos pelos docentes que relacionam a Educação Algébrica no processo de ensino e aprendizagem na referida etapa de escolarização.

Quadro 7. Relação de teses e dissertações sobre "Álgebra" nos anos iniciais.

Título	Autor	Orientador	Instituição	Nível	Ano
Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise do conhecimento matemático acerca do Pensamento Algébrico	Miriam Criez Nobrega Ferreira	Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro	Universidade Federal do ABC - UFABC	Dissertação	2017
Contribuições dos jogos para ensinar Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: perspectivas histórica e atual	Amanda Moura Da Rocha	Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg	Universidade Federal do Pará – UFPA	Dissertação	2017

Fonte: O autor (2020).

Em seu trabalho Ferreira (2017) discute sobre a importância do desenvolvimento dos conceitos matemáticos nos anos iniciais e a necessidade da formação adequada do professor para a apropriação destes conhecimentos junto às crianças. A autora respalda pontos importantes da pesquisa apoiado em pressupostos de Cavalcante (2013), os quais exprimem sentidos de refletir aspectos da prática docente relacionados ao ensino da Álgebra nos primeiros anos e ainda a construção do pensamento algébrico articulado a aprendizagem matemática.

A estratégia metodológica se inscreve no âmbito da pesquisa exploratória, onde foram feitas análises de documentos curriculares visando caracterizar elementos destinados à constituição do pensamento algébrico. A autora ressalta que o pensamento algébrico é "[...] uma forma de estruturação do pensamento, que pressupõe a generalização de situações particulares a ideias gerais" (FERREIRA, 2017, p. 30), sendo que para tal elaboração a mesma recorreu à estudiosos do campo da Educação Matemática como Filloy e Rojano (1989), Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Herscovics e Linchevski (1994), Skovsmose (2001), Lins e Gimenez (2001), Kieran (2004), Blanton e Kaput (2005), Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2005), Blanton e Kaput (2005), Ponte (2006), Carraher et al. (2006), Canavaro (2007), Schliemann, Carraher e Brizuela (2007), Sá e Fossa (2008), Brizuela (2009), Molina (2009), Russell, Schifter e Bastable (2011),

Freire (2011), Cyrino e Oliveira (2011), Trivilin (2013), Luna e Souza (2013), Carraher e Schliemann (2014) e Trivilin e Ribeiro (2015).

Foram examinados documentos dispostos pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) que trazem orientações sobre a formação docente como os Programas Pró-Letramento (2006) e Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e outros referentes ao currículo escolar, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's (1997), documento preliminar da Base Nacional Comum Curricular (2014) e, no caso de sua pesquisa, Matrizes de Referência do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

Como saldo do movimento de apreciação crítica de materiais oficiais de orientação curricular, foi promovida uma ação de formação continuada em que se almejou levantar dados necessários para a reflexão dos resultados a serem apresentados. Os instrumentos utilizados foram: o questionário e o desenvolvimento de uma atividade diagnóstica com a finalidade de identificar os conhecimentos algébricos dos professores que ensinam Matemática (pedagogos). Desta forma, Ferreira (2017, p. 133) considerou que os professores quando se refere ao conhecimento do pensamento algébrico possuem "[...] um conhecimento mais voltado para o saber fazer em detrimento do conhecimento específico do conteúdo a ser ensinado". A autora ainda pondera que o conhecimento específico em relação à Matemática do professor dos anos iniciais está mais focado nos aspectos metodológicos do que nos conceituais.

Dada a experiência, os resultados mostraram ainda que os professores se apropriaram de elementos relativos ao pensamento algébrico. No entanto, ainda existe uma longa caminhada a ser desbravada referente à formação docente no que tange a fundamentação da ideia algébrica nos anos iniciais. A autora considera que nesta construção precisa abordar não somente os "âmbitos do saber", mas também o do "saber fazer". Por fim, a pesquisadora ressalta a necessidade de estudos mais apurados em relação a disposição do currículo escolar em relação aos primeiros anos considerando uma melhor articulação entre a "[...] Aritmética (ensinada nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental) e a Álgebra (nos dias atuais normalmente apresentadas a partir dos Anos Finais)" (FERREIRA, 2017, p. 133).

O segundo e último trabalho mapeado no descritor "Álgebra nos anos iniciais" foi o de Rocha (2017). Na presente dissertação, fundamentada pela Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Brousseau (1996), o potencial existente nos jogos como recurso didático para o auxílio na construção do raciocínio algébrico foi o foco de interesse do

estudo. A investigação objetivou-se em "[...] enfatizar pontos convergentes na TSD e na História dos jogos para fundamentar a elaboração de propostas de ensino, que objetivem o desenvolvimento do raciocínio algébrico com o auxílio de jogos" (ROCHA, 2017, p. 3).

O contexto empírico transcorreu em análise e sugestão de jogos voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Em consonância com os pressupostos de Brousseau (1996) na TSD, são apresentadas as fases de ação, formulação e validação com os alunos, desenvolvendo jogos didáticos no sentido de abordar relações matemáticas referentes ao campo da Álgebra.

O primeiro jogo sugerido foi "Quantos poliminós?", o qual trata-se de uma proposta que utiliza de alguns poliminós como integrante das peças do jogo, pelo qual são constituídos diferentes disposições de quadrados. Este jogo é destinado aos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental I e seu objetivo é trabalhar conhecimentos matemáticos relacionados a Álgebra e funções nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O segundo jogo proposto foi "Descubra a regra" com o propósito das crianças estabelecerem "[...] relações lógicas (formações de conceitos) observáveis, a partir dos atributos (variáveis) de cor, forma, tamanho e espessura presente no material" (ROCHA, 2017, p. 82). No contexto da investigação de Rocha (2017), adotou-se tais tarefas que envolveram jogos para o 3º ano do Ensino Fundamental e objetivou-se o desenvolvimento dos aspectos funcionais dos padrões, realização de operações lógico-matemáticas e aprendizagem da representação simbólica.

Diante do exposto, Rocha (2017) conclui que os jogos quando utilizados no propósito adequado as situações didáticas, os mesmos podem produzir conhecimentos de acordo com os conceitos a serem explorados pelo professor. A autora reforça que os jogos são "[...] considerados de vital importância ao desenvolvimento humano" (ROCHA, 2017, p. 91) e viabiliza a articulação das situações problemas por meio da ludicidade. Rocha (2017) ainda pondera que a utilização dos jogos possibilita a interlocução com outras áreas de conhecimento como a História da Matemática, a Tecnologia, a Modelagem, pelas quais podem enriquecer e complementar "[...] o trabalho do professor de matemática, nem sempre passível de tempo para tal, mas com disposição para melhorar, criar, repensar o que já está sendo feito" (ROCHA, 2017, p. 91).

Em síntese, os trabalhos analisados no descritor "Álgebra nos anos iniciais" remetem em especial aos conhecimentos algébricos do professor, preocupando-se com o desenvolvimento dos conteúdos, principalmente nos aspectos conceituais, necessários

para que os docentes possam auxiliar os alunos na elaboração dos saberes algébricos. Também são fomentadas discussões visando trabalhar estratégias que cumpram papel de apoiar os docentes na articulação do conteúdo com outras áreas de conhecimento dentro da Matemática. Em geral, entendemos como os estudos voltados para o ensino da Álgebra nos primeiros tem se mostrado significativo no que tange a mobilização e reflexão das práticas profissionais dos professores. Acreditamos que debates voltados para esta temática irão trazer contributos para o repensar do currículo da formação inicial dos professores dos primeiros anos, bem como a necessidade de um olhar mais atento de como a formação continuada desses docentes vem sendo desenvolvida.

2.4. Para onde os estudos nos orientam e que pistas fornecem para a Educação Matemática nos anos iniciais?

A experiência descrita no capítulo estruturado aqui, como a segunda seção da dissertação, teve como objetivo mapear trabalhos que correlacionassem temas emergentes de contextos práticos e que dialogassem com o mesmo objeto de estudo: a inserção da unidade temática Álgebra nos anos iniciais. Ao localizar 128 trabalhos com os descritores "Pensamento algébrico" e "Álgebra nos anos iniciais", percebemos que 14 eram voltados para o ciclo da alfabetização, o que demarca a necessidade de aprofundar estudos e reflexões para este campo de investigação. Logo, com este dado quantitativo é possível fazermos a inferência de que uma pesquisa como a que desenvolvemos é de importância para a área de Educação Matemática nos anos iniciais, haja vista que é relativamente baixa a proporção da produção do conhecimento acerca do raciocínio algébrico com crianças de 1º, 2º e 3º ano, especialmente na temática da formação continuada em contextos de colaboração, ainda mais na região Centro-Oeste e, especificamente, no estado de Mato Grosso do Sul (região com menor número de trabalhos na temática).

Nos estudos do descritor "Pensamento algébrico", percebe-se uma intencionalidade, em grande parte das teses/dissertações, em desenvolver pesquisas voltadas para a aprendizagem dos alunos e ainda análise da prática docente na articulação dos conteúdos no ambiente escolar. Paralelo à mesma constatação, notamos que no descritor "Álgebra nos anos iniciais" também há um foco maior na análise documental de orientadores curriculares existentes, assim como o desenvolvimento de tarefas planejadas pelo professor para ser desenvolvida nas turmas com as quais trabalha.

De modo geral, dentre as pesquisas mapeadas nos últimos anos, identificamos que àquelas que mais se aproximavam daquilo que almejamos investigar foram realizadas a partir de ações voltadas para oficinas com professoras, entrevistas e aprendizagens cooperativas com intervenções situadas em momentos específicos (FREIRE, 2011; CARNIEL, 2013; CIVINSK, 2015; PINHEIRO, 2019), ou seja, não foram espaços de estudo, reflexão, apropriação e análise da própria prática docente. Entendemos que nossos estudos baseiam-se na perspectiva da formação focada na aprendizagem do professor, sendo que isso se dará mediante o desenvolvimento da colaboração produzida no ambiente escolar. Acreditamos que neste espaço, os professores não somente aprenderão, mas também compartilharão suas experiências docentes o que fomentará a cooperação e, conseqüentemente, o aprendizado dos demais participantes, visando fundamentar aspectos algébricos na construção de conhecimentos matemáticos nos primeiros anos.

Sobre isto, tanto no primeiro descritor quanto no segundo, percebemos que as pesquisas caminham a partir de três focos de investigação: currículo (SANTOS, 2015; LIMA, 2018; PINHEIRO, 2019), pensamento algébrico das crianças (BECK, 2015; CIVINSKI, 2015; BECK, 2018) e tarefas de aprendizagem profissionais para professoras (FREIRE, 2011; CARNIEL, 2013; PINHEIRO, 2018; GOMA, 2019; SANTANA, 2019; BARBOZA, 2019), quando se trata da temática "Pensamento Algébrico". Já em relação a "Álgebra nos anos iniciais", eles se dividem em currículo (FERREIRA, 2017) e construção do pensamento algébrico na infância (ROCHA, 2017).

Sobre a experiência de mapear, cumpre salientar que dadas características da metodologia empreendida no levantamento, consideramos ser esta uma etapa fundamental para o aprimoramento do objeto de estudo de estudantes da pós-graduação. Com tal intuito, o mestrando e/ou doutorando poderá aprimorar sua investigação, bem como ampliar seus referenciais teóricos, metodológicos e conceituais do que pretende realizar, elementos estes que ocorrerão com base na experiência ora relatada.

A partir de estudos de natureza do tipo "Estado da Arte" em uma interlocução com a abordagem quali-quantitativa, como o que fizemos aqui, o pesquisador é convidado ao diálogo com a produção do conhecimento em determinada área, espaço e tempo.

Sem dúvida, trabalhar nestes moldes muito contribuiu para mobilizar saberes pertinentes ao desenvolvimento da investigação e, conseqüentemente, da docência, haja vista que agora, nos próximos capítulos da dissertação, temos elementos suficientes para reunir pistas, na leitura das pesquisas que correlacionam com a nossa, para que as professoras do grupo colaborativo constituído de modo remoto no município de Três

Lagoas (MS), possam trabalhar de forma efetiva fundamentados em aspectos algébricos na construção de conhecimentos matemáticos com a criança do ciclo da alfabetização quando do momento da retomada das aulas presenciais após a pandemia de COVID-19.

No capítulo seguinte, procuraremos demarcar as concepções de ensino de Álgebra no campo curricular em uma retrospectiva histórica breve, perspectivas do trabalho colaborativo com professores que ensinam Matemática, como ainda apresentar a caracterização do pensamento algébrico ao explorar no referencial teórico a necessidade da inclusão das propriedades algébricas com crianças, desde os primeiros anos de escolaridade, em tarefas que levem-nas à generalização e reconhecimento de padrões, fundamentos estes que muito contribuirão para abstrações reflexivas futuras que o currículo da Matemática escolar exigirá com o passar dos anos.

3. ÁLGEBRA, PENSAMENTO ALGÉBRICO E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM CONTEXTOS COLABORATIVOS

Este capítulo tem como objetivo dialogar com o referencial teórico que constituíamos no percurso do mestrado ao realizar leituras de artigos, teses, dissertações e materiais de orientação curriculares do campo da Educação Matemática, particularmente os que versam sobre a Álgebra e o pensamento algébrico no trabalho efetivo com crianças dos anos iniciais.

Na primeira seção traçamos uma breve trajetória de reformas ocorridas no currículo de Matemática no Brasil, tomando como base autores que discutem essa temática e resultados obtidos por meio de investigações desenvolvidas na área. Abordaremos as implicações destas à formação dos professores e a inserção do pensamento algébrico nos primeiros anos de escolaridade.

A segunda subdivisão do capítulo apresenta as lacunas oriundas das transformações curriculares ocorridas durante os anos que demarcam a formação do professor oriundo de cursos de licenciatura em Pedagogia. Como forma de superação dos *déficits* formativos e melhoria do ensino de Matemática, apresentamos uma alternativa aos docentes em exercício: o trabalho colaborativo. Para isso, dialogaremos com estudos que defendem a constituição de grupos colaborativos no ambiente escolar, os quais visem a aprendizagem do professor e o compartilhamento de experiências/conhecimentos que resultarão nos objetivos almejados daquilo que se espera da formação continuada.

Por fim, a última seção, destaca sugestões de algumas tarefas ligadas ao pensamento algébrico e as possibilidades de aprendizagem a partir da exploração com as crianças. As tarefas elencadas são contributos de alguns estudiosos que pesquisam e trabalham diretamente nesta área, especialmente de experiências do Brasil e de Portugal. Temos como pretensão relatar encaminhamentos da apreciação crítica de materiais de orientação/fundamentação de dois grupos de pesquisas: o Grupo Colaborativo em Educação Matemática (GRUCOMAT) da Universidade de São Francisco, *Campus Itatiba-SP* (Brasil); e o Grupo de Investigação em Didática da Matemática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IE-ULisboa-Portugal). Em ambos os *e-books*, o foco direciona-se para indicações de possibilidades de tarefas matemáticas ligadas ao pensamento algébrico. Os trabalhos empreendidos buscam compartilhar com a comunidade de Educação Matemática, nacional e internacional, proposituras de exploração da Álgebra nos primeiros anos e, dada natureza e potencialidade destas

indicações, consideramos pertinente uma apreciação do que se coloca em destaque nas obras.

3.1. Concepções sobre ensino de Álgebra: considerações no campo da constituição do currículo de Matemática no Brasil

Historicamente, o ensino da Matemática no Brasil sempre foi pautado pela atenção a uma área em detrimento da outra, no caso em questão referimo-nos a Álgebra e a Geometria, oscilando entre a ênfase à uma e desinteresse pela outra. Nas últimas décadas, percebe-se uma atenção maior na Geometria, deixando a Álgebra e sua esfera de estudo numa condição menos privilegiada, quando comparada em termos proporcionais.

O debate que trata sobre a natureza da Álgebra não é algo recente. Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) argumentam, em estudos de Kieran (1990) e Boyer (1974), que em meados do século XIX existiam vertentes que focalizavam na ideia de que a Álgebra seria uma espécie de Aritmética universal ou generalizada, sendo que a mesmas operacionavam "[...] sistema cujos símbolos e regras operatórias sobre eles são de natureza essencialmente arbitrária, sujeitos apenas à exigência de consistência interna" (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 79).

Para melhor compreensão histórica, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) afirmam a existência de diversos contributos que as mais variadas culturas produziram em relação ao estudo da Álgebra, julgando nesse primeiro momento não ser tão interessante a identificação pontual do surgimento dos estudos algébricos, mas sim, a contribuição que cada povo produziu para construção do pensamento algébrico e a forma com que cada uma delas interagiam com esse determinado saber. Neste contexto, de acordo com os autores, enquanto objeto de estudo, a Álgebra historicamente passou por três momentos considerados como fases evolutivas: 1) a retórica ou verbal; 2) a sincopada; e 3) a simbólica (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993).

A primeira (retórica/verbal) procurava não utilizar símbolos ou, até mesmo, abreviações para exprimir o pensamento algébrico. Valia-se apenas de uma linguagem apropriada às necessidades humanas, fase essa explorada pelos egípcios, babilônios e gregos pré-diofantinos.

A segunda fase, denominada sincopada, originou-se com Diofanto de Alexandria, o primeiro a utilizar um símbolo como incógnita, deixando as equações mais abreviadas

e sucintas em suas expressões. A fase simbólica, idealizada por Viète, faz referência à oportunidade em que as ideias algébricas começam ser representadas somente por meio de símbolos, não recorrendo mais as palavras. Símbolos como sinais de "+" e "-" foram inseridos para representar quantidades e o uso de consoantes para demonstrar quantidades, consolidando a prática desse tipo de linguagem com a publicação da obra *La Géométrie* de René Descartes em 1637 (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993; EVES, 1995).

Os mesmos autores (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993) destacam que dentro da perspectiva das fases de constituição da Álgebra, percebe-se uma diferença entre os aspectos defendidos antes e depois de Viète, pois anteriormente a ele, os símbolos eram usados para denotar quantidades não conhecidas numa expressão e que após seus estudos foi possível expressar os símbolos de forma com que quantidades conhecidas e desconhecidas fossem representadas de maneiras diferentes onde cada símbolo teria função diferenciada dentro da equação.

A luz de Klein (1934) é possível concluir que "[...] somente a partir da percepção do novo caráter simbólico assumido pela letra que se pode falar em um verdadeiro nascimento da Álgebra [...]" (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 81) considerando Viète como verdadeiro fundador da Álgebra.

Sendo assim, torna-se importante destacar outro momento de desenvolvimento da Álgebra muito significativo em que foi evidenciado o principal objetivo da mesma: a resolução de equações. Por meio desse momento, Piaget e Garcia (1987) na obra "Psicogênese e História das Ciências" elencam três grandes momentos do desenvolvimento da Álgebra: o intra-operacional, o interoperacional e o transoperacional (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993).

Desse modo, dentro do contexto histórico da Álgebra, encontramos algumas concepções que evidenciaram o estabelecimento da mesma no cenário do ensino. A primeira, denominada processológica, enxerga a Álgebra "[...] como um conjunto de procedimentos (técnicas, artifícios, processos e métodos) específicos para abordar certos tipos de problemas" (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 82), consistindo praticamente em desenvolver técnicas algorítmicas que seguem um padrão de resoluções.

Com relação à tendência da Educação Algébrica, é recorrente afirmar que o pensamento algébrico só será desenvolvido por meio "[...] da manipulação sintática da linguagem concisa e específica da Álgebra" (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 85). No entanto, cumpre salientar que a linguagem na dimensão histórica e pedagógica

é a expressão do pensamento e, dessa forma, os dois não devem estar numa posição de sujeição, mas sim, de diálogo para que de forma articulada possam estabelecer características propícias e adequadas ao desenvolvimento daquilo que chamaremos de raciocínio algébrico (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993).

Ainda em Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), encontramos algumas implicações pedagógicas com vistas a deixar contributos no campo de estudo da Educação Algébrica. Os autores afirmam que as primeiras noções sobre Álgebra já devem ser introduzidas nos primeiros anos de escolarização (anos iniciais), frente a tal defesa alegam que é neste momento que os alunos começam a identificar regularidades e estabelecer generalizações a partir de situações-problemas. Por outro lado, alertam sobre o fato desse pensamento ir se desenvolvendo de forma gradativa, pois nessa construção o aluno irá apropriar-se de uma linguagem adequada ao nível de seu conhecimento, ou seja, se a linguagem algébrica é introduzida precocemente sem um suporte concreto, esta terá um efeito reverso, causando um impedimento para o desenvolvimento do raciocínio algébrico.

Nesta perspectiva, é razoável pensar nas implicações desempenhadas pela linguagem simbólica, haja vista que ela desenvolve uma ação fundamental na construção do pensamento algébrico no sentido da abstração, uma vez que a mesma poderá sintetizar as estruturas de solução de situações-problemas. Por meio dessa linguagem será possível simplificar caminhos de resoluções, transformando expressões simbólicas em outras equivalentes que sejam mais simples, permitindo ao aluno um melhor entendimento.

Outra implicação pedagógica proposta seria a amplitude do pensamento algébrico, ou seja, as aplicações que esse campo do saber desempenha nas demais áreas do conhecimento. Sendo assim, o pensamento algébrico não fica restrito somente ao domínio da Matemática, mas produz por meio do seu campo conceitual, interação com diversas áreas científicas (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993).

Por fim, é possível fazer a inferência de que não tem como fundamentar a Educação Algébrica baseando-se no transformismo. Faz-se necessário que os alunos desenvolvam o pensamento algébrico trabalhando com a resolução de situações-problemas que oportunizem diversas formas de representação matemática. Seguindo essa linha de raciocínio, será com base na prática de soluções de diferentes situações que os alunos poderão construir estratégias de resoluções que lhes proporcionarão a apropriação de uma linguagem simbólica apropriada para a solidificação da Educação Algébrica (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993).

Em aspectos disciplinares, é válido destacar que no Brasil ocorreram três momentos importantes no estabelecimento da Educação Algébrica como eixo curricular e sobre seu desenvolvimento temático dentro da disciplina de Matemática ao longo da Educação Básica. Ciríaco (2020), ao defender a algebrização do currículo dos primeiros anos, enfatiza que o primeiro momento aconteceu nas décadas de 1920 e 1930, onde sobressaíram elementos ideológicos de Euclides Roxo e Gustavo Capanema, destacamos aqui a unificação das subáreas da Matemática (Álgebra, Aritmética e Geometria) num único campo de conhecimento, como também o direcionamento para que a abordagem prática da Geometria precedesse o ensino da Geometria dedutiva.

O segundo momento aconteceu na década de 60 com o Movimento da Matemática Moderna (MMM) na perspectiva de "[...] articular processos da Matemática pura com a Matemática escolar, focalizando ações e práticas, a fim de formalizar a linguagem matemática em sua simbologia [...]" (CIRÍACO, 2020, p. 4). No entanto, o que acabou ocorrendo foi uma excessiva valorização do formalismo matemático sem articulação com as experiências cotidianas dos alunos, levando o conteúdo a ser visto atualmente como vários símbolos cujos valores não possuem muito significados (NASSER, 2004).

De 1960 a 1980 aconteceu a culminância do MMM no Brasil, onde os currículos oficiais aderiram à ideologia do movimento. Diversas coleções de livros didáticos priorizavam temas que davam ênfase a linguagem simbólica, trazendo grande influência aos conteúdos que os professores ensinariam em suas aulas (PIRES; SILVA, 2011).

Sobre essa questão, reportando à Álgebra, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) discutem o destaque dado a esse componente curricular no âmbito do Movimento da Matemática Moderna. Os pesquisadores explicam que o fato da Matemática ter se unificado levou os estudiosos a acreditarem que a construção lógica desse novo fundamento matemático se daria mediante a inserção de elementos agregadores como a teoria dos conjuntos, estruturas algébricas e suas respectivas relações. A Álgebra ocupava um lugar privilegiado na concepção clássica e, assim, continuou na perspectiva moderna. De acordo com Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), esta visão pode ser atribuída ao movimento de algebrização da Matemática Clássica em que a intenção era deixá-la mais sistemática, metódica e abstrata, na ideia de melhorar sua aplicabilidade (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993).

Neste sentido, Ferreira, Leal e Moreira (2020 *apud* MOREIRA, 2019, p. 51) advogam que a ideia do movimento era "[...] aproximar a Matemática trabalhada na Educação Básica, àquela que deveria ser acessível a todos, com a Matemática produzida

pelos pesquisadores da área nos centros de investigação [...]", isso mediante uma "[...] ‘revolucionária’ mudança nas propostas curriculares de Matemática" (Idem, 2019).

O Movimento da Matemática Moderna trouxe consigo um paradoxo ao transformismo algébrico, surgindo uma nova ideia do fazer algébrico identificado como fundamentalista-estrutural. Essa concepção procurava mentalizar o fato de que as propriedades estruturais da Álgebra, necessitariam justificar logicamente cada momento utilizado nas resoluções propostas pelo transformismo algébrico, trazendo uma reorganização dos tópicos e conseqüente surgimento de "novos conteúdos algébricos" como funções, funções de 1º e 2º graus, entre outros (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993).

Entretanto, em 1980, o currículo da Matemática estava em processo de modificação, ausentando-se minimamente dos resquícios deixados pelo MMM. O formalismo matemático como referido anteriormente remetia-se ao ensino tecnicista⁶, o que viria a ser um problema, já que na época tanto a Educação Infantil quanto os anos iniciais do Ensino Fundamental caminhavam sob influência da tendência construtivista (PASSOS; NACARATO, 2018).

Na década de 1990 ocorreu o terceiro grande movimento: Movimento Pedagógico Alternativo. Nasceu em reação crítica ao MMM, uma vez que docentes e pesquisadores da área da Educação Matemática, particularmente no Brasil, são convidados(as) à refletirem sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática e como que esse movimento auxiliaria os estudantes na articulação entre o saber aprendido com os cenários vividos de maneira cultural, social e econômica (CIRÍACO, 2020). Esse processo também se deve ao fato da emergência dos estudos na área da Educação Matemática, onde perspectivas como a socioconstrutivista passam a ser valoradas no âmbito da aprendizagem, constructos conceituais da Etnomatemática, formação docente adequada e a implementação do currículo num país de grande extensão territorial, que possui vasta diversidade cultural, se tornaram foco de diversos questionamentos sobre como a Matemática era ensinada, os temas abordados e avaliações da aprendizagem, levando a uma reflexão da ineficiência da perspectiva ideológica do MMM (PIRES; SILVA, 2011).

⁶ De acordo com Menezes (2001), o ensino tecnicista "[...] é uma linha de ensino, adotada por volta de 1970, que privilegiava excessivamente a tecnologia educacional e transformava professores e alunos em meros executores e receptores de projetos elaborados de forma autoritária e sem qualquer vínculo com o contexto social a que se destinavam".

No entanto, o que se percebeu do reflexo do MMM no ensino da Matemática, foi a ênfase dada ao conhecimento algébrico em detrimento de outros temas dentro da disciplina, deixando de lado outros conteúdos importantes pertencentes a esse componente curricular, exemplificamos aqui a Geometria. Se dentro do próprio campo de conhecimento já encontrava essa divisão, consideremos a dificuldade existente na articulação da Matemática enquanto disciplina com as demais áreas de saber.

Em 1996, com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB – Lei 9.394/96, o país começava a caminhar para o estabelecimento de uma normativa curricular nacional que iria permitir que os currículos de todas as etapas da Educação Básica possuíssem uma "base em comum", destinando aos sistemas de ensino a organização da parte diversificada onde seriam consideradas as peculiaridades regionais, bem como as características específicas dos seus educandos (BRASIL, 1996).

Com isso, a LDB dava indícios, no final dos anos 90, de que seria necessária a composição de um currículo que atendesse a demanda nacional. Dentre as tentativas de formalizar um documento único, citamos, ainda na década de 1990, a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997).

Os PCN foram considerados, para a época, um marco histórico para as diferentes áreas que compõem o currículo escolar, isso porque reuniu ideias e orientações centrais como parâmetros de referência ao ensino, naquele momento e, o mesmo, como referido por Passos e Nacarato (2018, p. 122), "[...] não tinha um caráter prescritivo e controlador das práticas dos professores, sua proposta era apoiar as discussões e os projetos nas escolas". O texto, em sua essência, buscava trazer orientações às práticas escolares de maneira a agregar contributos a acessibilidade do conhecimento a todos os estudantes brasileiros (BRASIL, 1998).

Dentro desta perspectiva, traremos uma pequena conceituação dos PCN (BRASIL, 1997) no anseio de apresentarmos sua proposta:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem o primeiro nível de concretização curricular. São uma referência nacional para o ensino fundamental; estabelecem uma meta educacional para a qual devem convergir as ações políticas do Ministério da Educação e do Desporto, tais como os projetos ligados à sua competência na formação inicial e continuada de professores, à análise e compra de livros e outros materiais didáticos e à avaliação nacional. Têm como função subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna das escolas e a elaboração de projetos

educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores (BRASIL, 1997, p. 29).

Sua organização é baseada numa dinâmica de conteúdos objetivando que os mesmos fossem trabalhados em "blocos", ou seja, divididos em: 1) "Números e Operações" (Aritmética e Álgebra); "Espaço e Forma" (Geometria); "Grandezas e Medidas" (Aritmética, Álgebra e Geometria); e "Tratamento da Informação" (Estatística, Combinatória e Probabilidade) (BRASIL, 1998).

No que respeita ao primeiro ciclo, quando os PCN de Matemática mencionam o histórico de reformas curriculares, o documento afirma ser notória "[...], por exemplo, a insistência no trabalho com os conjuntos nas séries iniciais, o predomínio absoluto da Álgebra nas séries finais, a formalização precoce de conceitos e a pouca vinculação da Matemática às suas aplicações práticas" (BRASIL, 1997, p. 21).

Em outro momento ao falar sobre o bloco de conteúdos "Números e Operações", os PCN reconhecem que:

Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver uma pré-álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que os trabalhos algébricos serão ampliados; trabalhando com situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da álgebra (como modelizar, resolver problemas aritmeticamente insolúveis, demonstrar), representando problemas por meio de equações (identificando parâmetros, variáveis e relações e tomando contato com fórmulas, equações, variáveis e incógnitas) e conhecendo a "sintaxe" (regras para resolução) de uma equação (BRASIL, 1997, p. 39).

No entanto, esta discussão não é tão recente. Em 1988, durante o Encontro Anual realizado em Chicago nos Estados Unidos, a Associação Americana "*The National Council of Supervisors of Mathematics*" (NCSM) organizou uma discussão em relação aos conteúdos básicos de Matemática necessários para que os alunos pudessem futuramente ter uma melhor atuação na sociedade em suas atividades. A partir desta discussão, foi criado um documento intitulado "*Basic Mathematical Skills For The 21st Century*", cujo conteúdo tratava-se sobre "[...] as habilidades de base, em matemática, que os estudantes do século 21 deverão possuir" (LORENZATO; VILA, 1993, p. 41). O documento ainda trazia em seu escopo expectativas sobre as competências necessárias para que os alunos utilizassem durante a vida adulta. Entre as habilidades sugeridas, estão: resolução de problemas, comunicação de ideias matemáticas, raciocínio matemático, aplicação da Matemática a situações da vida cotidiana, atenção para com a "razoabilidade" dos

resultados, estimação, habilidades apropriadas de cálculo, pensamento algébrico, medidas, geometria, estatística e probabilidade. Nota-se, portanto, que em 1988, há 33 anos atrás, foi colocado em discussão possibilidades para que temas como o pensamento algébrico fossem inseridos na educação escolar visando o desenvolvimento de habilidades matemáticas nos estudantes, com a defesa de que os mesmos teriam condições de articular os conhecimentos aprendidos com o contexto em que estão inseridos, porém, com uma maturidade adequada (LORENZATO; VILA, 1993).

Nesta trajetória curricular, julgamos conveniente ressaltar o papel que o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa –PNAIC⁷ (BRASIL, 2013) teve para incorporação de novas formas de abordagem da Matemática escolar em todo território brasileiro, especialmente a partir de 2014 que foi o ano destinado à formação continuada dos professores alfabetizadores (1º, 2º e 3º ano) em relação aos conteúdos matemáticos. Por influência do PNAIC, naquele ano, o termo "pensamento algébrico" passou a ser percebido nos temas de trabalhos em Educação Matemática nos anos iniciais, principalmente no segundo ano de efetivação do mesmo, tendo em vista seu foco no processo de alfabetização matemática na perspectiva do letramento⁸.

O programa possuía "Cadernos de Formação para os Professores Alfabetizadores", eram organizados em eixos temáticos voltados para a aprendizagem dos alunos que compreendiam: "Números e Operações", "Geometria", "Grandezas e Medidas" e "Educação Estatística". Além disso, o material formativo possuía um caderno intitulado "Jogos na Alfabetização Matemática" e também o "Caderno de Jogos na Alfabetização Matemática: Encartes". A primeira parte destacava os encaminhamentos metodológicos com possibilidades e processos de avaliação da criança em situações de jogo e, na segunda, a indicação de jogos matemáticos para o ciclo de alfabetização (1º ao 3º ano).

No encarte, a segunda parte do caderno de jogos, é feita menção ao termo "pensamento algébrico" como sugestão para a compreensão de padrões e relações dentro

⁷ O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa "[...] é um compromisso formal assumido entre Governo Federal, Distrito Federal, Estados, Municípios e sociedade de assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os 8 anos de idade, ao final do 3.º ano do Ensino Fundamental. Este Pacto é constituído por um conjunto integrado de ações, materiais e referências curriculares e pedagógicas disponibilizados pelo MEC, tendo como eixo principal a formação continuada de professores alfabetizadores" (BRASIL, 2014, p. 8).

⁸ Segundo o documento de apresentação os Cadernos de Formação da área de Matemática, "[...] a Alfabetização Matemática é entendida como um instrumento para a leitura do mundo, uma perspectiva que supera a simples decodificação dos números e a resolução das quatro operações básicas" (BRASIL, 2014, p. 5).

de contextos diversos na perspectiva de um jogo matemático (SILVA; PASSOS, 2020). Embora de forma tímida, foi a primeira vez que essa terminologia foi vista em um documento de formação de professores, mencionando o desenvolvimento deste tipo de pensamento no início da escolarização, que apesar da brevidade da citação "[...] provocou o necessário aprofundamento sobre a conceituação do termo durante a formação em diferentes polos de formação" (SILVA; PASSOS, 2020, p. 6).

No entanto, simultaneamente ao PNAIC, iniciou-se a discussão sobre a composição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que, apesar da sua importância, ocorreu de forma confusa, sendo organizadas diversas comissões para sua organização, tendo diversas interrupções e, após muitas discussões, o texto foi aprovado na sua quarta versão, contando com contribuições de grupos empresariais e, infelizmente, com pouca participação da comunidade docente e de segmentos da sociedade de forma geral (PASSOS; NACARATO, 2018).

Dentro deste contexto, cumpre salientar que em 2014 aconteceu a 2ª Conferência Nacional pela Educação (CONAE), cuja organização foi feita pelo Fórum Nacional de Educação (FNE) onde tiveram reflexões sobre a importância de se ter um documento que manifestasse uma base curricular.

Em seguida, no ano de 2015, o Ministério de Educação fez a instituição da Comissão de Especialistas para a Elaboração de Proposta da BNCC, sendo que em setembro do corrente ano, a primeira versão da base é acabada e enviada para as escolas e secretarias de educação para emissão de pareceres. Nesse momento, o país passou por um período tumultuado no sentido político (*impeachment* da Presidenta da República Dilma Rousseff – Partido dos Trabalhadores, PT) que acabou afetando diretamente as prerrogativas educacionais. Depois disso, em dezembro de 2017, o Conselho Nacional de Educação realiza a homologação da BNCC (SILVA; PASSOS, 2020).

Com a institucionalização da BNCC (BRASIL, 2017), o currículo de forma inevitável foi impactado a começar pela organização do mesmo em uma única base de programas de conteúdos. Nota-se, neste documento de caráter orientador curricular, a ausência da idealização do letramento matemático em processos de mobilização de saberes culturais, transformando-o em competências e habilidades declaradamente escolares, ignorando o fato do mesmo pertencer a um constructo produzido no âmbito histórico cultural do país, deixando de lado aspectos da realidade de povos ribeirinhos, camponeses, indígenas e quilombolas (PASSOS; NACARATO, 2018).

Saviani (2013), ainda no momento da discussão embrionária acerca da necessidade de constituir uma base nacional para o ensino, fez a observação sobre o "perigo" de se ter um documento norteador às estruturas curriculares, distribuídos em eixos temáticos, mas indiferente aos conteúdos, objetivos e métodos de ensino. O autor continua afirmando que seria difícil ter diretrizes que visem garantir a qualidade de ensino, ignorando as estruturas precárias dos ambientes escolares, salários baixos e formação debilitada de professores (SAVIANI, 2013).

Castro (2003, p. 2), contribui com a discussão, quando ao refletir sobre reformas curriculares advoga que:

A cada nova proposta governamental, professores fazem esforços para acompanhar as solicitações propostas através de novos planos educacionais e do mercado de trabalho em transformação. Para eles, os livros didáticos ainda são o material de mais fácil aquisição e informação sobre as mudanças. Como estes livros são escritos para serem usados por alunos, na maior parte das vezes não dão suporte para o trabalho do professor.

Sendo assim, nota-se que somente a divulgação de um documento norteador com orientações para implementação do currículo, não seria suficiente para que os docentes consigam articular os eixos temáticos disponibilizados com as habilidades exigidas pela BNCC.

Frente a essa discussão, Passos e Nacarato (2018) questionam se os professores em questão estão prontos para promover esta integração de blocos de conhecimentos da Matemática, se existem projetos de formação docente capazes de possibilitar um repertório adequado para os saberes pertinentes para a implantação dos dizeres do documento norteador. As mesmas autoras refletem ainda que não basta disponibilizar planos de aulas aos docentes para que a equalização do ensino seja concretizada, mas que haja uma valorização na autonomia do professor, bem como os saberes que os mesmos construíram em sua caminhada profissional, o que para nós poderá vir a materializar-se em ambientes de trabalho colaborativo, mesmo com os desafios do tempo presente.

3.2. Caracterização do pensamento algébrico

Tendo em vista algumas reformas na trajetória do currículo de Matemática no Brasil, observa-se em alguns momentos proposituras no sentido de avançar na

aprendizagem das crianças. Visando fundamentar esta reflexão, nesta seção intencionamos definir e discutir características do pensamento algébrico e a necessidade de sua inclusão nos anos iniciais a partir da propositura de uma nova unidade temática para o trabalho com a Matemática: a "Álgebra". A BNCC (BRASIL, 2017), além dos campos previstos nos PCN (BRASIL, 1997), redireciona a nomenclatura de "blocos de conteúdos" para "unidades temáticas" (Números, Geometria, Álgebra, Grandezas e Medidas e Estatística e Probabilidade) e, com isso, dispõe ser objeto de trabalho o pedagogo.

Particularmente ao que nos interessa em nosso estudo, o documento descreve:

[...] o trabalho com a álgebra, no início da escolaridade, contribui para que os/as estudantes desenvolvam um tipo de raciocínio específico, denominado pensamento algébrico. Essa ideia, atualmente considerada, diferencia-se de uma ideia de álgebra escolar como um processo de manipulação de símbolos. Nessa perspectiva, algumas dimensões do trabalho com a álgebra estão presentes nos processos de ensino e de aprendizagem, desde os anos iniciais, como as ideias de regularidade, de generalização e de equivalência (BRASIL 2018, p. 278).

No entanto, a título de contextualização do problema ora destacado, percebemos, em uma apreciação crítica do documento, que este, muito embora destaque a linguagem algébrica em suas orientações, peca pela ausência considerável de elementos que poderiam trazer orientações e indicadores de atuação para o conhecimento do professor e para a conseqüente promoção da aprendizagem dos alunos.

Dentro da perspectiva histórica curricular, a integração da Álgebra nos primeiros anos de escolaridade não é algo muito recente, outros países a exemplo dos Estados Unidos já possuíam frentes ideológicas que defendiam o trabalho com este campo matemático em seu currículo escolar com crianças dos primeiros anos.

A título de ilustração do que estamos a falar, destacamos aqui o projeto *Early Algebra*, iniciado em 1998 nos Estados Unidos, formado por um grupo de psicólogos e estudiosos da área da Educação Matemática como Analúcia D. Schliemann, Bárbara M. Brizuela e David W. Carracher (PRESTES; GERMANO; FERREIRA, 2014). O programa procurava desenvolver atividades com alunos dos anos iniciais em uma escola de Boston, visando pesquisar as contribuições na aprendizagem dos estudantes neste campo de conhecimento e também o avanço significativo na compreensão de símbolos e números que integram o raciocínio algébrico. De forma geral, o projeto objetivava o ensino e a aprendizagem da Álgebra nos anos iniciais.

Pautados no propósito do movimento, manifesta-se a definição de *Early Algebra* tratando-se não somente de um campo de investigação educacional, mas também de uma área dentro do currículo escolar e formação docente (SQUALLI; BRONNER, 2017).

Ferreira, Leal e Moreira (2020), em estudos a Carraher, Schliemann e Schwartz (2007), destacam que a *Early Álgebra* não se trata somente do ensino da Álgebra de maneira precoce, mas sim, uma forma de abordar, trabalhar interpretações e implementações de pontos relacionados à Matemática inicial. Para tanto, os professores ao reconhecer os propósitos da *Early Álgebra*, não iriam ensinar Álgebra, e sim os auxiliariam a refletir sobre os tópicos relacionados a essa área do conhecimento, encorajando-os a expressar generalizações e utilizar representações simbólicas que os levassem a identificar esses saberes como objeto de aprendizagem. O movimento de aprender *Early Álgebra* consiste em mudar os conceitos relacionados a casos particulares e conjuntos de situações que envolvam seu desenvolvimento. Esta mudança, contudo, não envolve somente a aprendizagem dos alunos, mas também as práticas dos professores já que os mesmos serão os catalisadores deste processo de ensino-aprendizagem.

A integração da Álgebra nos anos iniciais seria adequada não somente para o desenvolvimento da capacidade cognitiva das crianças, mas também, para que estas sejam encorajadas a construir significados e, dessa forma, possam ter a minimização de possíveis dificuldades no ciclo de ensino subsequente da Educação Básica (anos finais do Ensino Fundamental), como defendido pelo movimento *Early Algebra*. Esse programa ganhou uma proporção internacional nas abordagens do currículo de Matemática, primeiro em países como Canadá, França e Portugal e, em seguida, no Brasil, sendo notada nas reformas curriculares orientadas pela BNCC em torno da Educação Algébrica proposta para as crianças no ciclo da alfabetização, mesmo que no caso da base a menção à estudos da área da Educação Matemática seja ignorada.

Ferreira, Ribeiro e Ribeiro (2016) discutem a relação existente entre os conhecimentos da aritmética e da Álgebra no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, alegando a importância da abordagem do pensamento algébrico nesta etapa do ensino, uma vez que este tipo de raciocínio já está indicado como um aspecto a ser construído dentro da Matemática. Além do mais, faz-se necessário um intenso movimento de ações reflexivas sobre o trabalho da Álgebra a ser desenvolvido no âmbito do pensamento algébrico. Os autores pontuam que o enfoque na discussão da inclusão deste tipo de pensamento nesta etapa de ensino, não se trata da inserção de mais um conteúdo

na grade curricular, mas sim, de uma reformulação tanto dos objetivos do ensino quanto da prática docente adotada (FERREIRA; RIBEIRO; RIBEIRO, 2016).

Segundo Magina, Oliveira e Merlini (2018, p. 2), apesar de termos no cenário nacional brasileiro a discussão da "Álgebra" como novidade no que respeita sua abordagem, exploração e aprendizagem em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, "[...] isso já é verdade para o currículo de vários países do mundo". Para os autores, desde os anos de 1980, estudos internacionais preocupam em apresentar considerações acerca do ensino e aprendizagem da raciocínio algébrico nos primeiros anos de escolarização (MAGINA; OLIVEIRA; MERLINI, 2018).

No que tange aos anos iniciais da escolarização, o ensino da Álgebra ganhou impulso a partir de 2006, quando a Academia Nacional de Ciências (NAS) dos Estados Unidos organizou uma conferência para pensar sobre a ciência e a tecnologia, de tal maneira que os Estados Unidos pudessem alcançar êxito no século XXI. Essa conferência contou com 50 participantes convidados especialistas em Matemática e Educação Matemática. Estes se distribuíram em cinco grupos de trabalho correspondentes a cinco níveis diferentes de instrução de álgebra, para refletir sobre o ensino e a aprendizagem da Álgebra. Ao final, cada grupo deveria apresentar um relatório propondo caminho para aquele ciclo específico. O grupo responsável pela reflexão do ensino e aprendizagem dos primeiros anos escolares foi denominado de *Early Algebra* e, assim, cunhou-se o termo *Early Algebra* (EA) (MAGINA; OLIVEIRA; MERLINI, 2018, p. 3).

A conclusão central destacada pelo grupo de pesquisadores responsáveis pelo prenúncio da necessidade de incluir a "Álgebra" com crianças pequenas foi a de que é importante não dissociar o pensamento algébrico como sendo posterior ao trabalho com o campo da Aritmética. Logo, as tarefas destinadas à este tipo de raciocínio não deveriam ser "[...] um conjunto separado de atividades que os professores ensinariam somente após as habilidades e os procedimentos aritméticos terem sido dominados" (MAGINA; OLIVEIRA; MERLINI, 2018, p. 3).

Blanton et al. (2007) afirmam que as crianças experienciam uma série de vivências com o pensar algébrico precocemente. De modo sistemático, segundo os autores, a percepção matemática é fundamentada em sua base mais profunda em suas experiências espaciais e em situações de cálculo, por exemplo. "Para tais autores, a *Early Algebra* pode contribuir para amainar as dificuldades que estudantes apresentam ao trabalhar formalmente com a Álgebra" (MAGINA; OLIVEIRA; MERLINI, 2018, p. 4).

Em defesa da inclusão do pensamento algébrico, desde a mais tenra idade, Canavarro (2007, p. 88) explica que a ausência da construção de processos ligados à Álgebra, no ciclo da alfabetização, se deve ao fato de que existe uma visão errônea em relação à ela, visto que a "[...] álgebra escolar tem estado associada à manipulação dos símbolos e à reprodução de regras operatórias, tantas vezes aplicadas mecanicamente e sem compreensão [...]". Contudo, o que se quer com o estudo da "Álgebra" no início da escolarização é pensar que no:

[...] cerne do pensamento algébrico estão os significados, está o uso dos símbolos como recurso para representar ideias gerais resultantes do raciocínio com compreensão. Trata-se de olhar através dos símbolos e não de olhar os símbolos (KAPUT; BLANTON; MORENO, 2008, p. 88).

A integração da Álgebra nos anos iniciais seria adequada não somente para o desenvolvimento da capacidade cognitiva das crianças, mas também, para que estas sejam encorajadas a construir significados e, dessa forma, possam ter a minimização de possíveis dificuldades no ciclo de ensino subsequente da Educação Básica (anos finais do Ensino Fundamental). A defesa da presença de uma perspectiva de trabalho docente que envolvem o pensar algebricamente centra-se no fato de que é preciso que se compreenda melhor essa área do saber matemático e enaltecer de habilidades algébricas recorrentes no cotidiano como, por exemplo, situações em que a criança irá identificar determinadas regularidades na solução de tarefas e estabelecer padrões de resoluções, isso poderia ser desenvolvido em algum jogo, pequenas transações financeiras ou, até mesmo, resolução de problemas.

Para além de exemplos práticos, em uma tentativa de definir pensamento algébrico, do ponto de vista conceitual, Canavarro (2007, p. 87) cita ainda que o "[...] reconhecimento daquilo que é geral numa dada situação matemática e à expressão dessa generalização". Blanton e Kaput (2005, p. 413) reforçam esse conceito afirmando que o mesmo é um processo por meio do qual os estudantes:

[...] generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem essas generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-nas de formas progressivamente mais formais e adequadas à sua idade.

Seguindo a mesma perspectiva, Meira (2003 p. 19) afirma a importância em priorizar a construção do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois é o momento da fase escolar em que a criança inicia a produção de significados em relação aos conhecimentos compartilhados e, a partir daí, poderá "[...] estabelecer relações entre os conceitos, as ferramentas que utilizamos para construí-los (computadores ou registros escritos, por exemplo) e as atividades nas quais os conceitos emergem (por exemplo, durante a resolução de problemas)".

No entanto, se esse estabelecimento conceitual é protelado para a segunda fase do Ensino Fundamental percebe-se a formação de alunos "meros repetidores" de fórmulas e regras, que resolvem de forma mecânica as situações-problemas que lhes são propostas, gerando uma enorme lacuna em seu aprendizado ao apresentarem dificuldades na falta de conexão entre as tarefas que resolvem (CASTRO, 2003). Sobre essa questão, Castro (2003, p. 6) argumenta que "[...] melhores resultados têm sido alcançados quando alunos iniciam a educação algébrica desde as séries iniciais da escola básica [...]", pois o professor poderá introduzir o "fazer algébrico", desconsiderando nesse momento a mera utilização de letras e trabalhando os significados da atividade algébrica de forma concreta na busca da produção de significados adequados para as descobertas simbólicas da criança.

Ao discutirem a trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais, Passos e Nacarato (2018, p. 131) destacam:

Não é necessária uma análise mais detalhada da BNCC para identificar que as múltiplas discussões sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico não são contempladas. Novamente, nosso estranhamento: esse conteúdo não faz parte da formação do professor dos anos iniciais. Como ele irá enfrentar o ensino de Álgebra, com a compreensão de que, nesse ciclo de escolarização, o mais importante são os contextos que favoreçam os processos de percepção de regularidades, a identificação de padrões e a compreensão da relação de equivalência?

Diante da necessidade de trabalhar pensamento algébrico na escola fundamental, Falcão (2003), ao problematizar por onde se iniciar a alfabetização algébrica, sugere algumas orientações práticas para que professores possam, de forma efetiva, introduzir a Educação Algébrica de forma a ter melhores resultados na aprendizagem das crianças. Os postulados e proposições do contributo do autor residem na possibilidade de se propor situações que irão identificar princípios que regem transformações, no caso atribuições simbólicas de letras a números ou algum tipo de substituição à uma operação aritmética,

passagem da representação icônica para a simbólica, situações que envolvam ideias de semelhanças e diferenças e estabelecimento de relações com grandezas desconhecidas, são pontos considerados centrais no estabelecimento da ideia algébrica na escola que se forem trabalhados de forma adequada no ciclo da alfabetização produzirão estruturas sólidas para os conceitos algébricos que serão desenvolvidos em anos posteriores (FALCÃO, 2003).

Em síntese [...] a inclusão do pensamento algébrico nos primeiros anos procura incorporar aspectos aritméticos generalizados, questões que, por vezes, poderíamos fazer, mas não se tinha, até então, consciência disso. Temos um desafio a romper, dadas as novas concepções de ensino e aprendizagem matemática na escola a partir de 2018: a formação de professores (inicial e continuada). [...] Assim, precisamos promover espaços para que os docentes em exercício (e em formação inicial) ressignifiquem suas práticas no sentido de reconstruir as experiências profissionais, incluindo o pensamento algébrico no fazer pedagógico, haja vista que essa já é uma realidade presente nos currículos das escolas e, portanto, uma urgência nacional (CIRÍACO, 2020, p. 9-10).

Diante do exposto, acreditamos que implementar na sala de aula dos anos iniciais tarefas que impliquem no desenvolvimento do pensamento algébrico é um desafio aos professores, isso porque a unidade temática nova, campo de atuação anteriormente mais explícita a partir dos anos finais do Ensino Fundamental, coloca em xeque outros elementos centrais para sua efetivação: a formação docente e o conhecimento "de" e "sobre" Álgebra do pedagogo.

Neste sentido, analisar a natureza de algumas propostas indicadas para o trabalho com a presente área nos primeiros anos julgamos ser pertinente no sentido de colocar em destaque o que se intenciona com a exploração de determinadas habilidades a partir da linguagem algébrica.

3.3. Professores que ensinam Matemática e o trabalho colaborativo como alternativa de formação continuada

Ciríaco (2020), ao discutir as reformas curriculares no Brasil, pautado nas reflexões dos estudos de Curi e Pires (2008) enfatiza que a formação de professores atua diretamente no estabelecimento das reformas curriculares e, conseqüentemente, a Matemática também acaba sendo influenciada, bem como na forma como se identifica enquanto atividade humana e estudo científico.

Diante do exposto, nota-se que a ausência de orientação aos professores dos anos iniciais, principalmente no ciclo da alfabetização, em desenvolver fundamentos da construção algébrica, logo irá deixar lacunas na aprendizagem e dificuldades nos anos subsequentes do período escolar, como também contribuir, ainda mais, para o fortalecimento de atitudes negativas dos docentes em relação à Matemática. Sobre isso, Gomes (2002) afirma que muitos dos obstáculos enfrentados pelos alunos na realidade é fruto de um processo que vem passando de geração após geração, onde professores ao estudarem em sua infância se depararam com diversas dificuldades, principalmente, na construção do pensamento matemático. Para a autora, devido a forma com que seus professores trabalhavam, na maioria das vezes, valendo-se de técnicas de memorização de sequências lógicas e fórmulas matemáticas os problemas da aprendizagem afloram-se significativamente.

[...] a Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural. Esta visão opõe-se àquela presente na maioria da sociedade e na escola que considera a Matemática como um corpo de conhecimento imutável e verdadeiro, que deve ser assimilado pelo aluno. A Matemática é uma ciência viva, não apenas no cotidiano dos cidadãos, mas também nas universidades e centros de pesquisas, onde se verifica, hoje, uma impressionante produção de novos conhecimentos que, a par de seu valor intrínseco, de natureza lógica, têm sido instrumentos úteis na solução de problemas científicos e tecnológicos da maior importância (BRASIL, 1997, p. 24).

Sendo assim, reflete-se que, se a Matemática de alguma forma não fizer algum sentido prático para o indivíduo ao ponto de que ele interaja com o mundo a sua volta, logo haverá certo desinteresse e, conseqüente, dificuldade no desenvolvimento da aprendizagem. Com isso, podemos pensar que o que precisa vai muito mais além de inserir alguma matéria específica sobre conceitos matemáticos na formação dos professores que irão lecionar nos anos iniciais ou de repente ampliar a carga horária da disciplina de "Fundamentos e Metodologias de Ensino de Matemática", faz-se necessário que os cursos de licenciatura em Pedagogia ofertem:

[...] aos seus alunos condições tanto para terem uma concepção adequada de educação matemática como de mediá-la. Deveriam incentivar a aquisição de conceitos fundamentais que estes futuros professores terão que enfrentar em sua prática pedagógica, privilegiando não o domínio de técnicas, mas, sobretudo, a compreensão de tais conceitos (GOMES, 2002, p. 367).

Em uma análise histórica dos cursos de formação para professores que atuam nos primeiros anos do Ensino Fundamental, Curi (2005) argumenta que dificilmente são abordados conteúdos em sua essência conceitual, focalizando muito mais nos procedimentos a serem desenvolvidos em sala de aula. Essa problemática acaba por ampliar principalmente porque esses docentes não aprendem conteúdos relacionados aos eixos temáticos que irão ensinar em suas turmas, tendo grandes chances de terminarem seus cursos de formação sem nenhum conhecimento matemático que utilizarão a partir do momento que irão lecionar. Segundo a autora, existe a ideia de que o professor desta etapa de ensino não precisa dominar conhecimentos matemáticos, basta que saibam como ensiná-los em termos metodológicos (CURI, 2005).

Curi (2005) ainda argumenta as escassas oportunidades existentes em que o professor deste segmento da educação tem para "[...] analisar processos de aprendizagem dos alunos, suas dificuldades, propor e analisar situações didáticas, avaliar o desempenho dos alunos e a própria prática docente" (CURI, 2005, p. 77). Dessa forma, a autora também afirma que reflexões sobre aspectos pertinentes ao currículo são pouco discutidas ao longo da trajetória docente, fazendo com que o professor dos anos iniciais não participe dessas discussões, ficando à cargo da equipe gestora ou técnica das escolas e secretarias a missão de definir os objetivos, a seleção e organização dos conteúdos, orientações sobre situações de aprendizagens, bem como as atribuições em que esses conhecimentos serão desenvolvidos (CURI, 2005).

Dentro desta problemática, destacamos agora as questões ligadas à "Álgebra", uma vez que, em relação a problematização da formação do professor que ensina Matemática, esse problema acaba por se amplificar ainda mais:

[...] essas dificuldades podem ser pelo fato de que esses discentes trabalham no início de sua vida escolar apenas com problemas aritméticos que envolvem as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Assim, ao ter contato com letras e incógnitas, possivelmente a álgebra passa a ser algo abstrato, pois os alunos conseguem ver pouca relação da álgebra com o cotidiano e com os conteúdos matemáticos que foram trabalhados no início de sua vida escolar (SILVA; GUIMARÃES; SILVA; DELAIA; SOARES, 2018, p. 4).

Em outras palavras, como não há essa construção na base do currículo, futuramente nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, esse mesmo aluno

não conseguirá formalizar uma relação entre os símbolos e os fenômenos que os mesmos significarão. Em defesa de uma formação inicial de que incorpore estes aspectos, Ponte e Branco (2013), propõem que esta deva construir fundamentos para que os professores possam desenvolver sua carreira profissional munidos de vivências que lhes respaldem os conhecimentos a serem desempenhados.

[...] é fundamental que os futuros professores, na sua formação inicial, reconheçam a importância do pensamento algébrico neste nível de escolaridade, valorizando a generalização, as relações e o uso de símbolos. A formação inicial deve ter ainda em conta que estes formandos, quando forem lecionar, serão colocados perante desafios relativos ao pensamento algébrico que, na sua maioria, nunca experimentaram enquanto alunos (PONTE; BRANCO, 2013, p. 137).

Para os autores, existe uma escassez de experiências com situações que trabalhem a generalização e formalização dos alunos na formação inicial, oportunidades estas que alicerçarão o pensamento algébrico e proporcionarão aos alunos "[...] experiências de aprendizagem que contribuam para sustentar as suas decisões sobre a aprendizagem dos seus alunos no que respeita ao desenvolvimento do pensamento algébrico" (PONTE; BRANCO, 2013, p. 138).

Em relação a inserção desse eixo temático no currículo do ciclo da alfabetização, conforme discutimos na seção anterior do capítulo (2.2), essa realidade evidencia um movimento (agora latino-americano) que, ao introduzi-lo com as crianças de 6 a 8 anos, pode viabilizar a assimilação dos objetos algébricos permitindo o desenvolvimento da linguagem simbólica. Nestes aspectos, Passos e Nacarato (2018) discutem que a alteração da nomenclatura de "pensamento algébrico" para "Álgebra" na proposição do currículo é algo incoerente, haja vista que o primeiro (pensamento algébrico) seria mais adequado para este momento de construção, uma vez que procura integrar diferentes áreas da Matemática como Aritmética, Geometria, entre outros, com a forma de pensar algebricamente, o que permitiria aos alunos a habilidade para resolver problemas na perspectiva de mundo (CYRINO; OLIVEIRA, 2011).

Neste sentido, ao olharmos de forma mais crítica para a BNCC, percebe-se que o pensamento algébrico continua fora da discussão do âmbito formativo dos futuros professores. Como já refletido anteriormente nesta seção, a Matemática não é comumente abordada de forma conceitual nos cursos de formação de professores polivalentes, ainda mais o eixo temático "Álgebra".

Diante do exposto, acreditamos que seja preciso desenvolver pesquisas que visem trabalhar com os professores e, não apenas, descrever processos do que estes fazem em uma abordagem puramente descritiva. Para nós, uma perspectiva de estudo e construção de um trabalho investigativo nestes moldes poder-se-ia ocorrer na perspectiva da colaboração (HARGREAVES, 1998). Trabalhar de forma colaborativa é uma realidade, mesmo que não sistematizada de forma demarcada na escola. Gestores, coordenadores e professores vêm atuando por meio de práticas coletivas e de tentativas de negociar e colaborar nas decisões estruturais e pedagógicas que remetem aos processos educacionais. Sendo assim, o que propomos é demarcar um processo formativo contínuo no ambiente de trabalho do professor (a escola), na tentativa de constituir um grupo de estudos com características colaborativas.

Fiorentini (2004) destaca que o grupo colaborativo possui alguns princípios ou aspectos que o identifica como um trabalho voltado para a colaboração. Uma das características, de acordo com o autor, é a voluntariedade, identidade e espontaneidade, pois a disposição em querer desenvolver um trabalho em parceria com outros professores, de integrar um determinado grupo, precisa vir do interior de cada indivíduo. Um grupo que se intitula colaborativo é composto por voluntários que se dispõem a participar desta comunidade por espontaneidade, sem ter nenhum tipo de obrigação ou coação neste no processo da constituição do mesmo.

Destacamos também como aspecto significativo dentro do grupo, a liderança compartilhada ou co-responsabilidade (FIORENTINI, 2004), pois a partir do início dos trabalhos será muito importante a negociação das responsabilidades entre os pares. Distribuir as tarefas entre os integrantes virá a ser uma ação de fundamental relevância, haja vista que o propósito do grupo será o trabalho em conjunto, com o entendimento recíproco de todos os membros.

Outra característica da colaboração é o apoio e respeito mútuo. Muitos estudos no Brasil (JIMÉNEZ, 2002; FERREIRA, 2003; COSTA, 2004) têm apontado que atitudes como essas são primordiais para que grupos desta natureza permaneçam e, conseqüentemente, atinjam seus objetivos, enfatizando não somente auxílio intelectual, mas também, o técnico e o afetivo. Ainda temos outros aspectos dentro deste contexto como ação e reflexão compartilhadas, diálogo, negociação, confiança recíproca, entre outros. Contudo, se nos atentarmos para a ideia central desses termos, é possível perceber que de alguma forma eles remetem aos princípios explicitados anteriormente (FIORENTINI, 2004).

Ciríaco (2016) afirma que os grupos com essas características surgiram em meados dos anos 90, onde professores universitários e professores da Educação Básica se aproximavam com o objetivo de refletir sobre as práticas docentes desenvolvidas e a partir dessa reflexão melhorar seu desenvolvimento na relação didática.

Ao estudar o desenvolvimento profissional de professores de Matemática com apoios de grupos colaborativos, Gama (2007) afirma que o ambiente de colaboração proporciona construção coletiva e partilhar de aprendizagens, sendo possível esse movimento a partir dos olhares que são constituídos em relação ao trabalho desenvolvido, uma vez que, esses olhares proporcionarão análise pessoal, estabelecimento de modelos profissionais e reflexão conjunta. Dentro do espaço de colaboração, os docentes serão desafiados a negociarem os sentidos que eles adquiriram mediante suas experiências e poderão produzir diversas identidades, considerando os diferentes ambientes de prática docente que esses professores frequentam, podendo constituir significados mútuos (GAMA, 2007).

É interessante pontuar que o sistema de colaboração irá ocorrer por meio do relacionamento que outrora irá se estabelecer no grupo, onde as discussões irão produzir movimentos que contribuirão na transformação de processos. Nesse ambiente, as ideias adversas serão somativas para que se evidencie a colaboração de significados e rejeite padrões hierárquicos visando potencializar a participação dos docentes (CREMONEZE, 2018).

O individualismo tem sido uma característica cada vez mais frequente nos ambientes profissionais, incluímos neste sentido o contexto escolar, por isso a importância da mudança desta cultura. Sendo assim, trabalhos de cunho colaborativo são muito relevantes, justamente porque, conforme colocam Almeida e Abreu (2020, p. 11), colaboram com a necessidade de constituir espaços colaborativos de formação de professores quando destacam que:

[...] o individualismo é uma característica que aparece com maior representatividade na cultura educacional e é fortalecido por uma modernidade com diversas burocracias que esvaziam o trabalho de seu sentido. Por conta disso, os professores acabam estabelecendo estratégias de sobrevivência na sua profissão, o que acaba gerando um isolamento na sala de aula.

No dia a dia da rotina escolar percebe-se que os professores não expressam suas angústias e dificuldades em diversos aspectos, sejam eles na compreensão conceitual dos

conteúdos trabalhados ou até mesmo com o desenvolvimento de suas práticas, situação essa que vem agravando-se ainda mais depois da suspensão das aulas em março de 2020. Essa solidão, somada aos problemas encontrados no ambiente da escola (agora no ensino remoto), acaba-se por amplificar com diversas outras adversidades vividas pelos professores da Educação Básica que, conseqüentemente, influenciam na conclusão do processo de ensino, ou seja, a aprendizagem dos alunos.

Infelizmente existe a falsa ideia de que o professor está pronto ao concluir sua licenciatura. Contudo, ao se deparar com os desafios existentes na sala de aula acaba por viver uma desilusão naquilo que seria uma construção profissional promissora, justamente por verificar desafios decorrentes da inserção na docência. Pesquisadores (ALMEIDA; ABREU, 2020) salientam que o processo de formação do professor precisa ser desenvolvido de forma continuada, de maneira que ao interagir com outros colegas de profissão e que este possa reestruturar e ressignificar os conhecimentos de forma a protagonizar suas possibilidades de aprendizado.

Cumprido salientar que concebemos o conceito de formação continuada de professores como sendo àquela que atende a necessidade formativas dos professores, que parte de sua realidade e que possibilite à este autonomia e criticidade.

A formação continuada precisa integrar o desenvolvimento profissional⁹ do professor, sendo que a mesma vai ocorrer durante seu tempo de atuação docente, proporcionando uma nova perspectiva à sua prática pedagógica e redefinindo sua atividade enquanto professor. Neste processo é fundamental que questionamentos sejam trazidos, no anseio que haja reflexão e a conseqüente compreensão do movimento teoria-prática, visando a articulação de novos saberes na composição da ação de ensinar, interagindo com os sujeitos envolvidos nos processos formativos (IMBERNÓN, 2010).

Logo, o trabalho em grupo a partir de ações que se estruturam nos moldes da colaboração representa contribuições fundamentais e urgentes ao professor que ensina Matemática. A prática da colaboração traz a tona movimentos de diálogos, questionamentos e, conseqüentemente, expansão de conhecimentos, levando os envolvidos a uma reflexão e reestruturação de suas ações. O relacionamento proporcionado pelo grupo encoraja com que os participantes compartilhem vivências e experiências outrora comprovadas no ambiente escolar, permitindo com que esses

⁹ Para Day (2001), o desenvolvimento profissional docente é ininterrupto. No entanto, "[...] as circunstâncias, as suas histórias pessoais e profissionais e as disposições dos momentos, irão condicionar as suas necessidades particulares e as formas como estas poderão ser identificadas" (DAY, 2001, p. 16).

diferentes aspectos sentido por cada um possam favorecer a compreensão e construção de novos procedimentos e aperfeiçoamento da formação docente (ALMEIDA; ABREU, 2020).

É por compreendermos ser de grande relevância iniciativas de pesquisas propositivas, sendo estas as que junto com o professor pensam ações de operacionalização e instrumentalização de práticas pedagógicas inovadoras e promotoras do desenvolvimento profissional e aprendizagens que acreditamos em processos de formação em contexto. Para este fim, constituímos de modo remoto, em uma escola dos anos iniciais, no movimento de produção da dissertação de mestrado em Educação Matemática, um grupo de estudos, com características colaborativas, espaço onde professoras, mais especificamente aquelas que lecionam no ciclo da alfabetização, estão a ter a oportunidade de estudos coletivos, ampliação do repertório didático-pedagógico a partir da reflexão, planejamento, desenvolvimento e avaliação de tarefas matemáticas ligadas à unidade temática "Álgebra". No movimento do grupo em questão, as seções reflexivas não estão ligadas apenas à prática docente em si, mas sim, em apropriação de leitura de referenciais teóricos que contribuam para a discussão das práticas adotadas frente a demanda posta com o pensamento algébrico em perspectivas após a pandemia de COVID-19 a partir da retomada das aulas presenciais.

Em síntese, no contexto da Educação Matemática, conforme sugere Ciríaco (2016), o desenvolvimento da colaboração em grupos visa o direcionamento a partir de sugestões de todos os integrantes, para que seja aprofundado práticas teóricas-metodológicas produzindo assim um ambiente de cooperação entre todos os participantes. Sendo assim, constituir um grupo de estudos centrado na escola, uma vez que é neste espaço onde os docentes não só ensinam, mas sobretudo, aprendem sobre docência e os conteúdos que ensinam (CANÁRIO, 1998), parece-nos ser um caminho promissor a seguir, apesar dos desafios do trabalho à distância.

3.4. Possibilidades de abordagem das propriedades do pensamento algébrico nos anos iniciais: análise de algumas tarefas para o ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano)

Nosso interesse nesta seção é apresentar e discutir ideias de tarefas que envolvam pensamento algébrico. Pretendemos destacar alguns projetos que já trabalham de forma colaborativa e os resultados produzidos mediante a investigação. Certos de que o estudo

destes materiais irão produzir reflexões no planejamento das professoras do grupo remoto que constituíamos em uma escola pública do interior do Estado de Mato Grosso do Sul (MS) em futuras intervenções, elegemos algumas tarefas que exprimem características do pensar algebricamente.

Intencionamos apresentar e discutir ideias de tarefas que envolvam o pensamento algébrico e sua exploração como contextualização do que estamos a falar quando afirmasse, na literatura da área, a inserção da Álgebra nos primeiros anos. Para este fim, recorreremos à projetos que já trabalham de forma colaborativa e os resultados produzidos mediante a investigação de pesquisadores nacionais (NACARATO; CUSTÓDIO, 2018) e internacionais (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009). Certos de que o estudo destes materiais irão produzir reflexões no planejamento docente em futuras intervenções, elegemos **4 tarefas** apresentadas pelos autores em suas obras, das quais realizamos uma interpretação das possibilidades de atuação frente aos objetivos de cada uma delas no trabalho em sala de aula.

A obra brasileira apreciada trata-se do *e-book* organizado por Nacarato e Custódio (2018), disponibilizada pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), "O desenvolvimento do pensamento algébrico na educação básica: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática" como ilustra a figura 1.

Figura 1. Capa do *e-book* brasileiro



Fonte: Nacarato e Custódio (2018).

O trabalho descrito no *e-book* ilustrado pela figura 1 envolve dados de um projeto de investigação desenvolvido pelo Grupo Colaborativo em Matemática – GRUCOMAT – da Universidade São Francisco (UFS) de Itatiba (SP), cujos os resultados têm contribuído, sobremaneira, para pensarmos ações com professoras dos anos iniciais em nossa investigação de mestrado.

O outro material apreciado, a obra internacional, é uma publicação do Ministério da Educação de Portugal assinada por Ponte, Branco e Matos (2009) intitulada "Álgebra no Ensino Básico" que, segundo os pesquisadores, "[...] constitui um material de apoio ao trabalho dos professores no âmbito do *Programa de Matemática do Ensino Básico*" (p. 3 *destaques dos autores*).

Figura 2. Capa do material português



ÁLGEBRA NO ENSINO BÁSICO

João Pedro da Ponte

Neusa Branco

Ana Matos

Setembro de 2009

Fonte: Ponte, Branco e Matos (2009).

Com base nas orientações da BNCC, quando o documento define "objetos e conhecimento" e "habilidades", particularmente no que respeito à Álgebra, buscamos tentar localizar nos encartes formativos das duas obras tarefas que possibilitassem perceber, de modo mais explícito, elementos expostos na base, isso para que o professor em exercício tenha possibilidades mais exitosas de compreender como as propriedades algébricas nos anos iniciais se materializam em uma situação didática.

Partindo do referenciado adotado neste trabalho, é importante distinguir os conceitos de "tarefa" e "atividade". Ponte (2014, p. 16) destaca que as tarefas "[...] são ferramentas de mediação fundamentais no ensino e na aprendizagem da Matemática". Neste sentido, uma tarefa pode ter ou não "[...] potencialidades em termos de conceitos e processos matemáticos que pode ajudar a mobilizar". A tarefa pode ainda dar espaço para diversas atividades, de acordo com "[...] o modo como for proposta, a forma de

organização do trabalho dos alunos, o ambiente de aprendizagem, e a sua própria capacidade e experiência anterior" (PONTE, 2014, p. 16). Logo, podemos inferir, na leitura interpretativa do termo "tarefa", que esta é uma ação do docente quando propõe algo a ser problematizado em sala de aula e, portanto, trata-se de algo ligado à figura do professor.

Por outro lado, a atividade:

[...] corresponde a uma ou mais tarefas realizadas no quadro de uma certa situação. É pela sua atividade e pela sua reflexão sobre essa atividade que o aluno aprende mas é importante ter presente que esta depende de dois elementos igualmente importantes: (i) a tarefa proposta; e (ii) a situação didática criada pelo professor (PONTE, 2014, p. 16).

Desse modo, podemos afirmar que as atividades desenvolvidas em sala de aula contribuirão muito na construção da aprendizagem, visto que as atividades integram o movimento da realização de diversas tarefas importantes neste processo. Quando nos referimos à atividades, incluimos os âmbitos físico e mental pertinentes ao aluno e ao contexto que está inserido (PONTE, 2014). Sendo assim, ao atentarmos para as características do trabalho que iremos desenvolver no ambiente da escola, intencionamos viabilizar tarefas aos alunos que os encorajem à aprender e a relacionarem os conhecimentos aprendidos com os saberes adquiridos anteriormente.

Ao esquadrinhar as propriedades do pensamento algébrico para o ciclo da alfabetização definidas na BNCC, elaboramos um quadro que ilustra os objetos a etapa de ensino (ano), objetivos de conhecimento (conceitos/propriedades) e as habilidades indicadas para a unidade temática "Álgebra".

Quadro 8. Competências ligadas à Álgebra nos anos iniciais destacadas na BNCC (1º ao 3º ano).

ETAPA DOS ANOS INICIAIS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
1º ANO	<ul style="list-style-type: none"> - Padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões em sequências; - Sequência recursivas: observação de regras usadas utilizadas em seriações numéricas (mais 1, mais 2, menos 1, menos 2, por exemplo). 	(EF01MA10) Descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.
2º ANO	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de sequências repetitivas e de sequências recursivas; - Identificação de regularidade de sequências e determinação de elementos ausentes na sequência. 	(EF02MA09) Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida; (EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos; e (EF02MA11) Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.
3º ANO	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e descrição de regularidades em sequências numéricas recursivas; - Relação de igualdade. 	(EF03MA10) Identificar regularidades em sequências ordenadas de números naturais, resultantes da realização de adições ou subtrações sucessivas, por um mesmo número, descrever uma regra de formação da sequência e determinar elementos faltantes ou seguintes; e (EF03MA11) Compreender a ideia de igualdade para escrever diferentes sentenças de adições ou de subtrações de dois números naturais que resultem na mesma soma ou diferença.

Fonte: Elaborado pelo autor com base na BNCC (2021).

Como vimos, muitos são os objetos de conhecimento e habilidades matemáticas para este campo e se o professor visualizar apenas o que está descrito na BNCC sem ter um direcionamento teórico-metodológico acerca da temática, dificilmente terá resultados exitosos. Em defesa da necessidade de se atender as necessidades formativas do professor

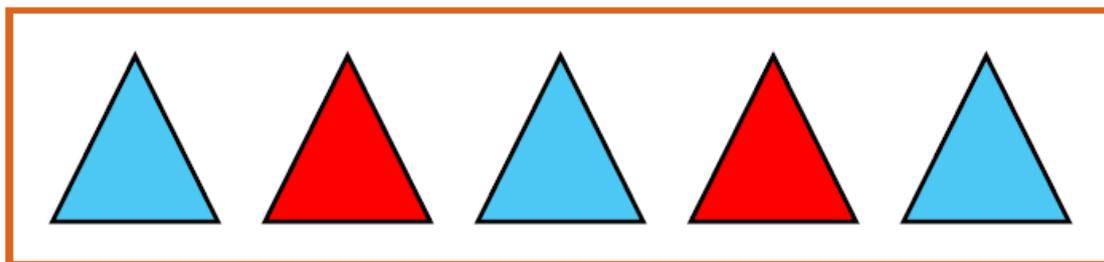
que ensina Matemática, especificamente aqui em relação à educação algébrica, afirmamos a importância da constituição de processos espaços formativos de natureza colaborativa para a discussão e estruturação de tarefas propositivas e posterior discussão de seus efeitos no trabalho efetivo com as crianças, o que ocorreu, por exemplo, na experiência de Nacarato e Custódio (2018, p. 9) que visa "[...] conhecer os discursos matemáticos dos alunos durante o desenvolvimento da tarefa e, simultaneamente, promover espaços formativos para o professor que ensina matemática".

Neste contexto, em concordância com as autoras, acreditamos que os anos iniciais precisa propor tarefas exploratórias que visem desenvolver o pensamento algébrico das crianças em um movimento de produção de sentidos, mas também reconhecemos as limitações dos professores pedagogos, haja vista que estes profissionais "[...] não têm formação específica e, provavelmente, enfrentarão desafios para trabalhar essa unidade temática" (NACARATO; CUSTÓDIO, 2018, p. 10).

Sendo assim, na perspectiva de contribuir com as discussões da área e especialmente ao trabalho docente, destacaremos algumas tarefas e seus referidos objetivos quando o foco torna-se promover o pensamento algébrico no ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano).

A **tarefa 1** destina-se ao 1º ano e perspectiva trabalhar **sequência de repetição**. Camargo, Bagne, Bologani e Coletti (2018) sugerem esta tarefa cujo objetivo centra-se na forma com que os triângulos se repetem, exemplificamos a primeira sequência sendo a repetição dada: triângulo azul e triângulo vermelho (Figura 3).

Figura 3 – Sequência de triângulos



Fonte: Camargo, Bagne, Bologani e Coletti (2018, p. 35)

Seguindo intencionalidade semelhante, as autoras ainda recomendam que sejam exploradas com as crianças outras opções de desenvolvimento sequenciais por meio de materiais manipulativos (estruturados ou não) como, por exemplo, na formação de uma pulseira e/ou colar de contas. Nesta proposta, é orientado que as crianças possam utilizar um fio de contas de uma a três cores em que, juntamente com os colegas, irão formular

questões para o outro grupo responder na tentativa de analisar o colar e justificar a sequência de cores por algum padrão existente, que possibilite reunir argumentos com inserção de vocabulário matemático em justificação ao motivo da sequência.

Figura 4 – Pulseira de contas



Fonte: Camargo, Bagne, Bologani e Coletti (2018, p. 68)

A orientação para o desenvolvimento de uma tarefa dessa natureza implica algumas etapas, a saber:

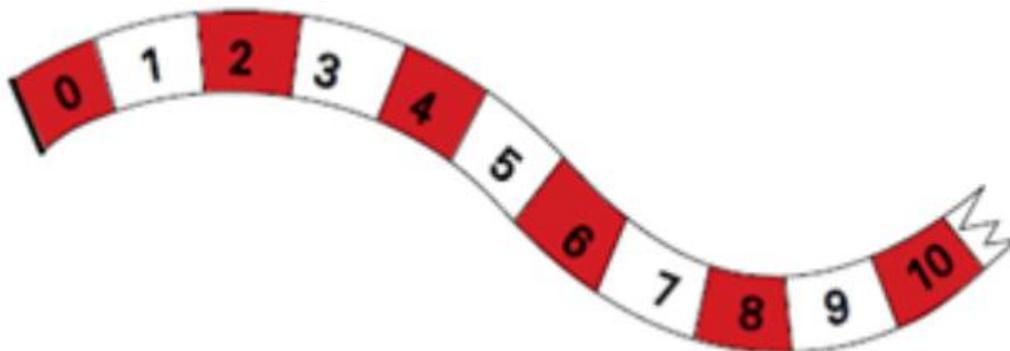
- **Etapa 1:** Distribuir a sala em grupos menores, entregar miçangas ou contas e barbantes para que fabriquem os fios de conta;
- **Etapa 2:** A professora poderá mostrar as crianças uma sequência pronta, inicialmente com duas cores (azul e vermelha, por exemplo). Trabalhar a sequência umas três vezes e começar a quarta repetição de modo mais autônomo por parte dos grupos;
- **Etapa 3:** As sequências serão compostas pelos grupos (de modo individual e/ou coletivo). Após serem organizadas em duplas e com o material em mãos, poderão criar suas sequências para que outra dupla descubra o **motivo**. Poderão usar duas ou três cores diferentes, tudo depende do contexto e da intencionalidade pedagógica.

As duas tarefas propõem a reflexão em relação aos aspectos do pensamento algébrico, destacamos aqui o reconhecimento de padrões nas sequências, como também a regularidade com que as cores se repetem, levando a turma à construir percepções dos elementos que estão ausentes nas sucessões dadas. Ponte, Branco e Matos (2009) ressaltam que a partir do momento que os alunos conseguem identificar a lei de formação de uma sequência, agregam conhecimentos necessários para a construção do sentido de

número em uma determinada situação e passam a constituir fundamentos para o desenvolvimento da habilidade em identificar uma generalização.

A **tarefa 2**, destinada ao 2º ano do Ensino Fundamental, também envolvendo **sequência**, desta vez inclui números, além das cores.

Figura 5 – Tira de números coloridos



Fonte: Santos, Luvison e Moreira (2018, p. 119).

Santos, Luvison e Moreira (2018) propõem a observação da tira de papel e a alternância dos números entre as cores vermelha e branca. A princípio o professor pode desafiar os alunos a se atentarem para as cores, questionando-os sobre o que consideram existir nos espaços com cores repetidas, isso no sentido de perceber se reconhecem a alternância entre números pares e ímpares. As autoras descrevem que, ao final da tarefa, que as crianças poderão estar aptas a estabelecer relação entre as cores e a posição que os números ocupam e o reconhecimento de números pares e ímpares, sendo capazes de estabelecer uma generalização a partir dos mesmos. Em defesa de uma proposta nestes moldes em sala de aula, ainda destacam sobre a compreensão necessária das crianças em relação à ordem que os números ocupam na fita, a regularidade que os números são organizados, as diferenças e semelhanças existentes entre a sequenciação destes elementos (SANTOS; LUVISON; MOREIRA, 2018).

Tarefas desta natureza, de acordo com os autores Ponte, Branco e Matos (2009), são relevantes para que os alunos sejam organizados em grupos pequenos e possam levantar hipóteses, raciocinar matematicamente e validá-las. Os autores, em sentido semelhante ao presente na figura 5, problematizam padrões geométricos a partir de cores e repetição figuras com indicação para exploração com crianças a partir do 2º ano.

As tarefas relacionadas são importantes no sentido de contribuir para aquisição conceitual dos alunos em relação a organização de sequências, as propriedades fundamentais das figuras geométricas e a função das cores no processo de regularidade.

Dessa forma, o aluno estará construindo conceitos da Álgebra no âmbito de estabelecimento de regularidades, padrões de sequências por meio de figuras, números ou símbolos, bem como compreensão de repetições, uma vez que esse processo o levará a perceber qual o elemento ausente na sequência proposta, o qual poderá inferir mentalmente a partir da abstração reflexiva.

Para o 3º ano, localizamos, também no campo da sequência numérica, a **tarefa 3** proposta por Ponte, Branco e Matos (2009). Neste nível de conhecimento, parte-se do pressuposto de que as crianças, em tese, conseguem estabelecer relações entre os elementos repetidos, explorando no caso as operações numéricas. A expectativa é que consigam articular os padrões de repetição por meio do conhecimento quantitativo.

Com isso, ao considerar a sequência numérica cujos dois primeiros termos são: **1, 3, ...** a professora pode perguntar quais seriam os próximos termos subsequentes e aproveitar para apresentar outras sequências crescentes onde os dois primeiros termos poderiam ser 1 e 3, exemplo:

- 1, 3, 5, 7, 9, 11, ... (sequência composta por números ímpares, sendo que os dois termos consecutivos sempre será acrescido com dois);
- 1, 3, 6, 10, 15, 21, ... (sequência baseada nos números triangulares, onde a diferença entre dois termos subsequentes possui sempre uma unidade a mais em relação a diferença dos dois algarismos anteriores);
- 1, 3, 7, 13, 21, 31, ... (sequência composta pela diferença entre termos consecutivos, resultando na série de números 2, 4, 6, 8, 10, ... ou seja, uma sequência de números pares).

Ainda explorando aspectos da sequência numérica, podemos recorrer a algum material de fácil acesso para que as crianças consigam articular as operações com as regularidades propostas na progressão.

Em uma dinâmica semelhante a anterior (sequência numérica), agora com segmentos de retas, os alunos poderão ser organizados em duplas ou trios para que sejam distribuídos 15 palitos com uma cópia (folha A4 impressa) contendo instruções da tarefa. Em seguida, será solicitado para que organizem os palitos de acordo a sequência a seguir.

Figura 6 – Sequência de palitos (representação de segmento de reta)



Fonte: Santos, Luvison e Moreira (2018, p. 154).

Feito isso, a professora poderá solicitar que compartilhem se perceberam algum padrão na sequência. Com a interação posta em apreciação a imagem da folha e ainda a representação dos palitos no campo da visualização prática da tarefa via materialização no contexto real de manipulação dos objetos, outras indagações poderão surgir como dispositivo de inferência sobre o que não se vê, ou seja, figuras que seguem o padrão dos termos. Assim, poderemos perguntar como seria a 12^a figura ou de repente a 31^a, por exemplo, e ainda como chegaram a tal conclusão.

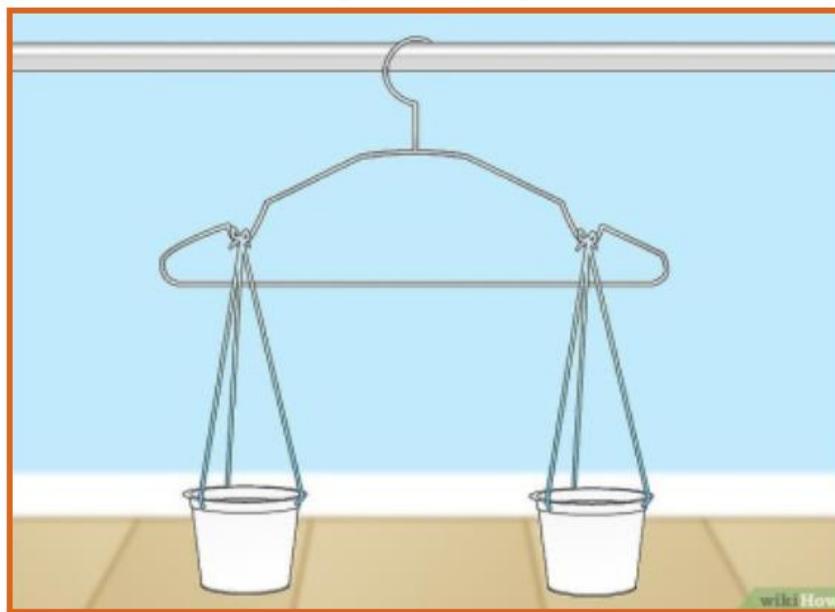
Para estas tarefas, cumpre salientar que no 3^o ano do Ensino Fundamental, estima-se que as crianças conseguem identificar regularidades em sequências que exploram os números naturais, a utilização de continuidades que abordem as operações de adição e subtração. Outra tarefa, também para este mesmo nível de ensino e com os mesmos recursos pedagógicos, é perceptível que exigirá níveis de aprofundamento de percepções matemáticas além das operações. Descreve por meio de símbolos ou figuras o conceito de igualdade na perspectiva sequencial, onde o padrão de regularidade se dá na soma ou diferença de cada palito manuseado.

Seguindo esse raciocínio, Santos, Luvison e Moreira (2018) visam ampliar a tarefa com a inserção de possibilidades de experimentação, com o objetivo de construir aprendizados em relação a equivalência e compensação entre duas grandezas, como ainda os valores à elas correspondidos (**tarefa 4**). Neste caso, poderá ser desenvolvida dentro ou fora da sala de aula, momento em que as crianças (sentadas) terão uma visão de forma que enxerguem a balança. Feito isso, a professora proporrá hipóteses diversas que envolvam situações de equilíbrio na balança e escolherá peças sugeridas pela turma que mantenham o mesmo peso de ambos os lados, deixando que validem suas proposições mediante a manipulação das peças e/ou objetos.

Segundo as autoras, em uma proposta exploratória de vivência prática com a Matemática, a presente tarefa pode ser desenvolvida mediante a adaptação de uma

balança de dois pratos, sendo construída utilizando um cabide e dois pratinhos com correntes, utilizados para pendurar plantas, conforme figura 7 (SANTOS; LUVISON; MOREIRA, 2018).

Figura 7 – Balança.



Fonte: Santos, Luvison e Moreira (2018, p. 189).

Como sugestão, poderemos dividir a sala em pequenos grupos e disponibilizar uma balança com as barras e o papel quadriculado. A atividade das crianças será encontrar as possibilidades de equilíbrio e efetuar o registro no papel quadriculado.

Para finalizar, é indicado que seja promovida a socialização, de modo que, cada aluno tenha a oportunidade de explicitar sua descoberta e interagir com as situações apresentadas pelos demais colegas.

A expectativa com a tarefa das balanças é que os alunos compreendam, por meio das estratégias desenvolvidas, as relações de equivalência. Outro conhecimento do raciocínio algébrico implícito aqui é a compreensão da ideia de igualdade, onde a equiparação dos elementos descritos na balança indicaria às crianças o entendimento de correspondência nos resultados, explorados mediante as operações aritméticas.

Os postulados de Ponte, Branco e Matos (2009, p. 19) vão ao encontro desta perspectiva quando os autores afirmam que "[...] em Matemática, a noção de igualdade desempenha um papel fundamental, tendo um significado muito mais próximo de 'equivalência' do que de 'identidade'". Nota-se, portanto, uma preocupação em trazer orientações didáticas para que os professores não venham ensinar o "sinal de igual" dentro

de um panorama somente aritmético, mas sim, trazer uma proposição em suas ações visando ampliar a visão dos alunos em relação a compreensão algébrica, promovendo uma compreensão de equivalência entre relações dos dois lados das expressões, levando-os a construir conhecimentos pertinentes a análise e compreensões de demais relações como razões, sequências, proporções, entre outras que aprenderão em etapas de ensino posteriores (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009).

Diante das sugestões de tarefas, intencionamos instigar, no contexto da grupo de estudos remoto¹⁰, as professoras a olharem para seus materiais didáticos e identificarem possibilidades que promovam o desenvolvimento do pensamento algébrico com crianças do ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano). Acreditamos que este movimento permitirá às professoras que ensinam Matemática a ampliação do repertório didático-pedagógico na construção do conhecimento profissional acerca das propriedades conceituais que envolve o raciocínio algébrico a medida que, colaborativamente, discutam e reflitam acerca da inserção e natureza do trabalho com os aspectos da Álgebra nos primeiros anos escolares, bem como a diversificação de recursos que articulem os conceitos na exploração dos mesmos nas turmas em que atuam.

Para nós, as tarefas integradas aos planejamentos e, conseqüentemente, às estratégias que as docentes utilizam em suas aulas, terão um efeito somativo no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que será um instrumento útil e prático no auxílio para organização do trabalho pedagógico frente a concretização da inclusão do pensamento algébrico nos anos iniciais.

3.5. Síntese do capítulo

No capítulo dialogamos com o campo teórico acerca da necessidade de inserção do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Buscamos na literatura nacional e internacional contributos para sua definição, emergência e possibilidades. Como forma de contribuir para os estudos da área, frente a propositura do trabalho de mestrado que desenvolvemos, descrevemos e analisamos algumas tarefas que envolvem ideias algébricas para turmas de 1º, 2º e 3º ano, contexto basilar para a formação do pensamento matemático das crianças.

¹⁰ Com reuniões via *Google Meet* perante a situação da pandemia de COVID-19.

A experiência de contato direto com os encartes tanto do *e-book* brasileiro (NACARATO; CUSTÓDIO, 2018) quanto do material de Portugal (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009) possibilitou clarificar do que estamos a falar, de modo prático, com exemplos de tarefas que exprimem caminhos para o fazer pedagógico do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. Destacamos que existem muitas outras habilidades de desenvolvimento do pensamento algébrico com as crianças, as quais indicam necessidade de uma abordagem de ensino exploratório, contextualizado e situado, que incentivem a autonomia e protagonismo infantil. Para nós, a partir da apreciação objeto de diálogo com o leitor neste texto, uma abordagem de ensino que vá ao encontro das tendências em Educação Matemática pode ser um itinerário pedagógico rico e promissor a ser explorado.

Reportando-nos ao contexto de nossa investigação de mestrado, este trabalho não somente serviu como base para auxiliar o pesquisador a pensar perspectivas para o trabalho colaborativo, que é o objeto da dissertação, mas também, para que os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental compreendam a natureza das tarefas propostas e o que necessita explorar nesta etapa de ensino, visando promover construção e desenvolvimento de saberes propostos por este campo de conhecimento.

Frente a discussão existente no campo de nossa proposta de estudo, entendemos que a Álgebra tem sido campo de investigação e debate de diversos estudiosos há muito tempo. Contudo, mesmo com todo esse trabalho reflexivo da importância e interlocução com outras áreas da Matemática, percebe-se, ainda hoje, incompreensões em relação ao seu propósito e ao desenvolvimento de uma forma acessível no ambiente escolar, especialmente no início da escolarização. Os dados centrais destas pesquisas, quando analisados e correlacionados com a atuação no campo educacional, indicam a importância e interlocução com outras áreas da Matemática, ou seja, pensamento algébrico é um aspecto que pode (e deve) se desenvolver em articulação com as demais unidades temáticas (Números, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística).

Diante da obscuridade vivenciada pelos docentes, seja pela constante oscilação do currículo de Matemática seja pela ausência conceitual dos conteúdos na formação inicial dos professores, ressaltamos que a discussão perpassa os saberes adquiridos em distintos processos, dentre os quais a formação continuada ganha destaque. Por essa razão, torna-se necessário articular as experiências vivenciadas pela via da prática pedagógica e a consequente construção da aprendizagem do adulto-professor.

É por entendermos que há existência de carência de reflexões neste âmbito, que procuramos dinamizar o diálogo com diversos estudiosos visando elencar os conhecimentos existentes, uma vez que nos auxiliam a pensar ações no espaço do "AlgebrAR – Grupo de Estudos em Alfabetização Algébrica" que constituímos em abril de 2021 e que foi contexto de produção dos dados que aqui são descritos e analisados nos próximos capítulos.

4. O CAMINHAR DO GRUPO: UM VERBO... UMA AÇÃO... COLABORAR(AÇÃO)

O presente capítulo apresenta a natureza do trabalho de campo, clarificando os percursos metodológicos e os procedimentos permeados pela investigação, em desenvolvimento, para atingir os objetivos delimitados no projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat), do Instituto de Matemática (INMA), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS, Cidade Universitária, Campo Grande-MS).

No desenvolvimento do texto serão percebidas as características da abordagem qualitativa e os pormenores de como a produção de dados transcorreu, bem como a caracterização do grupo *AlgebrAR* e das professoras colaboradoras.

4.1. A abordagem metodológica

O trabalho transcorreu no contexto de um grupo com características colaborativas, constituído em uma escola pública do município de Três Lagoas (MS), com professoras dos anos iniciais, dentre as quais também são partícipes docentes atuantes no ciclo da alfabetização.

Os pressupostos metodológicos se desenvolveram de acordo com a pesquisa qualitativa, de caráter descritivo-interpretativo, o que para Lüdke e André (1986, p.11), em referência a Bogdan e Biklen (1982), trata-se do "[...] contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo".

Lüdke e André (1986) defendem que os dados qualitativos coletados são de natureza descritiva em relação a pessoas, situações e acontecimentos, sendo que o pesquisador encontra-se mais preocupado com o desenrolar dos procedimentos do que o objeto de estudo em si. Há dentro desta perspectiva, um enfoque aos diferentes pontos de vistas dos partícipes e a análise de dados se baseia no processo indutivo, ou seja, partindo do particular para o geral em um movimento que busca elencar eixos e categorias analíticas.

Ainda sobre o caráter desta investigação, corroboramos a assertiva de Pozzebon e Petrini (2013, p. 2) quando defendem que as pesquisas interpretativas "[...] não predefinem variáveis dependentes e independentes, mas concentram-se na complexidade

do ser humano e dos fenômenos sociais na busca do entendimento dentro de um determinado contexto". Sobre isso, Cassiani, Caliri e Perá (1996) explicam que pesquisas interpretativas têm sido utilizadas no sentido de nominar estudos da linha qualitativa e também investigações indutivas. As autoras defendem que a pesquisa interpretativa tem princípio no "[...] reconhecimento básico dos processos interpretativos e cognitivos inerentes à vida social [...]" (CASSIANI; CALIRI; PERÁ, 1996, p. 2), bem como ao estudo dos aspectos referentes às experiências vivenciadas pelas pessoas, isto é, a forma com que elas conceituam os eventos e suas realidades e como interagem baseadas em suas crenças e concepções.

Dessa maneira, percebe-se que na pesquisa qualitativa existe uma flexibilidade e adequação interpretativa natural, durante o desenvolvimento do processo investigativo. Neste sentido, Borba (2004, p. 2) destaca que:

O que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos à medida em que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado "verdadeiro", dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado.

Para destacar as características da metodologia qualitativa, recorreremos a Moreira (2002) no sentido de trazer algumas proposições que ajudam na compreensão da natureza de tal abordagem metodológica. O autor afirma que este tipo de investigação abarca: 1) **Ênfase na interpretação**, ou seja, existe um interesse em compreender a situação na perspectiva dos participantes; 2) **Preocupação maior com a subjetividade**, pois o foco será trazido para aquilo que os informantes da pesquisa pensam sobre o assunto; 3) **A condução do estudo é flexível**, não existindo uma conceituação pressuposta das situações; 4) **Foco do pesquisador centra-se no processo e não no resultado**, reconhecendo que seu objetivo é compreender a circunstância analisada (condicionantes e racionalidades); 5) **Valorização do contexto em que as pessoas estão inseridas**, considerando que isto tem grande relevância nas respostas comportamentais; e 6) **Compreensão de que a pesquisa acaba por influenciar a situação investigada** e que, por conseguinte, influenciará o pesquisador em suas percepções.

No contexto da Educação Matemática, Araújo e Borba (2006) afirmam que as pesquisas desenvolvidas no âmbito qualitativo têm crescido. No entanto, esses mesmos autores destacam a importância das características específicas deste delineamento

metodológico, alegando que a investigação em curso precisa respeitar as visões referentes à Educação e também os saberes mobilizados pelo pesquisador. Será necessário incluir desta forma, seus pressupostos teóricos em relação à Matemática e Educação Matemática, bem como sua compreensão em relação a esta área de conhecimento e sua produção, já que essas bases irão influenciar os resultados obtidos na conclusão da sua investigação.

Considerando que o pesquisador se atenta às opiniões das pessoas ouvidas durante a produção de dados, compreendemos que a pesquisa qualitativa busca trazer à tona os discursos e relatos não elucidados na investigação quantitativa. Assim, é perceptível o papel social que esta linha metodológica vem desempenhando nas pesquisas voltadas para o ensino, principalmente no campo da Educação Matemática (SCHIRLO; DA SILVA, 2013). Araújo e Borba (2006) ainda elencam que quando um docente se propõe a desenvolver uma investigação, tomando como campo de conhecimento a Educação Matemática, de certa forma ele já vem problematizando e refletindo sobre sua forma de ensinar.

Demarcamos estas particularidades da metodologia qualitativa, especificamente em Educação Matemática, pois este trabalho intencionou investigar esta área de ensino e aprendizagem, cujo objeto foi trabalhar aspectos ligados ao pensamento algébrico nos anos iniciais, como podemos verificar ao longo das duas primeiras seções da dissertação, em que na primeira realizamos o mapeamento de trabalhos que nos antecederam (2009 a 2019) e, na segunda, delineamos nosso referencial teórico como forma de demarcar as lentes que nos auxiliarão a perceber as aprendizagens das professoras em movimento de estudo.

4.2. O problema da investigação e seus objetivos

Os dados que nos apontam para os objetivos delimitados para este trabalho foram produzidos no âmbito da composição do referencial teórico desta pesquisa. Dentre estes, destacamos a discussão de Gomes (2002) e Curi (2004) que afirmam parecer existir um consenso de que ensinar Matemática ainda é um problema para os(as) professores(as) formados(as) em cursos de Pedagogia, uma vez que os(as) futuros(as) professores(as) público-alvo desta licenciatura e os(as) professores(as) egressos(as) enfrentam o desafio de ensinar aquilo que não aprenderam e não superaram, em alguns casos, seus medos, dificuldades e fobia à Matemática.

Neste contexto, os(as) professores(as) em exercício que se encontram nas escolas há algum tempo se formaram em cursos de Pedagogia que não previam, pela própria história da formação docente neste campo, elementos conceituais de forma mais concreta no que respeita à Matemática, muito menos acerca da "Álgebra" e/ou do "pensamento algébrico", haja vista que o objeto de atuação deste profissional era, anteriormente, o campo da Aritmética. Contudo, após o ano de 2018, com diversas discussões em termos de renovação curricular, em todo território nacional, seguindo um movimento de países europeus e norte-americanos, o Brasil implementa, com a BNCC, mais uma "unidade temática", sendo esta a "Álgebra". Logo, professores(as) em exercício, além de seguirem com as dificuldades comumente anunciadas nas pesquisas anteriores, agora somam com mais esse agravante: ensinar o que não viram em sua formação inicial (Álgebra).

Diante do exposto, os questionamentos propostos se enquadram no campo de estudo de formação de professores, em uma vertente que parte do princípio de que o *locus* da aprendizagem docente centra-se no seu contexto de trabalho. Assim, procuramos investigar e tentar, de forma colaborativa, a partir de um grupo de professoras que atuam em turmas nos anos iniciais, potencializar as possibilidades de se desenvolver apropriação teórico-metodológica e conceitual em relação ao pensamento algébrico, isso porque partimos da hipótese de que os(as) professores(as) em exercício não tiveram, nos cursos de Pedagogia em que se formaram, discussões que envolveram esse assunto, razão pela qual possam encontrar dificuldades e obstáculos em sua aprendizagem, o que resultará, acertadamente, nos níveis de desempenho das crianças.

A questão de pesquisa que buscamos responder foi:

- **Quais contribuições um grupo de estudos, na perspectiva da colaboração, tem para a aprendizagem de professoras dos anos iniciais em relação ao pensamento algébrico?**

Na busca de respostas ao problema da investigação e para a questão de pesquisa apresentada, elegemos os seguintes objetivos:

Geral: Compreender o movimento de aprendizagens de professoras do ciclo da alfabetização em relação ao pensamento algébrico a partir da constituição de grupo de estudos remoto centrado na escola.

Os objetivos específicos são:

1. Identificar e descrever a formação matemática e a formação para o ensino de Matemática do grupo de professoras obtida nos cursos de Pedagogia;

2. Caracterizar e analisar o processo de formação continuada no contexto do grupo de estudos;
3. Analisar a prática dialógica e os efeitos do trabalho colaborativo em situações de análise de tarefas ligadas ao pensamento algébrico a partir das interações propiciadas no espaço do grupo *AlgebrAR*.

4.3. Instrumentos de produção de dados e etapas da pesquisa

Na perspectiva de atingir os objetivos apontados na seção anterior, **4.2**, a investigação seguiu as seguintes etapas:

a) **Mapeamento bibliográfico:** foi realizado a partir do levantamento de teses e dissertações que envolveram os descritores "Pensamento algébrico" e "Álgebra nos anos iniciais" no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e na BDTD. O resultado desse processo foi apresentado no Capítulo 1 da dissertação, como foi possível constatar anteriormente;

b) **Constituição do referencial teórico:** recorremos ao diálogo com autores da literatura especializada na temática de aspectos acerca da trajetória curricular da Educação Matemática; conceituação da Álgebra e do pensamento algébrico; e dos grupos colaborativos como alternativa à formação continuada que atenda as necessidades formativas dos professores em defesa de que este ocorra centrado na escola. Ressaltamos que dentro deste movimento, podemos perceber a importância do estabelecimento da Matemática no currículo escolar brasileiro, bem como os contributos que diversos estudiosos deixaram na reflexão do processo de ensino-aprendizagem da disciplina (PIRES; SILVA, 2011), oportunizada pelo Capítulo 2;

c) **Constituição do grupo de estudos:** inicialmente tivemos como intenção, o que de fato ocorreu em uma sessão de forma remota, constituir o grupo na escola em que o pesquisador atua como professor de Matemática, sendo esta uma instituição de ensino particular do município de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul (MS). Este grupo inicial era composto por 12 professoras, iniciamos as reuniões no dia 13 de abril. Contudo, após a primeira sessão, as docentes solicitaram que o grupo fosse cancelado alegando falta de disponibilidade de tempo para estudo dos referenciais teóricos propostos.

Logo, como a pesquisa qualitativa é dinâmica e seu processo anuncia caminhos alternativos ao pesquisador, muitas vezes, em que tem de tomar decisões, entramos em

um consenso de que seria mais interessante rever a proposta do *locus* da investigação. Sendo assim, tendo em vista a realidade das parcerias constituídas pelo orientador da dissertação com escolas públicas municipais de uma cidade do interior de MS, tivemos como alternativa constituir um ambiente novo para operacionalizar o estudo. Com isso, organizamos outro grupo de modo remoto, dado o contexto da pandemia COVID-19, o qual foi composto por professoras dos anos iniciais que atuam em uma escola pública da periferia do referido município.

Os dados levantados para responder aos objetivos de nosso trabalho foram produzidos nas reuniões que ocorreram no ambiente deste grupo de maio a novembro de 2021, com periodicidade quinzenal, através da plataforma *Google Meet*, sendo que a maioria das professoras acabou participando das reuniões a partir do local de trabalho: a escola.

As sessões ocorreram com, aproximadamente, 2 horas de estudo coletivo, as quais se validaram à medida que ampliamos o conhecimento teórico-metodológico docente com base na apropriação de referenciais, sendo estes textos e/ou apresentação, discussão e análise de materiais didáticos/livros que refletiram indicativos de possibilidades da inserção do pensamento algébrico com a criança;

d) **Entrevista inicial com as professoras:** foi realizada uma entrevista inicial (ANEXO 01) com todas as professoras que trabalham no ciclo da alfabetização que integram o Grupo *AlgebrAR*. O roteiro de entrevista tem questões que objetivaram caracterizar o perfil formativo e de atuação profissional; identificar suas percepções sobre aspectos conceituais da Matemática, sua relação com a Matemática, os conteúdos que se identificam ou possuem dificuldade no momento de ensinar, compreensão das orientações da BNCC, entendimento sobre a unidade temática "Álgebra" a ser desenvolvida nos primeiros anos e suas expectativas em relação à vinculação ao grupo de estudos remoto.

Optamos por recorrer aos recursos propostos pela entrevista, visto que a mesma é um recurso utilizado para levantar dados descritivos na linguagem do entrevistado, que por sua vez irá permitir ao pesquisador ter um entendimento sobre como as pessoas interpretam as coisas a sua volta (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Lüdke e André (1985, p. 33) elucidam que a entrevista "[...] desempenha um papel não apenas nas atividades científicas como em muitas outras atividades humanas [...]" e, dadas as características de cooperação humana existentes no grupo de estudo voltada para a colaboração, entendemos que é interessante explorar tal instrumento como técnica de produzir dados.

Contudo, o objetivo dessa entrevista inicial foi levantar alguns indicadores de atuação, muito embora esses dados não foram analisados nesta dissertação, serviram de mote para as reflexões e a organização do planejamento interventivo no grupo de estudos, também para conhecermos as crenças e concepções das professoras participantes;

e) **Observação-participante no contexto do grupo:**

No contexto da observação, uma das características desenvolvida foi a observação-participante, visto que foram trabalhados instrumentos e ações que proporcionaram o envolvimento do pesquisador em todo o processo da investigação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Definimos como observação-participante a ação onde "[...] o pesquisador vivencia pessoalmente o evento de sua análise para melhor entendê-lo, percebendo e agindo diligentemente de acordo com as suas interpretações daquele mundo" (PROENÇA, 2007, p. 9). Neste sentido, o pesquisador participa das relações propiciadas e busca compreender o movimento das situações desenvolvidas (PROENÇA, 2007).

No movimento de observar e participar da dinâmica do grupo de estudos, nas ações de análise de tarefas e de casos de ensino, foi possível levantar indicadores dos indícios da aprendizagem das professoras que tais evidências levaram a categorização de episódios. Ressaltamos que esses indícios emergiram a partir de momentos interativos que evidenciamos episódios profícuos de discussão, os quais demarcaram possibilidades analíticas com a finalidade de demonstrar a importância da colaboração no grupo, ocorrida mediante a apreciação crítica do pesquisador, possibilitada via observação-participante.

Na intenção de contextualizar, recorreremos aos estudos de Pedrosa e Carvalho (2005, p. 432) para definição do que é um episódio. Episódio é "[...] uma sequência interativa clara e conspícua, ou trechos do registro em que se pode circunscrever um grupo (...) a partir do arranjo que formam e/ou da atividade que realizam em conjunto". De acordo com as autoras, um episódio é delimitado com começo e fim, de forma clara, trazendo a identificação de algum acontecimento que se relaciona com uma sequência interativa (PEDROSA; CARVALHO, 2005).

Dentro da perspectiva de constituir instrumentos teórico-metodológicos para captar elementos da formação docente, Moura (2004, p. 276) compreende que os episódios são:

[...] frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Assim, os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. Pode ser uma afirmação de um participante de uma atividade não tendo impacto imediato sobre os outros sujeitos da coletividade. Esse impacto poderá estar revelado em um outro momento em que o sujeito foi solicitado a utilizar-se de algum conhecimento para participar de uma ação no coletivo.

Desse mesmo modo, Abreu e Moura (2014) contribuem argumentando que episódios são cenas escolhidas a partir da interação ocorrida em determinado grupo.

Dessa forma, buscando elucidar indícios de aprendizagem, apresentaremos quatro episódios que relatarão o percurso formativo vivenciado pelo grupo e um que retrata a aprendizagem do pesquisador. O primeiro episódio é denominado "Ampliação da visão teórico-metodológica acerca da temática e suas implicações à prática e aprendizagem das professoras" procura trazer discussões e percepções das professoras, a partir da leitura de um capítulo do *E-book* "O desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática", organizado pelas professoras Adair Mendes Nacarato e Iris Aparecida Custódio. Elegemos o texto "A construção do pensamento algébrico no ensino fundamental I: possíveis trabalhos para a percepção de regularidades e de generalizações" na tentativa de explorar com o grupo impressões sobre o pensamento algébrico, especialmente a compreensão de regularidades, padrões existentes em sequências e equivalências.

O segundo episódio, intitulado "Análise de tarefas", narrou a apresentação das professoras apreciando criticamente a natureza de tarefas presentes no material didático adotado pela escola, ao mesmo tempo em que houve inúmeras contribuições das participantes acerca das diversas possibilidades do desenvolvimento das situações-problemas propostas.

No terceiro episódio, a propositura foi o estudo de um caso de ensino, momento este onde as docentes deveriam refletir sobre suas práticas e, em seguida, pensar em uma estratégia que julgassem apropriada para o desenvolvimento/abordagem da problemática em sala de aula em um exercício de reflexão teórica da questão. Cumpre salientar, como verificaremos no capítulo de análise, que este extrapolou o campo teórico, as docentes levaram a situação para sala de aula e apresentaram as perspectivas vivenciadas junto às crianças.

Os casos de ensino podem ser definidos como episódios narrados a partir de ambientes escolares, que permitam aos leitores refletirem sobre suas práticas quando mobilizam conhecimentos e saberes que revelam seus percursos formativos, estratégias de ensino, didática e avaliação da aprendizagem. Podemos afirmar que os casos de ensino têm contribuído como uma estratégia interessante para o desenvolvimento formativo de professores (DOMINGUES; SARMENTO; MIZUKAMI, 2012). No contexto do ensino da Matemática, Nono e Mizukami (2006, p. 354) revelam que os casos de ensino levam a compreensão de conteúdos e do processo "[...] de aprendizagem da profissão e os processos de aprendizagem das crianças". As autoras ainda discutem que, em programas formativos, os casos de ensino voltados para problemas matemáticos são interessantes para ampliar compreensões e formas de como poderão ser desenvolvidos (NONO; MIZUKAMI, 2006).

O quarto episódio refere-se ao tempo de diálogo, sendo possível aos participantes compartilhar suas experiências, bem como para avaliarmos de forma coletiva o caminhar formativo do grupo.

No quinto e último episódio, o pesquisador narrou seu percurso vivenciado durante a constituição do grupo, como também suas expectativas, desafios e reflexões de seus conceitos e práticas docentes.

Cruzamento dos dados: o cruzamento dos dados foi realizado a partir da perspectiva da análise de conteúdo, proposto por Laurence Bardin. Recorremos às etapas propostas por Bardin (2009), que afirma que o processo de análise dos dados é organizado "em polos cronológicos": 1) pré-análise, 2) exploração do material; e 3) tratamento dos resultados, inferência e a interpretação. Ainda segundo Bardin (2009), durante a pré-análise os dados são organizados para que possam ser operacionados com mais facilidade; já na exploração do material acontece a categorização do material para uma melhor classificação e, finalmente, ocorre o tratamento dos resultados, processo em que transcorre a interpretação das informações angariadas produzindo uma ação reflexiva e crítica daquilo que foi pesquisado. A partir da utilização desses instrumentos e baseado nos pressupostos teóricos estudados, a intenção foi trazer de maneira sistemática pontuações e reflexões sobre a trajetória vivenciada e as contribuições do trabalho colaborativo remoto à aprendizagem das professoras em processo de formação continuada.

4.4. Caracterização do grupo e das professoras partícipes da pesquisa

O grupo foi constituído com 21 professoras, dentre estas, as que integram o processo investigativo são as que lecionam no ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano): um total de 9 docentes.

A escola em que o grupo colaborativo constituiu-se chama-se "Escola Municipal Esperança¹¹", sua fundação foi no ano de 1975, sendo que, inicialmente a mesma era uma extensão de outra escola do município.

Esta escola encontra-se localizada em um bairro da periferia da cidade de Três Lagoas-MS.

Segundo o Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição, devido ao rápido crescimento populacional da cidade, por conta de indústrias que vieram se instalar em suas dependências, algumas situações causaram a exposição de problemas já existentes, como o segmento educacional. A parte periférica da cidade expandiu-se juntamente com a precarização do ensino, devido ao grande número de crianças oriundas de outros estados do país com diversas dificuldades na leitura, escrita e alfabetização e, conseqüentemente, na Matemática. Fatores estes que proporcionaram à escola uma estagnação nos resultados obtidos por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) desde o ano de 2012.

Atualmente, quando do momento da escrita deste texto, a escola encontra-se composta por 120 alunos, distribuídos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. A equipe administrativa é formada por duas diretoras, sendo uma delas adjunta, duas especialistas em educação e 10 funcionários administrativos. O corpo docente é integrado por 28 docentes, dentre eles pedagogos(as), professores de Educação Física, Língua Estrangeira – Inglês e também de Arte.

Dadas as características e o contexto da instituição de ensino com a qual estamos a trabalhar, cumpre salientar que o grupo de professoras dos anos iniciais, antes da pandemia, tinha hábito de estudos coletivos com ações centradas no ambiente escolar, o que não foi mais possível com a suspensão das aulas presenciais.

Neste contexto, quando adotamos o nome para o grupo *AlgebrAR* foi com a intenção de que o conceito remetesse à ideia de uma unidade temática, a Álgebra, que como foi discutida no capítulo anterior. Como vimos, a mesma ocorreu de forma

¹¹ Nome fictício como forma de manter o anonimato e princípios éticos da pesquisa em educação.

impositiva pela BNCC, marcada por uma lógica empresarial capitalista-excludente. Neste sentido, um verbo traria a concepção de que todos nós podemos e somos capazes, de exercer na prática juntamente com as crianças o desenvolvimento de um raciocínio específico denominado pensamento algébrico. Portanto, ao *AlgebrARMOS* juntos, estamos a conjugar um verbo-conceito-matemático de grande relevância à formação do pensamento. Logo, estamos a contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos, haja vista que a autonomia é o princípio da educação, então, ensinar a pensar (*AlgebrAR*) é a chave da questão, ao menos para nós na filosofia que rege a conjugação deste verbo no ambiente do grupo colaborativo.

As ações do *AlgebrAR* transcorreram a partir da oferta de uma atividade de extensão, vinculada ao Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas (DTPP) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), coordenada pelo Prof. Dr. Klinger Teodoro Ciríaco (orientador da pesquisa de mestrado). Trata-se da ação intitulada "ANÁLISE DE TAREFAS LIGADAS AO PENSAMENTO ALGÉBRICO DESENVOLVIDAS NOS ANOS INICIAIS (1º AO 3º ANO): A EXPERIÊNCIA DE UM GRUPO DE ESTUDOS" (Processo: 23112.022056/2020-13), que conta com apoio da Pró-Reitoria de Extensão (ProEx).

Figura 8. Logo do grupo de estudos.

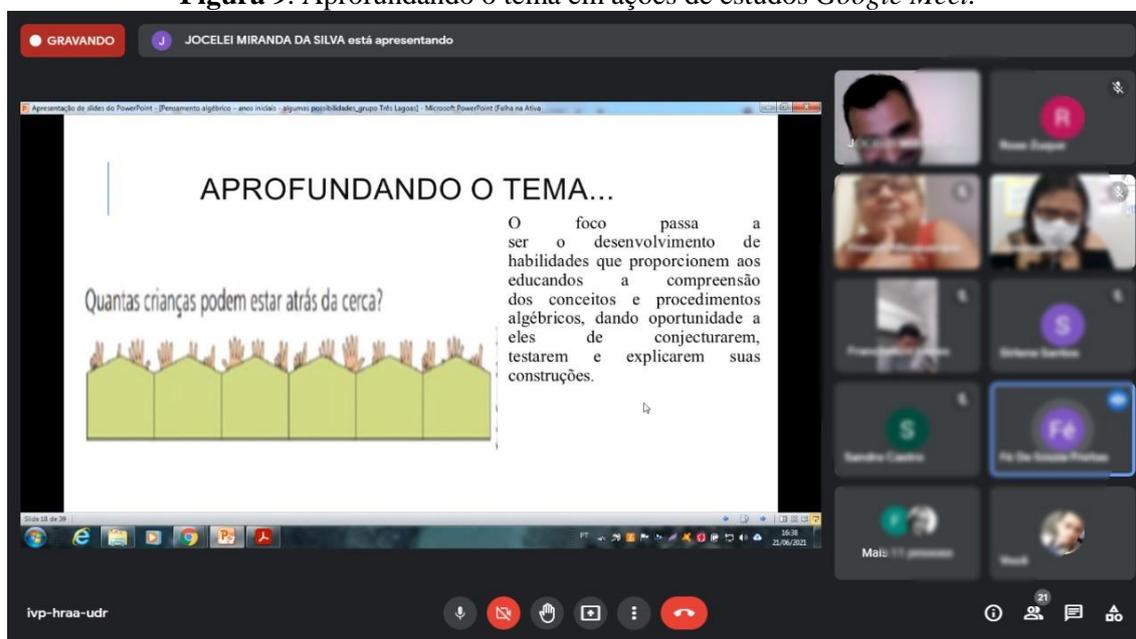


Fonte: Elaboração própria (2021).

As reuniões do grupo ocorreram as segundas-feiras, geralmente no horário das 15h as 17h (horário oficial de Mato Grosso do Sul). Neste espaço, tivemos como objetivo constituir estudos e reflexões que possibilitaram ampliar o repertório didático pedagógico das professoras. O detalhamento dessas ações será feito no próximo capítulo.

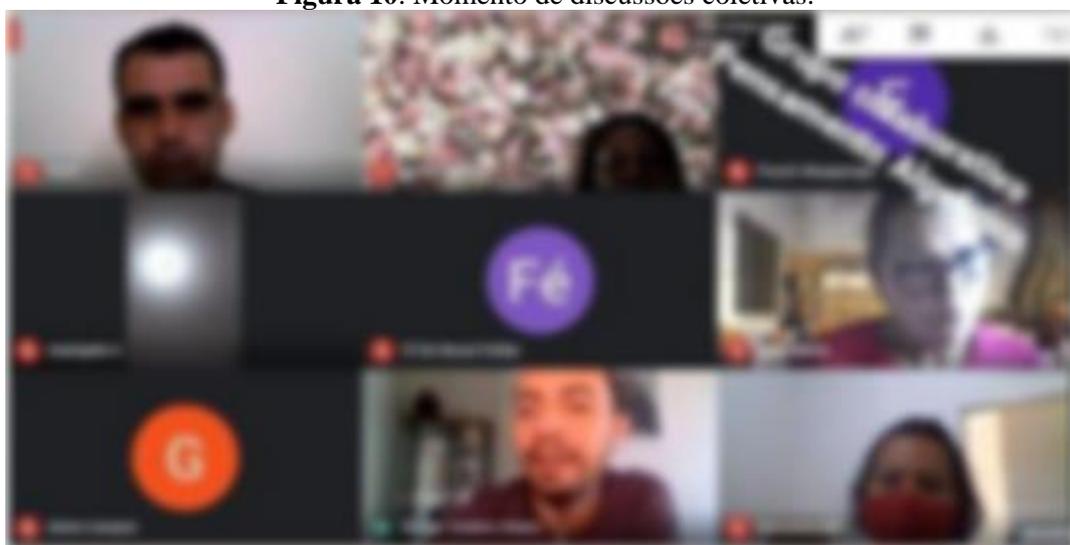
O projeto de pesquisa está cadastrado na Plataforma Brasil e respectivamente registrado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 42983621.8.0000.0021.

Figura 9. Aprofundando o tema em ações de estudos *Google Meet*.



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Figura 10. Momento de discussões coletivas.



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Particularmente sobre as participantes do estudo, as professoras de 1º, 2º e 3º ano, após a realização da entrevista inicial, foi possível constituir dados dos perfis formativos e profissionais, conforme o Quadro 9, bem como das demais levantados por meio de questionário de caracterização.

Quadro 9. Caracterização das professoras do grupo *AlgebrAR*.

NOME	FORMAÇÃO/IDADE	TEMPO DE EXPERIÊNCIA NA DOCÊNCIA	TEMPO DE EXPERIÊNCIA NOS ANOS INICIAIS	ANO ESCOLAR QUE ATUA
Fr.	Pedagogia/35 anos	14 anos	10 anos	1º ano
S.	Pedagogia/29 anos	5 anos	4 anos	1º ano
A.	Pedagogia/45 anos	12 anos	3 anos	2º ano
Fa.	Pedagogia/40 anos	9 anos	2 anos	2º ano
Fro	Pedagogia/60 anos	26 anos	12 anos	2º ano
S.	Pedagogia/43 anos	6 anos	6 anos	2º ano
R.	Pedagogia/56 anos	7 anos	7 anos	3º ano
V.	Pedagogia/41 anos	18 anos	5 anos	3º ano
E.	Pedagogia/52 anos	33 anos	33 anos	3º ano
D. C.	Pedagogia/35 anos	8 anos	2 anos	5º ano
D. B.	Pedagogia/28 anos	3 anos	3 anos	4º ano
R. J.	Pedagogia/43 anos	15 anos	10 anos	3º ano
S. C.	Pedagogia e Letras/61 anos	21 anos	21 anos	5º ano
R. P.	Pedagogia/43 anos	6 anos	6 anos	Educação Infantil
V.	Pedagogia/69 anos	23 anos	10 anos	1º ano
F. L.	Arte e Pedagogia/ 32 anos	4 anos	4 anos	Educação Infantil ao 5º ano

Fonte: O autor (2021).

Podemos perceber a partir das informações levantadas junto às professoras, no momento da entrevista e posteriormente do questionário de caracterização, que todas possuem formação em licenciatura em Pedagogia. *A priori*, dada caracterização deste nível de formação por autores que trabalham com pesquisas no campo da formação de professores que ensinam Matemática, a exemplo de Gomes (2002), Curi (2004), Passos

e Nacarato (2018), inferimos que podem haver alguns *déficits* em relação à Matemática, ao conhecimento de suas propriedades/conteúdos e seu ensino, o que demonstra a importância de uma formação continuada, via grupo colaborativo, como espaço de reflexão centrado na escola.

A produção de dados ocorreu com base em um amplo conjunto de métodos de recolha das informações como, por exemplo, a observação das interações virtuais no espaço do grupo de estudos, entrevistas, questionário de caracterização e análise de casos de ensino pelas docentes.

No contexto do grupo, o pesquisador exerceu a função de mediador, mas em se tratando de papéis, o mesmo é um integrante dos processos de aprendizagens vividos, compartilhando juntamente com as demais professoras suas aproximações e distanciamentos em relação aos temas propostos. As docentes, por outro lado, compreenderam, ao que tudo indica, o propósito da colaboração e as contribuições de suas falas, nas interações durante as reuniões, demonstraram que houve reflexão e ressignificação das práticas desenvolvidas.

Em síntese, acreditamos que com estes instrumentos possibilitaram trazer percepções e conclusões para o desenvolvimento do trabalho de campo.

5. TEMPORADA "INDÍCIOS DA APRENDIZAGEM DO GRUPO": A EXPERIÊNCIA CONSTITUÍDA PELAS PROFESSORAS EM EPISÓDIOS LIGADOS AO PENSAMENTO ALGÉBRICO

O objetivo deste capítulo é apresentar a descrição e análise dos dados produzidos a partir dos indícios de aprendizagens das professoras acerca do pensamento algébrico no grupo de estudos. Neste contexto, entendemos que o conhecimento dos aspectos epistemológicos que cerceiam a investigação desenvolvida é de importância para a compreensão dos resultados obtidos por meio dos instrumentos propostos pela abordagem metodológica recorrida (pesquisa qualitativa de natureza interpretativa). Compreender os processos que entrecruzam o diálogo com os referenciais teóricos apresenta-se foco da constituição e contribuição a que nos propomos quando do momento pensar uma proposta de estudos em Educação Matemática no espaço do grupo *AlgebrAR*, mesmo que de forma remota no tempo presente (2022).

Dito isso, primeiramente será descrito algumas percepções panorâmicas dos encontros realizados com o objetivo de situar o leitor em relação ao movimento do grupo, bem como o desenvolvimento da aprendizagem neste ambiente. Traremos, de forma breve, como as interações resultaram aspectos relevantes do conhecimento teórico da docência e também da prática vivenciada em sala de aula pelas professoras dos anos iniciais. Para isso, no intuito de apresentar a Temporada "Indícios da Aprendizagem do Grupo", o convívio proporcionado pelo ambiente remoto com características colaborativas, elucidaremos as relações em forma de episódios, os quais buscam respaldo nas discussões suscitadas pelos excedentes de visão (do individual ao coletivo e vice-versa).

Ainda nesta seção, buscando angariar a compreensão do leitor, traremos a síntese do capítulo, abarcando elementos que indicam se os objetivos pré-estabelecidos para esta investigação estão a contento, pontuando as impressões percebidas ao término da investigação.

5.1. A dinâmica das interações no e com o grupo

A proposta de trabalho do *AlgebrAR* foi organizada a partir de cinco momentos:

a) Leitura de textos que abordavam pensamento algébrico e sua exploração no ciclo da alfabetização a partir de tarefas dirigidas para esta finalidade;

b) Discussão de propostas de tarefas a partir do material-base trabalhado pelas professoras em sala de aula, sustentadas nos aportes teóricos apresentados, discutidos, refletidos e ressignificados durante as reuniões síncronas do grupo;

c) Sugestão de situações didáticas para discussão e reflexão por meio da análise de tarefas e casos de ensino;

d) Apresentação e debate das conclusões elucidadas pelas professoras a partir do estudo dos casos de ensino, como também das considerações acerca das reflexões à luz dos referenciais estudados;

e) E, por fim, o momento de avaliação coletiva, o qual pudemos de forma conjunta ponderar sobre os movimentos de aprendizagens vivenciados e as perspectivas futuras frente o término do ano letivo de 2021.

Entendemos que esses processos vivenciados oportunizaram levantar indícios de aprendizagens das professoras que podem vir a reverberar em suas práticas pedagógicas em contextos de ensino presenciais.

O Quadro 10 elucida os textos e os assuntos discutidos no Grupo *AlgebrAR*:

Quadro 10. Síntese dos estudos coletivos com as professoras do *AlgebrAR*

MÊS/2021	TÍTULO DO TEXTO	AUTOR/ANO DE PUBLICAÇÃO	DINÂMICA
Maio	Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. Disponível em: http://www.ie.ulisboa.pt/publicacoes/ebooks/praticas-profissionais-dos-professores-de-matematica	João Pedro da Ponte (2014).	Discussão sobre o conceito de "atividade" e "tarefa". Houve o compartilhar da compreensão das professoras sobre a leitura do texto, bem como a reflexão suas prática das professoras em relação aos aspectos dos termos apresentados: atividade e tarefa.
Junho	Para além da aritmética: por uma inclusão do pensamento algébrico no currículo dos primeiros anos. Disponível em: https://epf.unesp.br/pepe/index.php/pepe/article/download/38/7/	Klinger Teodoro Ciríaco (2020).	O grupo dialogou acerca dos fundamentos que sustentam/respaldam a inserção do pensamento algébrico nos primeiros anos e também a importância de sua inclusão no início da escolarização. Discussão sobre a articulação do raciocínio algébrico com demais eixos temáticos que são explorados nos anos iniciais.
Junho	O desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_desenv.pdf	Adair Mendes Nacarato e Iris Aparecida Custódio (2018).	O encontro decorreu em forma de Oficina Pedagógica, onde as professoras ao compartilharem suas descobertas em relação ao texto também apresentaram possibilidade de tarefas para professores que ensinam Matemática nos primeiros anos.
Agosto	O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4301/1/ Quadrante_vol_	Ana Paula Canavarro (2007).	Percepção das professoras sobre a leitura do texto, discussões teóricas sobre pensamento algébrico e reflexão da prática pedagógica do grupo a partir da sugestão das tarefas identificadas no texto.

	XVI 2-2007-pp000 pdf081-118.pdf		
Agosto	A construção do pensamento algébrico no ensino fundamental I: Possíveis trabalhos para a percepção de regularidades e de generalizações. Disponível em: http://www.sbemrasil.org.br/files/ebook_desenv.pdf	Adair Mendes Nacarato e Iris Aparecida Custódio (2018).	Discussão sobre o tema desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica conduzida pelas professoras responsáveis. Apresentação do texto e reflexão sobre as possibilidade de tarefas para professores que ensinam Matemática nos primeiros anos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Como parte integrante da proposta do grupo, os textos selecionados para as discussões têm uma intencionalidade no debate da constituição de nosso objeto de estudo – o pensamento algébrico –, sendo basilares aos fundamentos teórico-práticos para adequações pedagógicas que as docentes julgavam necessárias.

O primeiro texto "*Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática*", de João Pedro da Ponte, trata-se de um capítulo que integra uma coletânea organizada pelo Instituto de Educação (IE) da Universidade de Lisboa (ULisboa, Portugal). Neste, é possível observar, pela leitura, uma abordagem dos conceitos de "tarefa" e "atividade" na perspectiva de definição destes termos e do papel que ocupam na sala de aula, encorajando os professores a entender o potencial das tarefas para o desenvolvimento da aprendizagem, inclusive seus desafios no que diz respeito à prática docente. Ainda no referido material de leitura, Ponte (2014) busca trazer orientações pertinentes ao currículo e a forma com que estas instruções podem ser exploradas por tarefas específicas, enquanto propõe diferentes situações de desenvolvimento destas que podem ser utilizadas no processo da aprendizagem matemática em contextos de ensino exploratório e investigativo a partir da resolução de problemas, por exemplo.

A seleção do segundo texto de leitura levou em consideração a relevância de compreender as motivações para a inserção de tarefas algébricas com crianças dos anos iniciais. Nesta direção, a partir da negociação de significados, foi indicado o texto "*Para além da aritmética: por uma inclusão do pensamento algébrico no currículo dos primeiros anos*" de Ciríaco (2020). Neste artigo, o autor discute o cenário educacional no âmbito da Educação Matemática, tomando como base mudanças curriculares anunciadas em 2017, onde a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enquanto documento que intitula-se orientador curricular, trouxe a inclusão da unidade temática "Álgebra" nos anos iniciais.

Em ao menos dois encontros, nos debruçamos em estudos do *E-book "O desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática"*, organizado pelas professoras Adair Mendes Nacarato e Iris Aparecida Custódio. Este refere-se a uma obra que apresenta algumas possibilidades de tarefas matemáticas planejadas por professoras do "Grupo Colaborativo em Matemática" – Grucomat - vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade São Francisco (USF, Itatiba-SP). Esse grupo é composto por professores(as) da Educação Básica, estudantes de pós-graduação e também docentes da Universidade. A opção pelo presente

material deu-se pela emergente problematização de ideias existentes para discutir com as crianças tarefas ligadas ao pensamento algébrico, no sentido de verificação de padrões, regularidades presentes em sequências de imagens e, a partir daí, iniciar a construção de conjecturas voltadas à exploração matemática.

O último referencial que constituiu foco dos estudos no *AlgebrAR* é de autoria da professora Ana Paula Canavarro, docente da Universidade de Évora (U-Évora, Portugal), intitulado "*O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos*", que abarca definições do pensamento algébrico, seus propósitos e compreensão no início da escolarização com base em orientações curriculares visando apoio pedagógico aos docentes e desenvolvimento de tarefas em sala de aula.

Dito isto, entendemos a importância de elencar os indícios das aprendizagens evidenciadas pelas professoras durante o desenvolvimento das ações do grupo de estudos em 2021, pois estes irão revelar a importância do envolvimento docente nos aspectos colaborativos, bem como a relevância do objeto de estudo (pensamento algébrico), no sentido de trabalhar o aperfeiçoamento das professoras em relação às suas práticas.

Sobre essa questão, Gama (2007, p. 186) defende que:

[...] a participação em grupos de estudo representam instâncias fundamentais e contributivas para o desenvolvimento profissional do professor (...) que, com a mediação do outro, do amigo crítico, pode refletir e compreender melhor o próprio processo de socialização profissional e de intervir na prática escolar e vir a ser protagonista da renovação e do desenvolvimento do currículo escolar.

Apoiamo-nos nesta afirmação para respaldar nossas impressões em relação à busca por indícios de aprendizagens, haja vista que identificamos, no movimento do grupo, situações em que os saberes têm contribuído para o crescimento profissional docente, como também no processo de reflexão acerca de suas práticas e, conseqüentemente, na ampliação e melhoria de seus repertórios didáticos.

Sendo assim, buscando demonstrar evidências de como este trabalho de intervenção e pesquisa contribuiu para a construção de suportes epistemológicos, aprendizagens significativas e produção de significados profissionais, traremos episódios que irão elencar estes processos no contexto da dinâmica formativa do grupo de estudos.

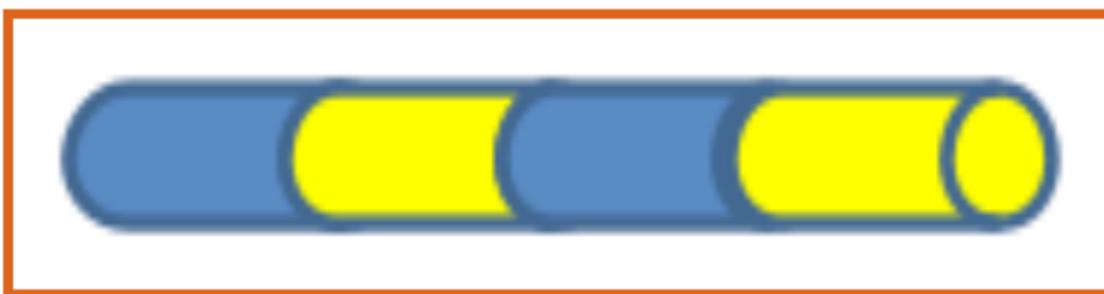
5.2. Episódio 1: Ampliação da visão teórico-metodológica acerca da temática e suas implicações à prática e aprendizagem das professoras

O presente episódio trata-se das interações ocorridas no 8º encontro, em 9 de Setembro de 2021. Para este dia foi solicitado que as professoras elegessem duas colegas para apresentar e mediar as discussões decorrentes da leitura de um capítulo do *E-book* organizado por Nacarato e Custódio (2018). O excerto selecionado para leitura dirigida do material foi o texto: "**A construção do pensamento algébrico no Ensino Fundamental I: possíveis trabalhos para a percepção de regularidades e de generalizações**". O conteúdo do trabalho elegido procura explorar aspectos do pensamento algébrico ligados à percepções de regularidades, identificação e caracterização de sequências e pensamento relacional nos anos iniciais.

A professora R. iniciou sua fala relatando sobre os contributos que o grupo, até o momento, tem desempenhado em sua aprendizagem e, também, de suas companheiras. Trouxe alguns pontos importantes elencados no texto como a importância da mediação pedagógica do professor no desenvolvimento da aprendizagem, articulando a ideia das autoras com os princípios do sociointeracionismo e acerca do próprio conceito de mediação em Vygotsky.

De forma coletiva, pudemos refletir sobre algumas tarefas propostas no material estudado, entre elas a descrita na Figura 11 que procura abordar a relação existente entre as cores e o padrão presente na referida sequência.

Figura 11. Modelo da chave.



Fonte: Nacarato e Custódio (2018, p. 66).

Neste sentido, uma das professoras que estava na responsabilidade da mediação do texto argumentou:

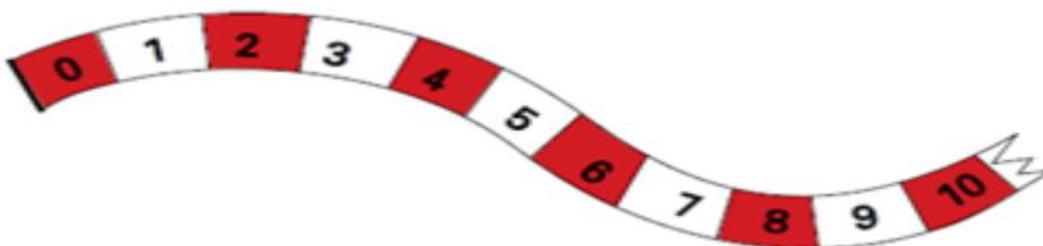
Essa atividade foi a que ficou para mim, não é? Que fala que tem a tira lá azul e a amarela, mais ou menos parecida, não é? Que ela vai alternando, não é? Com as cores azul e amarela, não é? A gente percebe que o pensamento algébrico ele vai aparecendo nas tarefas de forma

gradativa. Então, até aqui essa própria fita, por exemplo, colorida pensar numa situação prática ela poderia ser utilizada onde as crianças vão identificar o que aconteceu com a fita, qual é o padrão, qual é a regularidade (**Professora R.** Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

Pelo exposto no exceto, é perceptível que no relato inicial de **R.** houve articulação com o texto utilizado para fundamentação teórica, já que no material de estudo as autoras preocupam-se em instigar nas crianças percepções de detalhes que as levem a identificação de padrões e regularidades pela observação da figura, como descreveu a professora.

R. seguindo o raciocínio de partilhar suas aprendizagens, motivada pela leitura do texto e guiada pelas possibilidades de exploração do pensamento algébrico, debatidas em nossas reuniões anteriores, tomou a liberdade e inseriu a proposta descrita no livro no contexto e sua sala de aula¹². No momento de nossa reunião, ao apresentar a discussão do texto, ela revelou o feito e quis compartilhar conosco. Para este fim, inserção da tarefa no ensino presencial com as crianças, a professora contou com auxílio de outra colega, também integrante do *AlgebrAR*. As mesmas recorreram ao estudo do conteúdo presente no material, isto é, as tarefas desenvolvidas pelas professoras dos anos iniciais do GRUCOMAT, com o intuito de encontrar possibilidades de aprendizagens pertinentes à construção do pensamento algébrico. Neste sentido, a partir de uma sequência identificada em uma das tarefas sugeridas no trabalho conforme a Figura 12, as professoras acharam interessante selecionar e inserir esta tarefa em seu plano diário de aula e, em seguida, na companhia de sua colega desenvolveram a situação. A princípio, as docentes mostraram a imagem da tira com a sequência para as crianças, visando fomentar a problematização e, conseqüente, discussão.

Figura 12. Tira de números coloridos



Fonte: Santos, Luvison e Moreira (2018, p. 119).

¹² Cumpre salientar que embora o grupo de estudo tenha transcorrido de modo remoto, no município de Três Lagoas-MS o retorno do ensino presencial teve sua retomada, gradativamente, a partir de Agosto/2020.

A docente **R.** que estava auxiliando a professora **F.** na exploração da tarefa explicou:

E aí ela vai para as crianças e ela começa já indagar, não é? Porque no final lá do dez ela [referindo-se a fita numérica] tem a ponta dessa tira do lado direito, ela está meio que diferente da inicial, não é? E ela já começa aqui com as crianças e assim... Eu achei super interessante, é uma turma de terceiro ano, a forma com que a professora foi fazendo e o que as crianças foram falando. Que ela foi indagando... Ela colocou assim... observe que a ponta direita é diferente da ponta esquerda, o que vocês acham que isso pode ir indicar? O que vocês poderiam falar sobre isso? Aí foram surgindo várias hipóteses, não é? Aí um fala: "Ah! É que a ponta tá rasgada!" Aí o outro fala: "A ponta está rasgada porque arrancaram uma, eram onze, não é?" "Porque parou no dez ali, não é?" "Então, é onze". Aí as crianças começam a levantar hipóteses, falando que não. Daí um aluno já fala rapidinho: "Já entendi o segredo, é porque os números são pares e ímpares aqui e essa fita está rasgada é porque os números são infinitos, não é?" (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

Entendemos, diante do relato da professora, que as crianças conseguiram ter uma percepção melhor do padrão existente entre os números, a partir do momento que houve a articulação da sequência com a repetição das cores. Discutimos a importância deste recurso, pois diante da relação assertiva entre cores e padrões, os estudantes alcançaram com mais facilidade a identificação do padrão presente na tira e, conseqüentemente, esboçaram uma generalização presente na sequência dos elementos. Ainda houve na interação relatada em sala de aula o papel do diálogo interativo entre professora-crianças, demonstrando ser preciso tarefas que promovam movimentos dialógicos no processo de matematizar.

A respeito da interação dialógica ocorrida em sala de aula, Ponte (2014) afirma que o professor precisa encorajar o desenvolvimento intelectual dos alunos de forma que eles construam sua própria autonomia e sejam instigados a solucionar problemas matemáticos de maneira investigativa. O autor ainda defende a inserção de problemas desafiadores no contexto da sala de aula, ao ponto que os alunos saiam de sua zona de conforto e se estimulem a resolver as tarefas propostas, se apoiando num trabalho colaborativo e discussão de resolução com os demais colegas (PONTE, 2014), o que parece ter transcorrido no relatado pelas professoras do grupo.

Em relação ao processo de matematizar, Freudenthal (1973, p. 44) destaca que esse termo remete a compreensão da "organização da realidade com significado matemático". Dentro deste mesmo assunto, Treffers e Gofree (1985, p. 100) discutem o

conceito como "[...] uma atividade de organização e estruturação por meio da qual se adquire conhecimentos e habilidades para descobrir regularidades, conexões, e estruturas ainda desconhecidas".

Dando continuidade na sessão, outra professora que também havia trabalhado a mesma tarefa como forma de intervenção destacou a seguinte experiência:

Eu achei bem legal [a tarefa], outra coisa que eu achei bem interessante foi que nenhuma das crianças falou assim: "Ah! É porque os números vão até o infinito". E outro fala: "Não é porque ele vai até onde a folha der". Ou seja, eles continuaram desenhando a tira na folha e foi levantando, não é? E a outra [criança]: "Os números vão até onde que a folha dela der ou dependendo do tamanho do espaço que você vai fazer para número é a quantidade de número que cabe ali". Então, assim... eu achei bem interessante essa atividade e, principalmente, porque ela casou muito bem com as falas, a questão do diálogo mesmo, de conversar, de instigar e quanto mais ela foi tirando foi surgindo muitas hipóteses, bem interessante aqui das crianças, dá para perceber que elas já tinham bem o conhecimento a questão do padrão, não é? Então, eu achei bem interessante. Complementa aí **S.** [outra professora]... (**Professora Sr.** Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

Diante do convite, a professora **S.** interagiu trazendo relatos sobre as experiências com os seus alunos:

Eu queria chamar a atenção aqui, que a aluna J. percebeu, não é? Que os números pares seriam vermelhos e os números ímpares seriam os brancos, não é? E depois ela fala assim: "Eles giram em torno de dez em dez, de dez em dez seria par". Mas aí a professora, ela volta para falar assim que não, porque se a gente pensa no número cinco, não é? Se a gente contasse cinco mais dez, daria quinze, então, o quinze não seria par, não é? Então, surgem várias hipóteses. Bem bacana! (**Professora S.** Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

Notamos que as indagações das crianças caminham para a construção conjunta de saberes relacionados ao desenvolvimento do pensamento algébrico, percepções possibilitadas, ao que tudo indica, pela natureza da tarefa proposta. Nestes aspectos, Ponte (2014, p. 22) sugere que as tarefas não devem permitir aos alunos apenas a construção de conceitos, mas também "[...] a compreensão dos procedimentos, o conhecimento das formas de representação relevantes e das conexões de cada conceito dentro da Matemática e com outros domínios [...]", ou seja, não basta somente entender as definições do conteúdo trabalhado, mas também ter condições de poder articular o saber aprendido com outros campos de conhecimento, dentro e fora da Matemática.

Neste espaço, não somente a professora tem mediado o conhecimento por meio das problematizações, como os estudantes também têm protagonizado descobertas que remetem os demais colegas e docentes para refletirem sobre formas de abordagem do conhecimento matemático nos anos iniciais, em uma perspectiva de resolução de problemas.

Ainda que a proposta da tarefa remetesse para a identificação dos números pares e números ímpares, as professoras instigaram as crianças a continuarem pensando em possibilidades de generalização por meio de novas sequências numéricas. Uma das docentes compartilhou:

Depois tem mais os múltiplos, não é? Começamos a pensar na sequência dos números múltiplos. Que aí foi a que eram os três números que aí usaram três cores, não é? Usou o vermelho, o branco e o azul, aí era mais os múltiplos, não é? De três. É as mesmas indagações aí que as crianças falam... Acho que é isso. (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

A dinâmica decorrente do compartilhamento das percepções acerca da tarefa mobilizou todo o grupo a dialogar em direção as possibilidades inúmeras presentes no que estudamos.

Também porque aí eles puderam perceber que nem todos os vermelhos seriam pares ou ímpares, teriam números misturados, não tinha como uma cor só ficar quando é de três, não é? Contando de três em três grupos, estavam em duplas, o interessante também foi que ninguém falou sobre o começo, não é [risos]? Se deixar um tempo com as crianças observar aquilo, não é? E essas indagações surgiram conforme ela andava pela sala e ouve. Porque eles [as crianças] estavam sentados em duplas ou em trios e chegaram nessas discussões, não é? As próprias crianças. Acho que é isso! (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

Foi interessante a pontuação de **F.**, neste sentido, podemos notar o amadurecimento das crianças em relação ao objeto de conhecimento: a identificação de aspectos algébricos nas tarefas. Conseguiram, pelo declarado por **F.**, identificar a relação existente no material manipulável e, diante da nova proposta de sequenciação, alertaram os colegas de que não poderiam continuar desenvolvendo a mesma linha de raciocínio, já que a nova sequência estava construída por meio de um novo padrão de regularidade.

Ainda nesta oportunidade, o pesquisador trouxe apontamentos em relação às vivências compartilhadas pelas professoras, as quais permitem inferir que o pensamento

algébrico apresenta-se, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, transversalmente no currículo e que a aritmética generalizada nem sempre dá conta do processo dos sentidos que este tem nas tarefas matemáticas:

Eu acho assim que, essa tarefa que envolve essa questão das tiras traz para a gente também alguns elementos para pensarmos... Ah! Num outro campo... Por exemplo, quando você pega lá a tarefa das tiras que está lá na página cento e dezenove, que você começa a partir do zero nessa tira, não é? Então, assim, já é uma relação que dá para a gente um indicativo de que essa fita pode estar envolvida uma questão de unidade de medida, não é? E que, por exemplo, o sentido que o número ocupa nessa relação aqui também é diferente do sentido cardinal. A gente não está contando a partir do um e talvez aqui também a relação da inferência, não é? Se eu começo do zero... Então, acertadamente, pode ser que eles vão aparecer de modo diferente ao longo do contexto pelas próprias cores, não é? Contando de três em três ou de dois em dois, então, isso mostra para a gente, por exemplo, o que é o pensamento algébrico, não é? (**Pesquisador**. Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

Sobre os fundamentos destacados pelo pesquisador, Moura (1995) afirma que as crianças encontram situações relacionadas a medidas tanto no ambiente escolar como fora dele, remetendo a uma exploração direta do mundo em que vivem. A autora ainda ressalta que a medida que ela (a criança) desenvolve a capacidade de medir objetos dentro da sua área de domínio, consegue aplicar à novas situações que virão, no nosso caso, na identificação e estabelecimento de padrões encontrados nas tarefas matemáticas sugeridas pelas professoras integrantes do grupo.

Retomando os aspectos do texto debatido na reunião, a professora **A.** explicou sobre a importância da leitura do referencial proposto, relatando suas descobertas no que respeita o material manipulativo escala *cuisenaire* sugerido como alternativa de tarefa a ser desenvolvida em sala de aula. O material, como apresentado na Figura 13, trata-se de um recurso estruturado constituído de barras (madeira) sem divisões de forma unitária e com um padrão de cores determinadas. No texto, Nacarato e Custódio (2018) elencam que o propósito do desenvolvimento desta tarefa objetiva o envolvimento dos alunos no processo de descoberta de padrões numéricos e operatórios, levando-os a buscarem regularidades e a forma com que os números são compostos, além da exploração do conceito do sinal de igual e sua importância na compreensão da equidade e igualdade.

No prosseguimento das discussões, **A.** compartilhou:

Figura 13. Escada construída pelos alunos

Fonte: Nacarato e Custódio (2018, p. 66).

Mas assim... me chamou atenção foi um parágrafo aqui que ele diz assim... Não há como prescrevermos uma receita ou um método fixo do trabalho em sala de aula. No entanto, defende que por meio de um ambiente biológico em que haja trocas e negociações significadas ocorre a transformação dos sujeitos envolvidos. Logo, as tarefas propostas aos alunos precisam colocá-los no movimento de pensar e refletir acerca dos conceitos matemáticos. Então, assim, quando eu descobri esse material (*cuisenaire*) eu me coloquei no lugar deles [os alunos dos anos iniciais] porque eu não conhecia... Mas assim, então, eu não tinha um interesse tão grande por esses materiais sabe... Material dourado, esse *cuisenaire* [faz gesticulação] ... pronuncia assim, não é? Das barrinhas, as barrinhas coloridas... Aí eu falei... puxa vida estou vendo viu é Matemática isso daí, não é? Aí fui, procurei, encontrei ele (o material) lá [na escola em que atua], abri, eu me surpreendi na hora que eu vi, assim, peguei no concreto mesmo e o pensar e o refletir. Foi ali que eu me coloquei no lugar deles [os alunos], não é? Como aconteceu... pensar parecido com o meu assim de surpresa, de querer entender o que vai ser esse material e aí eu fui, li a sequência dois, explorando as relações geométricas com as barrinhas coloridas e eu peguei e distribuí para eles [referindo-se aos seus alunos]. Não coloquei em dupla, nada. Foi individual. Porque foi um primeiro contato, não é? Assim, eu queria saber como seria. E eu distribuí pra eles e fiquei esperando porque no texto ela fala assim que as crianças vão começar a brincar. Elas vão começar a brincar, vão montar casinha, vão montar alguma outra coisa... E aí eu entreguei, entreguei e comecei a circular pela sala, não falei nada, não falei que era Matemática assim, falei: Ah! Só entreguei para eles para brincar. Falei brinca um pouquinho. Vamos conhecer esse material. E eles pediram e já começaram.... Montar não sei o que e tal. Foi aí que eu já corri lá e peguei minha câmera no meu

celular. Dois já começaram a montar na ordem interessante. E aí ele começou a fazer a escadinha, eu fui lá e falei: "O que você está fazendo?" Ele falou assim: "Tia... oh... eu já sei o que é isso aqui!" Eu falei: "O que é?" "Que esse daqui é aquele negócio que você está trabalhando". Eu falei: "O quê?" "Aquele negócio lá de crescente e decrescente". Eu falei: "É?" Ele falou assim: "Oh! quer dizer que esse pequenininho aí você vai... montando..." Perfeito! Foi uma reflexão que ele teve. Cada um teve uma reflexão. "Aí um vai ficando maiorzinho, maiorzinho, maiorzinho e chega nesse daqui (apontando a barra maior da sequência)". "No laranja que ele é bem grandão". "Então, esse daqui ele tem mais de um". "Acho que eu pensei assim acho que quis dizer mais aquele pequenininho, não é?" Que é a unidade, mas eu também não usei o termo unidade ainda. Eu falei: "Ah! Interessante". Aí o outro falou assim: "Tia, agora dá para a gente colocar na ordem decrescente. Só que como tá caindo, eu vou colocar deitado, foi montando, tá?" Então, assim, eles foram fazendo... Aí sim, depois eu pedi para que todos montassem a escada e foi onde eu fiz só esse questionamento. Aí eu falei para eles: "Olha esse é pequenininho, a unidade nós conhecemos como unidade não é? Por quê?" Aí cada um foi falando. Porque unidade só tem um mas se tivesse dois? Aí ele falou assim: "Aí seria só barrinha". Peguei só outra barrinha porque eu fui colocar uma aqui e outra aqui olha, são duas. Eu gostei muito, eu quero continuar trabalhando com eles, só foi um primeiro contato, me surpreendeu a forma como eles foram montando tanto na ordem crescente como na ordem decrescente. (**Professora A.** Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

O relato de **A.** exprime as diversas possibilidades que este material manipulável pode oferecer. Por meio do seu relato, podemos ver que identifica processos de aprendizagem que tanto os alunos quanto a professora puderam concretizar, a exemplo de identificação de sequências, relações geométricas, ordens crescentes e decrescentes, conceito de unidades e grandezas e medidas. Neste sentido, fica evidente, diante do exposto, que é relevante organizar situações didáticas que busquem situar a discussão e a problematização nas aulas de Matemática. Em um ambiente com tais características, os alunos conseguem, como vimos, identificar o padrão existente na sequência a partir da regularidade presente, a continuidade das repetições e, por fim, entender os conceitos por meio do material manipulável apresentado pela docente.

Essa experiência compartilhada pela docente **A.** nos remete a pesquisa de Silva (2019), que explica sobre o caráter polivalente das Barras *Cuiseanire*. Segundo a autora, esse recurso não é apenas um instrumento de ensino voltado para estudo dos conceitos matemáticos, mas sim um material que resgata o desenvolvimento da "[...] motricidade

final, o sentido de espaço, a atenção e a memória" (SILVA, 2019, p. 22). Ainda de acordo com a autora, as Barras Cuiseanire:

São um contexto ideal para que as crianças desenvolvam a criatividade, a capacidade de associação e de dedução, a comunicação e o raciocínio matemático. Facilitam a aquisição e a compreensão do saber por parte da criança. Desenvolvem uma grande variedade de ideias e relações matemáticas em diferentes conteúdos e com diferentes graus de complexidade (SILVA, 2019, p. 22).

Como complementação do debate em questão, o pesquisador trouxe algumas contribuições no sentido de colaborar com a aprendizagem do grupo:

Discutir, mostrar, ver as possibilidades, analisar, não é? Então, isso mostra também assim que a escola pública hoje, ela apesar das limitações, que são muitas eu sei, mas a gente tem caminhos não é? Para desenvolver. A gente tem possibilidade. Às vezes eu não tenho material estruturado que é do jeito que está aí... a barrinha, a barrinha *cuisenaire*, o material dourado, mas a gente tem materiais que são semiestruturados, não é? Que possibilitam estratégias de visualização de modo semelhante, onde eu possa trabalhar com as crianças ou com outro tipo de material, mas que me ajudam a estruturar a forma de pensar. Então, eu acho que a gente tem algumas possibilidades e acho que o nosso desafio, enquanto grupo, enquanto professores de fato é colocar isso nesse ambiente, não é? Não é dizer o que a gente tem que fazer, acho que a partir do que a gente faz. Então, quando vocês trazem o que vocês fazem, olha que legal, todo mundo aqui hoje, ao falar do texto e acho que todo mundo que leu, também conseguiu fazer essa relação, traz uma conexão com o contexto prático (**Pesquisador**. Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

Notamos no compartilhar das reflexões o quanto as professoras estavam empolgadas/motivadas em pensar nas possibilidades de articulação entre os conhecimentos teóricos com tarefas práticas no ambiente escolar. O pesquisador em sua fala reafirmou isso, validando a proposta do grupo em que o propósito é estudar junto e desenvolver conhecimentos relativos à formação permanente docente no sentido de cooperar com a aprendizagem matemática das crianças.

Agora quero falar para todos os professores da escola e para vocês que eu estou muito orgulhosa. Gente, eu estou tão feliz com as participações das professoras, dos professores. Aí fiquei muito feliz assim, elas não veem dificuldades, você entendeu? Qualquer texto proposto para gente ler na escola... assim ninguém reclama, sabe?! Falam assim: "Hoje é dia de grupo"... "Ah! Essa semana é o encontro do nosso grupo, vai ter sempre alguma coisa nova" Sabe?! Assim, ontem eu ainda falei, nós

estávamos acostumados a participar de um curso de formação onde nós chegávamos, sentávamos, ouvíamos, assinava a lista de presença e íamos embora, não é? Ontem eu conversando na escola com umas professoras. E essa é uma formação diferente, não é? Uma formação que aí a gente está dentro assim, caminhando para o trabalho colaborativo, não é? Mas não citei nada sobre colaboração, trabalho colaborativo. Mas eu falei assim, nós estamos numa outra formação, modelo de formação de professor, onde o professor participa, onde o professor também é protagonista, não é? Assim como o aluno dentro da sala de aula, nós também enquanto professores de formação, nós também somos protagonistas, não é? E assim, a gente não vê dificuldade lá com os professores quando fala na participação desses, não é? É aquele grupo que fala assim, essa semana tem, não é? Tem professora que fala assim: "Olha, eu já falei, minha filha vai ter que ir de carro que eu não vou buscar ela porque hoje eu não vou entrar atrasado na aula" Sabe?! É assim, muito dez, é um orgulho muito grande (**Coordenadora da escola**. Excerto da reunião síncrona 09/09/2021).

Tomando como base as discussões ocorridas durante este encontro, consideramos que o grupo tem desenvolvido a apropriação de novos conceitos matemáticos, especialmente na compreensão do pensamento algébrico e entendido a proposta pela qual ele foi idealizado: a do trabalho colaborativo. Notamos que as professoras, aparentemente, estão a relacionar os conhecimentos por meio do estudo dos referenciais teóricos propostos, e a partir dessa articulação (teoria e prática) planejaram tarefas que visam a melhoria e ampliação de seus repertórios didáticos em sala de aula. Mediante o relato da coordenadora pedagógica da instituição, percebemos ainda que existe empenho e afinco de todas as envolvidas e que estas estão a demonstrar abertura para reflexões perante o desafio de aprender os conceitos matemáticos e desenvolvê-los juntamente com as crianças.

O que a coordenadora pedagógica **F.** expressa vai ao encontro do que advogamos anteriormente por meio dos estudos de Fiorentini (2004), os quais demarcamos que os aspectos da colaboração, a partir de um grupo de estudos, precisa manifestar atitudes de voluntariedade, identidade e espontaneidade, no sentido de que os trabalhos ocorram não por uma imposição, mas sim mediante o desejo interno de cada participante. Nestes aspectos, Damiani (2008), em estudos a Engeström (1994), argumenta que o desenvolvimento coletivo do grupo está intimamente ligado à atividades organizadas de forma intencional, de caráter interativo, dialógico e argumentativo.

Outros pesquisadores como Lave e Wenger (2002), que pesquisam processos de aprendizagem em ambientes não-formais, alegam que no comprometimento das ações desenvolvidas em espaços coletivos resulta na produção, transformação e mudança em

aspectos ligados a identidade dos participantes em seus conhecimentos e, conseqüentemente, em suas práticas profissionais.

Em síntese, podemos concluir, ao final deste episódio, os avanços que temos neste espaço de aprendizagem. Conseguimos demarcar alguns saberes relacionados à identificação do pensamento algébrico, a partir de seqüências que exploram cores e números e isso por meio de materiais manipuláveis como tiras coloridas, régua e a Barra *Cuisineare*. É notório que o grupo tem se desenvolvido no sentido de apresentar para as professoras novos recursos que lhes auxiliarão na melhoria da prática docente e na compreensão dos conceitos matemáticos a serem ensinados. Este ambiente de colaboração tem contribuído não somente na formação profissional destas professoras, mas também no diálogo e discussão de conceitos não compreendidos, haja vista que a intenção deste ambiente formativo é explorar tanto a reflexão da prática docente, como a ampliação de repertórios didáticos.

5.3. Episódio 2: Análise de tarefas

O encontro que culminou neste episódio ocorreu em 24 de Agosto de 2021, o qual destinamos para que as professoras sugerissem tarefas presentes no material didático adotado pela escola, visando a socialização com os partícipes do grupo e fomentando o compartilhar de saberes acerca do pensamento algébrico. A partir desta identificação, as professoras trabalharam intervenções nas turmas em que atuam e, posteriormente, compartilharam no grupo o resultado do desenvolvimento das tarefas discutidas no *AlgebrAR*.

Logo no início da sessão, **Fr.** pontuou sobre suas descobertas acerca deste tipo de raciocínio, articulando o aprendizado adquirido na perspectiva da identificação de uma seqüência e sua caracterização enquanto recursiva. Para iniciar seu raciocínio a docente tenta explicar:

Recursiva é aquela que as figuras são os números, não é? É recursivo quando você recorre a algum recurso, não é? Ou somando ou subtraindo, não é? Explora também ordem crescente ordem decrescente, não é? As figuras também, não é? Repetitiva, não é? A profissão que faz muito isso e realiza muito essa atividade de repetição, seqüência repetitiva é quando eles assentam o piso, não é? Eles têm que fazer um padrão ali naquele piso, se esse piso é desenhado, não é? Detalhes do piso, para ficar bonito. Não é simplesmente assentar e pronto, não é? Então, isso daí é na parede também. Então, isso daí é muito importante e essa experiência da seqüência repetitiva. E os

pedreiros, principalmente, uma profissão que eles aprendem com a vida, não é? (**Professora Fr.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

Diante da contribuição, outra docente validou sua fala trazendo indícios que havia também entendido a identificação de padrões existentes em sequências construídas em outros ambientes diferentes do contexto escolar.

Eu acho que é interessante isso que a **Fr.** falou porque o meu marido é pedreiro e ele estudou até a antiga sexta série. Ele assenta piso com esse padrão, ou no chão ou na parede, assim queria ter a visão que ele tem, a forma como ele pensa para agir, para colocar as peças, encaixando, formando aquele padrão do desenho certinho, não é? Uma vez eu até fui ajudar ele colocar em casa e saiu de ponta cabeça, saiu fora do padrão e aí ele falou para mim: "Não é assim não, você tem que encaixar uma peça na outra". Eu fiquei observando e quando a **Fr.** falou me fez lembrar desse detalhe, sabe... (**Professora Fa.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

Para melhor contextualização em relação ao entendimento de sequências recursivas, recorreremos à discussão de Jungbluth, Silveira e Grandó (2019) que explicam que as sequências recursivas detêm uma relação de recursividade, permitindo aos alunos identificar mudanças de um termo para outro e, desta forma, determinar termos sucessivos dentro de uma ordem sequencial. Os mesmos autores, em estudo de Van de Walle (2009, p. 300), afirmam que "A descrição que diz como um padrão é modificado de um passo ao passo seguinte é conhecida como relação recursiva". Nesta mesma perspectiva, esses estudiosos alegam que é necessário a construção de padrões por meio de materiais manipuláveis como palitos de dente, blocos lógicos, massa de modelar entre outros, para que as crianças percebam as mudanças existentes de um termo para outro da sequência e para que consigam identificar os padrões existentes.

Vale a pena destacar que, a partir dos relatos das professoras, é perceptível que a aprendizagem tem ocorrido e que a forma com que as mesmas têm desenvolvido as tarefas em sala de aula com as crianças, nota-se que o raciocínio envolvido nestas resoluções busca explorar a construção do pensamento algébrico, nesse caso específico envolvendo sequências. Destacamos, neste sentido, as habilidades evocadas pelas professoras no desenvolvimento da aula, numa tentativa das crianças reconhecerem e descreverem padrões, completar elementos que estão ausentes, descobrir elementos posteriores nas sequências e também construir sequências que utilizem números naturais.

Ressaltamos que diante dos relatos no contexto do grupo de estudos, percebemos que o trabalho do *AlgebrAR* voltado para a colaboração tem se tornado evidente, no

sentido das professoras expressarem suas reflexões, seu comprometimento com o estudo e, principalmente, a articulação que as mesmas têm feito com seu cotidiano de trabalho na escola nas aulas de Matemática, a partir do aprofundamento dos referenciais teóricos propostos. Entendemos que a postura das docentes diante dos desafios colocados como a identificação de tarefas a partir do material utilizado pela escola, as têm conduzido a uma identificação de fragilidades conceituais e, conseqüente, ressignificação de seus saberes. Ressaltamos que o trabalho em grupo, voltado para a colaboração, traz contribuições fundamentais ao professor que ensina Matemática (ALMEIDA; ABREU, 2020), razão pela qual reforçamos, por meio dos contributos de Almeida e Abreu (2020), a relevância do movimento dialógico neste espaço, pois mediante ele os diferentes saberes e vivências compartilhadas pelos pares favorecerão o entendimento e construção de novas práticas culminando no aperfeiçoamento da formação docente.

Na continuidade das apresentações de tarefas encontradas na coleção do livro didático adotado pela escola¹³, a professora **Fr.** trouxe uma tarefa que abordava a identificação do padrão em uma sequência recursiva, onde as crianças precisavam descobrir o segredo utilizado para continuar os números.

Figura 14. Compartilhamento de tarefa envolvendo sequências numéricas
CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS REPETITIVAS E DE SEQUÊNCIAS RECURSIVAS.

DESENVOLVIMENTO

DESCUBRA O PADRÃO DE CADA SEQUÊNCIAS E COMPLETE-A.

325	330	335					
871	771	671					

Fonte: Acervo do grupo (2021).

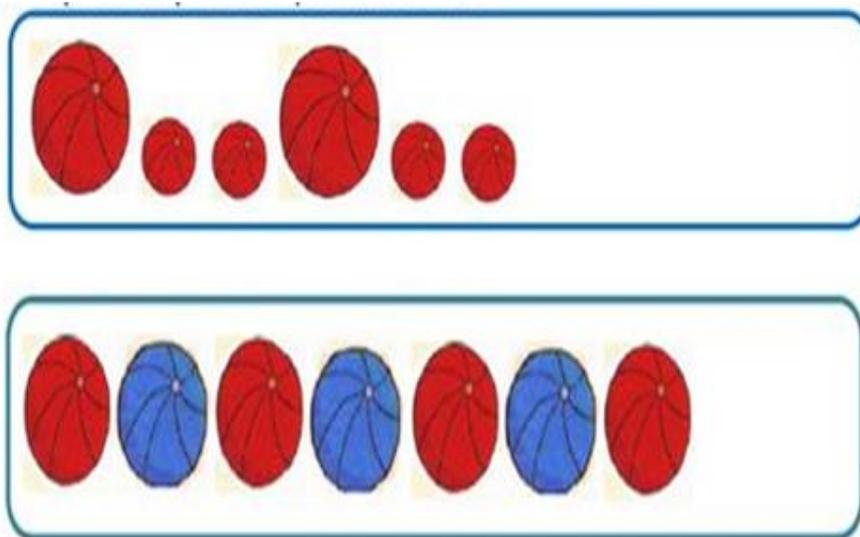
A professora que desenvolveu a tarefa representada na Figura 14 expôs suas impressões sobre a construção e mediação dos trabalhos realizados em sala de aula:

¹³ TABOADA, Roberta. **Aprender juntos matemática**, 2º ano: ensino fundamental – 6ª edição – São Paulo: Edições SM, 2017.

Baseado na ideia de sequência, vemos que ela [sequência] aumenta de dez em dez, de cinco em cinco, de um em um, não é? Então, a gente mostra no segundo ano eu acredito também no primeiro ano, porque que a gente mostra e explica para eles [os alunos] e a gente questiona eles por que que é dois? Porque tem um número dois, não é? Então, porque o número aumentou de um em um, dois em dois, então, três mais um aliás, dois mais um três, então, a sequência ela vai aumentando de um em um e pode também aumentar de outras formas, pode a metade de dois em dois sim, então, é dois mais dois, quatro mais dois, seis, entendeu? E assim sucessivamente explicando quanto a gente chega, não é? A gente vai passando por tudo isso desde o um (**Professora Fr.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

No prosseguimento, a docente ainda pontuou sobre outra situação-problema, onde os alunos necessitariam descobrir qual a próxima figura a ser colocada na construção da sequência. Dentro disso, o grupo discutiu trazendo algumas ponderações sobre a figura utilizada, no caso uma sucessão de bolas utilizando padrões voltados para o tamanho e cores, abarcando que a professora também poderia explorar formas e também o auxílio por meio das cores.

Figura 15. Compartilhamento de tarefa envolvendo sequência de cores
EM CADA SEQUÊNCIA QUAL SERÁ PRÓXIMA BOLA?



Fonte: Acervo do grupo (2021).

Neste sentido, o pesquisador trouxe a seguinte reflexão:

Na perspectiva do pensamento aritmético, como que seria isso? E se você acabar retomando isso para dentro das operações, não é? E pensar que é sempre mais um, menos um, se é crescente é mais um, ou mais dois, se é decrescente é menos algum valor. Então, no caso da recursiva

vai ter que explorar esse conceito numérico, tá? Porque na repetitiva a gente pode, por exemplo, até olhar aí paras cores, não é? Como aí a tarefa da bola, seria bola vermelha-bola azul, não é? E é esse tipo de pensamento para essa idade ele [o aluno] vai precisar se apropriar desse pensamento numérico, do pensamento aritmético para construir os significados, não é? Então, em determinado momento ele já vai amadurecer isso e começar a estabelecer padrões (**Pesquisador**. Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

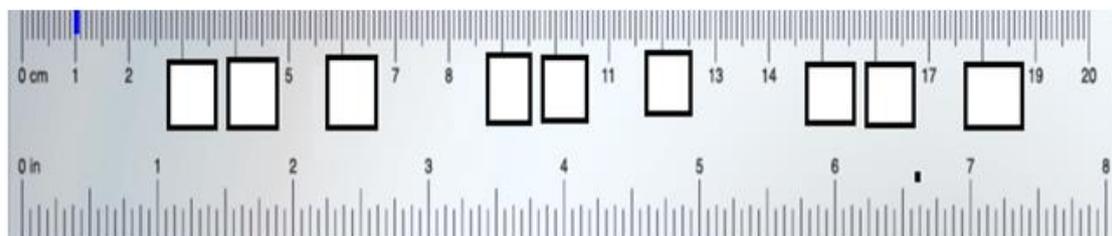
No tocante a discussão elucidada pelo pesquisador, em relação ao pensamento aritmético e algébrico, Ciríaco (2020) em estudo a Kieran (1992) destaca a característica dos dois tipos de pensamento, afirmando que o primeiro (aritmético) dedica-se ao processo de cálculos para chegar-se a uma solução, enquanto o segundo (algébrico) busca identificar os processos envolvidos na generalização da descoberta de padrões, e regularidades. Desta forma, defendemos o trilhar desses dois raciocínios na constituição dos saberes matemáticos das crianças, entendendo que se esses dois pensamentos caminharem juntos, os alunos terão condições de desenvolver habilidades de solucionar tarefas utilizando de conhecimentos algébricos, fundamentados pela construção de conceitos aritméticos. De igual modo, Lins (1992) advoga que os dois pensamentos estão atrelados de maneira que quando pensamos algebricamente, também estamos a pensar aritmeticamente, nos remetendo a ideia de modelagem com os números.

Em continuidade da reunião, outra professora (A.) que leciona para o segundo ano do Ensino Fundamental, trouxe o seguinte relato sobre a experiência de desenvolver a tarefa selecionada:

Figura 16. Tarefa sequência numérica envolvendo medidas

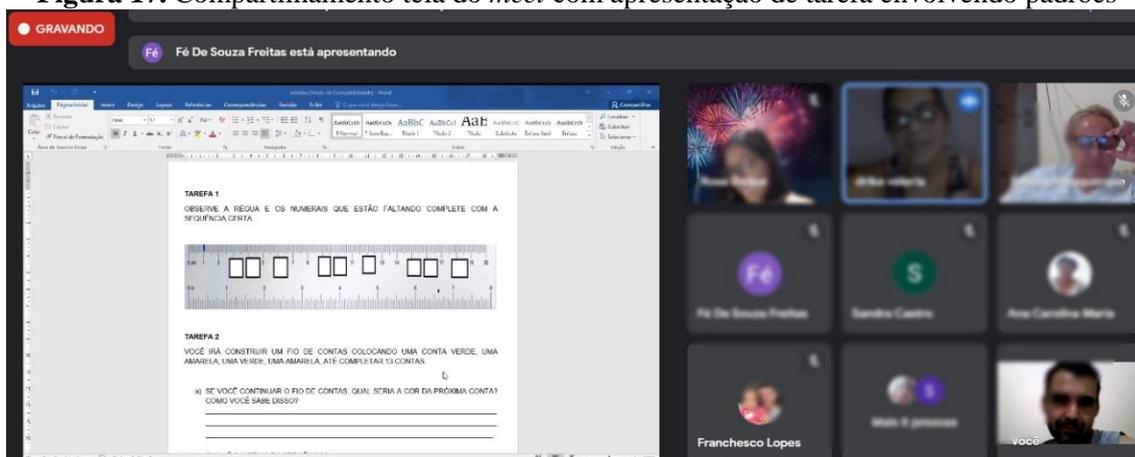
TAREFA 1

OBSERVE A RÉGUA E OS NUMERAIS QUE ESTÃO FALTANDO COMPLETE COM A SEQUÊNCIA CERTA.



Fonte: Acervo do grupo (2021).

Figura 17. Compartilhamento tela do *meet* com apresentação de tarefa envolvendo padrões



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

E eu passei na lousa essa atividade para eles colocarem na sequência porque na avaliação que teve, eles não foram muito bem e aí o menininho olhou e falou assim: "Ah! Tia está faltando o número três, faltando o número quatro". Aí o outro olhou e falou: "O seis". Aí o menininho falou assim: "Ah! Tia esse daí tem um segredo". Eu falei: "Opa já ouvi isso em algum lugar". Eu peguei e falei assim: "O que que você disse?" Eu pensei "eu devo ter entendido mal por causa da máscara, devo estar entendendo errado, não é?" Aí eu falei: "O que que você falou? Que tem o quê?" Ele: "Tia aí tem um segredo!" Aí eu peguei e falei: "Ah! Que segredo que tem?" Aí ele falou assim: "Oh! Ali está faltando dois, não é?" Eu falei assim: "É... está faltando dois. Mas o outro está faltando só um". Aí eu falei assim: "Sim, mas e depois?" Ele falou: "Então, esse é o segredo". Eu achei interessante, talvez ele descobriu dali, mas ele não teve a visão maior do todo, não é? Sim ele teve dali. Então, achei interessante ele usar a palavra "segredo". Eu não tinha usado essa palavra. Eu não trouxe ela na fala. Então, por isso eu quis trabalhar a sequência porque eu achei interessante essa de você colocar o faltar dois e um e ver qual seria a visão que eles teriam desse segredo. Lógico que como a **Fr.** (outra professora) falou e todo mundo já falou aí e isso tem que ser trabalhado, vim trabalhando, não é chegar e soltar na sala e esperar que eles descubram de uma hora para outra. Talvez vá descobrir como esse aluno olhou e teve essa visão, não é? Desse segredo, mas tem outros que vão ter uma dificuldade maior como a professora tem, não é? (Risos). Mas está ali tentando e buscando desvendar esse padrão, esse segredo. (**Professora A.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

Na sequência, discutimos acerca da necessidade de desafiar os alunos com situações-problemas que os levem a se apropriarem de novos saberes, a exemplo da habilidade de identificar padrões a partir de medidas utilizando uma régua.

Dentro desta perspectiva, trazemos a defesa de Ponte (2014) em relação a intencionalidade do professor em trabalhar determinada tarefa matemática. De acordo com o autor, durante muito tempo, diversos estudiosos se empenharam em desenvolver materiais didáticos com a finalidade de produzir tarefas de variados tipos. Para ele, há

necessidade de existir um esforço docente para que a criança, ao tentar resolver um problema, possa ter oportunidade de utilizar conceitos e procedimentos matemáticos, ou seja, ela precisa ser desafiada em diversos momentos na sala de aula para trabalhar tarefas que explorem ao máximo seu potencial, de modo a ser transformado numa aprendizagem significativa.

Durante a discussão foi posto que, às vezes, subestimamos nossos alunos no sentido de não apresentar conceitos novos e desafiadores para eles por simplesmente acreditamos que algumas situações exigem grau raciocínio matemático complexo para o ano escolar e/ou faixa etária com que atuamos. Sendo assim, no compartilhar da docente sobre a mediação da aula, não só a professora ficou surpresa, como todo o grupo ao ouvir que as crianças, além de identificarem novos conhecimentos na tarefa proposta, também conseguiram desenvolver de maneira natural os problemas sugeridos, superando as expectativas iniciais quando do momento do planejamento da proposta em apreciação.

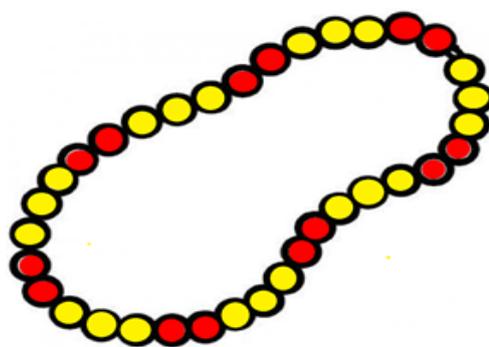
A professora continuou sua explanação destacando as habilidades empreendidas durante a aula para que os alunos conseguissem identificar os aspectos intencionados com na tarefa apresentada, dada a relevância do tema. A docente pontuou algumas ações empreendidas neste processo, como os questionamentos feitos, os exemplos elucidados e a articulação com a figura que apresentava uma pulseira de contas (Figura 18). Nesta empreitada, a professora buscou no decorrer da aula, a partir da figura, levá-los a articular aspectos dos padrões existentes. A. pontuou que um problema envolvendo uma pulseira de contas com padrão de cores relacionado com quantidades foi importante para que os alunos entendessem que os padrões irão existir em diversas situações, inclusive no cotidiano.

Figura 18. Compartilhamento tela do *meet* com apresentação de tarefa envolvendo sequência **TAREFA 2**

VOCÊ IRÁ CONSTRUIR UM FIO DE CONTAS COLOCANDO UMA CONTA VERDE, UMA AMARELA, UMA VERDE, UMA AMARELA, ATÉ COMPLETAR 13 CONTAS.

- a) SE VOCÊ CONTINUAR O FIO DE CONTAS, QUAL SERIA A COR DA PRÓXIMA CONTA? COMO VOCÊ SABE DISSO?

- b) QUAL É O MOTIVO DA SEQUÊNCIA?



Fonte: Acervo do grupo (2021).

Figura 19. Compartilhamento tela do *meet* com apresentação de tarefa envolvendo sequência

Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Dentro desta discussão e, para melhor compreensão do conceito de padrão, recorreremos a Vale, Barbosa, Fonseca, Pimental, Borralho, Cabrita e Barbosa (2011, p. 9),

que afirmam que "[...] padrão é usado quando nos referimos a uma disposição ou arranjo de números, formas, cores ou sons onde se detectam regularidades". Na ideia dos autores, o padrão é formado por regularidades, isto é, por meio de regularidades organizadas em uma sequência é que se passa a estabelecer um padrão.

Dentro deste entendimento, a docente **A.** pontuou:

Podemos pensar assim em um local que coloca todos os quadros que tem um vaso que se coloca flores, não é? Isso tudo é uma sequência na vida da gente, uns com ordem, outros sem ordens, mas a gente faz isso muito em todas áreas da vida da gente. Dinheiro na carteira onde fica, não é? Documento onde fica? Isso é nosso já, não é? Eu acho que isso é nosso, e a sequência facilita a vida da gente, não é? Sim... eu acho que a grande dificuldade é entre aquilo que é ensinado na escola é aquilo que as crianças vivem, não é? (**Professora A.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

Nesse processo de discussão e reflexão, percebemos o quanto o contexto do cotidiano é importante para as crianças na assimilação de conceitos desenvolvidos em sala de aula, compreendemos isso ao notar os exemplos enunciados pela professora na tentativa de levar as crianças a relacionarem padrões e regularidades com objetos, construções, decorações entre outros, isto é, em situações vivenciadas pelas mesmas fora do ambiente escolar. Verificamos neste processo empreendido, o esforço das docentes em mobilizar aspectos cognitivos por meio da exploração dos materiais manipuláveis, juntamente com a articulação dos conhecimentos ensinados com os saberes a serem adquiridos por meio da realidade do cotidiano em que a criança está inserida.

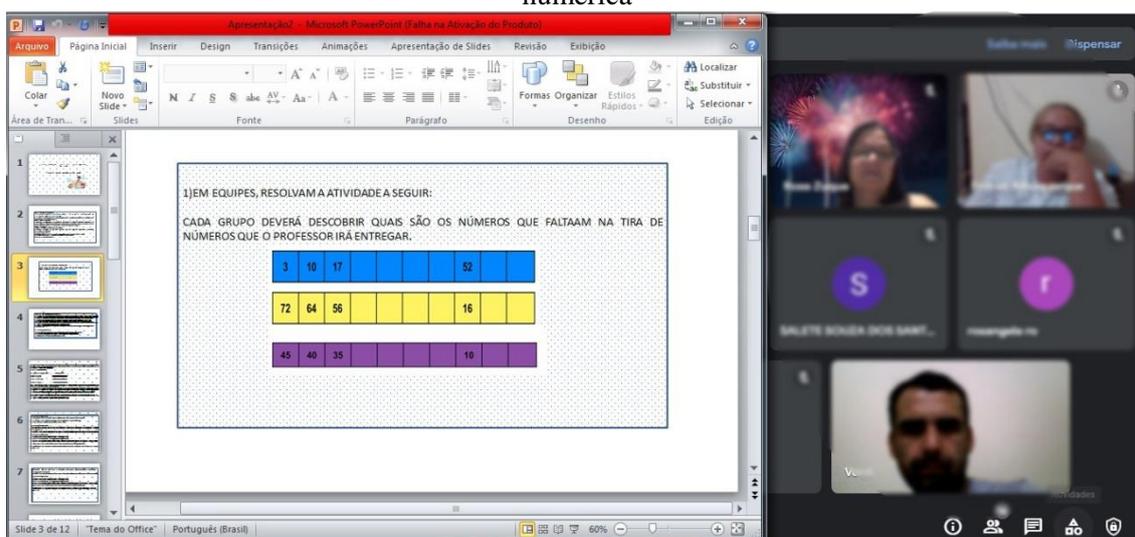
Em seguida, outra professora que havia selecionado uma tarefa do material voltada para sequências recursivas expressou a construção do processo de aprendizagem das crianças e a maneira com que ela mediu a intervenção:

Figura 20. Tarefa sequência numérica

3	10	17					52		
72	64	56					16		

Fonte: Acervo do grupo (2021).

Figura 21. Compartilhamento tela do *meet* com apresentação de tarefa envolvendo sequência numérica



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Desenvolvemos na sala sequências numéricas recursivas que é para perceber as regularidades em sequências numéricas e reconhecer padrões de resolução para encontrar elementos faltantes. Aí tem as habilidades que eu utilizei e aí tem as palavras-chave que seria identificar os padrões de uma sequência numérica e o propósito que é encontrar os elementos faltantes nas tiras numéricas utilizando diferentes estratégias. A intenção dessa tarefa é como você costuma dizer, é provocar os alunos, não é? Então, você apresenta uma tarefa e você vai ao longo do tempo discutindo sobre as possibilidades e as estratégias que eles vão utilizar para chegar a um resultado. Aí essa tarefa é para resolver em equipe, não é? Cada grupo deverá descobrir quais são os números que faltam na tira, nas tiras numéricas que o professor entrega, daí vamos sortear três grupos e daremos para eles. A princípio você vai orientar, discutir com cada grupo. Vamos discutir sobre dobro, triplo, adição, subtração, as estratégias que eles vão poder estar utilizando para descobrir a dificuldade, o desafio que tem em cada em cada tira, tá? Na verdade é uma tarefa que depois que eles executarem a tarefa, conseguir descobrir a solução, a equipe vai colocar o que ela descobriu e a conclusão em que ela chegou, não é? (**Professora S.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

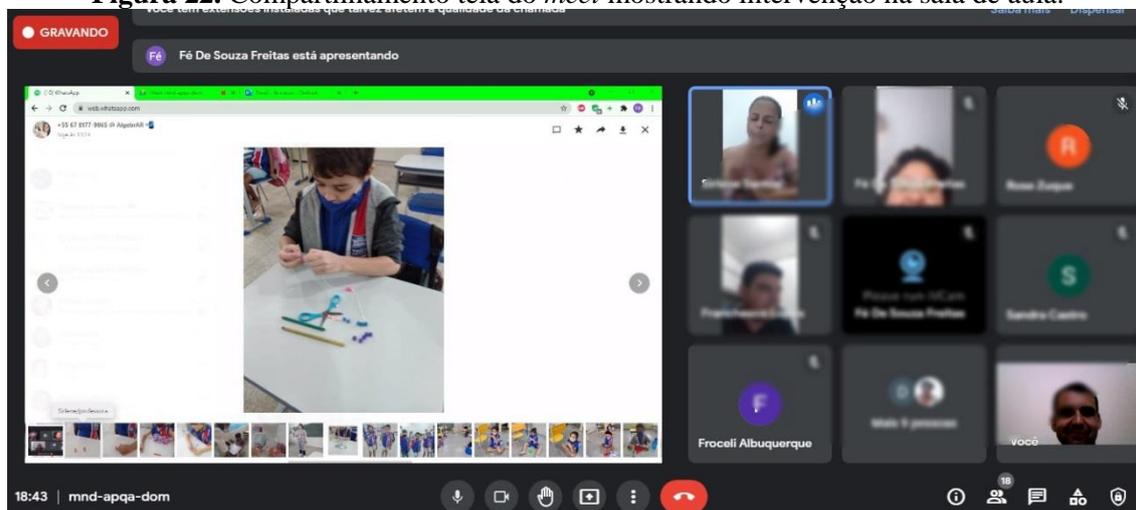
Diante do exposto, enfatizamos de forma coletiva a relevância das tarefas de tal natureza, isso porque como discutido neste trabalho e respaldado em literatura especializada (NACARATO, CUSTÓDIO, 2018; JUNGBLUTH, SILVEIRA e GRANDO, 2019) as sequências recursivas constam como objetos de conhecimento na BNCC (BRASIL, 2018), sendo indicadas a serem trabalhadas ainda no ciclo da alfabetização. Neste sentido, entendemos a necessidade de que habilidades como reconhecimento e descrição de padrões, preenchimento de elementos faltantes e descobertas de elementos subsequentes em sequências, construção de sequências de

números naturais, faz-se necessário para que as crianças possam desenvolver saberes pertinentes ao domínio de padrões e regularidades nesta etapa escolar, e lhes fundamentem conceitualmente para a aprendizagem de conhecimentos algébricos a serem ensinados em anos posteriores.

A partir da narrativa de **S.**, que trabalha com o primeiro ano, notamos o desenvolvimento das crianças mediante as situações propostas de forma desafiadora pela professora, isso mediante o relato da mesma em observar as crianças trabalhando na identificação de padrões, encontrando elementos ausentes, classificando as grandezas de forma ordinária e também na articulação do pensamento algébrico com o aritmético, na descoberta de elementos faltantes por meio das operações. Ainda que os alunos não tenham estudado de forma sistematizada o assunto, expressaram empolgação e disposição para aprender e praticar as tarefas matemáticas indicadas pela docente.

No compartilhar das suas ações, a professora em questão relatou o prosseguimento da aula, explicando que ainda achou interessante a construção de pulseiras de contas coloridas com os estudantes, visando a familiarização com o conteúdo, fomentando a criação de algum padrão e, conseqüentemente, o entendimento do raciocínio algébrico.

Figura 22. Compartilhamento tela do *meet* mostrando intervenção na sala de aula.



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Depois disso, a professora **F.**, também do primeiro ano, trouxe suas considerações sobre as experiências vivenciadas por ela juntamente com seus alunos, elencando os conhecimentos e estratégias envolvidas, bem como a relação das crianças com as tarefas e os demais colegas.

É... [pensativa] eu coloquei como objeto de conhecimento, seqüências recursivas. Que aqui tem no nosso plano é habilidade que eu coloquei também que tem no nosso plano é descrever reconhecimento e a explicitação de um padrão ou regularidade. Os elementos ausentes de uma de uma seqüência recursiva de números naturais, objetos e figuras. **(Professora F.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

F. explicitou para o grupo o fato de ter escolhido esta tarefa, uma vez que eles [os alunos] teriam um pouco mais de facilidade de relacionar os padrões explorados na tarefa com os dedos das mãos, como sugerido pela situação-problema. Dessa maneira, conseguiriam identificar juntamente com a mediação da professora, aspectos referentes ao tema em estudo.

Figura 23. Tarefas abordando seqüências numéricas.

VAMOS JOGAR!

SÃO CINCO CARTAS QUE ESTÃO COM OS NÚMEROS VIRADOS PARA BAIXO.



A PRIMEIRA CARTA É...



A SEGUNDA CARTA É...



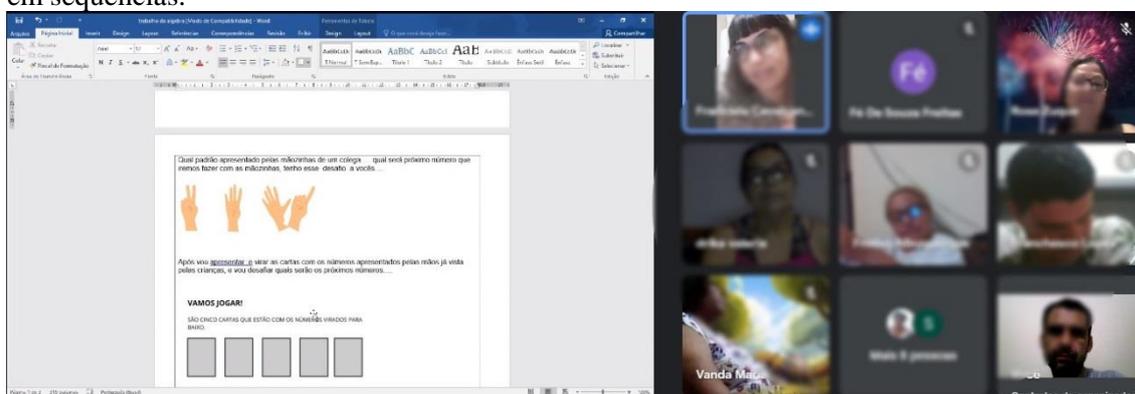
Fonte: Acervo do grupo (2021).

Figura 24. Tarefa envolvendo sequência

Qual padrão apresentado pelas mãozinhas de um colega.....qual será próximo número que iremos fazer com as mãozinhas, tenho esse desafio a vocês.....

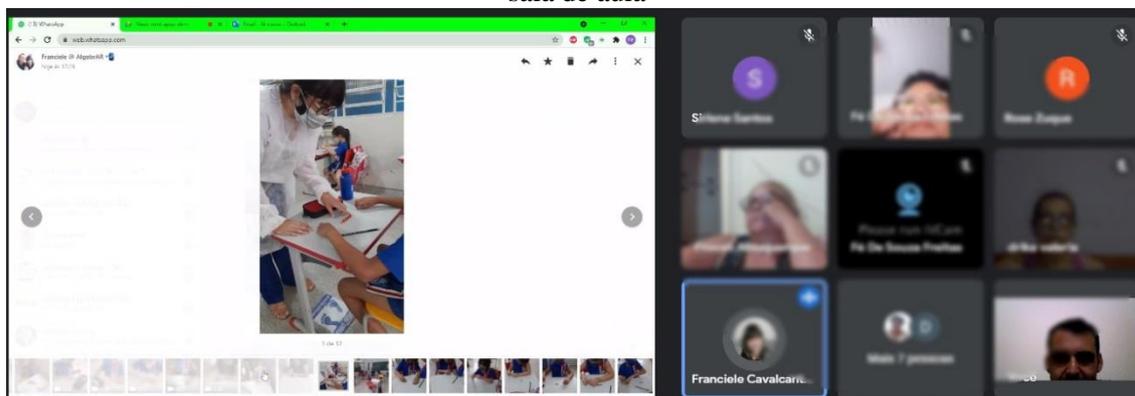


Fonte: Acervo do grupo (2021).

Figura 25. Compartilhamento tela do *meet* com apresentação de tarefas envolvendo regularidades em seqüências.

Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Ainda, em sua fala, trouxe alguns contributos do tempo experienciado com as crianças:

Figura 26. Compartilhamento tela do *meet* com apresentação de intervenções realizadas em sala de aula

Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Fizemos uma sequência ali de número de acordo com as mãozinhas apresentadas. Aí nós iríamos estar montando ali o chão com a primeira carta que está mais abaixo aqui [na tarefa], pois é de acordo com a mãozinha que estaria ali, poderia tirar cartaz e colocar no meio da roda

agora ali, não é? Depois qual é a próxima criança? Aí tirar deles... Qual é a o que está sendo representado ali com as mãozinhas? Quatro, depois o seis e agora? Você sabe como que eu posso continuar essa sequência, crianças? E a partir dali tirando, olha, veja bem como foi do dois, depois foi para o quatro, vamos fazer nas mãozinhas? E ali eu ia perguntando para ver se eles conseguiriam, não é? Estar descobrindo esse segredo para continuar mais dois números pelo menos nesse contexto atual agora (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

Notamos que na apresentação da docente houve um esforço para que os estudantes pudessem identificar os padrões existentes nas sequências utilizando recursos manipuláveis, e não somente isso, mas também explorando a ludicidade mediante o uso das mãos e relação dos elementos com os dedos, em uma estratégias de visualização como um esquema de ação.

Quando a professora trouxe a temática abordando a articulação das operações com os dedos, foi inevitável o questionamento do grupo de estudos em relação ao uso deste tipo de recurso, se seria adequado ou não para a aprendizagem das crianças, ou o porquê da rejeição desta prática adotada usualmente pelas crianças e até por nós adultos em determinadas situações da vida. Neste interim, uma das integrantes do *AlgebrAR* trouxe a seguinte reflexão:

Eu não sei dizer assim para você exatamente isso, mas eu penso que isso aí também é falta de formação nossa, não é? Lembro que antigamente a gente ensinava o decorava veio com o B e o A com o B e o E e até a letra Z, não é? Nós não tínhamos naquele momento lá atrás informações sobre as pesquisas, sobre o conhecimento, saberes como a criança aprende, não é? E também nós não sabíamos que nós éramos capazes, que a gente precisava ensinar a nossa criança criar estratégias para resolver a situação. Lembra lá atrás que a **R.** [outra professora presente no grupo] falou assim que o menino colocava a tabuada do dois duas vezes o quatro e depois ele ia só adicionando dois a dois, não é? E assim ele ganhava todos no jogo? Ele criou uma estratégia própria! A partir do momento que a gente ensina a nossa criança, que a gente usa o palito de fósforo, estamos vendo que ele está usando muito mais que os dedos. Assim, a gente viu que a criança está usando o palito, ela está começando a criar estratégias, não é? Aí a gente pega o palito de picolé, pega a escala, pega os dadinhos, os cubinhos lá do material dourado, bastante peças de encaixe coloridas e a gente pode utilizá-los também como recursos, não é? Em um determinado momento é interessante que a gente, a manusear também esses materiais, para gente ir criando outras possibilidades e não ficar somente no dedinho, na contagem dos dedos, não é? São outras alternativas, outras opções porque um número grande, um número maior não tem dedos, nós não temos o suficiente, vamos ficar juntando os dedos de todo mundo dentro da sala, não é? Talvez seja por isso que em determinado momento algumas pessoas ou pesquisadores ou determinadas redes consideram que sejam necessário proibir, não é? Mas não proibir por proibir, mas

sim, ir para um outro recurso, não é? Para gente utilizar outra forma, para gente ensinar a criança a criar outras estratégias (**Professora Fl.** Excerto da reunião síncrona 24/08/2021).

Tomando como base a contribuição da professora, inferimos que trabalhar os conhecimentos teóricos articulados com a prática, tem sido uma possibilidade para que os docentes possam aperfeiçoar lacunas deixadas pela formação inicial, como vimos no Capítulo 2, onde debatemos estudos como os de Gomes (2002) que elencam os obstáculos enfrentados pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais. Segundo a autora, a ausência de orientações aos docentes que lecionam nos primeiros anos em desenvolver fundamentos de conceitos matemáticos, produzem determinadas deficiências no ensino, que produzirão dificuldades na aprendizagem da Matemática nos anos escolares posteriores. Em relação a isso, Gomes (2002) ainda destaca que se essas lacunas conceituais não forem trabalhadas de forma adequada ainda na infância, esses *déficits* reverterão em conseqüente resistência e aversão aos conteúdos matemáticos, levando os alunos a se tornarem profissionais que reproduzirão isso em suas práticas, passando este legado para a próxima geração.

Ainda acerca disso, Curi (2005) faz uma crítica sobre a formação inicial dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais. De acordo a pesquisadora, há uma ênfase maior nestes cursos nos aspectos metodológicos da Matemática em detrimento dos conceituais. Sendo assim, os egressos dos cursos de Pedagogia não terão tanto domínio de conhecimentos matemáticos, podendo ocorrer de grande parte deles concluírem suas licenciaturas sem nenhum conhecimento matemático, fator importante no momento que forem lecionar.

É notório no discurso da docente que a formação continuada tem se tornado uma alternativa elementar para auxiliar nos aspectos formativos dos professores e também no aprimoramento da forma com que ensina/aprende Matemática na escola contemporânea. Em outras palavras, o conhecimento acerca de resultados de pesquisas no campo da Educação Matemática, sobre como as crianças aprendem determinados conceitos vem contribuindo para que estas docentes ampliem suas formas de atuação e ainda revejam suas concepções sobre práticas pedagógicas que veem a Matemática com um fim em si mesma, a descoberta, no caso pesquisado, apresenta indícios das aprendizagens das professoras do *AlgebrAR*, descobrem novas formas de exploração matemática e do desenvolvimento do pensar algebricamente com as crianças a medida que experienciam novas formas de perceber os conceitos matemáticos implícitos nas ações cotidianas.

Discussões como as de Gimenes e Penteadó (2008) corroboram com este debate, estas autoras pontuam que a reflexão existente em um grupo de estudos produz ações de ponderar e rever a condução da prática docente. Quando esse movimento reflexivo ocorre, o docente proporciona condições favoráveis para que mudanças ocorram no desenvolvimento de sua aula. Neste sentido, Silva (2007) explica que o desenvolvimento profissional do professor acaba acontecendo não somente porque o mesmo está inserido num processo de formação continuada, mas também, pelo fato do mesmo estar num ambiente voltado para o trabalho colaborativo. Silva (2007), especificamente em sua tese, ainda destaca que as descobertas propiciadas pelos docentes não seriam possíveis se não tivesse ocorrido o desenvolvimento do espírito colaborativo, pois por meio das interações, troca de experiências e explicações de dúvidas foi possível oportunizar a todos os participantes a chance de refletir sobre as próprias ações, voltadas para prática de ensino, o que jogamos ter ocorrido também em nossa experiência com o *AlgebrAR*.

Dentro da perspectiva dos relatos narrados no grupo, corroboramos os dizeres de Bertini (2015) que advoga que a fase vivenciada pelas crianças nesta etapa de ensino, contribui para o início de um contato sistêmico com os conhecimentos matemáticos. A autora defende a introdução, já nos primeiros anos, de uma metodologia que permita as crianças uma experiência de aprender conceitos matemáticos, não por meio de procedimentos, mas sim, a partir de um processo autônomo e crítico, que instigue especialmente a criatividade das crianças, fazendo com que as mesmas não desenvolvam uma resistência em relação à Matemática, nem na etapa atual e nem nos anos posteriores (BERTINI, 2015). A natureza das tarefas analisadas e propostas pelas professoras de nosso grupo de estudo vão ao encontro dos pressupostos elencados por Bertini (2015).

Neste encontro, em especial, foi perceptível a prática de colaboração no ambiente do grupo, pois podemos notar a interação entre as participantes, seja nas contribuições das tarefas matemáticas apresentadas/analizadas no material adotado pela escola, seja nos questionamentos levantados a partir das estratégias propostas para abordagem junto às crianças nas turmas com as quais atuavam. Interessante a percepção que o grupo tem construído no contexto das reuniões, haja vista que é no compartilhar das ações empreendidas por cada uma que temos ampliado o repertório didático-pedagógico a ser desenvolvido em sala de aula. Além disso, no espaço coletivo, ao que tudo parece indicar, pelo fato de termos diferentes perfis docentes e com tempo de atuação profissional distintos, as experiências das professoras que estão a mais tempo na carreira contribuem

para que as iniciantes se sintam mais seguras e encorajadas à planejar situações promissoras de aprendizagens no contexto escolar.

5.4. Episódio 3: "*É só trocar um porco por duas galinhas!*": compreendendo o princípio da igualdade para além do Caso de Ensino

No presente episódio, rememoramos processos de aprendizagem possibilitados via análise de um caso de ensino. Neste, as professoras deveriam refletir sobre a proposta pedagógica e, em seguida, pensar em uma estratégia que julgassem mais apropriada para o desenvolvimento do sentido do princípio da igualdade em sala de aula. O caso intencionou constituir, juntamente com as crianças, conceitos matemáticos ligados à equivalência e igualdade.

Dentro da ideia de trabalhar ações que fomentassem reflexões, sugerimos a discussão de alguns problemas que envolvessem raciocínio algébrico que pudessem ser desenvolvidos em sala de aula e, a partir deles, promover análises acerca de como as crianças das respectivas turmas das professoras conseguiriam se apropriar de conceitos relevantes, importantes para o aprendizado escolar em articulação com seu cotidiano, a partir da vivência prática do grupo e o conhecimento da cultura escolar.

O objetivo era, em termos práticos da intervenção de pesquisa, propor tarefas matemáticas baseadas na resolução de problemas em que o grupo pudesse analisar, discutir e futuramente desenvolver, se fosse o caso. Dado o momento pandêmico que estávamos atravessando e a impossibilidade das docentes trabalhar com os estudantes de forma presencial, a estratégia que visualizamos foi a propositura de casos de ensino, de forma que as professoras analisassem e refletissem cada problema e, posteriormente, no ambiente do grupo discutissem seus conceitos e formas de resoluções, compartilhassem suas conclusões e, finalmente, formalizassem as habilidades utilizadas para a concretização da aprendizagem. Entendemos que esse tipo de movimento desafia as docentes a uma mobilização de saberes adquiridos por meio do estudo dos referenciais propostos, permitindo que articulassem esses conhecimentos com a situação prática.

Nesse interim, as escolas retornaram as aulas presenciais e as professoras tiveram a oportunidade de além de estudarem e planejar ações para desenvolvimento em sala de aula a partir dos casos de ensino, também organizar intervenções juntamente com os alunos, de forma com que os alunos pudessem construir em parceria com os colegas sugestões de resoluções para os problemas propostos. Nota-se nesse movimento, a postura de autonomia desenvolvida pelas docentes, ou seja, a propositura no grupo de

estudos seria somente do estudo e formulação de estratégias por meio dos casos de ensino, no entanto, as mesmas se desafiaram a adaptar os problemas de forma com que as crianças participassem e se envolvessem no processo de ensino-aprendizagem. Nestes aspectos, respaldamos nos estudos de Ciríaco (2016) que corrobora trazendo a ideia do grupo de estudos como um espaço de aprendizagem que instiga a autonomia dos participantes, no sentido de que os envolvidos permitem emergir a partir de suas reflexões, ações que resultarão no aperfeiçoamento de suas práticas.

Sendo assim, para os encontros que ocorreram como já elucidados neste trabalho, elaboramos três casos de ensino para o ciclo da alfabetização, respectivamente um para 1º, 2º e 3º ano. No encontro em questão, intencionamos com o caso de ensino, denominado "**Princípio de igualdade**", problematizar situações problemas com estudantes que estejam no 3º ano do Ensino Fundamental, visando abarcar características da Educação Algébrica, bem como a formalização de expressões que levem os alunos a se apropriarem de conceitos matemáticos relacionados a princípios de igualdade e equivalência.

Quadro 11. Caso de ensino: "Princípio de igualdade¹⁴".

Ana Clara, uma professora iniciante, mora e trabalha em uma comunidade quilombola e certo dia planejou trabalhar aspectos da Álgebra com seus alunos do 3º ano, levando em consideração algumas indicações de documentos orientadores do currículo. Como o livro didático de sua escola não contemplava, da forma como gostaria, essa unidade temática Ana resolveu elaborar algumas situações-problemas neste sentido. Um dos problemas propostos foi:

"Roger mora num sítio nas proximidades de Campo Grande – MS, juntamente com sua família. Seus pais criam diversos animais, dentre eles galinhas e porcos. Um dia Roger ficou observando os bichos e percebeu que havia um total de 21 animais (entre galinhas e porcos), sendo 54 o total de patas desses animais. Ajude Roger a encontrar o número de galinhas e porcos existentes no sítio".

Se você pudesse apoiar esta professora em sua aula, quais elementos julgaria necessários em sua intervenção? De que forma a professora poderia conduzir suas explicações, ao ponto dos alunos conseguissem compreender os padrões existentes no problema e, em seguida, elaborar uma expressão (caso seja possível)?

Fonte: O autor com base no problema de Krutetskii (2021).

Como discutido na seção voltada para o mapeamento bibliográfico, Capítulo 1, com seus estudos Civinski (2015) evidencia e defende a importância da constituição do pensamento algébrico articulado com princípios aritméticos, desenvolvendo a identificação de padrões e regularidades que remetam à ideia de igualdade e equivalência entre duas ou mais grandezas. Segundo a autora, a relevância de tal recomendação deve-

¹⁴ Problema adaptado a partir de testes matemáticos de Krutetskii (1976).

se ao fato de que a Aritmética e a Álgebra, "[...] devem estar interligadas já nos anos iniciais do Ensino Fundamental através de atividades que desenvolvam o raciocínio algébrico sem utilizar uma linguagem formal, através de atividades que envolvem padrões e regularidades, por exemplo" (CIVINSKI, 2015, p. 106).

Reportando-os ao contexto do encontro que emergiu o presente episódio analítico, cumpre salientar que este caracterizou-se por ser um pouco mais longo que de costume, haja vista que as docentes iriam apresentar o resultado das intervenções que planejaram ao apreciar o caso de ensino analisado. Sendo assim, houve no *meet* o compartilhamento de tela com apresentações das imagens (fotos) do desenvolvimento da tarefa descrita no caso de ensino, bem como vídeos de algumas interações ocorridas entre as crianças, seus colegas e suas professoras. Na experiência descrita, o caso de ensino extrapolou o objetivo inicial que era a análise teórica das possibilidades evidenciando, na discussão com o grupo, o conhecimento especializado do professor que ao narrar como resolveria tal situação em um contexto pedagógico coloca em evidência seus saberes quando reflete acerca da "[...] multiplicidade de perspectivas e problemas em situações educacionais específicas e a esboçar soluções para o enfrentamento das mesmas" (DOMINGUES; SARMENTO; MIZUKAMI, 2012, p. 3). Mizukami (2000) também considera que neste tipo de exploração, com casos de ensino, os professores aprendem a descrever processos, planejam soluções, estabelecem relações de distintas ordens.

A experiência constituída neste episódio do *AlgebrAR* fez com que o caso ganhasse vida na sala de aula das professoras do grupo. Para além da análise teórica do mesmo, elas implementaram em suas turmas a tarefa, demonstrando assim aprendizagens não só delas como também das crianças. Como vimos no Quadro 11, o caso abordou uma situação-problema bastante conhecida na comunidade de educadores matemáticos, o qual as crianças deveriam descobrir a quantidade de porcos e galinhas existentes em um sítio a partir do número de cabeças e patas.

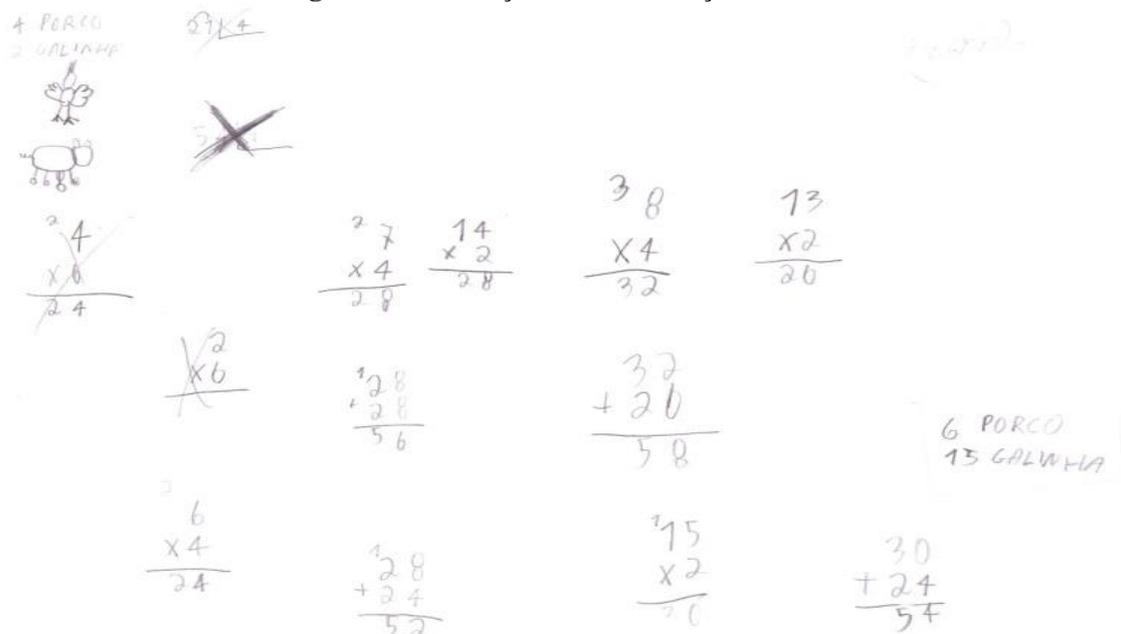
Algo que chamou atenção, no movimento de formação do grupo, foi o envolvimento que as docentes tiveram no processo formativo, pois a sugestão inicial, como destacado, era que pensassem em estratégias e, no decorrer do encontro subsequente a apresentação do caso, compartilhassem o que haviam idealizado como sugestão para resolução. No entanto, não somente se apropriaram do estudo do caso, propuseram para que as crianças pensassem e realizassem a tarefa em sala trazendo diversas discussões e reflexões para nosso encontro. Tal realidade demonstra, na interpretação que fazemos desta realidade, que houve rompimento do isolamento docente

e demonstrou-se como princípio da autonomia das professoras. Ao que tudo indica, no ambiente do grupo de estudos, as atitudes docentes vem mudando em perspectivas de parceria, voluntariado, espontaneidade e, conseqüentemente, identidade, características estas descritas por Fiorentini (2004) como fundamentais à colaboração.

Na dinâmica do *AlgebrAR*, uma professora do 2º ano compartilhou que no desenvolvimento da aula, um grupo de crianças estava trabalhando na resolução do problema exposto no caso mediado por ela e que chegaram ao número de patas, entretanto, faltou um animal. Neste momento, uma delas [crianças] teve a ideia de trocar um porco por duas galinhas, pois o número de patas de um porco (4) equivale ao número de pés de duas galinhas. Com isso, elencamos no grupo a familiarização das crianças em relação a apropriação do raciocínio algébrico ligado à equivalência, ou seja, os alunos compreenderam que ao estipular uma grandeza (patas do porco), ela equivaleria a relação de duas vezes a outra, no caso ao dobro de pés de galinhas.

Quando você desenha, você visualiza, não é? Então, isso é um desvelar do desenho e teve vários desenhos, achei bem legal, pois quando faltaram duas patas, aí um olhou o porco desenhado [está até bonitinho o desenho dele], aí ele falou: "Uai, então, é só trocar um porco por duas galinhas!" Achei assim... sabe... foi muito interessante, eu tinha uns palitos de sorvete e aí eu coloquei para eles os vinte e um palitos, falei: Aqui dentro tem porcos e galinhas com cinquenta e quatro pernas, se eu tirar cinquenta e quatro de vinte e um eu tiro todos eles e eu não fazer essa conta. Eles compreenderam. É legal também você trabalhar o abstrato não é, a relação concreta você está falando ali é como eu coloquei as quatro crianças, não é?! Oito pernas de quatro crianças, eu tiro as crianças e as pernas são delas, então, eles passaram a compreender foi muito legal e aí a gente percebe que... que... essa recorrência auxilia muito! (**Professora S.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Figura 27. Resolução de uma criança do 2º ano



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

A professora apresentou-se satisfeita e contente com os resultados frente ao raciocínio matemático de seus alunos, pois percebeu que conseguiram estabelecer relações entre a quantidade de animais com o material semiestruturado de ordem manipulativa que apresentou ao grupo de crianças (os palitos) e o que fora solicitado frente as possibilidades de respostas. Discutimos coletivamente a importância desta articulação, uma vez que tal movimento de desenvolver a atividade aritmética em consonância com a educação algébrica irá auxiliar de forma significativa a maneira com que os alunos estabelecem percepções em relação a este pensamento específico, que é o algébrico.

Olha que interessante quando a gente recorre a esse tipo de referência, ela é na verdade um esquema de ação, quem diz isso é o Vergnaud, que é um autor da Teoria dos Campos Conceituais, não é?! Então, de vez em quando você conta nos dedos, não é?! Você recorre aos dedos, então, é uma estratégia de visualização que a criança recorre que é importante e que demonstra essa ideia, não é?! Quer dizer, saímos do campo apenas numérico, não é?! Recorre ao registro pictórico, mas você aqui, nesse tipo de resposta, quando você está desenhando, quando você está indo por estratégia e erro, que você está recorrendo a linguagem aritmética, não é?! E aí já tem uma outra estratégia que eu acho que o problema demonstra que a S. [professora] trabalhou e alguns alunos demonstraram aqui também, que é de fato você já ir para linguagem algébrica, não é?! (**Pesquisador.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Recorrendo a trabalhos localizados no levantamento teórico, a pesquisa de Beck (2015) advoga a exploração do pensamento algébrico na infância. Esse autor recorre a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1985/1990) para defender a relação existente entre operações, argumentando que as estruturas presentes nas atividades aritméticas se complementam e que, conforme se interligam, compõem as organizações numéricas e conduz a criança para uma assimilação de representações simbólicas, oriundas do campo algébrico. Sobre isso, Beck (2015, p. 66) argumenta que:

[...] o pensamento algébrico é um dos componentes do campo das estruturas aditivas. Pode-se dizer que ele é uma estratégia metacognitiva, no sentido de que determina a operação aritmética a ser utilizada no caso dos problemas aditivos, é uma operação sobre outra operação, justificando assim o nivelamento das estratégias.

No entanto, dentro da perspectiva do pensamento algébrico, o pesquisador alertou o grupo no sentido da importância das estruturas algébricas no processo de aprendizagem das crianças.

É claro que o adequado, se a gente for pensar assim, o que seria mais rápido, não é?! Seria a linguagem mais rápida, mas a gente tem todo o caminho até chegar ao formalismo, não é?! Dessa linguagem. E aí tudo isso daqui que a gente vê nas respostas das crianças tem um peso muito importante e um papel fundamental na compreensão dos conceitos... Isso é bem bacana. É interessante que eles vão avançando nas estratégias deles, não é pro **S.**? (**Pesquisador**. Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Foi notório, no desenrolar das discussões mediadas no *AlgebrAR*, o grau de importância das descobertas das crianças, o quanto se faz necessário que assimilem os conceitos que lhes são propostos durante a vivência na sala de aula em uma perspectiva exploratória, no tatear do processo de resolução. Percebemos que o compartilhar das experiências vividas caminham ao encontro do objeto de estudo desta pesquisa, que é destacar a relevância da construção do pensamento algébrico na infância, como também que as crianças estejam familiarizadas com situações que exigem raciocínio algébrico para que possam vir a compreender com propriedade o formalismo da Álgebra, quando lhes forem apresentado na idade adequada, a partir dos anos finais do Ensino Fundamental.

Cumprе salientar que, nos anos iniciais, estamos a trabalhar elementos da estrutura do pensamento e não da Álgebra em si. Nacarato e Custódio (2018, p. 16) consideram

que "[...] a introdução da álgebra desde o início da escolarização precisa ser compreendida como o desenvolvimento de um modo de pensar que antecede o uso da linguagem algébrica". Daqui, segundo as autoras, decorre a opção pelo termo "pensamento algébrico" e não Álgebra.

Para tanto, no intuito de enfatizar a construção do pensamento algébrico, sem a intenção de abordar o simbolismo que a unidade temática propõe, mas sim utilizando recursos disponíveis indicados para a idade desta etapa escolar, a primeira docente a compartilhar a tarefa proposta no caso de ensino ainda destacou:

Agora para a gente é uma situação assim... E aqui embaixo a última palavra [padrões existentes]. Elaborar uma expressão depois, em que, caso seja possível... Falei: mas é "pra acabar"! Como é que eu dou uma expressão que eu vou ter que usar, não é?! Símbolos que eles não conhecem! Símbolos ainda, mas eu vou ter que fazer diferente! Olha, eu tive que pensar bastante para que eles acompanhassem aquilo que eu queria deles. Eu sei que eles ainda contam nos dedos, eu sei que eles ainda fazem desenhos, eu sei que eles ainda têm situações diferentes para pensar ainda naquele resultado, não é?! E que alguns talvez nem cheguem e outros já vão de imediato, não é?! E que eles conseguem fazer e animam os outros. Eles vão perguntando mais coisas, eles vão facilitando, já vão colocando aquilo na cabeça e me deixou encantada com o desenvolvimento do pensamento algébrico deles, eu vi que muitos já têm e muitos já tentaram fazer diferente, não é? (**Professora S.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

É perceptível, pelo compartilhar de sua experiência, o quão considerável foi para os estudantes do 2º ano a resolução da tarefa proposta. Nota-se que na proposição desta, a interação entre os colegas e a mediação da professora **S.** resultou na identificação dos valores desconhecidos e, conseqüentemente, na aprendizagem das crianças. Nesta mesma direção, Lima (2018) destaca a importância de ofertar tarefas matemáticas que envolvam o pensamento algébrico na etapa da alfabetização, pois isso irá potencializar para a compreensão do formalismo da Álgebra a ser apresentado nos anos finais do Ensino Fundamental e isso por meio das "[...] resoluções de problemas, na determinação de sequências numéricas e no próprio sistema de numeração decimal, o reconhecimento de regularidades e a diversidade de estratégias, tudo isso faz com que esse tipo de pensamento esteja envolvido" (LIMA, 2018, p. 73). Notamos, neste sentido, a propositura da professora em fomentar elementos defendidos por Lima (2018), ao trabalhar com as crianças uma situação problema com potencialidade de desenvolvimento do pensamento algébrico, elencando aspectos voltados para a compreensão de padrões e descoberta de valores desconhecidos.

Sobre a presente abordagem, Lima (2018, p. 75) defende a necessidade da elaboração e desenvolvimento de tarefas que explorem isso, sobretudo, o trabalho com a:

[...] introdução do ensino de Álgebra nos primeiros anos de escolaridade. Essa compreensão pode conduzir o professor, ao elaborar e desenvolver suas atividades, a trabalhar com vistas a uma maior intencionalidade e interação com outras áreas do saber matemático, ampliando a qualidade da formação matemática de nossos estudantes.

Sendo assim, entendemos que no processo empreendido as docentes oportunizaram as crianças situações em que foram expostas a construção de um novo tipo de pensamento, o algébrico. A turma em questão, 2º ano, não estava nos planos originais para que fossem contemplados com essa tarefa específica, mas no desenvolvimento da aula, notamos a professora exercitando nas crianças a resolução do problema por meio de estratégias voltadas para um conhecimento que os mesmos já possuíam, neste caso as estruturas aritméticas, potencializando desta forma o pensamento matemático.

Ainda nesta mesma reunião do grupo de estudos, outra docente trouxe relatos sobre o desenvolvimento da tarefa dos porcos e galinhas. Explicou que por causa da idade dos seus alunos que são do 1º ano do Ensino Fundamental (6 anos aproximadamente), precisou desenvolver uma estratégia para a descoberta da solução do problema utilizando tentativas, onde os alunos por meio da relação entre as quantidades conseguissem descobrir os padrões existentes entre o número de cabeças de animais e a proporção de patas. Após associar os animais com figuras, a docente **Sm.** e a turma chegaram a um movimento de negociação de significados com o apoio de registros coletivos feitos em papel manilha.

Figura 28. Interações das crianças do 1º ano durante a aula

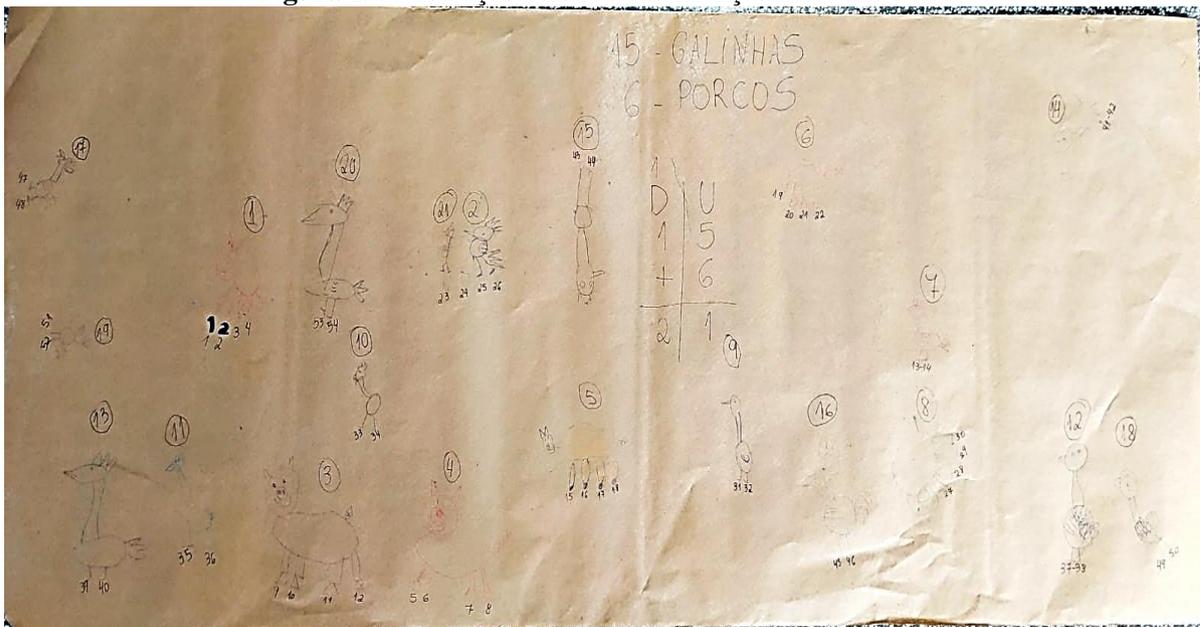


Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Muito bem! Chegamos em cinquenta e quatro patas, só que a gente tem um problema: quando os animais tinham vinte, vinte e um, quantos animais nós desenhamos? Sim, e aí? Só que se a gente vai desenhar mais um animal, para quantas patas nós vamos desenhar? Gente e agora, o que nós vamos fazer? Eu vou colar aqui vinte e um animais e cinquenta e quatro patas? Nós fizemos vinte animais e cinquenta e quatro patas e agora? O que nós fizemos de errado aí? A gente fez alguma coisa a errada aí... O que vocês acham que a gente pode fazer pra resolver isso daí? "Apaga" o porco e faz mais quantas galinhas? Aí será que a gente vai chegar no vinte e um? Será? Vamos apagar, o José deu uma ideia boa. Vamos apagar um porco e tentar ver se vai dar certo. (**Professora Sm.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Foi interessante a fala da professora no sentido de oportunizar às crianças a descoberta da quantidade de animais por meio do método da tentativa e erro, característica esta comum em atividades mentais do pensamento aritmético e que contribuem para fortalecer processos de generalização futura. Os alunos demonstraram atitudes favoráveis ao domínio aritmético e, com isso, estabeleceram uma relação numérica entre patas e cabeças, ou seja, uma grandeza para duas e outra para quatro. Demonstraram isso quando sugeriram a troca do animal porco por uma galinha, isto é, identificaram a igualdade equivalente ao quantitativo de cabeças e patas.

Figura 29. Resolução coletiva das crianças do 1º ano.



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Na conclusão de sua narrativa, a docente expressou:

Depois que eu li [o problema] eu perguntei para eles como que eles achavam melhor a gente fazer e eles deram a sugestão de ir desenhando. Aí foi onde eu falei: Então, vamos fazer todos juntos! Aí foi onde eu peguei o papel pardo para fazer junto, não é?! E colocar no chão. Eu falei assim: Eu acredito que vai ser melhor eles fazerem sozinhos, entendendo mais, porque essa estratégia é uma estratégia bem interessante, não é?! Olhar para esse processo de modo coletivo de como as crianças vão lidar, não é? (**Professora Sm.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Ao tomarmos como base o envolvimento do grupo de crianças na tarefa, é possível fazer a inferência de que, aparentemente, ao que tudo indica a forma prática com que desenvolveram a resolução demonstra que é possível explorar um pensamento específico voltado para a algebricidade. Nesta mesma direção, por meio de uma postura de investigação, interação e mediação em sala de aula, as crianças conseguem adquirir estruturas conceituais que as levarão a um entendimento adequado da existência de padrões e regularidades presentes dentro de diversas situações-problemas, que exigem o domínio de aspectos do pensamento algébrico para resolução.

Autores como Rocha (2017) afirmam que a adoção de tarefas matemáticas intencionais que visam o raciocínio algébrico, proporcionam aos estudantes o desenvolvimento de habilidades que os levam a caracterizar padrões e, futuramente, a realização de operações lógico-matemáticas e aprendizagem da representação simbólica.

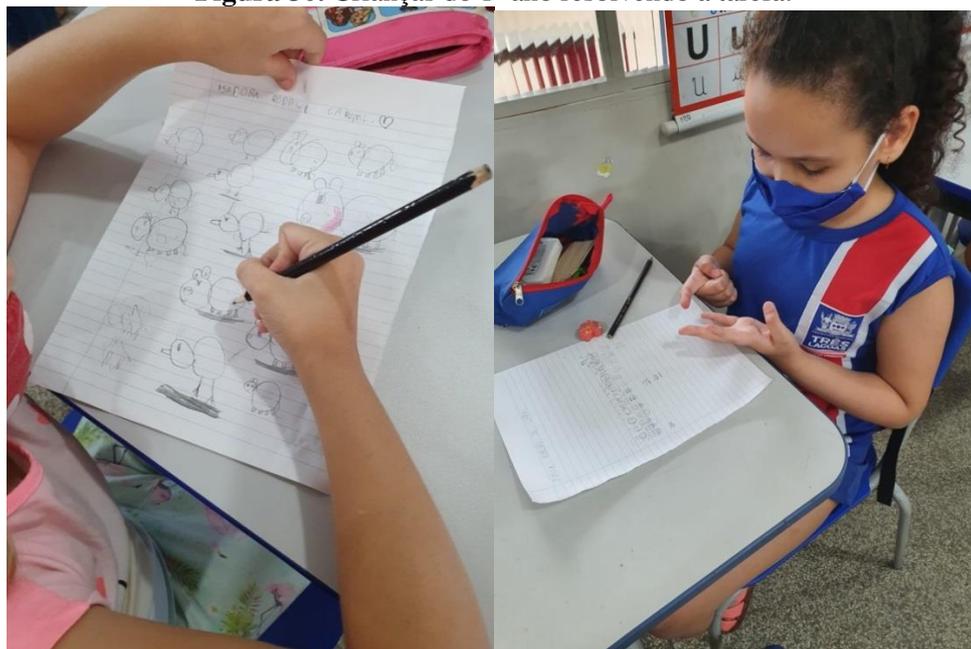
Para Rocha (2017, p. 67) esse tipo de estratégia específica, no nosso caso as tarefas matemáticas com determinado tipo de intencionalidade, corrobora para a construção do "[...] pensamento algébrico nos primeiros do Ensino Fundamental, de modo a proporcionar o desenvolvimento de situações didáticas que estimulem a compreensão de suas formas de raciocínio".

A assertiva da autora reforça o que temos defendido na presente dissertação: que é possível desenvolver aspectos do pensamento algébrico nos primeiros anos. No entanto, elencamos que é necessário planejar ações intencionais, visto que esta aprendizagem vincula-se a um conjunto de situações relacionadas a prática docente, estratégias específicas e instrumentos adequados para que esse saber seja descortinado.

Ainda nesta reunião, houve mais uma docente do 1º ano que trouxe informações de como foi o movimento de aprendizagem com seus alunos.

Eu falei para as crianças que eu tinha um desafio para passar para eles, não é? Eles tinham que realizar um desafio, aí eu falei: Numa fazenda tinha vinte e cinco animais, aí eu já falei lá tinha cavalo, vaca, boi e, no final, galinha e porco. É vinte e um animais entre galinhas e porcos e juntamos os dois animais tinha que dar um total de cinquenta e quatro patas. E eu não quis interferir muito, dar muitas dicas, sabe?! Eu não quis dar dicas. Eu queria descobrir o que ia sair deles, não é?! Aí saiu, não é?! Nessa idade eles ainda não conseguem fazer sozinhos, não é?! Alguns realizaram, tentaram, todos tentaram, sabe?! Uma gracinha todos sentaram, aí contando nos dedos... (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Figura 30. Crianças do 1º ano resolvendo a tarefa.



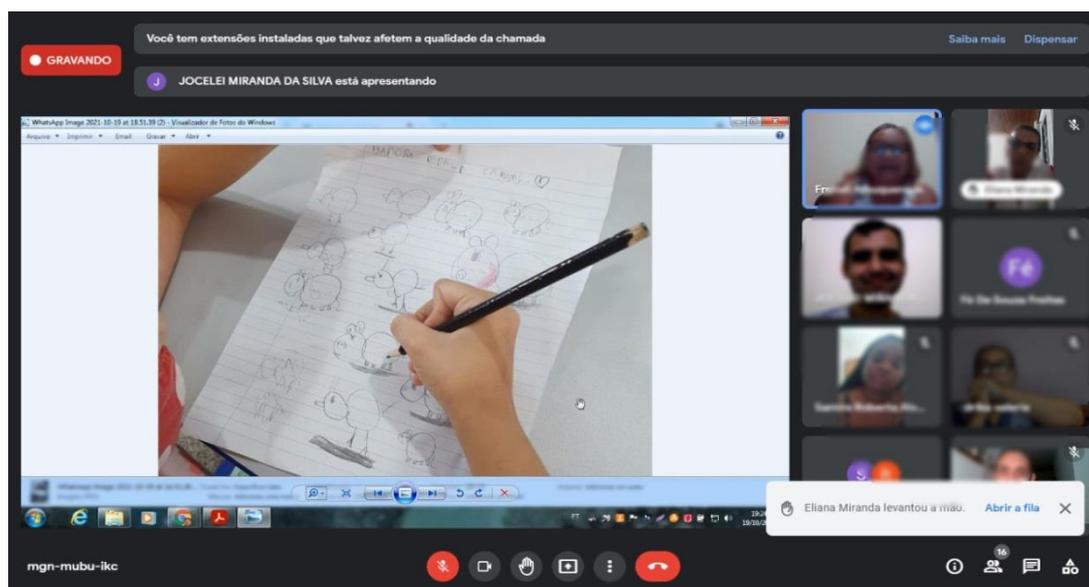
Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Pelo discurso da professora, é possível dizer que a sugestão de um problema não convencional (como foi o caso) fomenta diversas discussões em busca de estratégias que de uma resolução na sala de aula.

Olhem a operação da aluna aqui que deu cinquenta e quatro viu... [mostrando a imagem]. Olha que linda! Mas, olha só tentativa dela, não é?! A estimativa dela, que legal... Aí eu já fui ver e já intervi, não é?! E eles contando também... Os números de patas, eu queria que eles contassem, quando fossem as galinhas dava para eles contarem de dois em dois, não é?! Mas... eles não fizeram e eu também não quis falar... sabe?! Eu não quis intrometer, então, deixei eles contarem de um em um até dar a quantidade de galinhas. (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Pautados na reflexão de **F.**, no *AlgebrAR*, refletimos de forma coletiva acerca do professor entender seu papel na mediação do desenvolvimento da aula, o que implica, muitas vezes, questionar e deixar com que os alunos encontrem os caminhos para as resoluções. Chegamos à conclusão de que mais do que dar as respostas, precisamos saber fazer "boas" perguntas e deixar o raciocínio fluir instigando os alunos. Apesar da docente, neste caso, ter uma estratégia em mente, ela simplesmente permitiu com que as crianças continuassem o processo de interpretação, reflexão e organização dos dados em busca de alguma estratégia que as possibilitassem aprender, de seu modo e com autonomia.

Figura 31. Compartilhamento tela do *meet* com possibilidade de resolução de tarefas



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Na negociação do processo dos procedimentos adotados por cada docente na tarefa em apreciação, foi nítido o quanto elas interagiram no espaço síncrono e que o fato de terem ido além do caso de ensino, levando a situação hipotética para o contexto real da sala de aula, contribuiu para que pudessem perceber como as crianças pensam e trabalham aspectos do campo algébrico.

Ao final do presente encontro, é possível fazer a inferência de que o grupo de professoras entendeu a relevância de tarefas matemáticas com intencionalidade de explorar conceitos voltados para unidade temática de estudo "Álgebra". Foi empolgante ver o compartilhamento das práticas profissionais das professoras, pontuando sobre a interação de saberes, a negociação de estratégias que visaram a resolução do problema e, sobretudo, a aprendizagem matemática perceptível no diálogo com as crianças com as quais atuam. Um destaque interessante para o movimento da aprendizagem do grupo foi o envolvimento das professoras nas ações propostas durante os encontros, pois como referenciado no início do presente episódio a princípio iríamos trabalhar com os casos de ensino para a compreensão dos saberes que mobilizariam frente a situação que seria analisada na reunião. No entanto, elas "trocaram porcos por galinhas" e foram além do caso de ensino, materializando possibilidades no ambiente da sala de aula.

O resultado disso trouxe a compreensão de que é possível construir juntamente com as crianças saberes estruturais que não apenas lhes trarão fundamentos para compreensão do simbolismo algébrico, mas também, da percepção e interpretação de situações que exijam conhecimentos relacionados à identificação de princípios de regularidades e equivalência.

5.5. Episódio 4 – "*Matemática era um bicho de sete cabeças*": armaduras da coletividade frente ao enfrentamento da aversão à disciplina

A discussão decorrente deste episódio toma como base a última reunião do grupo de estudos. Nosso encontro final foi caracterizado por um tempo de diálogo autoavaliativo em que, mediante o partilhar de experiências, foi possível avaliar o caminhar formativo do grupo, bem como a validação da proposta da pesquisa de mestrado que desenvolvemos no ambiente de estudos. De forma geral, esse tempo serviu para evidenciar a importância do espaço colaborativo e também para que pudessemos ouvir as reflexões vivenciadas por cada participante, sobretudo, do percurso de formação que empreendemos ao longo do ano letivo de 2021.

Uma professora, ao pedir a palavra, destacou:

Nesse ano, discutindo com vocês o pensamento algébrico, que é uma temática fundamental, aí que a gente vê a relevância dela e o quanto que o grupo caminhou. Não só na sala de aula, eu acho assim que muita agrega muito para gente, muitas coisas e não só para nós como para as crianças, não é?! Eu acho que o benefício para eles [seus alunos] que eles são os nossos objetivos, então, eu só tenho a agradecer, muito obrigada! (**Professora E.** Excerto da reunião síncrona 23/11/2021).

De forma panorâmica, ao rememorar o trilhar das ações do grupo, compreendemos que cada docente desenvolveu saberes relacionados ao conhecimento algébrico (pedagógicos e curriculares). Ao olharmos para os estudos teóricos, discussões conceituais e resultado das intervenções materializadas na prática pedagógica das professoras, é notório o quanto cada uma progrediu na mobilização de percepções para aperfeiçoamento de sua prática escolar. Nesta direção, Goma (2019), ao defender trabalhos investigativos no campo da formação continuada, considera de suma importância o uso de tarefas relacionadas à Álgebra, no sentido de trabalhar a problematização de problemas, que contribuam de forma intencional na construção de noções algébricas com professoras que ensinam Matemática. Ainda segundo o autor, se isso não for trabalhado de forma adequada é possível que futuramente essas docentes não consigam articular uma compreensão dos argumentos lógicos a serem adotados.

Conforme a reunião foi transcorrendo, outras professoras se sentiram encorajadas a compartilhar seus temores e conquistas em relação ao objeto de estudo – pensamento algébrico – e também em relação à Matemática.

Boa noite gente! Estava aqui ouvindo as colegas falando e eu também fiquei pensando sobre isso meninas, o Jocelei [pesquisador] quando falou sobre Álgebra [referindo-se à entrevista realizada antes do início do grupo de estudos] eu falei: nunca nem vi, não sei nem por onde começar. Aí ele deu risada e falou para mim: **A.**, mais para frente no curso você vai descobrir que você já trabalha Álgebra para você encontrar o desconhecido. Até parece, não é?! Até parece, mas realmente é, e você acaba descobrindo que você sem saber, que ele [o conhecimento da unidade temática] tem esse nome tão bonito Álgebra, não é?! Inventou perfeito esse nome, não é?! Só assusta a gente quando dá aquele passo, mas eu só quero agradecer também, como eu sempre digo assim... Matemática era um bicho de sete cabeças, só que eu sei que isso é importante para mim, eu sei que é importante para os meus alunos, mas para mim muito mais importante! Sou eu que carrego o trauma da Matemática e eu não quero passar para os meus alunos o trauma da Matemática. E saber que ela não é tudo isso, não é?! Saber que ah... eu não vou ser uma doutora em Matemática, mas que eu posso

caminhar com ela ali sem me assustar, é maravilhoso, então, eu só tenho a agradecer! (**Professora A.** Excerto da reunião síncrona 23/11/2021).

A. aponta em sua fala a compreensão de que é no debate crítico acerca do que fazemos, como fazemos e do que poderemos fazer [para melhorar] que nasce a necessidade do rompimento de aspectos negativos que, muitas vezes, o ensino da Matemática produz nas pessoas devido experiências escolares negativas anteriores. O fato de discutir em um grupo de estudos, de natureza colaborativa, sua prática pedagógica e aprender ampliando seus conhecimentos teóricos, metodológicos e conceituais, o "medo" da disciplina diminuiu e esta professora, com sua "armadura pedagógica", enfrenta os desafios por que não mais está sozinha.

Estudos como os de Gomes (2002) e Curi (2005) destacam que precisamos dar mais atenção à formação inicial e continuada de professores egressos da licenciatura em Pedagogia, isso porque os traumas ligados à Matemática necessitam ser superados de modo crítico e alusivo à referência da importância do conhecimento matemático para a vida em sociedade. Como bem destaca Ortega (2011, p. 20):

Os pedagogos que vão ser professores dos anos iniciais serão professores de Matemática. Ainda, serão os primeiros profissionais a apresentar a matemática escolar para as crianças pequenas. Como alguém que tem medo, que tem uma formação Matemática fragmentada, que não consegue articular as ideias matemáticas, nem compreender processos matemáticos, vai conseguir provocar um primeiro contato dos alunos com essa área do conhecimento de forma agradável e significativa?

Neste contexto, para que o professor que ensina Matemática supere o dado recorrente na literatura especializada na temática que contribui evidenciando fragilidades da formação e conhecimento "de" e "sobre" conteúdos matemáticos elementares, acreditamos ser preciso fomentar o debate de práticas colaborativas em Educação Matemática nos anos iniciais, as quais priorizem estudos coletivos, reflexão, planejamento, validação e desenvolvimento de tarefas. No movimento do "ir e vir" permeado pela criticidade docente, os professores constituem sua autonomia e poderão aprender Matemática também na interlocução com o outro, observando, discutindo, refletindo e ressignificando seus saberes e práticas.

Segundo Ciríaco (2016, p. 38), para que isso torne realidade é preciso ao professor, "[...] no decorrer de sua formação acadêmica, adquirir um repertório de saberes que envolva não só os conhecimentos específicos ou os conhecimentos pedagógicos

(metodológicos), mas principalmente o de articular esses saberes com a prática em sala de aula [...]", o que pensamos ser a contribuição do *AlgebrAR* ao caso pesquisado na presente dissertação de mestrado: implicar processos de indução de tarefas na escola.

Sobre o trabalho com o pensamento algébrico na sala de aula, outra docente destacou:

Descobrir o que era a Álgebra com nossos alunos de uma maneira adaptada foi muito gratificante, nós poderemos conhecer esse conhecimento por meio de vocês [da Universidade, do pesquisa e de seu orientador], desse jeito foi maravilhoso! De vocês passarem para nós e também passar para as crianças. Eu acredito que foi de grande valia para elas, mas para nós também como profissionais. (**Professora Fo.** Excerto da reunião síncrona 23/11/2021).

Percebemos, na contribuição de **Fo.**, que a proposta de colaboração vivenciada com sua inserção no grupo, possibilitou a ampliação de conhecimentos acerca da temática de discussão em 2021. A partir dos indícios do movimento de aprendizagem decorrentes das reuniões, as participantes incorporaram em suas práticas saberes diversos de ordem teórico-metodológica que lhes permitiram elaborar e propor com as crianças encaminhamentos de tarefas de modo divergente com os quais faziam anteriormente, agora, com intencionalidade maior e declarada desde o início da exploração das tarefas, conseguiram, como exposto nos excertos que compõem os episódios anteriores, possibilitar interação de ideias, estratégias e a oportunidade de aprender umas com as outras, juntamente com o auxílio das colegas de profissão.

O curso foi muito importante! Assim... [pensativa] uma das coisas que eu achei bem importante é da gente conseguir mostrar o que cada um faz em sala de aula, não é?! Porque, muitas vezes, a gente tem alguma ideia, faz algum trabalho em sala de aula e os outros colegas não. Às vezes não é... não tem tempo, nem fica sabendo e nessa dinâmica foi bem proveitoso, não é?! Que a gente pôde trocar ideias, a gente pôde, quando tinha algo para colocar em prática, não é?! Os recursos que a gente poderia estar usando, então, eu achei muito bom não é?! Gostaria de agradecer a todos! Obrigada! (**Professora Fo.** Excerto da reunião síncrona 23/11/2021).

Fo. pontua a relevância da comunicação entre seus pares, bem como as discussões conceituais que originaram numa mudança de postura, ou seja, ocorreu a colaboração, a partilha de conhecimentos, recursos e, conseqüentemente, isso possibilitou em sua avaliação maior aprendizagem. A formação continuada, na perspectiva defendida neste trabalho de pesquisa, é aquela que atende a necessidade formativa do professor da

Educação Básica e, nestes moldes, necessita, portanto, dar espaço e fazer ecoar as vozes daqueles que cotidianamente estão no exercício docente na escola. Trabalhar no coletivo implica reconhecer o lugar de fala seu e do outro, implica compreender que sempre há algo para se aprender. A experiência sua e do outro [professor/a] tem muito a dizer para o direcionamento de onde queremos chegar, razão pela qual faz-se relevante a intencionalidade pedagógica.

Imbernón (2010) explica esse movimento de articulação entre os sujeitos envolvidos nos processos formativos, sobretudo, a reflexão que esse tipo de ação irá produzir, no anseio de apropriação de novos saberes. Imbernón (2010, p. 19) destaca que "[...] a formação continuada nasce com a intenção de adequar os professores aos tempos atuais, facilitando um constante aperfeiçoamento de sua prática educativa e social, para assim adaptá-la as necessidades presentes e futuras".

Dentro do contexto da formação continuada, na perspectiva da colaboração, recorreremos aos estudos de Mesquita e Machado (2019, p. 110) que elencam:

Os efeitos da formação contínua são alargados quando esta é perspectivada como educação de adultos e se liberta da influência excessiva do modelo escolar, quando se articula com os contextos de trabalho e as experiências dos sujeitos envolvidos e não se limita às dimensões técnicas e didáticas, quando pensa o trabalho dos professores e visa a melhoria das aprendizagens dos alunos e dos contextos em que elas acontecem.

Num movimento de rememorar suas próprias práticas, **F.** expõe uma reflexão sobre o potencial da partilha de conhecimentos durante as reuniões do *AlgebrAR*, que para ela proporcionou um olhar diferente tanto para o ensino da Matemática quanto para as crianças como protagonistas do seu próprio aprendizado.

Tivemos nesse ano a constituição de coisas muito boas, de aprendizagens para melhoria da nossa prática em sala de aula, de um olhar diferenciado... Eu vi que eu preciso valorizar, respeitar a criança e olhar ela com outros olhos, não é?! Então, assim, quando a gente vê um depoimento desse, de uma professora que teve a oportunidade, não é?! Muitas vezes a gente comete erros, a gente comete sim muitos erros todos os dias, mas a gente comete erros que a gente não conhece, a gente não sabe outra forma de fazer, não é?! Então, assim, quisera que todos os professores brasileiros tivessem a oportunidade de uma formação a altura como essa que nós tivemos. E todos os nossos professores que participaram agarraram com unhas e dentes essa oportunidade. (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 23/11/2021).

Remetemos a assertividade desse processo de apropriação de saberes, significados e reflexão sobre ações docentes, à proposta de constituição desse grupo de estudo, que buscou em todo o tempo desenvolver práticas que envolvessem a colaboração e, acima de tudo, o diálogo entre as participantes, os pesquisadores (iniciantes/experientes), a escola e a Universidade, num anseio de demarcar vários espaços de formação e sujeitos comprometidos com a aprendizagem. Para tanto, Ciríaco (2016) destaca que os grupos com estas características objetivam dialogar, aproximar e refletir sobre as práticas docentes e, desta forma, construirão uma relação didática que permita o docente se sentir seguro no que concerne a ação de ensinar.

R., professora do 2º ano, contribuiu com a avaliação do *AlgebrAR* ao trazer à reflexão alguns elementos presentes em nossas reuniões e que demonstram características essenciais num grupo com aspectos colaborativos.

É... outro dia eu falei aqui nesse grupo que nós estávamos acostumados a chegar numa formação com a chave do carro numa mão e uma caneta na outra, ou a bolsa esperando a lista de presença para ir embora e nós só ouvíamos, ouvíamos conversávamos com o colega do lado, a turma do fundo era uma bagunça, não é?! Muitas vezes! E íamos embora, não é?! Não tinha colaboração, não tinha participação, compromisso, não tinha o trabalho colaborativo, não é?! Que é diferente dessa formação que nós participamos desde o ano passado, não é?! Uma formação onde nós professores participamos, ouvimos, falamos e apresentamos o nosso protagonismo, protagonismo da criança lá dentro da sala de aula, não é?! Então, assim, eu acredito na colaboração, nos grupos de estudo centrado no chão da escola, porque só assim que nós vamos melhorar a nossa prática. Só tenho a agradecer a cada um dos professores. (**Professora R.** Excerto da reunião síncrona 23/11/2021).

A professora **R.** esclarece, em sua visão da formação que recebera no espaço de estudo do grupo, elementos que a colocaram em direção à si mesma, ao que faz, como faz, porquê faz e como pode melhorar suas ações. O protagonismo referenciado por ela está em evidência justamente porque o que interessa, em grupos colaborativos, não é o que o professor deve fazer (de um ato normativo), mas sim, o que ele faz e como sua reflexão acerca de suas ações pode contribuir para repensar o processo de ensinar e aprender Matemática. A sua fala não traz somente senso de realização em relação às aprendizagens possibilitadas no ambiente do grupo, nota-se em seu discurso um sentimento de autonomia, de oportunidade, de encontro com um espaço onde conseguiu ser ouvida, de forma que suas dúvidas, anseios e desafios pudessem ser compartilhados

e, a partir deles, fosse possibilitado reflexões importantes para enfrentamento e superação das dificuldades encontradas no ambiente escolar.

O referido excerto aponta ainda para o senso emancipatório evidenciado pela professora **R.**, embora, muitas vezes, o ensino da Matemática seja caracterizado por dificuldades na aprendizagem e consequente aversão, na oportunidade de estudos no grupo é notório o quanto que as docentes conseguiram se apropriarem de saberes que lhes permitiram desenvolver uma postura mais autônoma em relação à suas práticas, especialmente no que diz respeito a abordagem de conteúdos matemáticos em sala de aula.

Neste encontro, as falas das docentes enaltecem as diversas contribuições propiciadas pela colaboração. Neste sentido, Ciríaco, Morelatti e Ponte (2017, p. 110) elencam que:

Por tal motivo, é relevante aprofundar estudos sobre a formação docente para que possamos compreender a reflexão do professor sobre a sua atuação, os seus sentimentos e preocupações frente à complexa construção dos seus saberes, dilemas e tudo que se vivencia no início da docência em aulas de Matemática. Precisamos, sem dúvida, pensar num terceiro espaço formativo e, a esse lugar, podemos entendê-lo como sendo a criação de grupos de trabalho colaborativos para reflexão junto aos professores, bem como a procura de medidas coletivas para que esses profissionais se desenvolvam.

Ciríaco, Morelatti e Ponte (2017, p. 106), ao relatarem a constituição de um grupo em Educação Matemática, destacam que "A prática colaborativa pode permitir também que o professor realize uma mudança de paradigma de ensino, quando passa a desenvolver, a partir da partilha com o outro, posturas diferentes e exploratórias no processo de ensino e aprendizagem", dado este presente no discurso de **R.** ao referenciar a percepção de sentir-se parte de um grupo e estar neste espaço pelo que aprende e não, exclusivamente, pela carga horária de certificação.

Diante da percepção do grupo sobre as contribuições da prática coletiva de estudo, reafirmamos a defesa em relação à necessidade da formação continuada em ambientes centrados no espaço escolar de modo intencional com vistas à compreensão de unidades temáticas e aspectos curriculares oriundos do desejo dos professores, desta forma a comunidade docente, que integra a instituição, poderá se sentir amparada quando se deparar com diversos desafios existentes em sua carreira, particularmente aqui os ligados à Educação Matemática nos anos iniciais.

Almeida e Abreu (2020) explicitam que no processo formativo os professores necessitam desenvolver, de forma continuada e progressiva, conhecimentos e saberes que contribuam para interagirem com demais colegas docentes ao ponto de ressignificar suas ações de maneira a serem protagonistas das aprendizagens e, conseqüentemente, estímulo aos alunos.

Em relação ao papel de cada partícipe, houve compreensão do enaltecimento do diálogo, das discussões, do desenvolvimento de saberes pertinentes ao ensino da Matemática e, sobretudo, acerca da ampliação de recursos que oportunizaram ofertar aulas mais exploratórias, contextualizadas e investigativas.

Em síntese, frente aos anseios do grupo de estudo, ao final do ano letivo de 2021, ainda em uma sociedade marcada pela desvalorização docente, as falas das participantes reforçam que a intencionalidade da colaboração que objetivávamos antes de constituir o espaço do *AlgebrAR* fora atingida de modo satisfatório. Temos consciência de que uma das características essenciais para chegar ao *status* de "grupo colaborativo" o tempo é um fator relevante. Por essa razão, um trabalho que prima por esse viés não finda-se com a defesa de um estudo atrelado à ele, ou seja, reafirmamos aqui que o estudo com as professoras dos anos iniciais que estiveram assiduamente no *AlgebrAR* em 2021 não finalizará no episódio final do último encontro, outras temporadas virão.... Haja vista que intencionamos, no doutorado, acompanhar o grupo frente aos desafios de ensinar Matemática na escola pública brasileira sul-mato-grossense.

5.6. Episódio final – O que um professor de Matemática aprendeu com as pedagogas?

Neste episódio, o texto toma forma e conteúdo na primeira pessoa do singular por tratar-se de experiências pessoais do pesquisador que é professor de Matemática e agora mestre em Educação Matemática. Redigirei parte do percurso vivenciado até aqui, as expectativas, desafios e o ressignificar de minhas ações, ora como professor e em outros momentos ora como sujeito inserido na permanente atividade de aprender que a profissão docente exige de nós frente a sociedade do conhecimento do século XXI.

A intenção do último episódio é trazer ao leitor um vislumbre do contexto do desenvolvimento do grupo, a forma com que o caminho formativo permeou minha prática pedagógica, ações enquanto profissional e, principalmente, por ter encontrado um grupo onde entendi a importância da construção progressiva de saberes relacionados à docência

e à aprendizagem matemática. Também compreendi a relevância do partilhar das experiências, o quão promissor é um grupo de professores que reúne dos mais experientes aos recém-formados, do mais extrovertido ao introvertido, daqueles que por meio de suas experiências conseguem encorajar os demais a não desistirem e concentrarem suas forças na busca por novos conhecimentos que resultarão no aperfeiçoamento da carreira profissional.

A princípio me pareceu bastante desafiador trabalhar na constituição de um grupo de estudos, onde a sua composição seria de professoras que atuavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Meus temores não residiam apenas no fato de termos formas distintas de pensar, mas também na área de atuação das mesmas, ou seja, tratava-se de uma etapa educacional que eu, até então, não tinha atuado e não teria nenhum tipo de propriedade para esboçar alguma orientação e, em minha cabeça, alguma contribuição que as auxiliasse em suas práticas.

Inicialmente, como relatado na introdução e na seção metodológica deste trabalho, a propositura era implementar as ações de formação continuada com professoras em uma escola da rede privada de Campo Grande-MS, onde atuo como professor na etapa do Ensino Médio, mas atendendo a solicitação das professoras da instituição, o trabalho foi interrompido logo depois da primeira reunião. Frente ao desafio inicial, recomecei a proposta com incentivo apoio e colaboração de meu orientador, tivemos uma segunda tentativa [agora mais feliz], a constituição do grupo em outra escola. Dessa vez pública e localizada no interior do estado no município de Três Lagoas-MS, com reuniões que iriam acontecer de forma remota por meio da plataforma *Google Meet*, dinâmica instituída para interação virtual devido ao distanciamento social das pessoas em tempos da pandemia de COVID-19.

A acolhida das professoras foi muito empolgante, pude perceber que as mesmas expressavam ânimo diante dos desafios relatados nos primeiros encontros, fossem eles nos estudos teóricos ou na futura articulação desses conhecimentos com a prática pedagógica a ser desenvolvida em sala de aula juntamente com as crianças na perspectiva do pensamento algébrico. Boa parte delas enxergavam, na possibilidade de participar dos encontros, uma alternativa para de fato aprender conceitos matemáticos relativos à unidade temática "Álgebra", instituída em 2018 pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para inserção no currículo dos primeiros anos de escolarização. Além disso, houve relatos que demonstram atitudes negativas em relação à Matemática, medo e insegurança frente ao processo de exploração dos diversos conteúdos ligados à matéria

de ensino, muitos deles evidentes nos discursos que demarcavam marcas de suas trajetórias escolares na Educação Básica. Paralelamente às reuniões do *AlgebrAR*, iniciadas em maio de 2021, realizei entrevistas semiestruturadas com algumas professoras e consegui perceber que quando indagadas sobre sua relação com disciplina, a maioria expressou ser traumática. Ao correlacionarmos a experiência de vida/profissão com a característica da própria faixa etária das professoras, pude inferir, dedutivamente, que estas podem ser egressas de um modelo de ensino tradicional, enquanto alunas da Educação Básica, remetendo aos alunos uma aprendizagem norteada pela mecanização e memorização dos conteúdos.

Ainda no desenrolar da entrevista, lembro-me que as docentes demonstraram bastante ânimo e empolgação diante da perspectiva de participar de um grupo de estudos que abordaria discussões acerca do desenvolvimento do pensamento algébrico no ciclo da alfabetização. Na ocasião, afirmaram que por se tratar de uma unidade nova no currículo seria pertinente participarem de uma formação que tratasse sobre este assunto de forma específica. Ainda pontuaram o desejo e anseio de aperfeiçoamento de suas práticas, já que em determinados momentos de suas trajetórias formativas não lhes foram oportunizadas, nem na Educação Básica e também no curso de formação inicial. Explicaram que o compartilhar de experiências e sugestões de tarefas, muito lhes iriam auxiliar na condução da aprendizagem e desenvolvimento dos saberes com as crianças.

Durante as seções do grupo, ao conhecer as trajetórias das docentes pela entrevista, consegui discernir, em alguns momentos, que os anseios declarados na conversa comigo foram se esvaindo ao dar espaço para a descoberta em cada discussão, compartilhamento e reflexões coletivas no âmbito da Educação Matemática nos anos iniciais. No seio dos encontros, foi interessante o nível das discussões porque, embora fosse licenciado em Matemática, não imaginava o quanto cada uma daquelas professoras pedagogas tivessem contributos a somar com meus saberes, especialmente aqueles destinados ao ensinar Matemática. Por outro lado, consegui em dados momentos compartilhar aspectos conceituais que trouxeram esclarecimentos para a organização do trabalho pedagógico e ainda para a forma de como apresentar e abordar assuntos deste componente curricular. Desta forma, percebo neste movimento o trilhar da constituição de um professor que não apenas sabe conceitos matemáticos, mas que também pode ensinar Matemática, isto é, um sujeito participante que a partir da convivência e experiência de um grupo de estudos pôde constituir-se um educador matemático. Educar pela Matemática!

Conforme as reuniões iam acontecendo, consegui perceber a potencialidade da colaboração e o quanto as ações propostas contribuíam para a apropriação de saberes relativos à docência tanto das professoras quanto meus. Não eram somente os estudos teóricos que mobilizavam a aprendizagem, mas também as contribuições, as vivências que algumas professoras possuíam devido a vasta experiência em sala de aula e partilhar de situações ocorridas por meio de tarefas matemáticas sugeridas e planejadas a partir das intervenções propostas no grupo.

Em minha ingenuidade, julgava que esse seria um ambiente formativo destinado exclusivamente às professoras participantes e que meu envolvimento, na condição de observador-participante, seria mais destinado a organização, sugestão e mediação dos estudos teórico-metodológicos, o que de fato acabou ocorrendo, porém não imaginava o quanto a dinâmica de estudos e compartilhamento fossem proporcionar uma construção e ampliação de repertórios didáticos que permitiram-me desconstruir paradigmas equivocados ao longo da carreira e reconstruir não somente aspectos conceituais, mas essencialmente possibilidades metodológicas que me permitiram melhorar minha prática docente como professor de Matemática.

Por fim, olhando para mim após a inserção no *AlgebrAR*, reporto-me à perspectiva pessoal que possibilitou fluir grande respeito por todas as docentes que lecionam na primeira etapa da escolarização (não que antes não tivesse), mas agora passo a conhecê-las mais de perto sem o olhar de julgamento, reconhecendo assim a assertiva do mestre Paulo Freire de que "não há saber mais ou menos, existem saberes diferentes". Acertadamente, com o saber que julgo ter no âmbito da Matemática não conseguiria lecionar nos anos iniciais e, no contato direto com as professoras, posso afirmar que os saberes matemáticos delas também não oportunizam habilidades para a Matemática para além do 5º ano do Ensino Fundamental. Ou seja, são saberes distintos, mas que se complementam e, por essa razão, precisam ser respeitados e valorizados de forma equitativa.

Corroboro as palavras de Ciríaco (2016, p. 278) quando o autor afirma que:

Temos sempre de, impreterivelmente, colocar-nos na posição do outro, seja ele professor de Matemática ou Pedagogo, de compreender os seus horizontes e sistemas de representação em relação àquela área do conhecimento científico para, posteriormente, criar formas originais de colaboração e apoio em comunidades docentes. Logo, em contexto de aprendizagem colaborativa da docência, é preciso que os sujeitos ocupem o lugar um do outro, na perspectiva de compreensão das suas

crenças e dos seus valores, construídos historicamente na constituição das suas identidades como professores.

Dito isso, considero a garra, esforço e investimento com os quais as professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais empreendem para desenvolverem profissionalmente no campo da Educação Matemática. Reconheço as ricas e promissoras possibilidades de exploração matemática que todas elas têm ao ensinarem seus alunos, bem como o desafio da polivalência que a carreira da professora egressa do curso de Pedagogia, que necessita saber não apenas Matemática, mas também todos os outros componentes curriculares.

Neste esforço, estas docentes precisam se apropriar dos conhecimentos conceituais, planejar intervenções e articular instrumentos de aprendizagem na mesma proporção que outros professores o fazem com a área específica que atuam (como é o meu caso), tal constatação permite-me afirmar que não posso julgar a realidade do outro sem conhecê-la e vivenciar as causas e efeitos de seu trabalho.

Por isso, pesquisas propositivas, como a que julgo ter realizado com as professoras aqui apresentadas, são mais exitosas do que os estudos do ponto de vista normativo que constata problemas e julgam o que os professores devem fazer sem, ao menos, levantar indicadores de atuação com eles. Em outras palavras, findo a dissertação e os episódios de análises reafirmando que precisamos desenvolver pesquisas com os professores e não sobre os professores.

Sendo assim, reforço a admiração por essas profissionais ao mesmo tempo em que sinto-me lisonjeado por ter vivenciado possibilidades de dialogar, debater e, conseqüentemente, construir saberes que proporcionaram planejar aulas mais promissoras, exploratórias e que instigaram meus alunos para um senso de criticidade e autonomia tão necessário à criatividade na Matemática.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente ao iminente término do estudo, gostaríamos de trazer algumas considerações do trilhar empreendido nesta investigação vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS que, de forma panorâmica, consistiu na composição de um grupo de estudos com características colaborativas, bem como da descrição e análise de seu percurso e indícios de aprendizagens. Para tanto, buscamos no desenvolvimento do trabalho fundamentos em referenciais que fizeram-nos olhar de forma crítica para a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) e refletir a maneira com que a unidade temática "Álgebra" tem sido desenvolvida, especificamente nos anos iniciais da Educação Básica. No delinear da pesquisa, destacamos a importância da formação continuada e o quanto esta pode contribuir com as mudanças curriculares em uma perspectiva de criticidade e autonomia docente. Respaldamo-nos ainda em estudos do campo da Educação Matemática, em recomendações da área, como também da vertente da colaboração e do trabalho colaborativo como base da ampliação de visão de mundo do professor e, conseqüentemente, de sua aprendizagem profissional.

A questão que guiou-nos ao longo do percurso foi:

- *Quais contribuições um grupo de estudos, na perspectiva da colaboração, tem para a aprendizagem de professoras dos anos iniciais em relação ao pensamento algébrico?*

No sentido de responder a indagação problematizadora e trazer discussões dentro da temática proposta nos itinerários vivenciados durante o mestrado, mobilizamos alguns instrumentos teóricos e metodológicos que resultaram na organização do texto da dissertação da seguinte forma: levantamento/mapeamento de teses e dissertações a partir dos descritores "Pensamento algébrico" e "Álgebra nos anos iniciais"; Fundamentação teórica dos campos utilizados para estudos, construção metodológica e desenvolvimento da pesquisa; Apresentação do grupo de estudos e características das reuniões e integrantes; Descrição e análise de dados a partir de episódios emergentes da experiência vivenciada no grupo de estudos; e, finalmente, as considerações finais demarcadas nesta seção.

Reportando-nos aos objetivos específicos propostos no início da jornada investigativa, é possível concluir e fornecer algumas pistas para trabalhos futuros. Sobre o primeiro objetivo, identificar e descrever a formação matemática e a formação para o ensino de Matemática do grupo de professoras obtida nos cursos de Pedagogia, embora

não tenhamos problematizado tais dados na análise, podemos inferir que as docentes, de modo geral, não obtiveram na formação inicial suporte conceitual para desenvolver conteúdos matemáticos e, conseqüentemente, construir fundamentos que permitam as crianças aprender Matemática na etapa escolar vigente, levando-as a aversão à este componente curricular e as situações do cotidiano a que serão expostas para a utilização do raciocínio matemático. Contudo, a constatação da realidade presente no percurso formativo da trajetória acadêmica do grupo, não significa fator determinístico na relação destas com a Matemática, haja vista que as atitudes podem ser modificadas perante experiências positivas, o que julgamos ter ocorrido no *AlgebrAR*.

O segundo objetivo visou caracterizar e analisar o processo de formação continuada no contexto do grupo de estudos. Observamos que os processos vivenciados não apenas contribuíram para o aperfeiçoamento docente, mas também oportunizaram a ressignificação de conceitos, superação de dificuldades, ampliação de repertórios de atuação a partir da colaboração e aprendizagem da docência no âmbito do ensino da Matemática. Destacamos nestes aspectos, a importância da formação continuada do professor como parte integrante de sua carreira e que esta deve ter a prática pedagógica como ponto de partida e de chegada, tal como os episódios da temporada indícios de aprendizagens evidenciaram. Ainda percebemos, no período de maio e novembro de 2021, como foi promissor o desenvolvimento do pensamento algébrico na perspectiva teórico-metodológica de cada docente, verificamos também que no compartilhar das intervenções houve aperfeiçoamento de conhecimentos matemáticos que culminaram na aprendizagem das crianças e do grupo de modo geral.

No tempo presente, precisamos considerar o cenário pandêmico que ainda estamos atravessamos, vale a pena pontuar que neste tempo de constituição do grupo, o avanço que as docentes têm realizado, tanto no que respeita aos aspectos conceituais do objeto de estudo quanto no processo de reflexão sobre suas práticas pedagógicas e, principalmente, em sugerir de tarefas alternativas a serem desenvolvidas, algumas ainda de forma remota.

Nosso terceiro e último objetivo, analisar a prática dialógica e os efeitos do trabalho colaborativo em situações de análise de tarefas ligadas ao pensamento algébrico a partir das interações propiciadas no espaço do grupo *AlgebrAR*, concluímos que obtivemos fundamentos para o conhecimento teórico, metodológico e conceitual do grupo frente às situações-problemas analisadas e apreciadas pelas professoras.

Sobre a perspectiva da colaboração, foi relevante compreender que atingimos um *status* importante com o comprometimento de cada partícipe, dada a qualidade das interações e o material produzido, ressignificado e analisado pelas docentes, que tiveram suas práticas como campo analítico-reflexivo.

Percebemos, durante o tempo de produção de dados, que o ponto alto da estratégia que utilizamos, no caso grupo de estudos, foi a voluntariedade, a identificação e a espontaneidade em participar e interagir no ambiente formativo, o que culminou na aprendizagem coletiva, corroborando os pressupostos destacados por Fiorentini (2004). No entanto, ao mesmo tempo em que existem pontos fortes, a colaboração também apresenta fragilidades, como o ocorrido no desenvolvimento desta pesquisa, que foi a desistência de todas as professoras na primeira tentativa da constituição do grupo em outra comunidade escolar. Reforçamos, desse modo, a necessidade do pesquisador ter flexibilidade, dinamismo e disposição, haja vista que poderão existir vezes em que o recomeçar será preciso, como aconteceu conosco dada a adversidade e adesão dos participantes.

No desfecho deste estudo, defendemos a necessidade de repensar a formação inicial e continuada de professores que têm ensinado Matemática nos anos iniciais. Advogamos em prol do fortalecimento de trabalhos de natureza interventiva que pesquisam com os professores e que encare-os como protagonistas de sua aprendizagem e desenvolvimento profissional. Particularmente no caso investigado, a Universidade cumpriu, via oferta da ação de extensão, um papel que seria o das políticas públicas que foi investir na formação permanente no sentido de promover a autonomia do professorado.

Com a finalização da pesquisa, não nos vemos mais dissociados da natureza colaborativa de pensar e agir no campo da formação docente, razão pela qual, no doutorado, em um trabalho futuro, continuando as atividades do presente grupo de estudo, propomos avançar o sentido interdisciplinar que o pensamento algébrico incide nos anos iniciais, transversalmente, nos conteúdos matemáticos.

Por fim, almejamos que por meio desta dissertação possamos contribuir com ressignificar de olhares para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente no ciclo da alfabetização, pois se possibilitarmos oportunidades de aprendizagens para as crianças nesta etapa de escolarização, estaremos contribuindo para que tenhamos estudantes autônomos e críticos, que consigam olhar para situações que envolvam pensamento algébrico e, assim, chegarão a estabelecer relação

com seu cotidiano a partir de um olhar para a Matemática como instrumento de leitura de mundo e não com um fim em si mesma...

Referências

ABREU, Daniela Gonçalves de; MOURA, Manoel Oriosvaldo. Construção de instrumentos teórico-metodológicos para captar a formação de professores. **Revista Educação Pesquisa**, São Paulo – SP, v. 40, n. 2, abr.-jun., p. 401-414, 2014.

Disponível:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/88fFm6YjhSfnNVycqpChFTS/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 14, jan. 2022.

ALMEIDA, Jadilson Ramos; SANTOS, Marcelo Câmara Pensamento Algébrico: Em Busca de uma Definição. **Revista Paranaense de Educação Matemática - RPEM**, Campo Mourão - PR, v.6, n.10, jan.-jun., p.34-60, 2017. Disponível:

http://rpem.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/1124/pdf_207. Acesso em: 20, set. 2020.

ALVARENGA, Rosana Cristina Macelloni. **Um estudo sobre os componentes da criatividade na solução de problemas matemáticos**. 2017. 141f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150672>. Acesso em: 10, ag. 2020.

ARAÚJO, Jussara de Loiola; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa qualitativa em educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p.25-45.

ARCAVI, A. El desarrollo y el usodel sentido de los símbolos. In: VALE, I. et al. (Org.). **Números e álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. Lisboa: Seção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2006. p.29-48.

BALL, Deborah Loewenberg; BEN-PERETZ, Miriam; COHEN, Roger B. Records of practice and the development of collective professional knowledge. **British Journal Of Educational Studies**, Massachusetts, v. 62, n. 3, p. 317 - 335, 2014. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00071005.2014.9594666>. Acesso em: 14, jun. 2020.

BALL, Deborah Loewenberg; COHEN, David K. Developing practice, developing practitioners: toward a practice-based theory of professional education. In: SYKES, G.; DARLING-HAMMOND, L. (Org.) **Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice**. San Francisco: Jossey Bass. 1999. p.3-32.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education, Thousand Oaks**, v. 59, p. 389-407, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/302558404_Content_Knowledge_for_Teaching_What_Makes_It_Special_Journal_of_Teacher_Education. Acesso em: 15, set. 2020.

BANDURA, Albert. Going global with social cognitive theory: From prospect to paydirt. In Donaldson, S.I., Berger, D.E., Pezdek, K. (Eds.), **The rise of applied psychology: New frontiers and rewarding careers**, Mahwah, NJ: Erlbaum, p. 53-79, 2006.

BARBOZA, Lilian Cristina de Souza. **Conhecimento dos professores dos anos iniciais e o sinal de igualdade**: uma investigação com tarefas de aprendizagem profissional. 2019. 194f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) - Universidade Federal do ABC. UFABC, Santo André – SP. 2019. Disponível em:
<https://biblioteca.ufabc.edu.br/mobile/detalhe.php?idioma=ptbr&acesso=web&codigo=121266&tipo=1&detalhe=0&busca=3>. Acesso em: 23, abr. 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 3^a ed. Lisboa: Edição 70, 2016.

BECK, Vinicius Carvalho. **Invariantes Operatórios do Campo Conceitual Algébrico Mobilizados por Crianças do Terceiro Ano do Ensino Fundamental**. 2018. 133f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Brasil. 2018. Disponível em:
<http://repositorio.furg.br/handle/1/8515>. Acesso em: 14, jun. 2020.

BECK, Vinicius Carvalho. **Os Problemas Aditivos e o Pensamento Algébrico no Ciclo de Alfabetização**. 2015. 74f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Brasil. 2015. Disponível em:
<http://repositorio.furg.br/handle/1/8284>. Acesso em: 20, maio 2020.

BERTINI, Luciane de Fátima. Ensino de Matemática nos Anos Iniciais: aprendizagens de uma professora no contexto de tarefas investigativas. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 29, n. 53, p. 1201-1223, dez. 2015. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/bolema/a/pZLk9QJbDjWLTksnSgb96Kk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05, jan. 2022.

BLANTON, Maria L.; KAPUT, James J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 5, n. 36, p. 412-446, 2005. Disponível em:
<https://translate.google.com/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://mathed.byu.edu/kleatham/Classes/Fall2010/MthEd590Library.enl/p/MthEd590Library.Data/PDF/BlantonKaput2005CharacterizingAClassroomPracticeThatPromotesAlgebraicReasoning-1974150144/BlantonKaput2005CharacterizingAClassroomPracticeThatPromotesAlgebraicReasoning.pdf&prev=search>. Acesso em: 25, out. 2019.

BLANTON, Maria; STEPHENS, A.; KNUTH, Erick; GARDINER, A.; ISLER, I.; KIM, J.S. The development of children's algebraic thinking: The impact of a comprehensive early algebra intervention in 3rd grade. **Journal for Research in Mathematics Education**, vol. 46, n. 1, p. 39–87, 2015. Disponível em:

<https://pubs.nctm.org/view/journals/jrme/46/1/article-p39.xml>. Acesso em: 04, abr. 2020.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto editora, 1994.

BOOTH, Lesley. Dificuldades das crianças que se iniciam em Álgebra. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Alberto P. (Orgs.). **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995, p. 23-26.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

BOYER, Carl Benjamim. **História da Matemática**. 1ª ed. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo-SP: Edgar Blücher, 1974.

BRASIL, Presidência da República (Casa Civil). Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Ministério da Educação, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 6, jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Organização do Trabalho Pedagógico**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 26, out. 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 06, abr. 2020.

BRIZUELA, Bárbara M. **Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações**. Porto Alegre: ARTMED, 2009.

BRIZUELA, Bárbara M.; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. Ten-year-old Students Solving Linear Equations. **For the Learning Mathematics**, v. 24, n.2, 2004. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40248456>. Acesso em: 22, set. 2020.

BROUSSEAU, Guy. Fundamentos e métodos da didáctica da matemática. In: BRUN, J. (Dir.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa, PT: Instituto Piaget, 1996, p. 35-113.

CAI, Jinfa; MOYER, J. (2008). Developing Algebraic Thinking in Earlier Grades: Some insights from International Comparative Studies. In C. Greenes, & R. Rubenstein (Eds.), **Algebra and Algebraic Thinking in School Mathematics** (70th Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, pp.169-180). Reston, VA: NCTM.

CAMARGO, Giancarla Giovanelli de; BAGNE, Juliana; BOLOGNANI, Marjorie Samira Ferreira; COLETTI, Selene. **Desenvolvimento do pensamento algébrico com crianças?... possibilidades de práticas na educação infantil**. In: NACARATO, A. M.; CUSTÓDIO, I. A. (Orgs.), *O desenvolvimento do Pensamento Algébrico na Educação Básica: Compartilhando Propostas de Sala de Aula com o Professor que Ensina (Ensinará) Matemática*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018, p. 13-23. Disponível em http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_desenv.pdf . Acesso em: 15 nov. 2020.

CANÁRIO, Rui. A escola: o lugar onde os professores aprendem. **Psicologia da Educação**. São Paulo. n. 6. 1º semestre 1998. p.9-27. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/psicoeduca/article/view/42874/28552>. Acesso em: 19, abr. 2020.

CANAVARRO, Ana Paula. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**. Vol. 16, n. 2, 2007. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4301/1/Quadrante_vol_XVI_2-2007-pp000_pdf081-118.pdf. Acesso em: 06, abr. 2020.

CARPENTER, Thomas; FRANKE, Megan; LEVI, Linda. **Thinking mathematically: integrating arithmetic and algebra in elementary school**. Portsmouth, N.H.: Heinemann, 2003.

CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analucia Dias. Early Algebra and algebraic reasoning. In F. K. Lester. **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning** (pp. 669–705). Charlotte, NC: NCTM & Information Age Publishing. ed. [S.l.]: Second, 2007.

CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analucia Dias. Early Algebra Teaching and Learning. In: LERMAN, Steve (Ed.) **Encyclopedia of Mathematics Education**. Springer, London, 2014. p.193-96.

CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analucia Dias. O lugar da álgebra no Ensino Fundamental. In: MARTINS, E.; LAUTERT, S. **Diálogos sobre o ensino, aprendizagem e a formação de professores: contribuições da Psicologia da Educação Matemática**. Rio de Janeiro: Autografia. 1ª edição. 2016. p.34-73.

CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analucia Dias; BRIZUELA, Bárbara M.; EARNEST, Darrel. Arithmetic and algebra in early mathematics education. **Journal for Research in Mathematics Education**, 37, p. 87–115, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/298917525_Arithmetic_and_algebra_in_early_mathematics_education. Acesso em: 22, abr. 2021.

CARRAHER, David. William; SCHLIEMANN, Analucia Dias; SCHWARTZ, Judah. Early algebra is not the same as algebra early. In: KAPUT, J.; CARRAHER, D.; BLANTON, M. **Algebra in the Early Grades**. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2007. p.235-272.

CASSIANI, Silvia Helena de Bortoli; CALIRI, Maria Helena Larcher; PELÁ, Nilza Tereza Rotter. A teoria fundamentada nos dados como abordagem da pesquisa interpretativa. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, v. 4, n. 3, Ribeirão Preto, São Paulo, p. 75-88, dezembro 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/4kYVcFy88CSrfBWYBPmRcYD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05, jan. 2022.

CASTRO, Mônica Rabello. Educação algébrica e Resolução de problemas. **Boletim Salto para o Futuro – TV Escola**. Maio 2003. Disponível em: <https://cdnbi.tvescola.org.br/contents/document/publicationsSeries/110456EducacaoAlgebricaResolucaoProblemas.pdf>. Acesso em: 07, abr. 2020.

CAVALCANTE, José Luiz. **Formação de professores que ensinam Matemática: Saberes e vivências a partir da Resolução de Problemas**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

CAVALCANTI, José Dilson Beserra. **Concepções de alunos do 3º ano do ensino médio acerca dos significados do símbolo “=” em contextos aritméticos e algébricos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2008. Disponível em: www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/5903. Acesso em: 13, maio 2020.

CIRÍACO, Klinger Teodoro. **Professoras iniciantes e o aprender a ensinar Matemática em um grupo colaborativo**. 2016. 334f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/UNESP. Presidente Prudente-SP. 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/139512>. Acesso em: 20, mar. 2020.

CIRÍACO, Klinger Teodoro. Para além da aritmética: por uma inclusão do pensamento algébrico no currículo dos primeiros anos. **Pesquisas e Práticas Educativas**. Julho de 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.47321/PePE.2675-5149.2020.1.e202006>. Acesso em: 07, jul. 2020.

CIVINSKI, Daiana Dallagnoli. **Introdução ao estudo da aritmética e da álgebra no ensino fundamental**. 2015. 155f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau – FURB. Blumenau-SC.

2015. Disponível em: www.bc.furb.br/docs/DS/2015/360425_1_1.pdf. Acesso em: 14, jun. 2020.

COSTA, Gilvan Luiz Machado. **O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação**: abrindo caminho para uma nova cultura profissional. 2004. 204f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 2004. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252874>. Acesso em: 20, jul. 2021.

CREMONEZE, Marcielli de Lemos. **Grupo de Práticas Colaborativas em Educação Matemática nos anos iniciais (GPCEMai/UFMS)**: saberes mobilizados por futuros professores. 2019. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Matemática – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/3597>. Acesso em: 10, mar. 2020.

CRESWELL, John W.; PLANO CLARK, Vicki L. **Pesquisa de Métodos Mistos**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. São Paulo-SP. 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Tese_curi.pdf. Acesso em: 14, maio 2020.

CURI, Edda; PIRES; Célia Maria Carolino. Pesquisas sobre a Formação do Professor que Ensina Matemática por Grupos de Pesquisa de Instituições Paulistas. **Educação Matemática Pesquisa**, PUC/SP, São Paulo, n. 10, p. 151-189, 2008. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/1655/1065>. Acesso em: 15, jun. 2020.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; OLIVEIRA, Hélia Margarida. Pensamento algébrico ao longo do ensino básico em Portugal. **Bolema** - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 24, p. 97-126, 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4598>. Acesso em: 23, jun. 2020.

DA SILVA, Denise Knorst; DA COSTA, David Antônio. Abordagem Investigativa em Aulas de Matemática: Princípios Balizadores para Ações de Formação de Professores. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 12, n. 28, p. 272-291, 30 out. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/5590>. Acesso em: 22, ag. 2020.

DAMIANI, Magda Floriana. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 31, p. 213-230, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250050935_Entendendo_o_trabalho_colaborativo_em_educacao_e_revelando_seus_beneficios. Acesso em: 30, dez. 2020.

DAY, Christopher. **Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente**. Porto: Editora Porto, 2001.

DELVAL, Juan. **Introdução à prática do método clínico: descobrindo o pensamento das crianças**. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

DOMINGUES, Isa Mara Colombo Scarlati; SARMENTO, Teresa Jacinto; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Os casos de ensino na formação-investigação de professores dos anos iniciais. In: **Anais... I Simpósio Luso-Brasileiro em Estudos da Criança**, Braga-Portugal – UMINHO. Perspectivas sociológicas e educacionais em estudos da criança: as marcas das dialogicidades luso-brasileiras, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/39985>. Acesso em: 25, jun. 2021.

DUEK, Viviane Preichardt. Casos de ensino na formação professores: contribuições para a reflexão sobre a prática docente. **Itinerarius Reflectionis**, volume 16, n. 2, p. 01–20, março 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rir.v16i2.54529>. Acesso em: 24, jul. 2021.

ENGESTRÖM, Yrjo. Teachers as collaborative thinkers: activity-theoretical study of an innovative teacher team. In: CARLGREN, I; HANDAL, G.; VAAGE, S. **Teachers' minds and actions: research on teachers' thinking and practice**. London: Falmer Press, 1994.

FALCÃO, José Tarcísio da Rocha. Alfabetização Algébrica nas Séries Iniciais. Como começar? **Boletim Salto para o Futuro – TV Escola**. Maio 2003. Disponível em: <https://cdnbi.tvescola.org.br/contents/document/publicationsSeries/110456EducacaoAlgebricaResolucaoProblemas.pdf>. Acesso em: 07, abr. 2020.

FERREIRA, Ana Cristina. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de Matemática: uma experiência de trabalho colaborativo**. 2003. 368f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252812>. Acesso em: 20, jul. 2021.

FERREIRA, Miriam Criez Nobrega. **Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise do conhecimento matemático acerca do pensamento algébrico**. 2017. 147f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, SP. 2017. Disponível em: https://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php/?codigo_sophia=106022. Acesso em: 14, jun. 2020.

FERREIRA, Miriam Criez Nóbrega; RIBEIRO, Alessandro Jacques; RIBEIRO, Carlos Miguel. Álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental: primeiras reflexões à luz de uma revisão de literatura. **Educação e Fronteiras On-line**, Dourados-MS, v. 6, n. 17, p. 34-47, maio/ago. 2016. Disponível em:

<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/5785/2948>. Acesso em: 30, maio 2021.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, ano 23, n. 79, Agosto/2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf>. Acesso em: 20, jul. 2020.

FERREIRA, Weberson Campos; LEAL, Marcia Rodrigues; MOREIRA, Geraldo eustáquio. *Early Álgebra* e base nacional comum curricular: desafios aos professores que ensinam Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática – REVEMAT**, Florianópolis – SC, v. 15, n. 1, p. 01-21, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2020.e67670/43214>. Acesso em: 13, abr. 2021.

FILLOY Eugênio; ROJANO Teresa. **Solving Equations**: The transition from Arithmetic to Algebra. For the Learning of Mathematics, 9 (2), p. 19-25, 1989.

FIORENTINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In D. Fiorentini, & J. L. Araújo (Orgs.), **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 2004, pp. 47-76.

FIORENTINI, Dario; FERNANDES, Fernando Luís Pereira; CRISTÓVÃO, Eliane Matesco. Um Estudo das Potencialidades pedagógicas das investigações Matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. In: **Anais...** Seminário Luso-Brasileiro de Investigações Matemáticas no Currículo. Portugal, 2005 Disponível em: https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=ptBR&user=W86cFn4AAAJ&citation_for_view=W86cFn4AAAJ:Se3iqnhoufWC. Acesso em: 20, jul. 2020.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Angela; MIGUEL, Antônio. Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar. **Pro-Posições**. São Paulo, v.4, n.1, p. 78-91, mar. 1993. Disponível em: http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigosfiorentinid_etal.pdf. Acesso em: 25, out. 2019.

FREIRE, Raquel Santiago. **Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2011. 177f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará. UFCE, Fortaleza – CE. 2011. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/3304>. Acesso em: 23, jun. 2020.

FREUDENTHAL, Hans. **Mathematics as an education task**. Dordrecht: Kluwer, 1973. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23368072>. Acesso em: 05, jan. 2022.

GAMA, Renata Prenstteter. **Desenvolvimento profissional com apoio de grupos colaborativos**: o caso de professores de Matemática em início de carreira. 2007. 236f.

Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252052>. Acesso em: 01, jul. 2021.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA, Marcelo Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Editora Autêntica, Belo Horizonte, 2004, p. 77-98.

GATTI, Bernadete Angelina. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 11-30, jan./abr. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/XBpXkMkBSsbBCrCLWjzyWyB/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20, jul. 2021.

GIMENES, Jucelene; PENTEADO, Miriam Godoy. Aprender Matemática em grupo de estudos: uma experiência com professoras de séries iniciais. **ZETETIKÉ – Cempem – FE – Unicamp**, Campinas, SP, v. 16, n. 29, jan./jun. – 2008. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647036/13937>. Acesso em: 05, jan. 2022.

GOMA, Jane Lopes de Souza. **A comunicação escrita matemática envolvendo o pensamento algébrico com futuras professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2019. 92f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC/SP, São Paulo – SP. 2019. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22865>. Acesso em: 23, jun. 2020.

GOMES, Maristela Gonçalves. Obstáculos epistemológicos, obstáculos didáticos e o conhecimento matemático nos cursos de formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental. **Contrapontos**, Itajaí, n. 6, ano 2, p. 423-437, set./dez. 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89346/231630.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24, out. 2019.

GURNISKI CARNIEL, Ivinna. **Conhecimentos mobilizados em um processo de formação continuada por uma professora que ensina Matemática**. 2013. 132f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina. UEL, Londrina – PR. 2013. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000186452>. Acesso em: 28, jun. 2020.

HARGREAVES, Andy. **Os professores em tempos de mudança**. Amadora: Editora McGrawHill de Portugal, L.da, 1998.

HERSCOVICS, Nicolas; LINCHEVSKI, Liora. A cognitive gap between arithmetic and algebra. **Educational Studies In Mathematics**, Springer Nature, v. 27, n. 1, p.59-78, jul. 1994.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

JIMENEZ ESPINOSA, Alfonso. **Quando professores de Matemática da escola e da universidade se encontram: re-significação e reciprocidade de saberes**. 2002. 237f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253213>. Acesso em: 20, jul. 2021.

JUNGBLUTH, Adriana; SILVEIRA, Everaldo; GRANDO, Regina Célia. O estudo de sequências na Educação Algébrica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.21, n.3, p. 96-118, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/44255/pdf>. Acesso em: 09, jan. 2022.

KAPUT, James. Democratizin acess to calculus. In: SCHOENFELD, A. (Ed), **Mathematical thinking and problem solving**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1994, p. 77-156.

KAPUT, James. Teaching and learning a new algebra. In: FENNEMA, E.; ROMBERG, T. (Eds.). **Mathematics classrooms that promote understanding**. Mahwah: Erlbaum, 1999. p.133-155.

KAPUT, James. What is algebra? What is algebraic reasoning? In: KAPUT, J. J.; CARRAHER, D. W.; BLANTON, M. L. (Ed.). **Algebra in the early grades**. New York, NY: Routledge, 2008. p.5-17.

KAPUT, James J.; BLANTON, Maria L.; MORENO, Luis. **Algebra from a symbolization point of view**. In: KAPUT, James J; CARRAHER, David; BLANTON, Maria L. (Eds.), **Algebra in the Early Grades** New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008. p.133–160.

KIERAN, Carolyn. Algebraic thinking in the early grades: What is it? **The Mathematics Educator**, v. 8, n. 1, p. 139-151, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228526202_Algebraic_thinking_in_the_early_grades_What_is_it. Acesso em: 07, jun. 2021.

KIERAN, Carolyn. Concepts associated with the equality symbol. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 12, 1981. p. 317-326. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00311062>. Acesso em: 23, jun. 2020.

KIERAN, Carolyn. Developing algebraic reasoning: the role of sequenced tasks and teacher questions from the primary to the early secondary school levels. **Quadrante**, Lisboa, v. 16, n. 1, 5-26, 2007. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/index.php/quadrante/article/view/176>. Acesso em: 20, maio 2020.

KIERAN, Carolyn. Research on the learning and teaching of algebra: A broadening of sources of meaning. In: GUTIÉRREZ, A.; BOERO, P. (Ed.). **Handbook of research on the psychology of mathematics education**. Rotterdam: Sense, 2006. p.11-50.

KIERAN, Carolyn. The learning and teaching of school algebra. In: GROWS, D. A. (ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York, NY: MacMillan, 1992. p.390-419.

KIERAN, Carolyn; FILLOY, Eugenio. School Algebra: A Procedural - Structural Perspective. **Aprendizaje y Enseñanza del Algebra 1**, 1990.

KLAUSMEIER, Herbert John.; GOODWIN, William. **Manual de psicologia educacional: aprendizagem e capacidades humanas**. Trad. de Maria Célia T. A. de Abreu. São Paulo: Harper & Row, 1977.

KLEIN, Jacob. Greek **Mathematical Thought and the Origin of Álgebra**. Trad. Eva Brann. New York: Dover Publications, 1992.

KRUTETSKII, Vadim Andreevich. **The psychology of mathematical abilities in schoolchildren**. Chicago: The University of Chicago Press. 1976.

KRULIK, Stephen; RUDNICK, J. A. **Problem-Driven Math: Applying the Mathematics Beyond Solutions**. Chicago, IL: Wright Group/McGrawHill, 2005.

LAVE, Jean, WENGER, Étienne. Prática, pessoa, mundo social. In: DANIELS, H. (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Loyola, 2002. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/cc15s8>. Acesso em: 08, jan. 2022.

MIZIARA, Leni Aparecida Souto. Políticas educacionais e o papel do coordenador de área no Programa Além das Palavras. **Revista de Administração Educacional**, Recife – PE, v. 1, nº 1, p. 68-84, jan./jun 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ADED/article/download/2340/1882>. Acesso em: 21, jul. 2021.

LIMA, José Roberto de Campos. **Pensamento Algébrico no currículo do Ciclo de Alfabetização: estudo comparativo de duas propostas**. 2018. 80f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2018. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/21287>. Acesso em: 22, maio 2020.

LIMA, Valeria Scomparim de. **Solução de problemas: habilidades matemáticas, flexibilidade de pensamento e criatividade**. 2001. 158f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253525> . Acesso em: 28 jul. 2018.

LINS, Rômulo Campos. **A framework for understanding what algebraic thinking is.** Tese (Doctor of Philosophy) – School of Education, University of Nottingham, Nottingham, UK: 1992.

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI.** Campinas: Papirus, 1997.

LINS, Rômulo; KAPUT, James. The early development of algebraic reasoning: The current state of the field. In: STACEY, K.; CHICK, H.; KENDAL, M. (Ed.). **The future of teaching and learning of algebra.** Boston: Kluwer, 2004. p.73-96.

LORENZATO, Sergio; VILA, Maria do Carmo (2009). Século XXI: qual matemática é recomendável? A posição do “The national council of supervisors of mathematics”. **Revista Zetetiké.** N. 1, p.41-50, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/zet.v1i1.8646825> Acesso em: 07, jun. 2021.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

LUNA, Ana Virgínia de Almeida; SOUZA, Cremilza Carla Carneiro Ferreira. Discussões sobre o ensino de Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, v.15, Número Especial, p. 817-835, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17747>. Acesso em: 04, abr. 2021.

MAGINA, Sandra; OLIVEIRA, Caio Fabio dos Santos; MARLINI, Vera. O Raciocínio Algébrico no Ensino Fundamental: O debate a partir da visão de quatro estudos. **Em Teia**, v. 9, n. 1. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/235070/pdf>. Acesso em: 11, jun. 2021.

MEIRA, Luciano. Significados e modelagem na atividade algébrica. **Boletim Salto para o Futuro – TV Escola.** Maio 2003. Disponível em: <https://cdnbi.tvescola.org.br/contents/document/publicationsSeries/110456EducaoAlgebricaResolucaoProblemas.pdf>. Acesso em: 07, abr. 2020.

MESQUITA, Elza; MACHADO, Joaquim. **Formação, mudança educativa e aprendizagem profissional.** In: Francisco Imbernón; Shigunov Neto, Alexandre e Fortunato, Ivan (Orgs.). Formação permanente de professores: experiências iberoamericanas. São Paulo: Edições Hipótese, 2019, p. 110-127. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1fUy8cuTmAK4tAWDhP6bZ_Fnp_lkJI8pV/view. Acesso em: 10, jan. 2022.

MIZUKAMI, Maria da Graça. Casos de Ensino e aprendizagem da docência. In: BRAMOWISZ, Anete; MELLO, Roseli (Orgs.). **Educação: pesquisa e prática.** Campinas: Papirus, 2000.

MOLINA, Mônica Castagna. (org.). **Educação do campo e pesquisa**: questões para reflexão. Brasília: MDA, 2006.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Tendências em Educação Matemática com enfoque na atualidade. In: Regina da Silva Pina Neves, Raquel Carneiro Dorr. (Eds.), **Formação de Professores de Matemática: Desafios e perspectivas**, Curitiba: Appris, 2019, p. 45-64.

MOREIRA, Daniel Augusto. **O método fenomenológico de pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MOURA, Anna Regina Lanner de. **A medida e a criança pre-escolar**. 1995. 210 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000084192>. Acesso em: 15 mar. 2017.

NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Iris Aparecida. **O desenvolvimento do pensamento algébrico**: algumas reflexões iniciais. In: NACARATO, A. M.; CUSTÓDIO, I. A. (Orgs.), **O desenvolvimento do Pensamento Algébrico na Educação Básica: Compartilhando Propostas de Sala de Aula com o Professor que Ensina (Ensinará) Matemática**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018, p. 13-23. Disponível em: http://www.sbemrasil.org.br/files/ebook_desenv.pdf. Acesso em: 15, nov. 2020.

NASSER, Lilian. Educação Matemática no ensino superior. Mesa redonda: "Educação Matemática no ensino superior". In: **Anais...** VIII ENEM. Pernambuco: Ufpe, 2004.

NOBREGA FERREIRA, Miriam Criez; RIBEIRO, Alessandro Jacques; RIBEIRO, Carlos Miguel. Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: investigando a compreensão de professores acerca do Pensamento Algébrico. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, n. 25, 5 jul. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/3275/4612>. Acesso em: 24, ag. 2020.

NONO, Maévi Anabel; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Professoras iniciantes e ensino de conteúdos matemáticos. **Contrapontos** - volume 6 - Itajaí, mai/ago 2006. p. 339-356. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/869/721> Acesso em: 18, jun. 2021.

ORTEGA, Eliane Maria Vani. **A construção dos saberes dos estudantes de Pedagogia em relação à matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial**. 2011. 164f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP, 2011. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-04082011-122255/pt-br.php>. Acesso em: 23, dez. 2021.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion; NACARATO, Adair Mendes. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, vol. 32, n. 94, p. 119-135, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000300119. Acesso em: 28, abr. 2020.

PIAGET, Jean; GARCÍA, Rolando. **Psicogênese e história das ciências**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

PINHEIRO, Anderson Cangane. **O ensino e Álgebra e a crença de autoeficácia docente no desenvolvimento do pensamento algébrico**. 2018. 144f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". FC/UNESP, Bauru – SP. 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/154898>. Acesso em: 04, jul. 2020.

PINHEIRO, Bruno Reuber Maia. **Uma abordagem da álgebra dentro do currículo do ensino fundamental: mudanças e proposta para sala de aula**. 2019. 42f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró – RN. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5392>. Acesso em: 04, maio 2020.

PIRES, Celia Maria Carolino; SILVA, Marcio Antonio (2011). Desenvolvimento curricular em Matemática no Brasil: trajetórias e desafios. **Quadrante**, Vol. 20, n. 2, p. 57–80, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.48489/quadrante.22866> Acesso em: 09, maio 2021.

PONTE, João Pedro da. Números e Álgebra no currículo escolar. In: VALE, I. (org). **Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. Porto: SEM/SPCE, 2006. p.5-27.

PONTE, João Pedro da. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: PONTE, João Pedro da. (Orgs.), **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Lisboa, Portugal, nov. 2014, p.13-30. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275409996>. Acesso em: 04, abr. 2021.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa. Pensamento algébrico na formação inicial de professores. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 135-155, out./dez. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/n50/n50a10.pdf>. Acesso em: 06, abr. 2020.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa; MATOS, Ana. **Álgebra no Ensino Básico**. Portugal: Ministério da Educação e Direção Geral de Inspeção e Desenvolvimento Curricular (DGIDC), 2009.

POZZEBON, Marlei; PETRINI, Maira de Cassia. Critérios para Condução e Avaliação de Pesquisas Qualitativas de Natureza Crítico-Interpretativa. In: **TAKAHASHI**, Adiana Roseli Wunsch (Org.). Pesquisa Qualitativa em Administração: fundamentos, métodos e usos no Brasil. São Paulo: Atlas, 2013. p. 51-72. ISBN é 978-85-224-7712-8. Abril

2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marlei-Pozzebon/publication/282134707_Criterios_para_Conducao_e_Avaliacao_de_Pesquisas_Qualitativas_de_Natureza_Critico-Interpretativa/links/5cc1f2d392851c8d2204ea34/Criterios-para-Conducao-e-Avaliacao-de-Pesquisas-Qualitativas-de-Natureza-Critico-Interpretativa.pdf. Acesso em: 06, jan. 2022.

PRESTES, Diego Barboza; GERMANO, Mara Aparecida Pedrini; FERREIRA, Márcia Praisler Pereira. (2014, setembro). Tarefas da *early álgebra* realizadas por estudantes do Ensino Fundamental I. In: **Anais...** 12º Encontro Paranaense de Educação Matemática. Campo Mourão: Paraná. Disponível em: <http://sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremxii/ARQUIVOS/RELATOS/autores/REA014.PDF>. Acesso em: 20, jul. 2021.

PROENÇA, Wander de Lara. O método da observação participante: contribuições e aplicabilidade para pesquisas no campo religioso brasileiro. **Revista Aulas**, n. 4, Londrina-PR, abril-julho/2007. Disponível em: https://www.unicamp.br/~aulas/Conjunto%20III/4_23.pdf. Acesso em: 04, jan. 2022.

QUINTELLA, Heitor Luiz Murat de Meirelles; BOGADO, Savio Domingos Coube. Análise bibliográfica e mapeamento da produção de um grupo de pesquisa sobre o uso competitivo da tecnologia de informação. **Engevista**, vol. 6, n. 2, p. 36-47, agosto 2004. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/engevista/article/download/8762/6230>. Acesso em: 04, jun. 2021.

RADFORD, Luis. **Cognição matemática: história, antropologia e epistemologia**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

RADFORD, Luis. Pensamento algébrico e generalização de padrões: uma perspectiva semiótica. In S. Alatorre, JL Cortina, M. Sáiz, A. Méndez (Eds.). **Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter**, Mérida: Universidad Pedagógica Nacional, vol. 1, novembro/2006, p. 2-21.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. **Álgebra para a formação do professor: explorando os conceitos de função e equação**. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

ROCHA, Amanda Moura da. **Contribuições dos jogos para ensinar Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: perspectivas histórica e atual**. 2017. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Belém – PA. 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6013898. Acesso em: 20, maio 2020.

RUSS, Rosemary S.; SHERIN, Bruce L.; SHERIN, Miriam G. What constitutes teacher learning? In D. H. Gitomer, & C. A. Bell (Eds.), *Handbook of Research on Teaching*, American Educational Research Association, n. 5, 2016, p. 391-438.

RUSSELL, Susan Jo; SCHIFTER, Deborah; BASTABLE, Virginia. Developing Algebraic Thinking in the Context of Arithmetic. Early Algebraization, *Advances in Mathematics Education*, 2011.

SÁ, Pedro Franco de; FOSSA, John Andrew. Uma distinção entre problemas aritméticos e algébricos. *Revista Educação em Questão*, vol. 33, n. 19, Rio Grande do Norte, 2008. Disponível em:

<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/3936>. Acesso em: 21, jul. 2021.

SANTANA, Roseli Regina Fernandes. **Um estudo sobre as relações entre o desenvolvimento do pensamento algébrico, as crenças de autoeficácia, as atitudes e o conhecimento especializado de professores *pre-service* e *in-service***. 2019, 321f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru – SP. 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/183663>. Acesso em: 04, jun. 2020.

SANTOS, Carla Cristiane Silva; LUVISON, Cidinéia da Costa; MOREIRA, Kátia Gabriela. **A construção do pensamento algébrico no Ensino Fundamental I: possíveis trabalhos para a percepção de regularidades e de generalizações**. In: NACARATO, A. M.; CUSTÓDIO, I. A. (Orgs.), *O desenvolvimento do Pensamento Algébrico na Educação Básica: Compartilhando Propostas de Sala de Aula com o Professor que Ensina (Ensinará) Matemática*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018, p. 13-23. Disponível em http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_desenv.pdf. Acesso em: 15 nov. 2020.

SANTOS, Carla Cristiane Silva. **O pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental: a percepção de regularidade e o pensamento relacional**. 2017. 182f.. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5003752. Acesso em: 21, maio 2020.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SERRAZINA, Maria de Lourdes. O programa de formação contínua em matemática para professores do 1º ciclo e a melhoria do ensino da matemática. In: PONTE, João Pedro; RODRIGUES, Margarida, **Da Investigação às Práticas**, Lisboa, v. 3, n. 2. 2013. p.75-97.

SILVA, Ana Rita Garrido. **A utilização das Barras Cuisenaire no ensino e aprendizagem da Matemática: Uma experiência com alunos do 1.º e do 2.º Ciclo do**

Ensino Básico. 2019. 136 f. Dissertação (mestrado) – Universidade do Minho, Instituto de Educação, Braga, Portugal. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/65935/1/Ana%20Rita%20Garrido%20Silva.pdf>. Acesso em: 08, jan. 2022.

SILVA, Angélica da Fontoura Garcia. **O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do ensino fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações.** 2007 308f. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/11276/1/Angelica%20da%20Fontoura%20Garcia%20Silva.pdf>. Acesso em: 30, dez. 2021.

SILVA, Daniele Peres da. **Caracterizações do pensamento algébrico em tarefas realizadas por estudantes do Ensino Fundamental I.** 2013. 163f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual Londrina. Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Londrina: UEL, 2013. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000185665>. Acesso em: 04, jun. 2020.

SILVA, Danielle Abreu; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Considerações sobre pensamento algébrico nos primeiros anos: contributos ao debate teórico-metodológico. In: **Anais...** XIV Encontro Paulista de Educação Matemática, 2020. Santo André-SP: Educação Matemática e Políticas Públicas: múltiplos diálogos com a Educação Básica, 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1EeTFJIySPBODpZoYDH1pOC07iyYuGu9X/view>. Acesso em: 23, abr. 2021.

SILVA, João Marcos Palhano; GUIMARÃES, Ulisses Pereira; SILVA, Kátia Regina; DELAIA, Maria Margarete; SOARES, Narciso das Neves. Aprendizagem de álgebra: dificuldades enfrentadas pelos alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública. In: **Anais...** VII Encontro Nacional das Licenciaturas, 2018, Fortaleza: Educação e Resistência: A formação de professores em tempos de crise democrática, 2018. p. 1-15. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/enalic/trabalhos/443-53716-30112018-225137.pdf>. Acesso em: 24, out. 2019.

SCHIRLO, Ana Cristina; SILVA, Sani de Carvalho Rutiz. Teoria de van Hiele: contribuições para a formação de professores de Matemática. **Revista Iberoamericana De Educación**, v. 63 n. 1, p. 1-10, 2013. <https://doi.org/10.35362/rie631788>. Acesso em: 18, jul. 2021.

SILVER, E. A. *et al.* Where is the mathematics? Examining teachers' mathematical learning opportunities in practice-based professional learning tasks. **Journal Of Mathematics Teacher Education**, v. 10, n. 4, p. 261 – 277, 2007. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10857-007-9039-7>. Acesso em: 05, abr. 2021.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas, Papirus, 2001.

SMITH, Mark K. Aprendizagem ao longo da vida, **A enciclopédia da pedagogia e da educação informal**, 2001. Disponível em: <https://infed.org/mobi/lifelong-learning/>. Acesso em: 21, jul. 2021.

SQUALLI, H.; BRONNER, A. **Le développement de la pensée algébrique avant l'introduction du langage algébrique conventionnel**. Nouveaux cahiers de la recherche en éducation, 2017. Disponível em: <https://id.erudit.org/iderudit/1055725ar>. Acesso em: 04, jul. 2021.

TREFFERS, Adrian; GOFFREE, Fred. Rational analysis of realistic mathematics education: the Wiskobas program. In: **STREEFLAND, L.** (Ed.). International Conference for the Psychology of Mathematics Education, 9, 1985, Utrecht. Proceedings... Utrecht: Utrecht University, 1985. v. 2. p. 97-121. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23421952?refreqid=excelsior%3A4e7b68773737190e50990e7291e77a58>. Acesso em: 05, jan. 2022.

TRIVILIN, Linéia Ruiz. **Conhecimentos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino dos diferentes significados do sinal de igualdade**. 2013. 127f. Dissertação. (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) – Universidade Federal do ABC (UFABC), 2013. Disponível em: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=75159. Acesso em: 08, maio 2020.

TRIVILIN, Linéia Ruiz; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Conhecimento Matemático para o Ensino de Diferentes Significados do Sinal de Igualdade: um estudo desenvolvido com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**. Rio Claro, São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/275722375_Conhecimento_Matematico_para_o_Ensino_de_Diferentes_Significados_do_Sinal_de_Igualdade_um_estudo_desenvolvido_com_professores_dos_Anos_Iniciais_do_Ensino_Fundamental/link/55756dea08ae7521586aab72/download. Acesso em: 01, jul. 2021.

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana; FONSECA, Lina; PIMENTEL, Teresa, BORRALHO, Antonio; CABRITA, Isabel; BARBOSA, Elsa. **Padrões em Matemática: uma proposta didática no âmbito do novo programa para o ensino básico**. Lisboa: Texto, 2011. Disponível em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/9797/1/%282011%29%20Patr%c3%b5es%20em%20Matem%c3%a1tica.pdf>. Acesso em: 30, dez. 2021.

VERGNAUD, Gérard. 1985. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar**. Tradução de Maria Lucia Faria Moro. 3ed. Editora da UFPR, Curitiba, 2009.

VERGNAUD, Gérard. La théorie des champs conceptuels. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, v.10, n.2-3, p.133-170, 1990. Disponível em: <https://revue-rdm.com/2005/la-theorie-des-champs-conceptuels/>. Acesso em: 12, jul. 2021.

VERGNAUD, Gérard; CORTEZ, A. Introducing algebra to “low-level” 8th and 9th graders. **Proceedings of the tenth Annual Meeting of the Internacional Group for the Psychology of Mathematics Education**. London: 1986, p.319-324.

WALLE, John A. Van. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/xx1n1nx>. Acesso em: 06, jan. 2022.

ANEXOS

ANEXO 01 – ROTEIRO DE ENTREVISTA INICIAL COM AS PROFESSORAS DO GRUPO

1. Comente de forma breve porque escolheu ser professora.
2. Entre tantas opções de carreira profissional, por que decidiu fazer Pedagogia?
3. Durante o curso, você tem alguma lembrança sobre a presença da matemática?
4. Em relação as aulas de matemática no curso, como você avalia, havia maior ênfase nos aspectos conceituais da disciplina ou na metodologia da mesma. Você poderia descrever?
5. Poderia comentar sua relação com a matemática?
6. Avaliando sua prática, você acha que sua formação inicial em relação a matemática contribuiu para a forma com você ensina matemática hoje?
7. Dentro da matemática, qual conteúdo você se sente mais a vontade para ensinar? Por quê?
8. Da mesma forma, qual conteúdo você se sente menos a vontade? E por quê?
9. Sabemos que desde 2017 houve a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e este documento orientador curricular traz uma nova unidade temática para os anos iniciais que é a Álgebra. Tendo em vista esta realidade, como você acredita que o professor pedagogo poderia explorar aspectos desta natureza?
10. Pela sua experiência com a docência e da sua trajetória formativa, o que é Álgebra? O que você pensa quando escuta essa palavra?
11. Você se sente preparada para abordar aspectos do pensamento algébrico com seus alunos? Comente.
12. Olhando pra proposta de constituir um grupo de estudos sobre pensamento algébrico no ciclo da alfabetização quais são suas expectativas em relação a vinculação neste espaço?