



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

RIZALDO DA SILVA PEREIRA

INTRADISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE ÁLGEBRA NO  
FUNDAMENTAL I: pressupostos teórico-metodológicos para a formação do  
professor que ensina matemática

BELÉM – PARÁ  
2022

RIZALDO DA SILVA PEREIRA

INTRADISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE ÁLGEBRA NO  
FUNDAMENTAL I: pressupostos teórico-metodológicos para a formação do  
professor que ensina matemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas.

**Orientador:** Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior.

BELÉM – PARÁ  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBDSistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P436i Pereira, Rivaldo da Silva.

Intradisciplinaridade e o ensino de álgebra no Fundamental I : pressupostos teórico-metodológicos para a formação do professor que ensina matemática / Rivaldo da Silva Pereira. — 2022.  
152 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-  
Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas,  
Belém, 2022.

1. Intradisciplinaridade. 2. Álgebra nos anos iniciais. 3.  
Formação de Professores. I. Título.

CDD 370

---

RIZALDO DA SILVA PEREIRA

**INTRADISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE ÁLGEBRA NO  
FUNDAMENTAL I: pressupostos teórico-metodológicos para a formação  
do professor que ensina matemática**

Texto apresentado ao Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática. Área de concentração: Formação de Professores para o Ensino de Ciências e Matemática.

Data da avaliação: 08/03/2022

Conceito: Aprovado

**Banca Examinadora:**

---

Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior.  
Professor Orientador (Presidente)

---

Dra. France Fraiha Martins  
Membro Titular Interno – PPGDOC/UFPA

---

Dr. Nelson Antonio Pirola  
Membro Titular Externo – UNESP/Bauru

---

Dra. Josete Leal Dias  
Membro Suplente Interno – PPGDOC/UFPA

Dedico este trabalho a todos os professores e professoras que nos fazem acreditar que é possível ensinar e aprender Matemática conferindo-lhe sentidos...

## AGRADECIMENTOS

À Deus, razão de minha existência. Ele sempre me surpreende com seus propósitos para minha vida, os quais estão além dos meus planos.

À minha querida esposa Marília Cruz e meus filhos Isaac e Zara Líly: essa vitória é nossa, pois sem vocês seria impossível conquistá-la.

Aos meus pais Francisco de Assis e Maria, que desde sempre foram grandes incentivadores e apoiadores incondicionais em toda a minha trajetória formativa. Gratidão eterna.

Aos meus sogros Edinelson e Odinea, pelo apoio, orações e por cuidar de minha família quando estive ausente.

Aos meus queridos irmãos Rogério, Regiane, Roziane, José Expedito, e cunhados por sempre acreditarem em mim, pelo constante apoio e pelas orações.

Aos meus professores da Educação Básica à Pós-graduação. Vocês fizeram parte da constituição de quem sou hoje.

Agradecer ao meu orientador do mestrado, Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior, pelas contribuições e grandes ensinamentos durante esse tempo.

Aos professores do PPGDOC/UFGA e professores convidados que muito contribuíram ao longo de minha trajetória formativa no Mestrado. Não sou a mesma pessoa.

Agradecer imensamente aos professores da Rede de Ensino Municipal de São Fco do Pará por ter contribuído com sua experiência e disponibilidade e a equipe da SEMED, em especial as formadoras Maria Marcilene e Leiliane Souza, que muito colaboraram com nossa pesquisa.

Aos incríveis parceiros da turma PPGDOC 2019, pela comunhão e pelo cuidado, em cada detalhe, cada palavra de incentivo, parceria nos trabalhos, nas pesquisas, como também nos cafés, lanches, almoços, caronas e acolhida em suas casas. Obrigado.

Aos queridos amigos de outras turmas do IEMCI e egressos do PPGDOC, pelas parcerias e oportunidades de discussão que tivemos durante a construção do meu trabalho, sobretudo, a amizade construída para a vida.

"[...] é mediante um processo reflexivo e investigativo, mediado por aportes teóricos, que o professor se forma e se constitui profissional, sendo esse um processo sempre inacabado." Fiorentini et al. (2002, p.159).

## RESUMO

Neste estudo apresento o relato de pesquisa sobre a formação continuada de professores que ensinam matemática no Fundamental I no município de São Francisco do Pará, desenvolvida no curso de formação continuada “Ensino Intradisciplinar de álgebra, aritmética e geometria para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Trata-se portanto, de um percurso investigativo de natureza qualitativa, na modalidade metodológica da Pesquisa-ação, cujo objetivo foi investigar como os professores e coordenadores articulam seus conhecimentos com relação ao ensino de álgebra de forma integrada com a geometria e a aritmética ao elaborarem tarefas matemáticas para os anos iniciais. Ao longo de seis meses as ações foram acompanhadas e registradas por meio de questionários, transcrições de áudio e vídeo, anotações pessoais no caderno de anotações do pesquisador e material produzido pelos 49 colaboradores - 46 professores e 03 coordenadores pedagógicos das escolas de EF I, cadastrados no curso. O material coletado foi tratado e organizado em eixos, escritos em episódios narrativos, que foram analisados principalmente, mas não exclusivamente a partir do quadro teórico que compõe o texto desta dissertação, sendo construído para esse fim. Como metodologia de análise das informações, optamos pela Análise Narrativa, que evidencia uma prática, gerada a partir de um constante processo de negociação das situações concretas de trabalho, promotora de aprendizagens e de desenvolvimento profissional. As análises narrativas mostram que os professores colaboradores precisam conhecer o objeto de conhecimento, bem como estabelecer relação intradisciplinar entre eles e o seu ensino, isto é, conhecer para organizar didaticamente o saber para que os alunos aprendam. Como resultado da investigação, foi organizado um *e-book* com orientações didáticas para o ensino intradisciplinar de álgebra nos anos iniciais e um *blog* para difusão dos resultados da pesquisa e posteriores discussões de assuntos relacionados a educação matemática.

**Palavras-chave:** Intradisciplinaridade. Álgebra nos anos iniciais. Formação de Professores.

## **ABSTRACT**

In this study I present the research report on the continuing education of teachers who teach mathematics in the early years of Elementary School in the city of São Francisco do Pará, developed in the course of continuing education related to the Intradisciplinary Teaching of algebra, arithmetic and geometry for teachers of Fundamental I. It is, therefore, an investigative path of a qualitative nature, in the methodological modality of Action Research, whose objective was to investigate how teachers articulate their knowledge regarding the teaching of algebra in an integrated way with geometry and arithmetic when designing math tasks for the early years. Over six months, the actions were monitored and recorded through questionnaires, audio and video transcripts, personal notes in the researcher's notebook and material produced by the research collaborators. The material collected was treated and organized in axes, written in narrative episodes, which were analyzed mainly, but not exclusively, from the theoretical framework that makes up the text of this dissertation, being built for this purpose. As a methodology for analyzing information, we opted for Narrative Analysis, which shows a practice, generated from a constant process of negotiation of concrete work situations, promoting learning and professional development. The narratives analyzes show that collaborating teachers need to know the object of knowledge, as well as establish an intradisciplinary relationship between them and their teaching, that is, to know to organize the knowledge didactically so that students learn. As a result of the investigation, an e-book was organized with didactic guidelines for the intradisciplinary teaching of algebra in the early years and a blog for dissemination of research results and subsequent discussions of subjects related to mathematics education.

**KEYWORDS:** Intradisciplinary. Algebra in the early years. Teacher training.

## RESUMEN

En este estudio presento el relato de investigación sobre la formación continua de profesores que enseñan matemáticas en los años iniciales de la Enseñanza Primaria en el municipio de São Francisco do Pará, desarrollado en el curso de formación continua relacionada a la Enseñanza Intradisciplinar de Álgebra, aritmética y geometría para profesores de la Enseñanza Primaria. Es decir por lo tanto, de un camino investigativo de naturaleza metodológica de la Pesquisa-acción, cuyo objetivo fue investigar como los profesores y coordinadores manejan sus conocimientos con relación a la enseñanza de álgebra de manera integrada con la geometría y la aritmética al desarrollar tareas matemáticas para los años iniciales. A lo largo de seis meses las acciones fueron acompañadas y registradas por medio de cuestionarios, transcripciones de audio y video, anotaciones personales en el cuaderno de anotaciones del investigador y material elaborado por los 49 colaboradores – 46 profesores 03 coordinadores pedagógicos de la enseñanza primaria, registrado en el curso. El material recogido fue tratado y organizado en ejes, escritos en episodios narrativos, que fueron analizados principalmente, más no exclusivamente desde del cuadro teórico que compone el texto de esta tesis, siendo construido para esa finalidad. Como metodología de análisis de las informaciones, optamos por el Análisis Narrativo, que evidencia una práctica, generada desde un proceso continuo de negociación de las situaciones concretas de trabajo, promotora de aprendizajes y de desarrollo profesional. Los análisis narrativos muestran que los profesores colaboradores necesitan conocer el objeto de conocimiento, así como establecer relación intradisciplinar entre ellos y su enseñanza, esto es, conocer para organizar didácticamente el saber para que los alumnos aprendan. Como resultado de la investigación, fue organizado un *e-book* con orientaciones didácticas para la enseñanza intradisciplinar de álgebra en los años iniciales y un *blog* para difusión de los resultados de la investigación y posteriores discusiones de temas relacionados a la educación matemática.

**PALABRAS-CLAVE:** Intradisciplinaridade. Álgebra en la enseñanza primaria. Formación de profesores.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>DCN</b>	Diretrizes Curriculares Nacionais
<b>EJA</b>	Educação de Jovens e Adultos
<b>EF</b>	Ensino Fundamental
<b>EI</b>	Educação Infantil
<b>EUA</b>	Estados Unidos
<b>Fco</b>	Francisco
<b>IEMCI</b>	Instituto de Educação Matemática e Científica
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
<b>NAS</b>	Academia Nacional de Ciências
<b>NCTM</b>	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PDF</b>	<i>Portable Document Format</i>
<b>PNAIC</b>	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
<b>PPGECM</b>	Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática
<b>PPGDOC</b>	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática
<b>SEMED</b>	Secretaria Municipal de Educação
<b>SESC</b>	Serviço Social do Comércio
<b>UFPA</b>	Universidade Federal do Pará

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01- Dissertações e Teses relacionadas à pesquisa. ....	30
Quadro 02 - Encontros formativos.....	90
Quadro 03 - Encontros formativos síncronos e assíncronos.....	91
Quadro 04 – Agenda do I Encontro Formativo on -line (aula teste).....	92
Quadro 05 – Agenda do II Encontro Formativo on-line (aula inaugural). ....	94
Quadro 06 – Agenda do III Encontro Formativo on-line.....	95
Quadro 07 – Agenda do IV Encontro Formativo on-line.....	96
Quadro 08 – Agenda do V Encontro Formativo on-line.....	97
Quadro 09 - Agenda do VI Encontro Formativo on-line.....	98
Quadro 10 – Agenda do VII Encontro Formativo on-line.....	99
Quadro 11 – Agenda do VIII Encontro Formativo on-line.....	102
Quadro 12 – Agenda do IX Encontro Formativo on-line.....	103
Quadro 13 – Agenda do X Encontro Formativo on-line.....	104
Quadro 14 – Encontros Formativos presenciais.....	105

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - As Unidades Temáticas na BNCC e os Eixos nos PCN.....	47
Figura 02 - Zona fisiográfica bragantina: imagem de satélite.....	78
Figura 03 - São Francisco do Pará: imagem de satélite.....	79
Figura 04 - Etapas da ação.....	82
Figura 05 - <i>Slogan</i> do Curso.....	87
Figura 06 - Cartaz de Divulgação.....	87
Figura 07 – <i>Site</i> da prefeitura municipal de São Francisco do Pará.....	88
Figura 08 – Print da tela de videoconferencia no <i>Google Meet</i> .....	93
Figura 09 - Avaliação.....	100
Figura 10 – Material de estudo .....	101
Figura 11 – Agenda do I encontro presencial.....	106
Figura 12 - Tarefas no <i>Google Classroom</i> .....	107
Figura 13 - Tarefa no <i>Classroom</i> : álgebra no EF I.....	116
Figura 14 - Desafio.....	123

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 - Disponibilidade para participar dos encontros virtuais em casa.....	89
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 MEMÓRIAS DE UM PERCURSO DE VIDA E FORMAÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 A trajetória como aluno.....	17
1.2 Formação e trajetória docente.....	19
<b>2 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>3 ÁLGEBRA E INTRADISCIPLINARIDADE: da literatura aos documentos curriculares .....</b>	<b>34</b>
3.1 Levantamento bibliográfico.....	34
3.2 Álgebra escolar: linguagem e pensamento .....	40
3.3 Ensino Intradisciplinar de Matemática no EF I .....	44
3.4.1 Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática .....	48
3.4.2 Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos.....	50
3.4.3 A álgebra e o Ensino Integrado nos Direitos de Aprendizagem.....	51
3.4.4 A BNCC e o ensino de Álgebra nos anos iniciais do EF: o Pensamento Algébrico.....	52
3.5 A organização didático-pedagógica para o Ensino Intradisciplinar de Álgebra, Aritmética e Geometria.....	61
<b>4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: algumas reflexões teóricas.....</b>	<b>70</b>
4.1 Formação e desenvolvimento profissional.....	71
4.2 Formação continuada colaborativa: do que trata?.....	72
4.3 O novo perfil do professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental .....	74
4.4 O conhecimento matemático para a organização do ensino.....	75
4.1.2 O Conhecimento algébrico para a organização do ensino.....	76
<b>5 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>81</b>
5.1 O contexto da investigação: lócus e colaboradores.....	84
5.2 A implementação do curso de Formação continuada.....	87
5.2.1 Da organização .....	88
5.2.2 Das inscrições.....	93
5.2.3 Da execução: Os encontros com os professores-colaboradores – entre o virtual e o presencial .....	95
5.2.4 Encontros formativos on-line síncronos e assíncronos .....	97
5.2.5 Encontros formativos presenciais .....	111
5.2.6 Tarefas extraclasse: síncronas e assíncronas.....	113
<b>6 ANÁLISES E RESULTADOS .....</b>	<b>115</b>

6.1 EIXO 1 - Concepção e aprofundamento dos conceitos matemáticos concernentes ao ensino-aprendizagem de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de forma integrada com a aritmética e geometria. ....	116
6.2 EIXO 2 - A organização intradisciplinar das práticas de ensino da matemática para a elaboração de tarefas para o ensino de álgebra de forma intradisciplinar, apontando suas contribuições na organização didática do ensino da matemática nos anos iniciais .....	124
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>139</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>152</b>
<i>APÊNDICE A - E-book: Orientações didáticas para o ensino intradisciplinar de álgebra nos anos iniciais.....</i>	<i>153</i>

## 1 MEMÓRIAS DE UM PERCURSO DE VIDA E FORMAÇÃO<sup>1</sup>

### **Novo Tempo**

No novo tempo, apesar dos castigos  
 Estamos crescidos, estamos atentos, estamos mais vivos  
 Pra nos socorrer, pra nos socorrer, pra nos socorrer  
 No novo tempo, apesar dos perigos  
 Da força mais bruta, da noite que assusta, estamos na luta  
 Pra sobreviver, pra sobreviver, pra sobreviver  
 Pra que nossa esperança seja mais que a vingança  
 Seja sempre um caminho que se deixa de herança  
 No novo tempo, apesar dos castigos  
 De toda fadiga, de toda injustiça, estamos na briga  
 Pra nos socorrer, pra nos socorrer, pra nos socorrer  
 No novo tempo, apesar dos perigos  
 De todos os pecados, de todos enganos, estamos marcados  
 Pra sobreviver, pra sobreviver, pra sobreviver  
 No novo tempo, apesar dos castigos  
 Estamos em cena, estamos nas ruas, quebrando as algemas  
 Pra nos socorrer, pra nos socorrer, pra nos socorrer  
 No novo tempo, apesar dos perigos  
 A gente se encontra cantando na praça, fazendo pirraça  
 (Ivan Lins).

Refletir sobre a própria trajetória educacional nesse cenário de mudanças e incertezas que vivemos na educação brasileira nos conduz a momentos de questionamentos sobre nossa postura enquanto professor, o que indica as mudanças necessárias que precisamos fazer para manter-nos atuantes frente às inovações que permeiam, em especial, o espaço educativo diante da realidade de um sistema que não valoriza a formação de professores e a necessidade de investimentos para a inovação e a melhoria da escola pública.

Para além do exposto, ainda somos confrontados com nossa consciência frente ao papel que assumimos e desempenhamos na educação básica, que permeia a visão de mundo, de escola e de sujeito que incorporamos, bem como a escolha dos procedimentos metodológicos que adotamos em nossa prática educacional diária, pois “as inovações aparecem, mas esbarram nos conteúdos arraigados que não perdem o seu espaço no Ensino Fundamental.” (AGUIAR, 2014, p. 286).

A letra da música “Novo tempo” me traz à memória alguns momentos da minha trajetória de vida pessoal e profissional. Recortes marcados de dúvidas e convicções, vitórias

---

<sup>1</sup> Nesta seção, que traz o memorial, opta-se pelo tempo verbal na 1ª pessoa, por se trata da história de vida do pesquisador.

e derrotas, construção e reconstrução, medo e ousadia; que permitem a compreensão das escolhas e dos caminhos que me levaram ao encontro do objeto e objetivo desta investigação e sobre as razões que me fizeram caminhar para esses fins, pois segundo Alarcão (1996, p.5) “Ser professor implica saber quem sou, as razões pelas quais faço e conscientizar-me do lugar que ocupo na sociedade”. Nem sempre é fácil revisitar o passado e refletir sobre cada prática, entretanto isso se faz necessário quando almejamos descobrir caminhos para compreender melhor quem somos e o profissional que queremos ser.

Para Stenhouse (1985), ‘o ensino é uma arte, visto que significa a expressão de certos valores e de determinada busca que se realiza na própria prática de ensino. Por isso, pensa que os docentes são como artistas, que melhoram sua arte experimentando-a e examinando-a criticamente. E compara a busca e a experimentação de um professor com a que realiza, por exemplo, um músico tentando extrair o que há de valioso em uma partitura tentando experimentá-la, pesquisando possibilidades, examinando efeitos, até encontrar o que para ele expressa seu autêntico sentido musical’. (CONTRERAS, 2012, p. 127).

O meu percurso que teve início na tenra infância e vai até a pós-graduação - mestrado profissional - constituído até aqui pela caminhada escolar, acadêmica e profissional, na condição de aluno, professor, arte educador, técnico, formador e gestor escolar. Para a tessitura deste estudo destacarei os momentos que foram marcantes e decisivos na construção de minha história como professor pesquisador, os quais influenciaram diretamente na escolha e no desenvolvimento dessa investigação, pois “é preferível que esse tema tenha relação com suas experiências e seus conhecimentos prévios e instigue a sua curiosidade” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 81).

Tem sido uma caminhada cheia de percalços, mas de belas conquistas, portanto, faz-se necessário “pontuar singularidades, vislumbrar o universal para explicitar o caráter processual” (MACHADO JR, 2014, p. 20) e desta feita, justificar e articular a investigação.

Algo comum em todas as experiências vividas, tanto como aluno, como educador, foi o fato de que as atividades propostas para o ensino da matemática não me despertavam a curiosidade, a criatividade, a autonomia e muito menos a motivação para realizar as tarefas, e hoje, na condição de professor e na minha atual posição de análise, percebo que, concernente à álgebra isso era ainda mais agravante, visto que esse conteúdo começava a ser trabalhado somente na 6ª série do antigo 1º Grau e de forma desconexa, o que não contemplava minha realidade enquanto aluno.

## 1.1 A trajetória como aluno

Cresci numa época da escola em que a matemática era vista como uma disciplina complexa e de um alto grau de dificuldade para os alunos em todas as faixas etárias e níveis de ensino, o que não é muito diferente do que tenho visto nessas quase duas décadas de dedicação à carreira educacional.

No ensino primário do antigo 1º grau<sup>2</sup> eu sempre obtive os melhores resultados, visto que era bastante atento às aulas e sempre fazia o que era proposto pelo professor.

Tenho poucas recordações das aulas de matemática na 1ª série. Recordo-me de algumas tarefas de conhecimento e reconhecimento dos algoritmos, sequências numéricas e “continhas” de adição e subtração. Por ter excelente desempenho escolar fiz teste classificatório e fui aprovado, ingressando na 2ª série no mesmo ano letivo.

Na 2ª série tive três professoras diferentes durante o ano, o que prejudicou significativamente a minha aprendizagem. Além disso, recordo-me que sofri *bullying* porque tirava boas notas, em meio a uma turma de garotos repetentes com mais de 10 anos de idade (pré-adolescentes e adolescentes). Em período de prova era forçado a realizar sempre mais de duas provas antes de fazer a minha, caso contrário, seria agredido fisicamente na hora da saída.

No tocante à aprendizagem de matemática nos anos iniciais, o que mais me marcou foi o que vivi na 3ª série. Para ensinar tabuada à classe, a professora desenvolvia uma estratégia em que um aluno desafiava um dos colegas para um duelo de tabuada (a operação matemática era previamente definida pela professora). Logo, toda vez que alguém errava levava uma chinelada de seu oponente. Bastou-me levar cinco chineladas em um só duelo para me tornar um “exímio aluno de matemática”.

Nesse período, era comum acordar a noite tendo pesadelos com a tabuada e com os colegas. Essa é uma recordação que tenho da matemática nesse período: aulas intermináveis de tabuada, competições com “chineladas” e muitos exercícios para resolver “continhas”. Essa didática aos poucos se tornou algo bem comum e como tinha facilidade de memorizar, tornei-me um dos melhores alunos da turma.

Recordo-me ainda, que geralmente os assuntos que copiava no caderno eram sempre transcritos dos livros didáticos, ou seja, conteúdos e exercícios propostos no livro didático eram adotados na íntegra.

---

<sup>2</sup> Nível de ensino correspondente, hoje, ao Ensino Fundamental.

Os livros didáticos, muitas vezes utilizados como “livros receitas”, não trazem metodologias que, por si só, são capazes de construir o conhecimento, e o professor quando não conhece alternativas de abordagens acaba adotando-o como a única fonte de pesquisa e recurso didático para se utilizar em sala de aula. (OLIVEIRA; LAUDARES, 2015, p.3).

E hoje, refletindo sobre estes aspectos, compreendo que na maioria dos casos a abordagem dos livros didáticos era divergente da realidade dos alunos e sua composição era desprovida de situações desafiadoras, que estimulassem a atitude crítica e investigativa da turma, pois

A simples repetição de regras e fórmulas, não possibilita ao aluno fazer conexões e pensar de forma autônoma e nem facilita a compreensão dos conceitos e procedimentos estabelecidos pela Álgebra. (OLIVEIRA; LAUDARES, 2015, p.3).

Geralmente o professor só usava as primeiras unidades do livro, onde a ênfase se dava no ensino da aritmética, talvez por falta de tempo ou mesmo por falta de afinidade com os conteúdos das últimas unidades do livro, normalmente a álgebra e a geometria.

Anos mais tarde, o encontro com “as letras” na álgebra fez meu desempenho na matemática ruir. De repente estava entre os alunos com baixo rendimento. Os professores tinham domínio do conteúdo e pacientemente repetiam a explicação quando solicitados, mas não recorde de nenhum professor utilizando práticas que tornassem a aula de matemática clara e desafiadora. A matemática tornou-se um emaranhado de letras e números, uma memorização interminável de fórmulas e de procedimentos para resolução de inúmeras expressões. Perdi totalmente o interesse em estudá-la.

Aprender matemática se tornou algo cada vez mais inatingível, e conseqüentemente, chato e enfadonho. Nas aulas era comum a orientação à memorização das regras, conceitos e fórmulas. Através de estratégias de memorização obtive resultados satisfatórios nos exames (provas), o que garantia apenas o suficiente para avançar para a série seguinte, entretanto, sem a compreensão daquilo que estava estudando.

No antigo 2º grau<sup>3</sup> eu cursei o Magistério, estudando matemática apenas do 1º ano – com ênfase nos conteúdos dos anos iniciais do 1º grau, especialmente a aritmética, pois segundo a professora era esse o conteúdo que o professor generalista precisava dominar para o exercício do magistério na sala de aula, o que me trouxe dificuldades posteriores, necessitando de um estudo em casa e com colegas que cursavam licenciatura em matemática.

---

<sup>3</sup> Atualmente correspondente ao Ensino Médio.

Essa vivência com a prática de sala de aula no Ensino Médio me lançou para uma trajetória cheia de conquistas e muitos desafios para a profissão docente.

## 1.2 Formação e trajetória docente

Iniciei o curso de Magistério na intenção de conseguir um trabalho de imediato, mas antes mesmo de adquirir a formação comecei a trabalhar com reforço escolar de português e matemática para as séries: 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série do primário e a 5<sup>a</sup> do ginásio - do 1<sup>o</sup> grau<sup>4</sup>. Não queria me deparar com a álgebra, então dificilmente admitia alunos das séries seguintes. Em dado momento, por muita insistência dos pais, ingressaram no meu reforço escolar duas alunas de 6<sup>a</sup> série da rede particular.

Até aquele momento nunca havia perdido o sono estudando antes de ministrar uma aula e isso passou a ser rotineiro. Mas, em busca de uma solução para esta situação partimos para o estudo nos livros, para as técnicas de memorização e macetes que me ajudaram a “cumprir meu papel” de garantir às alunas um desempenho razoável nos exames escolares.

Aos 19 anos de idade abandonei as aulas de reforço escolar e ingressei no mercado de trabalho formal como servidor do Serviço Social do Comércio/SESC, no cargo de professor da Educação de Jovens e Adultos/EJA no Centro Educacional SESC São Fco do Pará, via processo seletivo. No mesmo ano que comecei a trabalhar nessa instituição prestei vestibular, fui aprovado no vestibular e ingressei no curso de pedagogia no ano seguinte.

A experiência no SESC trouxe-me um novo olhar sobre o ensino, que entrou em choque com o que havia aprendido no curso de magistério, mas que estava bem próximo das teorias progressistas que estava estudando na academia. A universidade e o SESC me trouxeram uma formação conjunta, teoria e prática sendo vividas paralelamente. Tive o privilégio de vivenciar a prática durante todo o curso superior e não apenas nos estágios nos últimos semestres, refletindo sobre as aprendizagens adquiridas e sua aplicação no exercício da docência, o que se constituiu importante estratégia para a construção de saberes profissionais. (GONÇALVES, 2005).

No SESC fui orientado a trabalhar por meio de métodos construtivistas-piagetianos, com ênfase na Pedagogia de projetos, sempre partindo de situações ligadas ao contexto dos alunos e da comunidade. Nessa organização para o ensino atentava para dois fatores: a construção de atividades de cunho interdisciplinar e de interesse dos alunos. Essa forma de

---

<sup>4</sup> Correspondem hoje ao EF I e ao 6<sup>o</sup> ano do EF II.

organização contribuiu com a construção da identidade dos alunos, para a elevação da autoestima, a aceitação do diferente, a socialização do grupo, a aprendizagem autônoma e a compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos, de forma satisfatória.

Eu era constantemente orientado pela pedagoga e nos cursos de formação que ocorriam no SESC a trabalhar com recursos como o ábaco, o material dourado e o quadro valor de lugar. Meu trabalho com os conteúdos matemáticos sempre estava bem ligado ao contexto de vida dos alunos. Os jogos e outros recursos diferenciados eram comumente usados nas aulas.

Recordo-me de experiências ricas da prática daqueles alunos que trabalhavam na agricultura que trazíamos para a sala de aula. Trabalhamos com um projeto onde estudamos sobre a pimenta-do-reino e sua importância na economia local. Meus alunos trabalhavam na colheita da pimenta na época da safra. E a forma de pagamento pelo serviço prestado na colheita foi objeto de nosso estudo.

Cada saca de pimenta garantia certo valor para quem colhia. Em parceria com os alunos, criávamos problemáticas a partir dessas experiências. Dentre elas: “E se ao final do dia consigo colher três sacas de pimenta qual o valor tenho direito de receber?” “E se colher três sacas em meia?”.

Como era comum toda a família ir junto para a colheita da pimenta, outra problemática surgiu durante a tarefa: “Qual seria a renda de uma família em que dois adultos conseguiram colher de três a quatro sacas de pimenta e três menores colhiam uma saca de pimenta, cada?” Pensar sobre questões que envolviam práticas vividas diariamente por eles fazia com que se interessassem pelo assunto, e em grupo realizassem os cálculos, que sempre partiam de cálculos mentais e nem sempre precisavam de ajuda de registros escritos para se chegar à resposta, mas solicitamos o registro dessas resoluções feitas por eles para socialização.

Para entender a renda do proprietário da plantação era necessário levar em consideração a pesagem da pimenta logo após a colheita e depois da secagem ao sol, a despesa com os coletores e com as diárias de alguns trabalhadores fixos (responsáveis pela pesagem, secagem, ensacamento e distribuição da pimenta). Os alunos acessavam as operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão (partindo do cálculo mental para posteriores registros dos alunos e registros de algoritmos), estimativas, porcentagem, tabelas e gráficos. Essa foi uma das experiências vividas nesse espaço educacional de muita investigação e descoberta.

Outra experiência na área se deu quando ingressei na rede municipal de Castanhal para atuar nos anos iniciais do EF. A priori planejei aulas com práticas diferenciadas para o ensino da matemática, mas que não foram realizadas na íntegra por alguns fatores: dupla jornada de trabalho, grande quantidade de alunos na sala – superlotação, falta de tempo para organizar os recursos necessários, sobrecarga de tarefas (muitos eventos escolares, relatório e etc.). Isso, de certa forma, comprometia o meu trabalho.

Na atuação como professor me inquietava bastante a necessidade de melhorar as metodologias usadas na aula, mas essa intranquilidade era ainda maior nas situações em que não sabia como fazer isso. Isso ocorria também quando estava atuando na função técnica de coordenador pedagógico ou na função de gestor escolar, ao ouvir os professores e conhecer de perto suas dificuldades para a definição de metodologias que orientassem os professores na busca por melhoria da prática pedagógica.

Compreendi que novas formas de organizar o ensino da matemática eram necessárias para que ocorressem mudanças na forma como ela é vista e apreendida, em especial pelas crianças, para que de fato aprendizagens fossem possibilitadas, num ambiente motivador, pois não devemos continuar trabalhando com uma matemática afastada da realidade, de difícil compreensão, encarada como um mero conhecimento transmitido e de constante memorização.

Nesses termos, documentos oficiais, entre eles, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), os Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem (BRASIL, 2012), às Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN (BRASIL, 2010), a Base Nacional Curricular Comum - BNCC (BRASIL, 2017), apontam princípios balizadores de ensino-aprendizagem-avaliação que procuram auxiliar na organização de práticas exitosas de sala de aula que podem em conjunto e não necessariamente em substituição ao “ensino tradicional”<sup>5</sup>, organizar ambientes formativos e propiciar não apenas a alfabetização dos conhecimentos específicos, mas ao letramento e a formação cidadã.

Hoje, como pesquisador, olhando e refletindo sobre as práticas utilizadas no passado, concluo que as estratégias de ensino que eu denominava como práticas diferenciadas eram

---

<sup>5</sup> Entendo o “ensino tradicional” como herança de uma didática onde o professor era considerado o detentor do conhecimento e o aluno um mero receptor onde o quadro e o giz eram os principais recursos utilizados nesse processo de ensinar e aprender (Cf. SKOVSMOSE, 2007, 2008).

apenas outras ferramentas de um planejamento bem elaborado, mas sem uma organização para ensino que resultasse na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

O problema da educação matemática não pode ser apenas o de descobrir maneiras melhores de ensinar matemática escolar, mas também não basta decidirmos que a matemática escolar atual deva ser substituída por isso ou aquilo, não se trata de “novos conteúdos”. (LINS; GIMENEZ, 1997 p. 20).

Nessa época não compreendia que o problema não estava centrado em encontrar novas formas de ensinar e nem de substituição dos conteúdos a serem ensinados, mas na necessidade de apropriação do conhecimento matemático e de uma organização para o ensino que desse conta do objeto matemático.

Talvez por ser mais fácil e viável executar as coisas às pressas e desprovidas de significado, para efetivar uma demanda de tarefas ocasionada pela dupla jornada – professor e gestor escolar (nessa época eu atuava como gestor escolar em São Fco do Pará e lecionava nos anos iniciais em Castanhal), as práticas de ensino que vivi poderia ter um formato de “novo”, mas na verdade se configuram como mais uma forma de transmissão/reprodução de conhecimento, sem oferecer subsídios ao aluno para a construção de seu conhecimento.

Além da sala de aula, vivi algumas experiências que corroboraram para meu crescimento como pessoa e como profissional: a área técnica e a área de gestão. Ingressei na área de gestão logo cedo. A primeira experiência foi no SESC, numa espécie de contrato desdobrado de trabalho assumi a gestão do Centro Educacional de São Fco do Pará durante a licença maternidade e férias da Orientadora Educacional (no SESC, nessa época, o Orientador Educacional exercia também a função de diretor da escola). Foi desafiador. Nesta função, precisava lidar com o pedagógico e com o administrativo, além de continuar dando aula para a minha turma de EJA, no turno da noite.

Um ano após a experiência de gestão no SESC, entrei para a rede municipal na função de Diretor da Escola Municipal de Ensino Fundamental Raposo Tavares (5<sup>o</sup> a 8<sup>a</sup> série). No ano seguinte, fui transferido para a Escola Municipal de Ensino Fundamental Cônego Inácio Magalhães (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série), ficando na gestão deste estabelecimento por quatro anos. Na época a Cônego Inácio Magalhães era a escola sede do município, sendo responsável por mais trinta e três escolas que ofertavam a Educação Infantil, o EF I - com turmas regulares e turmas na modalidade Multissérie – e EJA.

Uma única técnica da SEMED acompanhava todas as ações pedagógicas do município. Por esse motivo todas as escolas de EI e EF I ficavam também sob minha responsabilidade administrativa e pedagógica, que somadas à escola sede, totalizava um

contingente de trinta e quatro escolas, sendo vinte e oito na zona rural. As maiores escolas tinham um coordenador, as pequenas contavam apenas com um responsável pela escola, que era um dos professores do quadro funcional (em muitos casos o único professor da escola), para resolver as demandas administrativas e pedagógicas pontuais e urgentes, pois era impossível fazer um devido acompanhamento pedagógico numa realidade como esta.

Mesmo com muita dificuldade, me envolvi diretamente com o setor pedagógico das escolas, contando com a parceria dos professores responsáveis por elas, realizando reuniões para discutir ações pedagógicas pontuais e visitas. Apesar de não ter realizado um trabalho de formação de professores, fazia um simplório acompanhamento pedagógico dos professores, do qual guardo boas recordações, pois através dele foi possível conhecer de perto as dificuldades que esses profissionais enfrentam diariamente para a organização do ensino, especialmente na área de matemática.

A partir desse trabalho de gestão passei a prestar serviços à Secretaria Municipal de Educação/SEMED deste município, na formação de professores nas jornadas pedagógicas realizadas semestralmente. Era comum ministrar palestras ou oficinas na área de gestão (Projeto Pedagógico da escola, Avaliação e Planejamento), Arte Educação (Contação de Histórias, jogos teatrais, Teatro de Fantoques) e Educação Matemática para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do EF (organização do ensino, estratégias diferenciadas para o ensino, o lúdico na matemática, oficina de jogos).

No período em que estava fazendo uma Especialização em Gestão Escolar fui ministrar a Oficina “Práticas Pedagógicas para a Educação Matemática” na abertura da Jornada Pedagógica 2006, do município de Curuçá, para professores do EF. A experiência que vivi nesse município ocasionou grandes mudanças na minha trajetória formativa.

No primeiro momento da oficina possibilitei um estudo teórico da utilização de jogos para a organização do ensino, utilizando estratégias de estudo em grupos. No segundo momento da formação distribuí entre os grupos diversos jogos com suas descrições/orientações em papel sulfite. Os grupos deveriam escolher um jogo e discutir sobre sua utilização no ensino de um determinado conteúdo matemático, culminado a atividade com a organização de um plano de aula utilizando como recurso o referido jogo. Para executá-la eles também poderiam optar por outro jogo, a critério do grupo.

Antes da socialização do plano de aula pelas equipes, lancei um desafio aos professores – O “Quadrado Mágico”<sup>6</sup>. Foi estipulado um tempo para que os alunos fizessem a tarefa, mas logo em seguida um dos professores em formação foi até a frente e realizou a atividade e fez-me o seguinte questionamento: “Professor, qual é a propriedade matemática que fundamenta tal soma?” Não sabendo a resposta, continuei falando sobre as possibilidades do uso daquele jogo e o professor persistiu com a indagação. Apresentei ao grupo outras formas de organizar tarefas utilizando aquele jogo, na tentativa de fugir da pergunta. O dilema encerrou-se com o próprio professor respondendo à pergunta que fizera a mim.

Dei continuidade aquela formação, confuso e decepcionado. Depois dessa experiência decidi não mais fazer formação na área da matemática. Conclui que não tinha preparo pedagógico suficiente para isso. O que eu não compreendi na época é que o problema não estava na organização didática para o ensino, mas no domínio do conteúdo específico, o que poderia ser resolvido na busca por formação em matemática ou educação matemática. Daquele dia em diante ministrei apenas cursos na área de Arte Educação e de Gestão da escola.

Essa situação deixou-me desanimado com a formação de professores na área de Educação Matemática, distanciando-me dela, mas, hoje, olhando para essa situação percebo a importância da criação de momentos de formação para os Fundamental I (maioria pedagogos) para o ensino da matemática, dotando-os de conhecimentos e ferramentas que subsidiem essa organização para o ensino.

### **1.3 Formação em Educação Matemática: novos voos para a docência**

Em 2017, a Prefeitura Municipal de São Fco do Pará em parceria com Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI, Universidade Federal do Pará – UFPA, lança edital para seleção de professores da rede para a Especialização em Educação Matemática para os anos iniciais do EF, projeto de extensão vinculado ao Programa de doutorado do PPGECM/IEMCI.

Para garantir a continuidade do processo seletivo era necessário inscrever pelo menos 50 (cinquenta alunos). Imbuído desta missão fiz o trabalho de divulgação conseguindo inscrever 49 alunos. Então, fiz minha inscrição para garantir processo seletivo. Apesar de ter

---

<sup>6</sup> O jogo proposto consistia em organizar os numerais de 1 a 9 de tal forma que sua soma nas direções horizontais, verticais e diagonais resultasse em 15.

sido selecionado para o curso e com a média máxima na prova escrita, não queria cursar, estava decidido, não via motivos para uma formação em Educação Matemática, pois já havia desistido dessa área há tanto tempo. Mas com a insistência dos colegas cursamos a Especialização e durante as aulas pude superar traumas e me apaixonar novamente pela Educação Matemática.

Esse curso de pós-graduação nos trouxe um novo olhar acerca da organização didática para o ensino da matemática. Trouxe-nos a percepção do ‘ensinar-aprender’, como processos mutuamente inclusivos, que compreendam a imbricação ‘teoria-prática’ e a relação ‘ensino-aprendizagem’ no âmbito de processos indissociáveis de ensino-aprendizagem-conhecimento.

Ao contrário do modelo de formação profissional percebido na ação docente, cuja essência se dá pela racionalidade técnica, onde o professor em decorrência disso, apresenta um grau limitado de autonomia ocasionada pela não apropriação da reflexão de sua própria prática, pois em sua formação ele não aprendeu a refletir criticamente, que Schön (2000) nos apresenta a racionalidade prático-reflexiva, propondo uma reflexão crítica e intencional decorrente da prática e da ação do professor diante dos acontecimentos imprevistos da sala de aula, em que este, para resolver os problemas advindos da prática educativa diária deverá observar e refletir sobre suas ações e eventos ocorridos no ambiente da sala de aula..

No modelo apresentado, do qual Schön (2000) assevera que existem problemas de fácil resolução, ou seja, problemas que não exigem do professor uma reflexão mais apurada para resolvê-lo, sendo suficiente a aplicação das técnicas por ele aprendidas, mas como garantir que essas técnicas resolverão todos os problemas da sala de aula, pois nunca se sabe quais indagações surgirão durante a aula? Então, segundo o autor há problemas em que a simples aplicação de técnicas não será o suficiente para a sua solução, exigindo uma reflexão mais crítica.

Por meio da apropriação destes conceitos e conseqüente exercício na ação docente, passo assumir uma postura na qual entendo e defendo que não devo me acomodar e nem considerar como perfeita acabada a minha prática educativa, pois assumir essa postura de trabalhar em “zonas pantanosas” (SCHÖN, 2000) exige colocar a própria prática em constante questionamento, pois só dessa forma será possível entender as dificuldades e ter elementos que promoverão a mudança e a resolução dos problemas.

Essa mudança fez-me entender a importância da compreensão dos conceitos envolvidos em cada objeto no ensino, e que como professor dos anos iniciais e coordenador pedagógico de outros professores, era-me apriorística a internalização dessa compreensão e o

estudo sistemático da concretude desses objetos matemáticos, para fortalecer minha prática em sala de aula e para orientar os colegas que estão sob minha coordenação nessa busca pelo conhecimento do objeto matemático e não apenas das ferramentas para a organização do ensino.

Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2011), os professores que ensinam matemática nos anos iniciais do EF precisam ser formados de tal modo que compreendam a sala de aula como espaço institucional de produção de conhecimentos. Portanto, criar em sala contextos em que os alunos sejam colocados diante de situações problemas nas quais eles devem se posicionar e tomar decisões, o que exigirá a capacidade de argumentar e comunicar suas ideias matemáticas.

O curso de especialização me trouxe a convicção de que era necessário buscar mais conhecimentos para melhorar minha prática como professor. Foi em meio a essa pós-graduação que expressões como “professor reflexivo” e “pesquisador da própria prática” começaram a fazer sentido para mim, não que eu tenha me tornado um professor reflexivo e pesquisador na um dia para o outro, mas as discussões e leituras acerca do assunto despertaram-me à busca desse estilo de vida profissional, não como um adepto de um modismo que se espalhou pelo mundo associado às reformas educacionais (ZEICHNER, 1993), mas na compreensão de que a ação reflexiva [...]

[...] implica uma consideração ativa, persistente e cuidadosa daquilo em que se acredita ou que se pratica à luz dos motivos que o justificam e das consequências a que conduz. Não é, portanto, nenhum conjunto de técnicas que possa ser empacotado e ensinado aos professores. (ZEICHNER, 1993, p. 18).

A visão hierárquica acerca da produção do conhecimento, perpetuada pelo ensino tradicional, sofre uma mudança a partir dessa visão da produção de conhecimentos a partir de uma prática reflexiva do professor defendida por Zeichner (2008) e outros autores. O autor defende que a produção de novos conhecimentos não é papel exclusivo das universidades, reconhecendo que professores também são detentores de teorias que podem contribuir com essa construção (ZEICHNER, 2008, p. 539), ou seja, os professores passam de receptores para atores do processo de ensino – na produção de conhecimentos acerca da prática docente.

Para Zeichner (2008, p. 539), “o conceito do professor como um profissional reflexivo parece reconhecer a expertise que existe nas práticas de bons professores, o que foi denominado por Schön (2000) de ‘conhecimento-na-ação’.” Dessa forma, refletir sobre a própria prática faz com que o professor se torne um agente de melhoria do seu próprio

ensino. Então, se o professor da sala de aula não estiver envolvido no processo de reflexão, a atitude de incorporar teorias de outros professores e pesquisadores será insuficiente.

O curso de especialização me motivou a ingressar no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática/PPGDOC/IEMCI – Mestrado Profissional. Submetemo-nos aos processos seletivos em 2018 e 2019, sendo aprovado neste último.

A princípio ingressei no curso com a proposta de pesquisa “Práticas Teatrais como estratégia metodológica para o ensino da matemática”, entretanto, no Fórum de Matemática, diante dos estudos realizados dos objetos educacionais na BNCC (BRASIL, 2017) me deparei com uma situação que me trouxe muita inquietação - a obrigatoriedade do ensino de álgebra a partir do 1º ano dos anos iniciais do EF, com ênfase no pensamento algébrico. Mas, o que é pensamento algébrico? E como trabalhar com álgebra nos anos iniciais?

A preocupação foi inevitável, porque nos documentos curriculares esse objeto de conhecimento sempre aparecia nos anos finais do EF, mais especificamente a partir do final do sexto ano e agora era necessário pensar no ensino da álgebra mais cedo, pautando-nos nas habilidades previstas na BNCC (IBID., 2017). Vale ressaltar que a preocupação do documento é possibilitar o trabalho com o pensamento algébrico e não adiantar as relações de abstração entre números e letras.

A questão é que alguns conteúdos da álgebra já estavam presentes nas aulas de matemática, entrelaçados nos outros campos da matemática, mesmo que não fosse de forma explícita, perpassando pelo ensino de outros objetos de conhecimento, sendo necessária apenas uma compreensão deste fato para aprofundamento do estudo e sistematização dessa organização para o ensino.

A partir do estudo possibilitado pela pós-graduação, onde me debrucei sobre o documento da BNCC (IBID., 2017), analisando cada uma das habilidades inseridas em cada objeto de conhecimento, que compõem as unidades temáticas: números, álgebra e geometria, concluí que realmente o trabalho com álgebra, mesmo que de forma não intencional, já vem sendo realizado nas escolas.

Passei a considerar que esse trabalho deve ser realizado mais no campo conceitual, tendo como foco a compreensão dos conceitos algébricos elementares e na compreensão daquilo que a BNCC (BRASIL, 2017) chama de pensamento algébrico e a forma como desenvolvê-lo em sala de aula, de forma a promover uma futura apropriação dos conceitos fundamentais da álgebra, que segundo Oliveira e Laudares (2015, p.1) “facilitará a compreensão dos conceitos de funções no Ensino Médio e que é subsídio para a assimilação e

aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de graduação” - conscientes de uma coexistência entre esses objetos de conhecimento.

Nos anos iniciais deve-se priorizar tarefas em que os alunos percebam os elementos que compõem o pensamento algébrico, em especial os padrões e regularidades, as sequências, a ideia de equivalência e de igualdade.

Quando a escola não percebe que o aluno precisa compreender as ideias de “generalização” e “simbolização” nos anos iniciais, consecutivamente não consegue entender a importância da álgebra nesse segmento, que seria o trabalho com a simbologia no campo das ideias (sem o uso de letras) e uso de atividades que prime pelo estabelecimento de generalizações e de padronizações, não precisando representar esses conceitos, mas abstraindo a ideia que os compõe.

Na passagem para a padronização e a simbolização, entretanto, a escola deve fugir das tradicionais técnicas de ensino sem significados, que negam os conhecimentos adquiridos informalmente pelo aluno, desprezando o valor que eles têm para a organização do saber científico. “É na escola o lugar de adquirir os conceitos científicos, sistematizar os conceitos adquiridos espontaneamente no cotidiano, como afirma Vygotsky”. (OLIVEIRA E LAUDARES, 2015, p.2). Ressaltamos que mais tarde (nos anos finais do EF) o aluno vai sistematizar os conceitos de padronização que aprendera nos anos iniciais, sendo capaz de compreender que essa simbologia ora é variável, ora é invariável.

Iniciei o segundo semestre, na pós-graduação, fazendo leituras sobre a álgebra nos anos iniciais, pois estava certo que havia encontrado o foco da pesquisa, mas as ideias vieram a aclarar principalmente a partir da oferta da disciplina optativa “Relações entre álgebra, aritmética e geometria”. Com o estudo aprofundado do artigo “Pensamento Algébrico: Uma relação entre álgebra, aritmética e geometria” (OLIVEIRA; LAUDARES, 2015).

Esse artigo me fez refletir sobre as estratégias que comumente são adotadas na organização didática para a inserção dos conteúdos da álgebra, geralmente sem a proposição de uma relação desta com a aritmética, com a geometria e com outros objetos do conhecimento, e sem relacioná-la com o cotidiano do aluno, o que impossibilita a produção de significados, a apropriação de conceitos, sem os quais não há motivação para a aprendizagem.

Então, segundo o prescrito na Base (BRASIL, 2017), de que forma podemos trabalhar com álgebra nos anos iniciais do EF? De que forma o professor pode organizar o ambiente de ensino utilizando o pressuposto intradisciplinar e não sequencial para as aprendizagens desses objetos?

Esses questionamentos foram se organizando e dando lugar a inquietações ainda maiores, o que me levou a pensar e pesquisar sobre o assunto. Inquietações como estas me levaram à busca por documentos, pesquisas em educação matemática sobre o ensinar e aprender álgebra no ensino básico articulada com outros campos da matemática e atividades que façam essa organização, introduzindo na prática do professor subsídios teóricos e práticos para a compreensão e garantia de estratégias que primem pela coexistência desses objetos de conhecimento, pois tal conexão, segundo Lorenzato (2010) contribui para uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos.

Neste percurso e com o aval do meu orientador, mudamos das “Práticas teatrais como estratégia metodológica para o ensino da matemática” para a “Intradisciplinaridade e o ensino de álgebra nos anos escolares iniciais: pressupostos teórico-metodológicos para a formação do professor que ensina matemática”.

## 2 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa versa sobre uma proposta de formação continuada para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental do município de São Fco do Pará. Foi abordada como diretriz da investigação a seguinte questão: de que forma organizar o ensino de álgebra utilizando o pressuposto intradisciplinar com outros objetos do conhecimento matemático, estruturando o ambiente formativo para possibilitar aos professores condições para o desenvolvimento dessa organização para o ensino?

O objetivo, a partir do Curso de formação continuada *Ensino Integrado de álgebra, aritmética e geometria para professores dos anos iniciais do ensino Fundamental*, é investigar como os professores articulam seus conhecimentos com relação ao ensino de álgebra, geometria e aritmética ao elaborarem tarefas matemáticas para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com vistas ao alcance do objetivo geral da pesquisa, fez-se necessário estabelecer objetivos específicos. Nesse sentido foram elencados os seguintes:

- a) Propiciar momentos de estudos, construção e organizações para o ensino que promovam apropriação e aprofundamento dos conceitos matemáticos concernentes ao ensino-aprendizagem de álgebra, aritmética e geometria nos anos iniciais;
- b) Propor ambientes de ensino capazes de possibilitar uma organização intradisciplinar das práticas de ensino da matemática, para a elaboração de atividades em vista a essa organização do ensino para os anos iniciais;
- c) Investigar como o curso de formação continuada reverbera na produção de tarefas para o ensino de álgebra de forma intradisciplinar, apontando suas contribuições na organização didática do ensino da matemática nos anos iniciais.

Diante disso, buscou-se pesquisas que apontam para a organização do ensino intradisciplinar da matemática, de forma integrada e não sequenciada de álgebra, aritmética e geometria, em conformidade com a formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do EF.

Nessa perspectiva, dialoga-se com Canavarro (2007); Lins e Gimenez (1997); Lorenzato, (2010); Ferreira; Ribeiro, A; Ribeiro, C. (2016 e 2017); Fiorentini, Miorim e Miguel (1993); Nacarato, Mengali e Passos (2011); Imbernón (2009, 2010, 2011); PONTE (2005, 2006); Oliveira e Laudares (2015) entre outros que poderão surgir em função da necessidade de uma melhor compreensão sobre a questão em estudo.

Desta forma, em parceria com a SEMED/São Fco do Pará, ofertou-se o Curso *Ensino Integrado de álgebra, aritmética e geometria para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, desenvolvido com professores dos anos iniciais – 1º ao 5º ano - da rede pública municipal de São Fco do Pará, no período de seis meses – com 10 encontros on-line e 04 encontros presenciais entre 28 de julho de 2020 e 19 de janeiro de 2021, com a carga horária de 60 horas. O curso foi pensado e organizado a partir das necessidades percebidas nos encontros com as formadoras da SEMED, e das inquietações geradas no corpo docente com a aprovação da BNCC (IBID., 2017).

A Base (IBID., 2017) traz orientações centrais para a organização do ensino, e dentre essas orientações há pressupostos para uma organização intradisciplinar dentro da matemática, para uma melhor aquisição da aprendizagem, trazendo algumas inovações para a organização curricular, dentre elas:

- a) A obrigatoriedade dos sistemas de ensino e estabelecimentos escolares adotarem a Base (IBID., 2017) como currículo único da educação básica, na íntegra, complementando seus currículos por uma parte diversificada, atentando para as peculiaridades regionais dos alunos;
- b) A inserção da álgebra como unidade temática a partir do 1º ano do EF, antes exigida apenas a partir do 6º ano;
- c) Uma organização curricular diferente daquilo que o professor está habituado a ver em documentos curriculares anteriores, principalmente no que diz respeito a não apresentação explícita dos conteúdos de aprendizagem.

Conforme o exposto, este trabalho coaduna com a abordagem qualitativa, na qual, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 67) “[...] o objetivo principal do investigador é o de construir conhecimentos e não dar opinião sobre determinado contexto”, exercendo um papel de facilitador da construção de conhecimento e não o de controlador de pensamentos (PEREIRA, 2001, p.173), buscando compreender como se dá a construção dos significados sobre o tema em estudo pelos colaboradores da pesquisa, seus pontos de vistas e os motivos que os fizeram assumi-los e praticá-los. (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para o percurso investigativo optou-se pela modalidade Pesquisa-ação, pois segundo Pereira (2001, p. 165 e 166) essa forma de fazer pesquisa valoriza os dados empíricos como fundamento de uma melhoria reflexiva da prática, enfatizando a sua intenção de tornar válidas e aceitas as teorias e hipóteses que não dependem de provas científicas de verdade, mas dos

benefícios que podem proporcionar, dentre os quais, levar o docente a atuar de modo mais inteligente e acertado.

Assim sendo, durante o período em que ocorreu a pesquisa ocorreram momentos de avaliação para reflexão da prática (experiências dos colaboradores) e das tarefas desenvolvidas pelos PCC<sup>7</sup>, com a possibilidade de reorientação e reorganização, visando o sucesso da pesquisa e a efetivação de uma prática de ensino intradisciplinar, atentando para uma coexistência desses conteúdos e para a valorização das possibilidades de organização do ensino que essa conexão possibilita. Nesse interim, foram feitos registros em áudios e vídeos, anotações pessoais no caderno de anotações do pesquisador, coleta de material produzido pelos professores e entrevistas semiestruturadas.

Para uma melhor compreensão do percurso da pesquisa, o texto dessa dissertação apresenta-se organizado em seis capítulos, O primeiro capítulo: *Memórias: vida e trajetória profissional* - traz as relações existentes entre pesquisador e pesquisa, evidenciando os elementos que possibilitaram essa direção, apresentando recortes da história de vida escolar, acadêmica e profissional do pesquisador que justificam suas escolhas. A seção é concluída com a apresentação do problema, das questões norteadoras e dos objetivos que a conduziram a essa investigação. O segundo capítulo traz a *Introdução*, onde é apresentado em termos gerais a proposta de pesquisa (tema, problemática, objetivo, metodologia) e um desenho de tudo àquilo que o texto traz para discussão.

No terceiro capítulo, intitulado “*Álgebra e intradisciplinaridade: da literatura aos documentos curriculares*” são apresentadas as pesquisas que serviram como lentes para descrever o ensino intradisciplinar de álgebra com outros objetos de conhecimento na Educação Básica nos últimos anos: Teses e Dissertações da CAPES publicadas nos últimos seis anos (que fazem uma relação entre álgebra, geometria e aritmética), o estudo da linguagem e do pensamento algébrico na busca de compreensão do ensino de álgebra nos anos iniciais do EF e o lugar da álgebra nos anos iniciais segundo os documentos curriculares brasileiros.

No quarto capítulo propõem-se a discussão da formação e do desenvolvimento profissional do professor para o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização, bem como o conhecimento algébrico que ele tem ou precisa adquirir para a organização desse ensino. Apresenta-se ainda, um relato sobre o encontro com os autores que tratam do ensino de matemática intradisciplinar nos anos iniciais do EF e uma discussão de forma detalhada da

---

<sup>7</sup> PCC é uma sigla criada para designar *professor(es)*, *professora(s)*, *coordenador(es)* e *coordenadora(s)* *colaboradores*.

formação e do desenvolvimento profissional do professor para o ensino no EF anos iniciais, bem como, o conhecimento algébrico que ele possui para a organização desse ensino, com vista à finalidade mencionada.

No capítulo cinco, descreve-se os pressupostos metodológicos adotados, ou seja, os procedimentos utilizados para o encaminhamento desta investigação. Desta forma, apresenta-se os colaboradores da pesquisa – professores e coordenadores que atuam no Fundamental I, as estratégias para a organização do curso, divulgação, inscrições e realização, bem como os instrumentos empregados na captação do material empírico e os critérios utilizados na seleção, delimitação, organização e análise desse material.

No capítulo seis, intitulado de *Análises e Resultados* – dar-se a conhecer dois eixos temáticos que emergiram a partir da análise narrativa do material empírico advindos das respostas, indagações, questionamentos, dificuldades e contribuições dos formadores e PCC nos encontros de formação, configurando agrupamentos de ideias contumazes e singularidades apresentadas por eles, colaboradores nesta investigação, que se manifestam nos seguintes termos:

- Concepção e aprofundamento dos conceitos matemáticos concernentes ao ensino-aprendizagem de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- A organização intradisciplinar das práticas de ensino da matemática para a elaboração de tarefas para o ensino de álgebra de forma intradisciplinar, apontando suas contribuições na organização didática do ensino da matemática nos anos iniciais.

Por fim, no último capítulo, diante das vozes e das realidades dos PCC, desenvolvem-se as considerações finais acerca do experimentado, investigado, estudado e aprendido ao longo da pesquisa, trazendo à tona reflexões do ensino de álgebra de forma intradisciplinar com aritmética e geometria, destacando nas reflexões as possibilidades e contribuições da formação colaborativa ao campo de formação de professores que ensinam matemática nos primeiros anos de escolarização.

### **3 ÁLGEBRA E INTRADISCIPLINARIDADE: da literatura aos documentos curriculares**

Nesta seção descrevemos a trajetória percorrida no processo de pesquisa sobre a álgebra escolar e sua inserção nos anos iniciais do EF – o pensamento algébrico e a intradisciplinaridade no ensino de álgebra, aritmética e geometria. Para isso, revisitamos os documentos oficiais de teor curricular, dentre eles os PCN (BRASIL, 1998) e a BNCC (BRASIL, 2017) e os aportes teóricos que embasaram nosso estudo, na intenção de refletir sobre a organização para o ensino na matemática.

Dessa forma, para a construção do capítulo três desta pesquisa definimos os tópicos e subtópicos a seguir:

- Levantamento bibliográfico;
- Álgebra escolar: linguagem e pensamento;
- Ensino Intradisciplinar; A organização didático-pedagógica para o ensino integrado de álgebra com outros objetos do conhecimento;
- O lugar da álgebra e do ensino integrado nos documentos curriculares nacionais – PCN (1998), Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de 9 anos/DCN (2010), Elementos conceituais e metodológicos para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental e a BNCC (2017).

A pesquisa se inicia com o levantamento bibliográfico – uma busca dos trabalhos que fazem uma relação intradisciplinar da álgebra com a aritmética e/ou com geometria, na plataforma da Capes nos últimos cinco anos.

#### **3.1 Levantamento bibliográfico**

Definiu-se que a plataforma pesquisada para a realização do levantamento bibliográfico seria a CAPES – Teses e Dissertações, fazendo uma busca pelos trabalhos que faziam relação intradisciplinar entre álgebra, aritmética e geometria nos anos iniciais do EF nos últimos cinco anos – 2015 a 2019. Como não se encontrou em 2019 trabalhos que fazem essa relação, incluiu-se o ano de 2014 na pesquisa. Usou-se as palavras chave “álgebra”,

“aritmética”, “geometria”, e “anos iniciais”. Como resultados dessa pesquisa apareceram 116 (cento e dezesseis) trabalhos.

Foi necessário ir filtrando a pesquisa, para que houvesse uma redução do número de trabalhos para análise, pois muitos não tinham relação com a problemática de nossa pesquisa. Veja como foi feito esse filtro: na seção “tipo de trabalho” elegeu-se os itens: “Doutorado”, “Mestrado” e “Mestrado Profissional”; no tópico “ano de publicação”, na busca de uma amostragem possível de se trabalhar colocou-se os anos “2014 a 2018”; na “Grande área de conhecimento” selecionou-se os ícones “Multidisciplinar” e “Ciências Humanas”; no tópico “área conhecimento” optou-se por “Ensino de Ciências e Matemática”, “Educação” e “Ensino”; na “área de concentração” foram escolhidos os ícones “Matemática” e “Ensino de Matemática”.

Após esse filtro permaneceu um quantitativo razoável de 46 (quarenta e seis) pesquisas, entre teses e dissertações, sendo que seis não estavam disponíveis para *download* na plataforma pesquisada. Segundo informações na própria plataforma da CAPES essas dissertações vieram depois da implantação da Sucupira<sup>8</sup> e por esse motivo não estão disponíveis na plataforma. Feita uma leitura dos resumos desses estudos (disponíveis no *site* da CAPES) percebeu-se que eles não contribuiriam diretamente com a pesquisa em questão, então era desnecessário procurá-las.

Dessa forma, iniciou-se uma leitura das quarenta pesquisas remanescentes, priorizando o título, o resumo e as palavras-chave, para se ter uma visão abrangente do que trata cada trabalho. Após essa primeira leitura foi possível definir quais estudos se aproximaram da temática, mesmo que desenvolvidas em outros níveis de ensino. Resolve-se fazer nova triagem, lendo alguns elementos das dissertações e teses (sumário, introdução, considerações), priorizando os trabalhos que dialoguem com o objetivo da proposta – ensino integrado de álgebra, aritmética e geometria. Ao final dessa leitura, havia doze trabalhos pesquisas.

Após nova leitura e análise foram dispensadas mais cinco dissertações, pois apesar de trabalharem com os objetos de conhecimento de estudo desta pesquisa (álgebra, aritmética e geometria), não fazem a relação que estamos propondo entre eles ou pelo menos entre dois deles – a relação de intradisciplinaridade no ensino da matemática. As sete dissertações/teses remanescentes foram organizadas por ordem de importância para a nossa pesquisa, para uma categorização dos dados, conforme mostra a quadro a seguir.

---

<sup>8</sup> Essa é a explicação que encontramos no *site* de busca de Teses e Dissertação da CAPES.

Quadro 01- Dissertações e Teses relacionadas à pesquisa.

<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>PESQUISA</b>	<b>ANO</b>
Ensino intradisciplinar de matemática através da Resolução de Problemas: O caso do Algeblocks.	Lilian Esquinelato da Silva	Dissertação	2018
Raciocínio proporcional: integrando aritmética, geometria e álgebra com o Geogebra	Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria	Tese	2016
Introdução ao estudo da aritmética e da álgebra no Ensino Fundamental	Daiana Dallagnoli Civinski	Dissertação	2015
Complementaridade entre a geometria e a álgebra: um caminho para à busca de significados matemáticos	Everaldo Fernandes Barbosa	Tese	2016
A concepção de Jacob Klein sobre a transição da aritmética na época do renascimento e suas implicações para a educação matemática	Evilásio José de Arruda	Tese	2014
Estudo sobre conhecimentos de professores de matemática na construção do processo de generalização.	Luciane Ramos Américo	Dissertação	2016
A tricotomização entre aritmética, álgebra e geometria nos erros apresentados por estudantes na disciplina de cálculo diferencial integral I.	Beatriz Alves da Silva Dalmolin	Dissertação	2015

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

A primeira dissertação “Ensino intradisciplinar de matemática através da Resolução de Problemas: O caso do Algeblocks” (SILVA, 2018), gira em torno de metodologias que contribuem para o ensino intradisciplinar, trazendo a geometria, a aritmética e álgebra para esse estudo. A autora investiga pesquisas que trabalham com o ensino de Matemática, fazendo conexões entre esses três objetos do conhecimento e as contribuições do Algeblocks para o desenvolvimento do projeto pedagógico de Matemática e sua aplicação em uma turma de 8º ano do EF, ao adotar a Metodologia de Ensino–Aprendizagem–Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas.

A autora apresenta uma proposta próxima a nossa pesquisa, quando desenvolve um trabalho que contribui para o ensino intradisciplinar na matemática, direcionado para uma turma de 8º ano do EF, se diferenciando no aspecto que seu foco não é a intradisciplinaridade, mas mostrar como o material manipulativo Algeblocks e a Metodologia de Ensino–Aprendizagem–Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas contribuem para a compreensão de conceitos matemáticos.

O segundo trabalho “Raciocínio proporcional: integrando aritmética, geometria e álgebra com o Geogebra” (FARIA, 2016) nos traz também esse enfoque do ensino de álgebra articulado com geometria e aritmética, numa abordagem intradisciplinar. Entretanto, apesar de estar na mesma abordagem, a priori não deu a mesma ênfase aos conceitos matemáticos ligados aos objetos de conhecimento estudados na pesquisa, mas, no desenvolvimento e exploração do Raciocínio Proporcional que emerge em atividades com o Geogebra, em uma

perspectiva intradisciplinar, integrando aritmética, geometria e álgebra, desenvolvendo diversos conceitos considerados fundamentais na literatura para a formação dos alunos, visando a superação de dificuldades no que se refere à disciplina de Matemática.

Nas duas próximas pesquisas há claramente a integração de dois objetos de conhecimento da matemática – aritmética e álgebra - na intenção de promover aprendizagem, uma melhor compreensão e uma maior apreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos, uma que se desenvolve nos anos iniciais e outra que se desenvolve nos anos finais do EF.

A pesquisa “Introdução ao estudo da aritmética e da álgebra no ensino fundamental” (CIVINSKI, 2015) faz a relação entre álgebra e aritmética nos anos iniciais do EF. Apresenta características de um trabalho intradisciplinar, em que álgebra e aritmética se integram para produzir conhecimentos, o que fica claro logo no resumo de seu trabalho quando afirma que o *ensino direcionado exclusivamente para a aritmética durante os anos iniciais gera dificuldades na transição para a álgebra*, principalmente na interpretação do  *sinal da igualdade*, pois desde os primeiros anos de escolaridade o pensamento algébrico pode ser desenvolvido sem memorização de regras ou manipulação de símbolos, com atividades que envolvem o sinal de igualdade como uma equivalência e também com situações relacionadas a regularidades e padrões.

A autora apresenta pesquisas sobre o estudo dos conceitos elementares da álgebra no EF, identificando as dificuldades encontradas pelos estudantes para compreendê-la. O foco central trabalho de Civinski (2015) é a álgebra, mas fazendo clara e de forma precisa e substancial essa relação com a aritmética, o que transparece nas análises das atividades proposta no estudo. Esta afirmação fica em destaque, quando a autora afirma que o ensino de conceitos elementares da álgebra sem o uso de simbologia e sem memorização de regras, estimula o entendimento de relações entre quantidades conhecidas e desconhecidas, na compreensão de que a álgebra não deve ser introduzida por meio de manipulações de expressões algébricas, o que torna mais difícil a compreensão de sua importância para a vida, trazendo a ideia de que o pensamento algébrico pode ser representado por diferentes formas de expressão, articulado com outras áreas da matemática, como a aritmética, geometria.

O pesquisador Barbosa (2016) em sua tese de doutoramento “A Complementaridade entre a geometria e a álgebra: um caminho para à busca de significados matemáticos” faz uma articulação que se insere na perspectiva de estudo que estamos propondo. A pesquisa envolve apenas a álgebra e a geometria, com vistas ao ensino significativo visando a complementaridade entre os objetos matemáticos supracitados. O autor aborda a necessidade

de se estabelecer essa interação entre álgebra e geometria, para que de fato haja desenvolvimento do ensino e da aprendizagem matemática, e dessa forma se amplie os métodos de ensino. Barbosa (2016) assevera que só é possível conferir significado aos objetos de ensino álgebra e geometria por meio dessa complementaridade.

A pesquisa de Barbosa (2016) é de cunho teórico-bibliográfica, histórica e epistemológica, não teve como sujeitos, estudantes. Apesar de não ser gerida no seio escolar, apresenta importante reflexão acerca da complementaridade entre os campos da matemática geometria e álgebra e como essa condição pode contribuir na aquisição e construção de conceitos matemáticos. Segundo o autor, a partir das diferentes ideias que permearam três grandes períodos históricos, cujos representantes ilustres de cada um desses períodos são Euclides, Descartes e Grassmann, a interação da álgebra com a geometria foi decisiva para o desenvolvimento da Matemática.

A pesquisa “A concepção de Jacob Klein sobre a transição da aritmética na época do renascimento e suas implicações para a educação matemática” (ARRUDA, 2014) é outra obra de cunho teórico-bibliográfica, histórica e epistemológica que lemos. Essa pesquisa objetiva, além de outras coisas, identificar como os conceitos de números presentes na interação entre Aritmética e Álgebra se estabeleceram e progrediram na relação entre objeto e símbolo. Assim como a pesquisa de Barbosa (2016), não ocorre na escola e não especifica um nível de ensino, defendendo também a complementaridade entre os objetos matemáticos, o que possibilita a “ampliação” dos métodos de ensino.

O trabalho de Américo (2016) intitulado “Estudo sobre conhecimentos de professores de matemática na construção do processo de generalização”, voltado para compreensão de como os professores envolvidos na pesquisa entendem os materiais curriculares disponibilizados, a compreensão que estes possuem dos caminhos escolhidos pelos idealizadores deste currículo para a construção do conhecimento matemático e quais as possibilidades de conexões entre conceitos matemáticos em cada situação de aprendizagem.

O estudo de Américo (2016) tem como foco a Educação Algébrica, o pensamento algébrico, a generalização de padrões e regularidades. O interesse do estudo versa sobre a possibilidade de conexões entre esses objetos de conhecimento do ensino da matemática. A linha de investigação discorre sobre a possibilidade dessas conexões como um caminho para a ampliação do saber docente, que reforça a importância dessa integração. De sua pesquisa destacamos os seguintes resultados:

- a) A presença de atividades diferenciadas em materiais curriculares não garante a sua utilização de maneira correta;
- b) Cada docente carrega em sua trajetória conhecimentos que se constroem empiricamente através de sua prática diária;
- c) Os docentes apresentam considerável dificuldade em resolver atividades propostas e ainda, desconforto em explicar os procedimentos adotados, mesmo podendo utilizar-se de conhecimentos específicos de conceitos que ainda não são necessários nestas atividades,
- d) Os professores entendem a necessidade de conhecer os caminhos sugeridos para a construção dos conceitos e mostram-se abertos a novos conhecimentos;
- e) Sobre os conhecimentos matemáticos observados percebeu-se que, embora haja diferentes estudos que nos apontem os conceitos que devem ser oportunizados na construção do pensamento algébrico, por meio da generalização de padrões e regularidades, muitos professores ainda desconhecem esta prática;
- f) A formação continuada é a nossa maior aliada e novas pesquisas sobre a prática reflexiva do professor sobre os processos de construção do pensamento algébrico, são necessárias.

Para encerrar, a pesquisa “A tricotomização entre aritmética, álgebra e geometria nos erros apresentados por estudantes na disciplina de cálculo diferencial integral I”, (DALMOLIN, 2015), faz uma relação entre os objetos de conhecimento para a organização do ensino e por esse motivo foi selecionada para uma análise mais minuciosa, apesar de se desenvolver no âmbito do ensino superior.

A autora discorre sobre a vida escolar dos alunos e as fragilidades quanto à aprendizagem de conteúdos necessários para a formação de uma base indispensável para o desenvolvimento do pensamento matemático, que é adquirida e acumulada durante sua escolarização, o que toma proporções maiores no ensino superior, pois um aluno que avança de um nível para outro, sem se apropriar dos conceitos básicos de responsabilidade daquele nível de ensino, provavelmente terá bastante dificuldade de abstrair novos conceitos e compreender novos conteúdos,

A partir dessa problemática, a autora faz indagações acerca das aproximações e distanciamentos existentes entre os níveis de escolarização, no que tange aos conhecimentos matemáticos. Uma das dificuldades encontradas está relacionada à aquisição das habilidades cognitivas e dos conceitos necessários à passagem de uma fase de ensino à outra, ratificando

aquilo que nos tem causado – a sequência linear de um campo para o outro, que fragmenta o ensino da matemática e dificulta uma compreensão dos conceitos matemáticos, sua relação e coexistência.

Essa busca por trabalhos sobre o ensino de álgebra de forma integrada com outros campos da matemática nos anos iniciais, além de tornar notório o que tem sido produzido acerca do tema, proporciona a aproximação com as lentes teóricas que dão o embasamento necessário para a estruturação, aplicação, a análise dos resultados desta pesquisa, a ser discutido e aprofundado nas seções seguintes, começando pela discussão sobre a álgebra escolar – linguagem e pensamento.

Por meio do estudo realizado, é possível dizer que a rota desenhada por esses estudos tem indicado que o ensino da álgebra nos anos iniciais apresenta as duas tendências a seguir:

- a) Ser visto e desenvolvido em unidades temáticas distintas, visto que o pensamento algébrico perpassa o ensino de diferentes objetos do conhecimento matemático;
- b) Ser adotado de forma intradisciplinar com a aritmética, geometria, como também outros campos da matemática.

### **3.2 Álgebra escolar: linguagem e pensamento**

O estudo de álgebra no Brasil era tradicionalmente introduzido “a partir do final do 6º ano do Ensino Fundamental [...] em um ambiente estritamente mecânico, isolado dos outros conhecimentos matemáticos, aparentemente sem relação alguma entre eles” (SANTOS, 2007, p. 32), como uma aritmética generalizada, sem atribuir significado para suas ideias fundamentais, focada no desenvolvimento de uma linguagem a partir do estudo de equações e com regras de manipulação para o cálculo da incógnita, sem significação. (FIORENTINI; FERNANDES; CRISTÓVÃO, 2005).

Contrapondo-se ao sistema tradicional de ensino da álgebra Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2005) corroboram que é nos anos iniciais do Ensino Fundamental que o desenvolvimento do pensamento algébrico começa, mesmo que sem a estruturação de uma linguagem algébrica simbólica, enfatizando, assim, a pertinência da abordagem desse conteúdo ainda nos anos iniciais do EF, percorrendo por todos os demais anos de escolarização.

A melhor forma de indicar os grandes objectivos do estudo da Álgebra, ao nível escolar, é dizer então que se visa desenvolver o pensamento algébrico dos alunos.

Este pensamento inclui a capacidade de manipulação de símbolos, mas vai muito além disso. [...]A capacidade de manipulação de símbolos é um dos elementos do pensamento algébrico, mas também o é o ‘sentido do símbolo’ (symbol sense), como diz Arcavi (1994), ou seja, a capacidade de interpretar e de usar de forma criativa os símbolos matemáticos, na descrição de situações e na resolução de problemas. Ou seja, no pensamento algébrico dá-se atenção não só aos objectos, mas também às relações existentes entre eles, representando e raciocinando sobre essas relações tanto quanto possível de modo geral e abstracto. Por isso, uma das vias privilegiadas para promover este raciocínio é o estudo de padrões e regularidades. (PONTE, 2006, p.7 e 8).

Segundo Ponte, Branco e Matos (2009, p.9), no material de apoio ao trabalho dos professores no âmbito do Programa português de Matemática do Ensino Básico, o objetivo da inserção da álgebra no currículo da educação básica é “desenvolver o Pensamento Algébrico nos alunos”. E, sobretudo a introdução deste componente curricular nos anos iniciais, segue a mesma linha: desenvolver e aprofundar a discussão do significado do Pensamento Algébrico (FERREIRA; RIBEIRO, A; RIBEIRO, C., 2017, p.499).

A construção do pensamento algébrico e de sua linguagem só ocorrerá quando for priorizada uma prática de ensino com atividades ricas de significação, que ultrapassem a prática de manipulação de símbolos, possibilitando ao aluno o pensar algebricamente. E isso se dá quando o aluno consegue “estabelecer generalizações e relações, interpretar situações e resolver problemas” (OLIVEIRA; LAUDARES, 2015, p.6), quando percebe as regularidades nas atividades que envolvem a álgebra, expressando suas ideias de forma verbal e, posteriormente, por escrito, utilizando-se da linguagem algébrica.

Segundo Ponte (2005, p.36) o sujeito que não tem uma razoável capacidade de entender a linguagem abstrata da álgebra e de usá-la para resolver os mais díspares problemas circunstâncias está seriamente limitado na sua competência matemática. É necessário criar oportunidades e abrir caminhos para que o aluno vislumbre diferentes formas de pensar e de agir ante a resolução de problemas que lhe são propostos, para obtenção dos resultados. Ainda que no uso de uma linguagem que não seja a padrão, os alunos dos anos iniciais têm capacidade de expressar seu pensamento algébrico por escrito, proposição esta ratificada por Santos (2007) quando fala da real possibilidade de desenvolverem o raciocínio algébrico - o pensar algebricamente.

Ressalta-se a importância de se utilizar atividades que se aproximam do cotidiano dos alunos. Com essa aproximação os conteúdos ensinados ganham significado - inclusive a álgebra. Não se pode ignorar que depois de estudar tantas coisas sem significado e importância, esse conteúdo se torne desinteressante e sem sentido para o aluno. Essa falta de

significado associada à desmotivação pelos conteúdos matemáticos pode estar ligada a diversos fatores relacionados a ele, ao professor, à família e a escola (PACHECO; ANDREIS, 2018, p. 105), o que agrava os problemas de aprendizagem da matemática e rotula “para sempre” determinados alunos como sujeitos incapazes de aprendê-la, perpetuando os mitos de uma matemática inatingível.

O percurso de desenvolvimento do ser humano é, em parte, definido pelos processos de maturação do organismo individual, pertencente à espécie humana, mas é a aprendizagem que possibilita o despertar de processos internos do desenvolvimento que se não fosse o contato do indivíduo com um determinado ambiente cultural, não ocorreriam. Em outras palavras, o homem nasce equipado com certas características próprias da espécie (por exemplo, a capacidade de enxergar por dois olhos, que permite a percepção tridimensional, ou a capacidade de receber e processar informação auditiva), mas as chamadas funções psicológicas superiores, aquelas que envolvem consciência, intenção, planejamento, ações voluntárias e deliberadas, dependem de processos de aprendizagem (VYGOTSKY, 1984, apud OLIVEIRA, 2003, p. 55-56).

Logo, uma ambiência imbuída pela troca de conhecimentos e situações de negociação de significados promoverá um espaço propício para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Para esse desenvolvimento ocorrer, dentre outras habilidades, os estudantes devem ser capazes de criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas. (BRASIL, 2017)

Para Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p. 85) “repensar a Educação Algébrica implica, de algum modo, repensar a relação que se estabelece entre pensamento e linguagem”. O que se vê, no decorrer dos anos é a crença de que só há manifestação do pensamento algébrico se houver manipulação sintática da linguagem concisa e específica da álgebra, afirmação que ignora a álgebra em dois aspectos – o histórico e o pedagógico, onde, para ambos a linguagem é fruto de um determinado pensamento.

A relação entre linguagem e pensamento algébrico é de natureza dialógica, e não de subordinação (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993), pois [...] o desenvolvimento do pensamento é determinado pela linguagem, isto é, pelos instrumentos linguísticos do pensamento e pela experiência sociocultural da criança.’ (VYGOTSKI, 1998, p.62). Logo, o desenvolvimento do pensamento algébrico ocorre na associação do conhecimento que o estudante adquiriu informalmente no cotidiano, aos conceitos formais transmitidos pela escola. (OLIVEIRA; LAUDARES, 2015, p.5)

O ensino de álgebra nos anos iniciais deve considerar os conceitos espontâneos do aluno, as habilidades que já foram desenvolvidas e suas experiências socioculturais, primando por uma compressão da álgebra que se deve ensinar e da forma de organizar esses conteúdos

para o ensino, não desmerecendo a linguagem algébrica, mas conferindo-lhe sentido através de um trabalho que impulse os alunos a estabelecer relações, pensar, generalizar, estabelecer padrões, ou seja, desenvolver um trabalho que produza a aquisição das concepções que permeiam a álgebra, aproximando conceitos e símbolos, paulatinamente, garantindo espaço para a linguagem e para o pensamento, pois ambos são indissociáveis.

O pensar algebricamente ainda não faz parte de muitos processos de aprendizagem que ocorrem na escola; sendo assim, pode-se afirmar que a álgebra perde seu valor como um rico instrumento para o desenvolvimento de um raciocínio mais abrangente e dinâmico. (ARAÚJO, 2008, p. 338-339)

Tem-se perpetuado um ensino de álgebra pautado no simbolismo, desprovido de sentido. Entendemos que o problema não é o uso dos símbolos, mas sua abordagem no ensino da álgebra na escola. Com a indicação do trabalho com o pensamento algébrico na unidade temática álgebra para os anos iniciais do EF na BNCC (BRASIL, 2017) não há abertura para abandono da simbologia, mas de atribuir a ela, sentido através de um trabalho de fundamentação nos anos iniciais, ou seja, antes da inserção dos símbolos que se efetivará a partir dos anos finais do EF.

Em virtude do uso dos símbolos e sistemas simbólicos se ter imposto, a álgebra passou a ser encarada co-estudo ou uso desses sistemas. No entanto, 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 (BLANTON; KAPUT; MORENO, apud CANAVARRO, 2007, p. 88).

Perceber os símbolos como parte do processo de compreensão do estudo de álgebra e não o seu fim, facilitará no caminho a ser percorrido para que se chegue à compreensão do que deve ser desenvolvido de álgebra nos anos iniciais do EF. O pensamento algébrico deve ocupar o lugar central no ensino da álgebra nos anos iniciais e sem a obrigatoriedade da simbologia, e conseqüentemente a compreensão dos símbolos, da linguagem propriamente dita será construída. Mas, para que isso se torne possível é necessário trazer a álgebra para estudo a partir do 1º ano, baseando-se na literatura, o que pode ser feito por meio de um ensino não sequencial dos objetos do conhecimento, ou seja, através do ensino intradisciplinar.

Nesse interim, pensamento e linguagem são interdependentes, pois

“A relação entre o pensamento e a palavra é um processo vivo; o pensamento nasce através das palavras. Uma palavra vazia de pensamento é uma coisa morta, e um pensamento despido de palavras permanece uma sombra. A conexão entre ambos

não é, no entanto, algo de constante e já formado: emerge no decurso do desenvolvimento e modifica-se também ela própria. (VYGOTSKY, 1998, p.151).

Os símbolos serão sempre a sistematização da ideia que deve ser desenvolvida em sala de aula com os alunos. Então, ambos, pensamento e linguagem algébrica estão imbricados entre si. Segundo Araújo (2008, p. 339) “Deve-se entender que a linguagem é, pelo menos a princípio, a expressão de um pensamento”, e o “[...] desenvolvimento desse pensamento é determinado pela linguagem, ou seja, pelos instrumentos linguísticos do pensamento e pela experiência sociocultural da criança. (VYGOTSKY, 1998, p. 54), ou seja, “O crescimento intelectual da criança depende do seu domínio dos meios sociais de pensamento, ou seja, da linguagem. (VYGOTSKY (1998, p. 54).

Não faz sentido ignorar o fato de que não se deve usar uma nova linguagem sem antes lhe conferir sentido, como também não é viável apresentar aos alunos uma nova linguagem sem antes lhes mostrar a necessidade de seu uso (ARAÚJO, 2008).

### **3.3 Ensino Intradisciplinar de Matemática no EF I**

No Brasil do início do século passado o ensino da Matemática era bem mais compartimentalizado, pois não havia a disciplina Matemática, mas as três disciplinas: Aritmética, Geometria e Álgebra - campos da matemática que coexistiam como disciplinas independentes.

A partir da reforma Francisco Campos de 1931, que foi diretamente influenciada pelas ideias de Euclides Roxo, este incomodado com o ensino dissociado da Matemática e ao mesmo tempo influenciado pelas ideias de Klein<sup>9</sup>, onde a organização do ensino desta disciplina até então fragmentada em aritmética, álgebra e geometria foi unificada em uma só disciplina. (FARIA, 2016, p. 68; LORENZATO, 2010, p. 58).

Essa unificação efetivou-se oficialmente no Brasil, o que ficou no campo da legalidade, pois não foi implementado na prática, ou seja, mesmo estando esses campos agora dentro de uma única disciplina – a Matemática - permaneceram bloqueados na organização dos currículos por ano/série ou unidade de ensino dentro de um mesmo ano de escolarização, nos livros didáticos, nos planejamentos da escola e do professor, e na prática de ensino. Mas,

---

<sup>9</sup> Para Félix Klein era natural a relação e desses campos da matemática, dessa forma iniciou uma reforma na Alemanha propondo mudanças no ensino da Matemática, através da interação entre os diversos campos da matemática e da matemática com outras áreas do conhecimento, para ele, álgebra, aritmética e geometria são áreas indissociáveis. (FARIA, 2016).

mesmo com esses avanços muitas barreiras surgiram como impedimentos para que a efetivação do ensino intradisciplinar não se tornasse uma realidade.

Embora a Matemática concebida como uma construção humana seja composta de descobertas que não foram feitas de forma dissociada, o processo de disciplinarização escolar a separou, de modo a retornar a uma Matemática que tenha coerência, conexão e harmonia entre suas vertentes não é uma tarefa simples, evidenciando um campo fértil para pesquisas, abrangendo a abordagem intradisciplinar dos mais diversos conceitos matemáticos. (FARIA, 2016, p.184)

Dessa forma, o simples ato de instituir uma disciplina que englobasse todo o ensino da matemática não foi o suficiente, pois outros fatores surgiram, permaneceram ou se intensificaram a partir desse momento, dentre eles: “a organização linear do currículo, a veiculação dos livros didáticos nessa perspectiva e a formação do professor continuada e inicial por vezes deficiente” (PEREIRA, RIBEIRO, CAVALCANTE, 2010, p.5, apud SILVA, 2018, p.75), que segundo esses autores contribuem diretamente para a afirmação da crença de que seja mais fácil e mais eficiente o ensino desses campos da matemática de forma fragmentada, apontando para a intervenção docente como principal fator instigador e motivador nessa aplicabilidade do ensino intradisciplinar, por serem os professores os responsáveis pela gestão do currículo.

[...] se concordarmos com as vantagens do ensino interdisciplinar, **com mais forte razão devemos professar o ensino intradisciplinar**, o qual pode ser reduzido, sinteticamente, ao ensino de aritmética, geometria e álgebra. Assim fazendo, os alunos irão perceber a harmonia, coerência e beleza que a matemática encena, apesar de suas partes possuírem diferentes características (Lorenzato, 2010, p.60, grifo do autor)

Além disso, é necessário difundir a ideia de que a partir do ensino na Perspectiva intradisciplinar é viável elevar o nível do conhecimento do aluno para um patamar onde um conhecimento amplo e genuíno é desenvolvido, em detrimento de um conhecimento fragmentado.

Considerando que os conceitos não são construídos em sequência linear, nem de forma isolada, não é recomendável que sejam apresentadas separadamente ao aluno as noções de aritmética, geometria e álgebra. Aqueles que estudaram de modo isolado os conceitos ficaram com a impressão de que estes não se inter-relacionam e que aprenderam assuntos distintos. (IBID., 2010, p. 69 a 70).

Dessa forma, os três ramos da matemática podem ser trabalhados concomitantemente, o que permite relacionar ideias comuns e perceber as características específicas de cada um (vocabulário, simbologia, conceitos, regras, definições), para que todos passem a ver a matemática como um todo integrado.

E “levar os estudantes à visualização das conexões de diferentes ramos da Matemática, ou seja, que a Matemática se relacione com a própria Matemática em uma perspectiva intradisciplinar.” (SILVA, 2018, p. 72), ratificando que “A matemática não é uma coleção de ramos ou padrões separados, embora seja frequentemente particionada e apresentada dessa maneira. Em vez disso, a matemática é um campo de estudo integrado”. (NCTM, 2007).

### 3.4 O lugar da Álgebra e do Ensino Integrado nos Documentos Curriculares

A presença da álgebra nos anos iniciais do EF nos documentos curriculares da Educação Básica não é uma novidade se olharmos para os outros países e se também atentarmos para os textos de documentos curriculares brasileiros que antecederam a BNCC (BRASIL, 2017). Desde a década 80 pesquisadores dedicam-se na investigação de processos de ensino e de aprendizagem da álgebra no EF.

De acordo com o *National Council of Teachers of Mathematics* - NCTM (2007), organização de referência mundial na área da Educação Matemática, o pensamento algébrico compreende o estudo das estruturas, quando fala da compreensão de padrões, de relações e de funções; da simbolização, na representação e análise de situações matemáticas usando símbolos algébricos; da modelação, quando para representar e compreender relações quantitativas faz uso de modelos matemáticos; e o estudo da variação, ao analisar mudanças em diversas situações.

O NCTM (2007), na elaboração dos “Princípios e normas para o ensino da álgebra”, indica o estudo da álgebra desde a Educação Infantil e [...] dá à Álgebra o status de tema transversal, que, além de fazer relação com os outros eixos da Matemática, a considera como um fio condutor curricular desde os primeiros anos de escolaridade. (FERREIRA, 2017, p.18)

Também neste sentido a conferência da Academia Nacional de Ciências (NAS), ocorrida nos Estados Unidos em 2006, reuniu um grupo de especialistas em matemática e da educação matemática para estudo e reflexão do ensino da álgebra nas escolas. No seio desta conferência surge o termo *Early Algebra*, que denominou o subgrupo que estava responsável por discutir o ensino de álgebra nos primeiros anos de escolarização. Ao final do estudo, os grupos apresentaram um relatório, e dentre outras coisas, o grupo denominado de *Early Algebra* concluiu que não faz sentido pensar no ensino de álgebra como uma lista de conteúdos que devem ser ensinados depois que alunos tiverem o domínio da aritmética

(CANAVARRO, 2007). Estamos diante de um fato inédito para a época – um documento propondo o ensino concomitante de álgebra e aritmética.

Em Portugal, nos anos 90, não havia nenhuma referência a esse trabalho, mas em documentos mais recentes<sup>10</sup> a álgebra é considerada como uma forma de pensamento matemático desde os primeiros anos de escolarização, o que permite estabelecer relações entre os objetos de conhecimento entre si e com os outros - “números”, “operações” e os conceitos básicos e elementares da álgebra, sequências numéricas e padrões geométricos, perpassando o desenvolvimento da aprendizagem dos objetos de conhecimento números e operações, estabelecendo as relações necessárias para uma aprendizagem mais ampla, totalitária. Isso mostra “que existe uma assinalável evolução dos programas portugueses no que diz respeito ao pensamento algébrico” (IBID, 2007, p. 96).

A partir de suas investigações, a autora supracitada sintetiza em três os desafios para o desenvolvimento do pensamento algébrico em Portugal, o que achamos pertinentes trazer como reflexão para nossa realidade aqui no Brasil: “A elevação das expectativas acerca das capacidades matemáticas dos alunos (e professores), [...] e a transformação da cultura de sala de aula no que diz respeito ao ensino e aprendizagem da Matemática”. (IBID, 2007, p. 82).

É inegável a existência de uma cultura enraizada acerca do ensino de uma matemática fragmentada, que adia para o Fundamental II a inserção de elementos da álgebra. Para a efetivação do ensino de álgebra nos anos iniciais faz-se necessário romper com essa cultura e criar caminhos para uma nova maneira de ensinar matemática, levando em consideração alguns fatores: a motivação dos alunos e professores, a obrigatoriedade de sua inserção a partir do 1<sup>a</sup> ano do EF.

No Brasil, nas últimas décadas, Fiorentini, Miorim e Miguel (1993); Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2005); Ferreira, Ribeiro, A. e Ribeiro, C. (2017), dentre outras pesquisas, apresentam uma tendência de considerar o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos iniciais de escolarização por meio do estudo de padrões e regularidades. Dessa forma, argumentando que o pensamento algébrico também se desenvolve por meio da compreensão das relações, padrões e estruturas matemáticas, inicialmente da aritmética.

Neste sentido, faz-se um estudo dos documentos curriculares brasileiros, os quais apontam para o trabalho com o pensar algebricamente dentro da matemática desde os anos iniciais, até chegar ao status de componente obrigatório em todo o currículo da educação

---

<sup>10</sup> Programa de Matemática do Ensino Básico publicado no ano de 2007.

básica, como nos mostram a BNCC (BRASIL, 2017). Mas, antes de chegar até ela outros documentos vieram traçando esse caminho. Um deles é o documento que obteve maior influência curricular e repercussão até a normatização da BNCC (IBID., 2017) – os PCN (BRASIL, 1998).

### 3.4.1 Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática

Os PCN (Brasil, 1998a e 1998b) constituíram um referencial para nortear as práticas pedagógicas, auxiliando os professores no planejamento e na organização do ensino, pois apresentam caminhos para a organização curricular em cada ciclo, não se configurando como modelo curricular homogêneo, mas uma proposta flexível, norteador e ensino do antigo 1º grau: da 1ª a 8ª séries, hoje, 1º ao 9º ano do EF. Segundo os PCN (BRASIL, 1998b, p. 115):

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

Em seu texto sobre o currículo da matemática, Os PCN (Brasil, 1998a e 1998b) apontam para o ensino de álgebra nos anos finais do 1º grau, não apresentando uma preocupação apriorística com desenvolvimento de uma linguagem algébrica para os anos iniciais, frisando que nessa fase cabe desenvolver uma “Pré-álgebra”, preconizando o ensino de fatos elementares da álgebra, asseverando que esse ensino precoce contribuiria, posteriormente, para a aprendizagem de álgebra nos anos finais.

Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar abstratamente, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida e rica em significados. (BRASIL, 1998b, p.117).

Destarte, esse documento trouxe com muita clareza a importância do ensino de álgebra estruturando-o como componente curricular da matemática no EF - anos finais, ficando a encargo dos anos iniciais desenvolverem atividades que favoreçam a construção da ideia de álgebra “como uma linguagem para expressar regularidades” (BRASIL, 1998b, p.117), pois “Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver alguns aspectos da álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que as atividades algébricas serão ampliadas”. (BRASIL, 1998b, p.50), pois esse trabalho “deve ser retomado no terceiro ciclo

para que as noções e conceitos algébricos possam ser ampliados e consolidados” (BRASIL, 1998b, p.117).

Os PCN (Brasil, 1998a e 1998b) citam a forma tradicional da abordagem da álgebra nas escolas brasileiras, criticando a prática de ensino que rotineiramente tem sido aquela em que o professor “apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõem que o aluno aprenda pela reprodução”. (IBID, 1998b, p.37). Além de ser dada uma ênfase na repetição mecânica de mais exercícios, que não garante o sucesso dos alunos, o que é comprovado nas pesquisas e nas avaliações externas. (IBID, 1998b, p.115).

Na tentativa de orientar os professores para a organização do ensino de álgebra, e desta feita, trazer uma prática de ensino que contribua significativamente para sua aprendizagem, este documento aponta para a importância da viabilização de situações que motivem os alunos a “(...) construir noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos, estabelecendo relações, do que desenvolver o estudo da álgebra apenas enfatizando as “manipulações” com expressões e equações de uma forma meramente mecânica”. (IBID, 1998b, p.116).

Na contramão da prática tradicional desempenhada nas escolas os PCN (IBID., 1998b) orientam para uma tomada de decisões a respeito do ensino de álgebra, do que ensinar e de como ensinar, tendo “clareza de seu papel no currículo, além da reflexão de como a criança e o adolescente constroem o conhecimento matemático, principalmente quanto à variedade de representações.” (IBID, 1998b, p.116).

Além disso, o documento supradito fez aquilo que para nós é uma discussão atual: orientou acerca do ensino integrado entre os campos de conhecimento da matemática para a garantia da aprendizagem quando propôs um novo enfoque para o tratamento da Álgebra, apresentando-a, em vários momentos, de forma integrada aos demais blocos de conteúdos, privilegiando o desenvolvimento do pensamento algébrico e não o exercício mecânico do cálculo. (IBID, 1998a e 1998b).

A preocupação com esse novo enfoque no ensino – integração com outros campos da matemática - fica bem claro quando faz menção de componentes curriculares da matemática sendo trabalhados a partir de uma atividade, e é mais específico ainda quando fala acerca do estudo das grandezas e das medidas, sugerindo uma interligação entre esses conteúdos,

Há um razoável consenso no sentido de que os currículos de Matemática para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da

Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra e da Geometria). (IBID., 1998, p.38)

O documento, em vários momentos, continua apresentando conceitos que remetem a integração de conteúdo. Como vemos no excerto:

“algumas ideias ou procedimentos matemáticos, como proporcionalidade, composição e estimativa, são fontes naturais e potentes de inter-relação e, desse modo, prestam-se a uma abordagem dos conteúdos em que diversas relações podem ser estabelecidas”. (IBID., 1998a, p.38)

Vimos os conceitos nos direcionando para um ensino integrado quando o documento assevera que “No desenvolvimento de conteúdos referentes à geometria e medidas, os alunos terão também oportunidades de identificar regularidades, fazer generalizações, aperfeiçoar a linguagem algébrica (...)” (IBID., 1998b, p.118), o que fortemente nos impulsiona para um estudo aprofundado acerca das práticas de ensino que nos levem a um resultado satisfatório, uma visão de educação algébrica que assegure o rompimento com os paradigmas tradicionais rumo a um ensino que se dê de forma articulada com os demais campos da matemática.

#### 3.4.2 Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos

Este documento traz uma organização geral da educação, desde os fundamentos, até a configuração dos níveis de ensino da Educação Básica e como esta deve organizar-se quanto às normas curriculares estabelecidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação/LDB 9.394/96. (BRASIL, 1996). Enfatiza a relevância, a integração e diferentes abordagens para o currículo.

Ademais, o documento traz a organização do currículo em base comum e parte diversificada e enfatiza que “é preciso que se ofereça aos professores formação adequada para o uso das tecnologias da informação e comunicação” (BRASIL, 2010, p. 111), preparando-os para os desafios da atualidade, pois a função docente precisa adaptar-se para dar conta desse novo panorama em que a escola está inserida, pois não se pode ignorar o aumento das informações na contemporaneidade e a natureza dessas informações.

“Mesmo quando experiente, o professor muitas vezes terá que se colocar na situação de aprendiz e buscar junto com os alunos as respostas para as questões suscitadas. Seu papel de orientador da pesquisa e da aprendizagem sobreleva, assim, o de mero transmissor de conteúdos”. (IBID., 2010, p. 111)

Dessa forma, a utilização da tecnologia na educação não é algo novo. Pelo contrário, as DCN (BRASIL, 2010) já apontavam esse caminho, orientando os docentes na utilização dos recursos midiáticos como instrumentos relevantes para a organização do ensino e para o processo de aprendizagem.

O termo integrado aparece no texto não apenas preconizando a relação entre os conteúdos dentro de uma área de conhecimento, mas traz o enfoque de um ensino integrando saberes de diversas áreas do conhecimento, enfatizando, então, a necessidade de superação do caráter fragmentário das áreas no currículo, buscando uma integração curricular que possibilite tornar os conhecimentos abordados mais significativos.

Na sequência o documento faz observações em relação ao currículo, mencionando as fronteiras historicamente estabelecidas entre as disciplinas “fortemente demarcadas, sem conexões e diálogos entre si”, um ensino que se mantém distante da interdisciplinaridade. Além disso, o documento denuncia a distância em que este currículo se mantém do cotidiano dos alunos “pelo caráter abstrato do conhecimento trabalhado” (IBID., 2010, p. 118), desconsiderando a importância que se deve dar a seleção dos conteúdos e sua forma de organização, pois “(...) eles certamente devem ser trabalhados por diversas abordagens integradoras. Continuidade e consistência não querem dizer uniformidade e padronização de sequências e de conteúdos”. (IBID., 2010, P. 119), o que desvela um currículo escolar fragmentado, de uma escola sem conexão com a comunidade.

### 3.4.3 A álgebra e o Ensino Integrado nos Direitos de Aprendizagem

Em 2012 nota-se uma mobilização nacional que tem início com a escrita/lançamento do documento “Elementos conceituais e metodológicos para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental”, que garante o pensamento algébrico como direito de aprendizagem no ciclo de alfabetização.

No mesmo dia ocorre o lançamento do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa/PNAIC e a mobilização nacional para a formação de professores de 2012 a 2017 sob a coordenação do PNAIC, para a oferta de uma formação que desse suporte didático-pedagógico aos professores e aos coordenadores pedagógicos para que estes pudessem colocar em prática o ensino pautado nos direitos de aprendizagem dos alunos, culminando com a publicação da versão final da BNCC (Brasil, 2017).

Os Direitos de Aprendizagens foram elaborados com a intenção de garantir ao aluno um ensino que promova uma formação integral e cidadã, atrelada à compreensão dos fenômenos da realidade, “para que possa agir conscientemente sobre a sociedade na qual está inserido” (BRASIL, 2012, p. 60), primando pela valorização dos saberes matemáticos que essa criança traz para a escola, saberes estes construídos em interação com o seu meio social e através do lúdico, levando-a a construção de uma gama de conhecimentos matemáticos que vai além da memorização de números e técnicas operatórias, que potencializam sua atuação cidadã e a compreensão dos significados das operações e dos cálculos efetuados mentalmente, “motores do desenvolvimento da alfabetização matemática” (IBID., 2012, p.61).

Segundo Brasil (2012, p. 61), é neste momento, que a criança começa a descobrir propriedades e regularidades nos diversos campos da Matemática e o professor deve instigar essa descoberta, mas evitando sistematização excessiva e abuso da linguagem matemática, que segundo o documento podem ser prejudiciais ao desenvolvimento autônomo da criança.

A grande novidade no referido documento é o eixo “Pensamento Algébrico” (que até então não aparecia como eixo estruturante em documentos curriculares anteriores), trazendo em seu texto, ideias como (IBID., 2012, p.67):

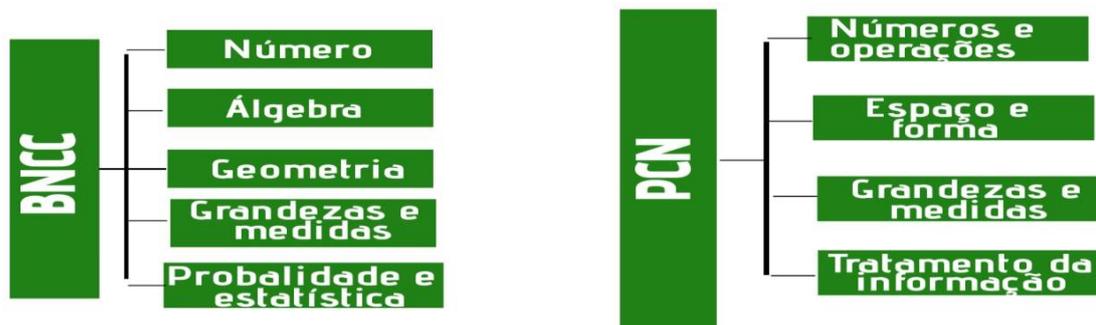
Reconhecimento de regularidades em diversas situações, de diversas naturezas, compará-las, e estabelecer relações entre elas e as regularidades já conhecidas. [...] Perceber a importância da utilização de uma linguagem simbólica universal na representação e modelagem de situações matemáticas como forma de comunicação.

As ideias explicitadas nestes direitos de aprendizagem nos remetem aos conceitos que devem ser desenvolvidos no trabalho com o Pensamento Algébrico nos anos iniciais, indicando que a organização didática dos conceitos e estruturas matemáticas estão integrados, pois em cada situação proposta é possível a articulação de dois ou mais conteúdos.

#### 3.4.4 A BNCC e o ensino de Álgebra nos anos iniciais do EF: o Pensamento Algébrico

Com a BNCC (BRASIL, 2017) vários conteúdos com destaque a partir do EF II passaram a ter sua iniciação já nos anos iniciais, como é o caso da álgebra.

Figura 01 - As Unidades Temáticas na BNCC e os Eixos nos PCN.



Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

A figura acima mostra a configuração curricular de matemática nos PCN (BRASIL, 1998) e na BNCC (BRASIL, 2017), demonstrando de forma clara as mudanças que ocorreram, sendo a mais relevante a inclusão da Álgebra e da Probabilidade e Estatística como unidades temáticas na Base (IBID, 2017). Vale ressaltar que documento sugere o ensino integrado, o que fica claro quando “[...] propõe cinco unidades temáticas, correlacionadas, que orientam a formulação de habilidades a ser desenvolvidas ao longo do EF.” (IBID., 2017, p. 266).

Levando em consideração os diferentes campos que compõem a matemática, a BNCC (IBID., 2017) introduz a álgebra no currículo desde o 1º ano do EF, visando à construção de uma proposta que reúne um conjunto daquilo que denomina de ideias fundamentais (equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação) na intenção de produzir a articulação entre eles, pois “Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento” (IBID., 2017, p. 266).

Segundo Brasil (2017) a álgebra “[...] é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos”. Mas cabe ao leitor observar que o documento ao dizer “fazendo uso de letras e símbolos” está se referindo aos anos finais do EF, o que fica claro no excerto a seguir:

Nessa perspectiva, é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos iniciais, como as ideias de regularidades, generalização de padrões e propriedades das igualdades. No entanto, nessa fase não se propõe o uso de letras para expressar regularidades, por mais simples que seja. (IBID., 2017, p. 268)

Desse modo, a álgebra não mais aparecerá nos anos iniciais como possibilidade de ensino, mas como conteúdo obrigatório, com ênfase no estudo de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade, as quais serão abordadas desde os primeiros anos do EF, de acordo com as habilidades a serem desenvolvidas em cada ano “onde cada uma delas pode receber ênfase diferente, a depender do ano de escolarização”. (IBID., 2017, p. 266).

É indubitável a obrigatoriedade da álgebra desde o 1º ano do EF e como deve se estruturar esse ensino. Mas, antes de aprofundar a discussão e o estudo acerca da configuração da unidade temática álgebra na BNCC (IBID., 2017) e como o pensamento algébrico é apresentado nesse documento, é preciso entender o que é esse pensamento algébrico e em especial, como se apresenta e de desenvolve nos anos iniciais do EF. Indagações que diversos pesquisadores têm procurado responder nos últimos anos, respostas estas que contrastam entre si. Essa pesquisa, para definição do conceito de pensamento algébrico, denominado de *Earl álgebra* por alguns autores, embase-se nas ideias de Maria Blanton e James Kaput, investigadores pioneiros nesta área, que

caracterizam o pensamento algébrico como o ‘processo pelo qual os alunos 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’ (BLANTON; KAPUT, 2005, p. 413 apud CANAVARRO, 2007, p. 87).

Mas, o que significa trabalhar com álgebra nos anos iniciais dentro da perspectiva do pensamento algébrico e com a eminente responsabilidade perante o que traz o texto da Base?

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. (IBID., 2017, p. 278).

O texto da Base (IBID., 2017) enfatiza a ideia de se valorizar desde os anos iniciais do EF o estudo de padrões, regularidades e equivalência, enfatizando que se deve dar um tratamento diferenciado daquele que se dava tradicionalmente aos números e as operações algébricas, percebendo e valorizando as relações existentes entre eles, e não apenas os valores numéricos e simbólicos propriamente ditos.

Quando as pesquisas sinalizam para o trabalho com o pensamento algébrico nos anos iniciais, não se referem a um acréscimo de conteúdo no currículo, mas simplesmente de uma

reformulação curricular, visando uma complementação do currículo e também sistematização dos objetivos de uma prática existente (FERREIRA; RIBEIRO, A.; RIBEIRO, C., 2017, p. 43), pois como já foi discutido aqui o trabalho com pensamento algébrico já vinha sendo desenvolvido nos currículos, na prática do professor em sala de aula, mesmo que de forma não intencional (CANAVARRO, 2007). Então, a obrigatoriedade do ensino da álgebra só terá o devido efeito se de fato o professor compreender o valor de seu ensino desde os anos iniciais e obter o conhecimento necessário para a realização desse trabalho.

Não há sentido em ir de encontro às normas curriculares estabelecidas, ignorar sua orientação quanto o ensino da álgebra e o desenvolvimento do pensamento algébrico, e protelar a introdução desses conteúdos no currículo ou realizá-la de qualquer forma se, como dizem Lins e Gimenez (1997) a introdução da álgebra é o grande momento de corte na educação matemática escolar, e que a reação usual é deixar para depois, ao invés de antecipar essa introdução, entretanto “é preciso começar mais cedo o trabalho com álgebra, e de modo que esta e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra”. (IBID, 1997, p. 10).

Nesse movimento de inserção da álgebra no EF I, é imprescindível que se priorize o desenvolvimento do pensamento algébrico, que segundo Ferreira (2017, p. 20-1) é “uma forma de estruturação do pensamento passível de ser desenvolvida desde a Educação Infantil, percorrendo toda a escolaridade – que pressupõe a generalização, transpondo situações particulares a ideias gerais”, pois inseri-la nos anos iniciais no formato que vem sendo trabalhada, distanciará ainda mais os alunos desse conteúdo. Mas para que isso ocorra precisamos a priori que o professor compreenda o que o currículo está trazendo de álgebra para os anos iniciais e como abordá-la em sala de aula.

Faz-se necessário uma organização didática clara e coesa, feita entre os pares que compõe a escola, acerca dos objetivos e metas a estabelecidos para curto, médio e longo prazo, caso contrário, a álgebra se perpetuará como um conteúdo de difícil compreensão. Para Ponte (2005) é necessário o aprofundamento da reflexão dessa inserção da álgebra no currículo “tendo em vista a elaboração de um currículo mais coerente e ajustado às necessidades de quem ensina e de quem aprende” (IBID., 2005, p. 41). Ainda, segundo este autor:

(...) no pensamento algébrico dá-se atenção não só aos objetos, mas também às relações existentes entre eles, representando e raciocinando sobre essas relações de modo geral e abstrato tanto quanto possível. Por isso, uma das vias privilegiadas para promover este pensamento é o estudo de padrões e regularidades. (IBID, 2005, p.37)

Havendo uma compreensão por parte dos sistemas de ensino, das escolas e dos professores da proposta do ensino de álgebra que vem sendo apresentado na BNCC (BRASIL, 2017), com certeza se extinguirá todo medo, dando lugar à observação das habilidades propostas para cada ano de escolarização, que está dentro daquilo que o documento traz ao falar do pensamento algébrico e não da linguagem algébrica, pois como diz o documento: “Não se pretende, nesta etapa da escolaridade, que os/as estudantes recorram a estruturas simbólicas e estratégias formais do campo do cálculo algébrico”. (IBID., p. 279).

Dessa forma, é imprescindível um estudo minucioso das habilidades previstas na BNCC (IBID, 2017) para o EF I, na unidade temática Álgebra, na busca pela compreensão da organização dessas habilidades nesse documento e como cada uma delas (ou mais de uma delas) está ligada a um objeto do conhecimento matemático que compõe a unidade temática álgebra. As habilidades são constantemente confundidas com conteúdos de ensino, o que tem apresentado desafios na compreensão da organização da Base (IBID., 2017), haja vista que, o professor além de se deparar com um currículo com uma organização diferenciada, onde não se encontra explicitamente o termo “conteúdos”, vê-se diante de palavras diferentes como “objetos de conhecimento” e “habilidades”, sendo tendenciosa a compressão das habilidades como conteúdos de aprendizagem.

Entende-se também que há uma sequência lógica na organização dos objetos do conhecimento e das habilidades nesse documento que precisa ser respeitada e trabalhada em cada ano de escolarização. Essa é uma característica muito clara deste documento – uma sugestão de progressão da aprendizagem com as habilidades, as quais serão desenvolvidas ano a ano, em todo o EF, com nível crescente de complexidade.

Na primeira habilidade de álgebra do 1º ano (EF01MA09) “Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida”. (IBID, 2017, p. 278) há uma relação com os procedimentos matemáticos que eram trabalhados com o aluno ainda na Educação Infantil, quando trabalhado o conceito de número (comparar, ordenar, classificar). Quando o texto traz essa habilidade, possibilita a compreensão de que nessa fase de escolarização a criança seja capaz de observar um conjunto de objetos do cotidiano, identificar um padrão (forma, cor, tamanho etc.) e aplicar esse padrão na organização de sequências.

Subentende-se pela leitura, que o documento sugere inclusive que as próprias crianças tenham a oportunidade de planejar e definir critérios próprios para organizar e ordenar

elementos. E o mais interessante: que estabeleça esses critérios e seja capaz de explicar para o professor e para os colegas como estabeleceu esses critérios e o porquê da escolha desses critérios e não de outros.

A segunda habilidade de álgebra para o 1º ano traz o seguinte texto “(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”. (IBID, 2017, p. 278). Para começar precisamos entender o que é uma sequência recursiva, uma novidade que nos traz essa habilidade. Entende-se por sequência recursiva ou recorrente quando um determinado termo pode ser calculado em função de termos antecessores. E o texto traz no seu início a expressão “descrever”, que nos arremete a capacidade do educando em observar, reconhecer e explorar sequências numéricas ou geométricas, sendo capaz de expressá-las.

Avançando para o estudo e análise das habilidades da álgebra no 2º ano. Observe a primeira habilidade de álgebra para esse ano de escolarização: “(EF02MA09) Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida”. (IBID, 2017, p. 282). Percebe-se uma progressão visível no trato com as sequências, do 1º para o 2º ano. No 1º ano se espera que o aluno reconheça uma sequência, enquanto que no 2º ano se espera que esteja apto para construí-la.

(EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos. (...)  
(EF02MA11) Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras. (IBID, 2017, p. 282).

As habilidades descritas acima trazem a descrição de sequências recursivas, como fazia o 1º ano, mas acrescentando ao estudo as sequências repetitivas, além de abrir a possibilidade do uso de palavras, símbolos ou desenhos na descrição dessas sequências.

Em continuação, a primeira habilidade de matemática para o 3º ano, cuja a referência de código (EF03MA10), orienta o leitor a “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” (IBID, 2017, p. 287). O trabalho com as regularidades em sequências engloba o estudo dos números naturais, tratando ainda, de discussões iniciais de conceitos de adição e subtração e como essas ideias podem ser desenvolvidas através do trabalho com essas sequências numéricas.

Na segunda habilidade para o terceiro ano há uma preponderância dos conceitos de equivalência e de igualdade, ainda não trabalhados nos anos anteriores e definido pela competência “(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”. (IBID, 2017, p. 287). É perceptível o nível de exigência tratado no documento no que diz respeito à aplicação por parte do aluno, das relações de igualdade e comparação, o que traz uma ideia inicial do estudo futuro com as equações no EF maior. Com isto, percebe-se uma compreensão equivocada acerca do sinal de igualdade no estudo da aritmética, onde o sinal de igualdade é sinônimo de resultado, usado sempre como indicador do resultado de uma operação. Isso resulta em uma má compreensão conceitual que o aluno acaba transportando para o estudo da álgebra, prejudicando sua aprendizagem.

Ainda com relação ao estudo das habilidades de álgebra, passa-se a abordar neste estudo as habilidades para o 4º ano. O texto que trata da primeira habilidade, estruturado pelo código (EF04MA11), define-se em “Identificar regularidades em sequências numéricas compostas por múltiplos de um número natural”. Destaco atenção especial no texto desta habilidade a expressão “sequências numéricas”, pois a ideia que se constrói por meio de sua interpretação é que ela pertence a unidade temática números, mas aqui o texto trata especificamente da álgebra, ficando claro que a abordagem de sequências numéricas engloba também o tratamento algébrico.

Sendo assim, a ideia aqui não é somente trazer as sequências numéricas para a álgebra, mas que o sujeito seja capaz de reconhecer os critérios de formação dessas sequências, percebendo os elementos ausentes e os elementos seguintes.

(EF04MA12) **Reconhecer, por meio de investigações**, que há grupos de números naturais para os quais as divisões por um determinado número resultam em restos iguais, identificando regularidades. (...) (EF04MA13) **Reconhecer, por meio de investigações**, utilizando a calculadora quando necessário, as relações inversas entre as operações de adição e de subtração e de multiplicação e de divisão, para aplicá-las na resolução de problemas. (BRASIL, 2017, p. 289, grifo do pesquisador).

Nestas habilidades dou destaque para um elemento comum a ambas: “reconhecer, por meio de investigações”. Os estudantes devem ser capazes de perceber essas regularidades por meio de investigação. Não é o professor que dá a resposta, mas o aluno que vai buscá-la. Aqui há confronto explícito às aulas puramente expositivas, muito comum quando se trata de ensino de matemática. O texto enfatiza a importância desse aluno ser instigado a buscar respostas, encontrar soluções, descobrir as regularidades possíveis e existentes.

O texto da habilidade (EF04MA13) sugere, inclusive, o uso da calculadora, que é uma ótima sugestão para que os alunos façam conjecturas, testes para verificação, percebam e compreendam outras regularidades, porque a ideia que está explicitada no texto não é do desenvolvimento do cálculo em si, mas induzir a criança à percepção de regularidades, à percepção e compreensão das propriedades das operações.

Ainda nesta habilidade, podemos inferir sobre o que é proposto por ela e verificar que isto não é novidade, pois já está sendo desenvolvido nos anos iniciais há muito tempo. Percebe-se então que o novo documento curricular está relocando essas propriedades operatórias e a relação de inversão entre elas (adição x subtração; multiplicação x divisão) para a unidade temática álgebra, por se tratarem de propriedades algébricas.

Na quarta habilidade para o quarto ano há uma retomada dos conceitos de equivalência e de igualdade, trabalhados no terceiro ano e aprofundado agora na competência (EF04MA14): “Reconhecer e mostrar, por meio de exemplos, que a relação de igualdade existente entre dois termos permanece quando se adiciona ou se subtrai um mesmo número a cada um desses termos” (IBID, 2017, p. 289). Não se trata mais apenas de 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, mas de reconhecer e ser capaz de mostrar por meio de exemplos que essa relação de igualdade permanece, mesmo quando há alteração nos termos da “equação”, adicionado ou subtraindo um mesmo número a cada um desses termos.

A última habilidade para o 4º ano (EF04MA15) apresenta um certo elemento desconhecido que faz uma sequência tornar-se verdadeira, retratando o fato de “Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais”. (IBID, 2017, p. 289). É perceptível que, na prática, desenvolve-se uma equação, prevista na BNCC (BRASIL, 2017) para o 4º e 5º ano do EF. Mas, nessa faixa etária e ano de escolarização, não é necessário e não é exigido na BNCC (IBID, 2017) a utilização do uso de incógnitas, mas o desenvolvimento da ideia.

Para finalizar essa abordagem das habilidades de matemática para o EF I, apresenta-se uma análise das habilidades para o 5º ano:

(EF05MA10) Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência. (...) (EF05MA11) Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido. Grandezas diretamente proporcionais Problemas envolvendo a

partição de um todo em duas partes proporcionais. (...) (EF05MA12) Resolver problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta entre duas grandezas, para associar a quantidade de um produto ao valor a pagar, alterar as quantidades de ingredientes de receitas, ampliar ou reduzir escala em mapas, entre outros. (...) (EF05MA13) Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de razão entre as partes e delas com o todo. (IBID, 2017, p. 293).

Nota-se que, de maneira bem lógica e gradativa, a cada ano de escolarização, as habilidades vão ampliando o grau de complexidade e de exigência para o aluno para desenvolvê-las. A habilidade (EF05MA10) versa sobre as propriedades da igualdade, já abordadas no 4º ano, a diferença é que no 4º ano a relação de igualdade permanecia quando eram adicionados ou subtraídos os mesmo valores dos dois membros da igualdade, e no 5º ano essa proposição é estendida para as operações multiplicação e divisão, ou seja, se o sujeito multiplicar ou dividir os dois membros de uma igualdade por valor igual a relação de igualdade permanece inalterada, e fazendo essas observações e constatações, por meio de exemplos (não somente desenvolvidos pelo professor, mas também por ele mesmo) constrói-se e compreende-se o conceito de equivalência.

Na habilidade (EF05MA11) do 5º ano, vê-se novamente o trabalho com as ideias da equação, que já vem sendo desenvolvido desde o 4º ano, agora com mais complexidade e com a presença do termo desconhecido. Mas, o foco continua sendo desenvolver a compreensão dos conceitos básicos que envolvem a equação, dando ênfase para a compreensão das propriedades, como forma de desenvolver elementos que futuramente serão convertidos numa habilidade de resolver equações, não somente pela manipulação algébrica, mas também pela compreensão e apreensão do conceito de equivalência.

Nas duas últimas habilidades para o 5º ano (EF05MA12) e (EF05MA13) são indicadas as ideias de proporcionalidade: Grandezas diretamente proporcionais e problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais. Nos textos destas habilidades fica claro que não é definido um mecanismo matemático específico para resolver os problemas que são elencados, até porque não são necessários.

Em anos posteriores, poderia ser utilizada a Regra de Três, por exemplo, o que exigiria conhecer alguns elementos da linguagem algébrica, mas aqui, mais uma vez, vemos o desenvolvimento da ideia (conceito) de elementos da álgebra e não dos cálculos algébricos, e neste caso específico, da proporcionalidade.

O tratamento dos conceitos de álgebra é claramente desenvolvido nos anos iniciais. O desenvolvimento do Pensamento algébrico é a premissa da BNCC (BRASIL, 2017) para o

trabalho com este conteúdo específico. Ao olhar para as habilidades de álgebra no 6º ano percebemos que esta consolida o que foi desenvolvido do 1º ao 5º ano do EF, reforçando a indicação já prevista para os anos iniciais.

Então, acerca do ensino de álgebra nos primeiros anos de escolarização, não se pode ignorar aspectos que farão toda a diferença na compreensão a respeito do Pensamento algébrico e do objetivo de sua inserção neste nível específico de ensino. O Pensamento algébrico não apenas prepara o aluno para a compreensão, nos anos subsequentes, com relação aos cálculos algébricos e às funções, como também, lhe possibilitará o desenvolvimento da capacidade de lidar com as estruturas matemáticas, sendo capaz de usá-las para interpretar situações-problema de cunho matemático, manipular, interpretar e utilizar criativamente os símbolos matemáticos na descrição de situações e na resolução de problemas, dando ênfase não só ao estudo dos objetos matemáticos, mas também ao estudo das relações existentes entre esses objetos para uma melhor compreensão da matemática em sua completude (Ponte, 2005, p. 37).

Ponte (2005) refere-se ao Pensamento algébrico atrelando-o à educação básica de modo geral, afirmando que cabe ao professor que ensina matemática nos anos iniciais a ação de selecionar e adequar o conhecimento a ser aprendido pelo aluno, observando, com prioridade, o nível de desenvolvimento deste, visando sua evolução, e atentando, com igual responsabilidade para aquilo que versa a BNCC (BRASIL, 2017) acerca da álgebra para os anos iniciais do EF.

Dessarte, as ideias e os conceitos de álgebra vêm sendo claramente e paulatinamente desenvolvidos no EF, ano após ano. Ao analisar as habilidades de álgebra no 6º ano percebemos que ele consolida o que foi desenvolvido do 1º ao 5º ano do EF, reforçando a indicação do que foi previsto para ser desenvolvido nos anos iniciais. Essa é a premissa da BNCC (IBID., 2017) para o trabalho com a álgebra nos anos iniciais - o desenvolvimento do Pensamento algébrico.

### **3.5 A organização didático-pedagógica para o Ensino Intradisciplinar de Álgebra, Aritmética e Geometria**

Planejar o ensino de matemática através de atividades diferenciadas em sala de aula ainda é algo incomum para muitos educadores, seja por descrença de que a aprendizagem dessa disciplina ocorra com métodos diferentes da aula expositiva, ou porque vivem

sufocados com tantas atividades curriculares e extracurriculares. Mas, é possível criar mecanismos para que os alunos explicitem raciocínios, linguagens e pensamentos e ao mesmo tempo cumprir com as outras atividades inerentes à função docente.

Não compromete a qualidade do ensino da álgebra, um ensino pautado em atividades do cotidiano do aluno, organizado de forma que favoreça a autonomia e o espírito investigativo e que perpassa pela linguagem do seu mundo, por meio de tarefas que favoreçam a sua motivação, pelo contrário, pode impulsionar sua imersão na construção do conhecimento matemático.

Ao propor atividade a serem resolvidas coletivamente é possível criar situações de aprendizagem coletiva, troca de conhecimentos e vivências, onde o professor também aprende e participa da construção do conhecimento no grupo. A abertura desse espaço para a voz dos alunos, em que soluções, respostas, proposições são apresentadas por eles, promove espaço para discussão e manifestação de conhecimentos que eles trazem de experiências anteriores.

Historicamente, conforme Skovsmose (2007, 2008) foram produzidos muitos estudos e pesquisas em diversos ramos da educação, inclusive na Educação Matemática, mesmo assim, ainda se percebe uma prática aos moldes da Pedagogia Tradicional. Há muita investigação, mas pouca inserção dos resultados dessas pesquisas no planejamento e na prática de ensino do professor, “pois apesar de muitas pesquisas revelarem as dificuldades que os alunos apresentam com o trabalho algébrico, ainda não foram tomadas medidas procurando minimizá-las”, nos alerta Araújo (2018, p. 344).

O método de ensino de matemática em que os conteúdos são ensinados de forma fragmentada, muitas vezes sem um sistema de interação conceitual necessário para contribuir com a aprendizagem do aluno, é muito comum. Isto pode ocorrer, porque entre outros fatores há a predominância de uma prática de ensino expositiva, seguida de exercícios para fixação da aprendizagem (FERREIRA; RIBEIRO, A; RIBEIRO, C. 2016), ignorando a possibilidade de integração desses conteúdos. Nas últimas décadas diversos pesquisadores imbuídos por encontrar estratégias para o ensino de álgebra na Educação Básica, concluíram que este ensino pode ocorrer em conjunto com outros objetos do conhecimento matemático, pois...

[...] não existe uma única forma de se expressar o pensamento algébrico. Ele pode expressar-se através da linguagem natural, através da linguagem aritmética, através da linguagem geométrica ou através da criação de uma linguagem específica para esse fim, isto é, através de uma linguagem algébrica, de natureza estritamente simbólica. (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 88).

A própria origem da palavra reforça a ideia de integração. A palavra álgebra vem do árabe al-gabr, que significa, dentre outros significados, a reunião ou recolocação de partes deslocada dos ossos do corpo humano (VESCHI, 2019). A álgebra não é um conteúdo isolado, que se desenvolveu separadamente, mas “constituiu-se de processos de generalizações tanto da aritmética como também da geometria possibilitando ao homem diversas ferramentas para resolver seus mais variados problemas” (SANTOS, 2007, p.32).

A linguagem algébrica no ensino de álgebra nos anos iniciais do EF é dispensável, o que garante a ideia de se trabalhar com o pensamento algébrico por meio da implantação de uma prática intradisciplinar em que as aulas estejam permeadas de conceitos e resoluções envolvendo conteúdos dos mais diversos campos da matemática, sem a delimitação dos espaços para esses conteúdos, ou seja, sem a ideia tradicional do ensino compartimentado que enfatiza que ensino de um conteúdo começa quando o outro termina. Os autores Ferreira; Ribeiro, A; Ribeiro, C. (2017, p. 45) asseveram que o ensino de álgebra não precisa ser uma continuidade do ensino de aritmética, mas que seus conceitos e os elementos que os compõem podem ser desenvolvidos nas mesmas atividades, de forma integrada.

Na transição da aritmética para a álgebra, os alunos enfrentam dificuldades e essa situação tem sido objeto de estudo de vários professores e pesquisadores, dentre eles Lins e Gimenez (1997); canavarro, 2007; Ponte, (2005, 2006). E concernente à integração da álgebra com outros saberes Canavarro (2007); Liz e Gimenez (1997) asseveram que a integração com a aritmética poderia contribuir significativamente para a compreensão desses conhecimentos matemáticos.

Durante décadas o ensino de aritmética precedia o ensino de álgebra e isso perpassa pela comunidade de educadores matemáticos que compactuava com tais ideias. Acreditou-se que era mais fácil desenvolver atividades em sala de aula envolvendo quantidades fixas do que quantidades variáveis, que para os alunos do EF I seria mais fácil apreender conceitos a partir do concreto do que a partir de um pensamento abstrato, daí a ideia de ser mais fácil e viável o trabalho com a aritmética e somente depois com a álgebra, quando estes alunos estariam cursando o EF II, faixa etária na qual teriam as condições cognitivas adequadamente preparadas para assimilação desse conteúdo,

em outras palavras, a primazia da Aritmética sobre a Álgebra ocorre porque, para os alunos, supostamente, o trabalho com quantidades concretas/fixas é considerado mais fácil do que aquele que envolve quantidades variáveis, incógnitas e um pensamento mais abstrato. Tomar como verdadeira essa assunção implicaria, portanto, afirmar que a Álgebra deveria ser apenas trabalhada com os alunos em

anos avançados, pois, naquele momento, tais alunos teriam, a priori, condições cognitivas para tanto. (FERREIRA, 2017, p. 19).

Para justificar o ensino da matemática em que a aritmética precede a álgebra, estudiosos matemáticos<sup>11</sup> apoiavam-se em questões relacionadas à natureza do próprio conteúdo matemático, respaldando-se na história da matemática e nas restrições do desenvolvimento cognitivo do aluno. Por isso não há ensino correto. Cada lógica tem suas crenças epistemológica e históricas. Fazendo referência à história os estudiosos sustentavam a ideia de o ensino de aritmética anteceder o ensino de álgebra porque a aritmética surgiu antes da álgebra, pois,

“o fato de a álgebra emergir historicamente após a aritmética e como uma generalização desta, sugere para muitas pessoas que a álgebra deve vir em seguida da aritmética no currículo. Por mais óbvio que essa afirmação possa parecer, acreditamos que há bons motivos para se pensar o contrário.” (CARRAHER et al., 2006, p. 89).

E quanto às restrições relacionadas à questão do desenvolvimento cognitivo do aluno esses autores asseveram encontrar respaldo para suas conclusões nos estudos de Piaget e Inhelder (1993).

Propor atividades algébricas nos anos iniciais do Ensino Fundamental é algo novo visto que, por muito tempo, conforme currículo escolar, a aritmética é ensinada nos anos iniciais para que posteriormente os estudantes possam compreender conceitos algébricos. Essa divisão está diretamente ligada ao estudo de Piaget e Inhelder (1982), no qual as crianças que estão no estágio das operações concretas são capazes somente de operar concretamente sobre as situações aritméticas, geralmente vistas como as mais fáceis, porque enfatiza o trabalho com números, as quatro operações e tabuada. Após desenvolverem o pensamento operatório formal elas estão aptas a aprender um conteúdo abstrato, no caso, a álgebra. Segundo Lins e Gimenez (1997) essa ideia de divisão curricular causa dificuldades, tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende. (FREIRE, 2011, p.36)

Assim, as crianças que estão no Estágio Operatório Concreto (7-11 anos), que engloba a idade escolar dos anos iniciais do EF (6 a 10 anos), tem a capacidade de organizar o mundo de forma lógica ou operatória, ou seja, começam a usar o pensamento lógico, mas apenas em situações concretas, ou seja, para desenvolver a abstração ainda depende do mundo concreto.

É necessário que se compreenda que por mais que se estabeleceria um recorte temporal das fases do desenvolvimento, definindo o surgimento das habilidades cognitivas para cada estágio ou fase, não significa dizer que a habilidade surja exatamente nesses estágios, não anulando a possibilidade de essas habilidades surgirem um pouco antes ou depois. Decerto,

---

<sup>11</sup> FILLOY E ROJANO, 1989; LICHEVSKI E HERSCOVICS, 1996; e outros.

também não podemos afirmar essa ideia cognitiva prescrita para uma determinada fase - o caso da abstração na fase operatório formal para o desenvolvimento do pensamento algébrico, segundo a teoria de Piaget (PIAGET E INHELDER, 1993), se desenvolverá sem estímulos prévios de nenhuma natureza, pois a aprendizagem escolar se dá em um processo de construção desde os primeiros contatos que a criança tem com a educação formal.

Estabelecer estágios para entender e explicar como os padrões de aprendizagem, pensamento e desenvolvimento cognitivo ocorrem ao longo da infância, implica uma compreensão de que a ênfase maior no desenvolvimento de determinado aspecto cognitivo é naquela fase, mas não unicamente nela, pois perpassará por todo o desenvolvimento infantil. O que tem numa fase, não nega o que tem na seguinte, pois para uma ideia surgir, tem conhecimentos anteriores que são necessários ser desenvolvidos.

E quanto à abstração necessária para o trabalho com álgebra vale ressaltar que o que temos que desenvolver nos anos iniciais de escolarização é uma álgebra totalmente fundamentada na aritmética, o que é perceptível nas habilidades da unidade temática Álgebra na BNCC (BRASIL, 2017). Um exemplo disso é o trabalho com as sequências recursivas. Por mais que se queira trabalhar com álgebra nos anos iniciais, o que desenvolvemos é o que hoje está bem definido na BNCC (IBID., 2017) como pensamento algébrico.

Dentre as pesquisas que defendem o ensino sequenciado de aritmética e álgebra, destacamos Filloy e Rojano (1989); Lichevski e Herscovics (1996). Ambas sugerem uma ruptura entre a aritmética e a álgebra, a primeira se referindo a esse evento como “uma quebra”, “um corte”, e a segunda como “uma lacuna”, reforçando a ideia de que os alunos não poderiam espontaneamente operar com ou sobre incógnitas, partindo do pressuposto de que o pensamento aritmético evolui muito lentamente para o pensamento algébrico, indo pausadamente do concreto para o abstrato.

Entretanto, essas propostas que apresentam essa proposição de primeiro vir o ensino de aritmética e posteriormente o de álgebra, com a ideia de que aquela seja “ponte” para esta, ou enfatizando a ideia de uma “transição” entre ambas, estão embasadas numa visão ultrapassada da matemática elementar e empobrecida quanto ao início tardio do trabalho com a generalização matemática, contribuindo para a perpetuação das dificuldades na compreensão da álgebra enfrentadas pelos alunos no seu primeiro contato com ela nos anos finais do EF. Dificuldades estas enraizadas em oportunidades perdidas e nas noções e conceitos que deixaram de ser construídos e/ou que foram aprendidos de forma equivocada em sua instrução matemática inicial. (CARRAHER et al., 2006, p. 89).

Essa separação da aritmética e da álgebra no ensino vem sendo questionada por diversos pesquisadores.<sup>12</sup> Ferreira; Ribeiro, A e Ribeiro, C (2016) com muita propriedade asseveram que não é viável separar o ensino desses conteúdos se o pensamento algébrico é visto como o elemento comum entre eles. Isso deixa evidente ser questionável o fundamento para as ideias que definem uma ordem no ensino dos conteúdos: aritmética, álgebra, e etc., e uma transmissão dos conhecimentos separadamente, em momentos distintos do desenvolvimento para a aprendizagem, em etapas estanques. O texto da Base (BRASIL, 2017) ao se referir ao ensino da álgebra no EF – anos iniciais - aponta para a promoção de um ensino integrado quando assevera que,

a relação dessa unidade temática com a de Números é bastante evidente no trabalho com as sequências (recursivas e repetitivas), seja a ação de completar uma sequência com elementos ausentes, seja na construção de sequências segundo uma determinada regra de formação. (IBID., 2017, p. 268).

Vê-se que a BNCC (BRASIL, 2017) também apresenta a ideia do ensino integrado entre as unidades temáticas álgebra, aritmética e geometria, bem como com os demais ramos da matemática, (ênfase também o ensino interdisciplinar) deixando isto bem claro ao “Reconhecer a existência de relações entre conceitos matemáticos da Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade, Números e Operações, Álgebra e Funções, bem como entre a Matemática e outras áreas do conhecimento”. (IBID., 2017, p. 254).

No novo documento curricular a álgebra vem ao lado de aritmética, geometria e dos demais objetos de ensino desde o 1º ano do EF (IBID., 2017). A integração desses objetos matemáticos no ensino se torna possível por meio de uma ruptura com os ideais de um sistema educacional impregnado de ideias conservadoras do ensino compartimentalizado. Mas é necessário estar atento quanto às especificidades de cada objeto do conhecimento o que será fundamental na escolha dos conteúdos e na organização do e para o ensino intradisciplinar.

Lins e Gimenez (1997, p.10) vinham alertando para a realidade de que “(...) é preciso começar mais cedo o trabalho com álgebra, e de modo que está e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra”. Hoje, compreende-se que o aluno não precisa aprender um conteúdo após o outro, como ocorreu durante muito tempo e ainda acontece hoje na realidade de muitas escolas: ele primeiro se apropria da aprendizagem de aritmética e somente depois aprende álgebra e assim por diante.

---

<sup>12</sup> CANAVARRO, 2017; FERREIRA; RIBEIRO, A; RIBEIRO, C. 2016; LINS; GIMENEZ, 1997.

[...] conceitos relacionados à álgebra não são independentes, pois eles estão atrelados às estruturas aditivas e multiplicativas, desenvolvidas no ensino de aritmética e segundo Vergnaud (1997) a compreensão dos estudantes das series elementares está longe de ser satisfatória e causa dificuldades, quando começam a aprender álgebra no ensino secundário. A compreensão que os alunos desenvolvem na álgebra é influenciada pela compreensão da aritmética, como também a aprendizagem de conceitos algébricos pode ajudar na compreensão da aritmética. (FREIRE, 2011, p. 40)

Partindo desse pressuposto os professores precisam compreender que pensamentos algébricos e aritméticos se completarão quando perceberem quais as reais dificuldades dos alunos em operações de aritmética e álgebra, e dessa forma propor atividades que envolvam esses conceitos de forma conjunta. Conceitos atribuídos à álgebra estão ligados às estruturas aditivas e multiplicativas que são trabalhados no ensino da aritmética, portanto aquela não independe desta, e ambas se completam, pois, assim como a aritmética é fundamental para a compreensão da álgebra, assim também a aprendizagem de conceitos algébricos contribui para a compreensão de conceitos aritméticos.

Por muito tempo priorizou-se um ensino de matemática por meio de uma sequência linear, ignorando a possibilidade de um ensino que promovesse a integração entre objetos matemáticos, que fizesse mais sentido ao aluno, produzindo aprendizagem. Considera-se que esses dois âmbitos da matemática têm relação intrínseca, onde um dá sentido ao outro, e devem ser trabalhados concomitantemente.

É a partir da estrutura da Aritmética que se podem construir os aspectos sintáticos da Álgebra, o que implica analisar as expressões aritméticas não em termos do valor numérico obtido através do cálculo, mas em termos da sua forma (por exemplo, concluir que  $33+8 = 8+33$  não porque ambos constituem 41, mas porque na adição a ordem das parcelas é indiferente). (CANAVARRO, 2007, P. 89)

Essas pesquisas trazem até nós a realidade de que as crianças podem estudar álgebra nos anos iniciais, pois têm condições/habilidades de pensar algebricamente, fazendo o uso de ideias algébricas, ou seja, desenvolver atividades envolvendo o pensamento algébrico a partir do trabalho com a aritmética, portanto, não mais seria necessário que o ensino da álgebra só viesse após ensino de aritmética, mas, paralelamente, de forma conjunta. Deve-se considerar que o trabalho com o pensamento algébrico na perspectiva do trabalho com alunos mais novos é fruto de uma necessidade de desenvolver uma ambiência de coexistência dos objetos de conhecimento e que esta correlação precisa ser entendida e utilizada na organização do ensino pelo professor.

É necessário preparar esses alunos para relações algébricas mais complexas nos anos finais do EF, bem como para o estudo de outros objetos, que tem relação com a álgebra, no Ensino Médio e no Ensino superior. Segundo Ferreira, Ribeiro, A. e Ribeiro, C., (2016, p. 43) “Essa perspectiva parte do pressuposto de trabalhar a aritmética de forma algébrica”.

Kaput (1999) defende a ideia de integrar o pensamento algébrico aos objetivos, a médio e longo prazo, assim como os imediatos também, mas que os professores busquem alcançar no ensino em cada aula, e ao final de uma determinada etapa, o que vai além do trabalho com os algoritmos. Então, trabalhar com álgebra nos anos iniciais do EF pressupõe uma abordagem aprofundada da aritmética; ou ainda, “é uma parte essencial de um bom ensino da própria aritmética” (RUSSELL; SCHIFTER; BASTABLE, 2011, p.67) o que vem ratificando a importância de um trabalho conjunto – integrado entre os objetos de conhecimento: aritméticos e álgebra. E isso estende-se para o ensino integrado com as demais áreas da matemática.

Sem perceber que é possível desenvolver um trabalho de álgebra integrada com outros objetos do conhecimento, é difícil repensar a educação matemática e trazer para a sociedade essa nova forma de organizar o ensino. Mas, precisa-se estar atento e agir com responsabilidade no ato do planejamento, pois segundo Lorenzato (2010), fazer essa integração exige que identifique-se pontos de conexão entre os tópicos para não parecer um amontoado de conteúdos, ao invés de uma integração destes, sem aprendizagem, sem significado. Ainda segundo o autor uma integração coerente dessas áreas da matemática deverá respeitar as diferenças que há entre elas - O vocabulário, os símbolos, as regras, os conceitos e as definições - são particulares de cada objeto. (LORENZATO, 2010).

A partir da experimentação da organização de um ensino em que a álgebra venha atrelada com a aritmética e a geometria, é possível que se minimizem as dificuldades do professor na compreensão de seus conceitos, e realizar um trabalho sob uma fundamentação matemática mais sólida para os estudantes, desde o 1º ano do EF, tornando esses conteúdos mais significativos, através da relação entre os conceitos algébricos, aritméticos e geométricos, de modo a perceber que os mais ligados ao cotidiano do aluno – conceitos aritméticos e/ou geométricos - trariam essa aproximação para os outros, aferindo-lhes mais significado, pois,

Aulas que tratam de problemas que exigem estabelecimento de padrões matemáticos em casos particulares, reconhecimento de regularidades nos conjuntos numéricos ou em figuras geométricas, em um processo de generalização usando alguma linguagem algébrica e a perspectiva de propiciar ao aluno uma visão das ideias

matemáticas que estão presentes, tanto na álgebra quanto na aritmética e na geometria (SANTOS, 2007, p.31).

Para que isso se concretize faz-se necessário repensar o papel da educação matemática, em que os processos envolvidos no ensino de aritmética, de geometria, de grandezas e medidas, espaço e forma, estatística e probabilidade, precisam ser repensados e os assuntos que envolvem a educação algébrica precisam ser ampliados para que esta ultrapasse a ideia e a prática de uma gama de atividades e ações que primam pela memorização de regras e manipulação simbólica.

Em termos epistemológicos, a natureza de cada campo da Matemática está relacionada com os objectos com que esse campo trabalha mais diretamente. Deste modo, no centro das atenções da Aritmética temos os números (inteiros/rationais/reais/complexos) e as suas operações; na Geometria temos os objectos geométricos, abstrações dos objectos do plano e do espaço (pontos, retas/segmentos/figuras, planos/poliedros, etc.) e suas transformações; (...) quais são então os objectos fundamentais da Álgebra? Há duzentos anos a resposta seria certamente: “equações”. Hoje em dia, essa resposta já não nos satisfaz, uma vez que no centro da Álgebra estão relações matemáticas abstratas, que tanto podem ser equações, inequações ou funções como podem ser outras estruturas definidas por operações ou relações em conjuntos. (PONTE, 2006, p.7)

Portanto, as crianças devem vivenciar desde cedo situações que as ajudem a construir ideias como generalização de padrões, regularidades, sequenciação e equivalência, ou seja, “coisas da álgebra” (LINS; GIMENEZ, 1997), pois segundo esses autores (1997, p. 89) não há “um consenso a respeito do que seja pensar algebricamente”, partindo para uma discussão do que e como as crianças devem aprender acerca desses conteúdos no ciclo de alfabetização.

Os professores que ensinam matemática nos anos iniciais não foram preparados, em sua formação inicial, para compreender essa dinâmica dos conceitos que envolvem o pensamento algébrico e sua relação com os objetos do conhecimento matemático, de modo a mediar a construção desse conhecimento pelos próprios alunos. Sendo assim, entende-se que se o professor não tiver domínio desse e sobre esse conhecimento, será impossível direcionar o desenvolvimento do pensamento algébrico destes sujeitos e de nada adiantará o uso de estratégias e recursos diferenciados. Destarte, há inúmeros fatores que contribuem para o insucesso na aprendizagem do aluno, mas, sobretudo é o professor quem exerce um papel primordial nesse processo.

#### **4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: algumas reflexões teóricas**

Na passagem do século XX para o século XXI correram diversas mudanças, a exemplo do incremento acelerado no conhecimento científico, das novidades nos meios de comunicação e da tecnologia e das alterações nas formas de pensar, sentir e agir. Alerta que as mudanças devem chegar aos campos educacionais e que a partir delas deve se alterar a concepção de que o docente é um mero transmissor de conhecimentos, e a percepção do ambiente escolar, assumindo-o como uma manifestação de vida em toda sua complexidade.

Imbernón (2009) salienta que os avanços na formação permanente são recentes, já a preocupação com a formação inicial é antiga. Entretanto, salienta que, em ambas etapas formativas, há uma inquietação por saber como e qual é a melhor forma de se realizá-las. Alerta ainda, sobre a necessidade de arriscar-se em novas perspectivas de atuação, as quais possam colaborar com a construção do futuro, promover inovações e descobrir novas maneiras de ver e interpretar a realidade da educação, preocupação esta, que nasceu nas últimas décadas, em um período de constantes transformações e crises. Outro alerta, é com relação à superação da desmotivação e acomodação dos professores face a um modelo defasado. Daí a necessidade de que os professores se atrevam a buscar outras perspectivas de formação e mudanças conceituais/atitudinais.

A formação inicial, em geral oferecida aos futuros professores, reflete a falta de diálogo entre universidade e o contexto de atuação dos candidatos à profissão docente. Essa desarticulação entre teoria e prática, seguramente, não possibilita aos futuros professores vivenciar as intermitências e problemas que fazem parte dessa tessitura da prática, pois, ao assumirem a regência de sala de aula se deparam com cenário que não lhes foi ensinado nas aulas das universidades, mas que a profissão lhes exige (IMBERNÓN, 2009).

Deste modo, instala-se certa crise de confiança nos professores oriundos de processos de formação inicial, que pouco aprofundam o terreno vasto de atuação docente, inibindo processos de reflexão sobre a própria prática, na qual a formação que lhes é dada, minimamente lhes serve para resolver os problemas com os quais se deparam diariamente. Essa situação justifica as demandas e responsabilizações aos professores pelos fracassos decorrentes de suas atuações/ou não diante das realidades da prática.

Os professores oriundos desses processos formativos se queixam da lacuna deixada muitas vezes pela falta de formação. Eles não conseguem se despir do modelo de ensino por transmissão, onde o professor transmite os conhecimentos e o aluno assume um papel

passivo. Nesse modelo, a informação que o professor transmite é repetida muitas vezes, apelando à memorização, em conformidade com uma visão behaviorista da aprendizagem (Cachapuz et al., 2001).

Nesse campo de inovação e constatação da incompletude docente: “Torna-se necessário [...] que haja intencionalidade no caráter da inovação, que ela não seja espontânea, fruto de uma intuição, mas, sobretudo de um desejo efetivo de mudar” (ID.; 2002, p. 322). Mas, mesmo que desejosos de inovar, esses professores, diante das inúmeras responsabilidades da profissão, não sabem por onde e como iniciar os processos de transformação.

#### **4.1 Formação e desenvolvimento profissional**

Tendo em vista a necessidade emergente de formação continuada do professor, efetivam-se inúmeros esforços na tentativa de garantir essa formação através de cursos esporádicos nos órgãos municipais e estaduais de educação, em que o formador traz um método de ensino inovador para solucionar os problemas locais, sem antes fazer um estudo diagnóstico para conhecer as reais necessidades sociais, culturais, pedagógicas e epistemológicas de cada escola e/ou cada professor, respeitando o conhecimento e as experiências de cada um.

Fernandes (2009) assevera que precisamos realizar formações com os professores e professoras, e não, para professores e professoras. Nóvoa (2017) faz uma análise crítica dos encontros de formação de professores, em que profissionais que não fazem parte da comunidade escolar e que não conhecem a realidade social, histórica e pedagógica da escola vem “ensinar” aos professores locais como ensinar e como atuar nessa realidade.

Essa situação, no mínimo, é incoerente, pois o conhecimento escolar não pode ser dominado por pessoas que aparecem esporadicamente, mas é necessário que nossos esforços e recursos financeiros subsidiem a criação e a manutenção de grupos de estudo de professores, garantindo a construção do profissional no seio de sua profissão, pois ser professor é trabalhar sobre nós mesmos, conseguir uma densidade cultural e social para dar conta dessa profissão (IBID., 2017).

Para que as mudanças no âmbito da formação de professores de fato aconteçam, faz-se necessário reformular os modelos de formação adotados, dando primazia a encontros que valorizem à troca de saberes e a aprendizagem colaborativa, em que pesquisadores,

formadores, coordenadores e professores sejam vistos como iguais, colaboradores, parceiros nessa busca por respostas e soluções.

Uma formação deve propor um processo que dote o professor de conhecimentos, habilidades e atitudes para criar profissionais reflexivos e investigadores. O eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento de instrumentos intelectuais para facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente, e cuja meta principal é aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a educação e a realidade social de forma comunitária. (IMBERNÓN, 2011, p. 55).

Isso se dará por meio de iniciativas – acompanhamento pedagógico individualizado e atividades de cunho coletivo e colaborativo, em contexto de trabalho, dentro da escola e em colaboração com a universidade, primando pela formação desse profissional que está inserido em um novo contexto de educação, de escola e de ensino, incumbido de preparar indivíduos para as mudanças que ocorrem na sociedade, visto que a educação é amplamente impactada com essas mudanças e o fator que impulsionará a efetivação dessas mudanças em todas as camadas da sociedade.

Esta proposta de formação continuada colaborativa, em contexto de trabalho, fundamenta-se também em Imbernón (2011) por dizer que o processo formativo docente deve se dar de forma colaborativa, participativa, visando um aprendizado que parta da prática do professor, posto que um dos objetivos da formação é legitimar ou questionar continuamente o conhecimento colocado em prática, ou seja, tornar o professor ativo e reflexivo nesse processo, não aceitando passivamente os conhecimentos teórico-práticos cristalizados ao longo do tempo.

#### **4.2 Formação continuada colaborativa: do que trata?**

Pensar a formação de professores a partir da perspectiva colaborativa é assumir uma proposta de formação que valoriza o conhecimento do professor e o reconhece como autor de sua própria prática, porém isso não acontece repentinamente. É necessário investimento, já que o pensamento reflexivo não ocorre de forma automática. Schön (2000) propõe formação baseada em uma epistemologia da prática, que valorize a prática pedagógica do profissional, de forma que este possa construir conhecimentos por meio da reflexão sobre o que realiza.

Uma formação continuada no viés da Pesquisa-ação, de forma colaborativa, pode promover melhorias na formação da equipe docente e consequentemente nas atividades

escolares. Nesse processo de colaboração o papel de cada um (escola, pesquisador, formador e professor) é revisto, sendo conferido o reconhecimento e o respeito devido aos conhecimentos práticos dos bons professores (ZEICHNER, 1993). Os professores começam a ganhar voz em processos formativos na medida em que se pensa a formação e o desenvolvimento do professor a partir da sala de aula (IMBERNÓN, 2011), em que eles são inseridos como sujeitos produtores de conhecimentos.

Nóvoa (1992, p.9) “ênfatiza que não há ensino de qualidade, sem uma adequada formação de professores”. Melhorar de forma significativa o processo de ensino aprendizagem na escola exige uma postura diferente da escola: esta precisa considerar os resultados apontados por seu grupo de professores a partir das discussões coletivas nos e dos encontros formativos realizados na escola.

Segundo Imbernón (2009, p.70), a formação permanente do professor deve tornar-se um processo de construção do conhecimento profissional coletivo, em que todos são responsáveis por si e pelo coletivo. Uma formação que gere um conhecimento profissional ativo e não dependente nem subordinado a um conhecimento externo. Conhecimento profissional especializado que está atrelado à ação docente e que, portanto, refere-se à construção de um conhecimento prático.

Segundo Imbernón (2009, p. 15):

Nesse contexto, a formação assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudança e a incerteza. Ênfatiza-se mais a aprendizagem das pessoas e as maneiras de torná-la possível que o ensino e o fato de alguém (supondo-se a ignorância do outro) esclarecer e servir de formador ou formadora.

Imbernón (2009) valoriza a formação continuada e permanente centrada no diálogo, na troca, na colaboração entre os pares na escola, quando assevera que o conhecimento profissional se transforma em um conhecimento experimentado por meio da prática diária em um contexto específico, primando pelo viés colaborativo quando assevera que essa formação permanente deve oferecer procedimentos compatíveis às metodologias de participação, observação, estratégias, comunicação, tomada de decisões, entre outros, tornando possível ao docente produzir processos de intervenção autônomos.

### **4.3 O novo perfil do professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**

É notório que, com tantas inovações e transformações atinentes ao papel da escola, do professor e do aluno no cenário atual, o ensino da matemática nos anos iniciais se constitua em um grande desafio: o de cunho didático (a formação pedagógica que dê conta da organização no e para o ensino) e um desafio de caráter epistemológico (a formação para o ensino do objeto matemático nos anos iniciais). Sabe-se que não há como separar a função docente do ato contínuo de aprender, pois o aluno, alvo de nosso trabalho está inserido num contexto social, científico e cultural; que sofre constantes mudanças, interferindo constantemente no cenário escolar e conseqüentemente no ato pedagógico.

O mundo contemporâneo exige um novo perfil de professor: aquele que assume seu papel com compromisso profissional e social, correspondendo às expectativas de ensino que corresponda aos anseios e necessidades para a formação do aluno do atual cenário social – revolução tecnológica. Ubiratan D’Ambrósio (1996, p. 79-80) tratando sobre o novo papel do professor nos esclarece:

Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação a distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substituirá o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor. Mas o professor, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos.

Pelo exposto, não há como permanecer no cenário educacional com práticas oriundas de uma formação totalmente centrada em práticas que serviram para uma época específica - o ensino totalmente presencial e a preponderância de práticas de ensino expositivas. Nóvoa (2017), diz que na contemporaneidade urge a necessidade de um novo modelo escolar, uma nova forma de estar na escola.

Há um consenso nas pesquisas sobre a deficiência na formação dos professores polivalentes (professor dos anos iniciais do EF que atende a todas as áreas do conhecimento) quanto à incipiente formação recebida por eles em Matemática (NACARATO, MENGALI E PASSOS, 2011), o que causa insegurança e desconforto neste professor quanto ao ensino dos conhecimentos matemáticos. Para Fiorentini e Lorenzato (2012) só será possível o ensino e a aprendizagem de matemática se o professor tiver domínio do objeto em estudo e dos

processos de ensino relacionados à “transmissão, assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar” (IBID., 2012, p.5).

#### **4.4 O conhecimento matemático para a organização do ensino**

O professor dos anos iniciais além de ensinar matemática deve ter propriedade para o ensino das outras áreas do conhecimento, buscando atender as necessidades de cada uma e desenvolver corretamente os conceitos necessários passa esse nível de ensino. Conceitos estes que futuramente serão aprimorados para que essa construção do conhecimento tenha uma continuidade. Para Fiorentini e Lorenzato (2012) só será possível o ensino e a aprendizagem de matemática se o professor tiver domínio do objeto em estudo e dos processos de ensino relacionados à “transmissão, assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p.5).

Dessa forma, a tarefa de ensinar matemática no Fundamental I fica ao encargo do profissional com Formação superior em cursos de licenciatura em pedagogia ou em um curso de formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental, que apesar de não serem licenciados em matemática, obtém êxito no ensino quando compreendem a importância do domínio do conhecimento do objeto matemático para o ensino e das formas diferenciadas de arranjo pedagógico, e se apropria disto.

Mas, seu papel não se resume a isto. Para Canavarro e Abrantes (1994, p. 293), o professor é: [...] um profissional que desempenha um papel exigente e complexo, e não uma espécie de técnico que apenas aplica receitas em situações conhecidas e predeterminadas. Diariamente o professor é desafiado a tomar decisões dentro de um cenário que está sob sua responsabilidade, e dessa forma incumbido de prover uma resposta, uma solução ou um direcionamento para tal situação. É uma atitude ingênua ignorar o arcabouço de conhecimentos que o professor tem construído ao longo de sua formação e no exercício de sua prática profissional.

Tal questão reforça o que diz Tardif (2011) quando chama o saber docente de saber plural, pois não é constituído apenas pela formação técnica, mas também pela prática diária que vai (re)moldando a atuação do profissional da educação, pois segundo D’amore (2007, p.10), ao tomar decisão em sala de aula utiliza, explícita ou implicitamente, conhecimentos,

métodos e convicções sobre maneira de encontrar, aprender ou organizar um saber, a partir de uma bagagem epistemológica construída de modo essencialmente empírico.

#### 4.1.2 O Conhecimento algébrico para a organização do ensino

O ensino de álgebra, em particular, tem sido alvo de preocupação de professores e pesquisadores em Educação Matemática, pois durante muito tempo prevaleceu uma concepção equivocada de que tarefas com equações eram a base para o ensino, com exercícios para memorização e sem qualquer aproximação com a realidade do aluno (PONTE, 2005) e com a sua formação integral.

Acreditava-se que a álgebra era um conteúdo exclusivo para os anos finais do EF. Mas sabe-se que conceitos elementares ligados à estrutura do pensamento algébrico eram conscientemente ou inconscientemente trabalhados pelos professores em sala de aula, e isso era previsto pelos PCN (BRASIL, 2018a), dentro do eixo temático “Números”, como também nos outros, com menor frequência. O que não é o suficiente, pois “Para que se possa almejar e desenvolver um Pensamento Algébrico com os alunos e nos alunos, torna-se essencial que o próprio professor detenha o conhecimento desse pensamento e sobre ele”. (FERREIRA; RIBEIRO, A.; RIBEIRO, C., 2017, p.501), agindo com respaldo teórico e intencionalidade.

O texto dos PCN (BRASIL, 1998a e 1998b) empenhou-se na indicação do trabalho com números e operações matemáticas nos anos iniciais e com o ensino da álgebra nos anos finais, embora tenha enfatizado que uma “Pré-álgebra” já poderia ser trabalhada desde o início, por meio de atividades que fizessem a relação das propriedades das operações matemáticas com as ideias fundamentais da álgebra. Os PCN do EF do 6º ao 9º ano - Matemática (BRASIL, 2018b) - apresentava em suas orientações a nomenclatura “Pré-álgebra” quando sinaliza para o estudo de álgebra nos anos iniciais.

Sem a inserção da álgebra desde os anos iniciais no currículo, os alunos ingressam nos anos finais do EF sem uma compreensão das “coisas da álgebra” (LINS; GIMENEZ, 1997), e sua relação com a aritmética, enfrentando dificuldades na representação de variáveis e incógnitas por meio de letras, não conseguindo atribuir-lhes a representação de um valor desconhecido quando, segundo Ponte (2005) necessitam traduzir informações da linguagem natural para a linguagem algébrica.

Esses alunos também enfrentavam percalços na compreensão de uma expressão algébrica, seu significado, para tê-la como mais um recurso para a resolução de problemas,

bem como na compreensão de conceitos, de símbolos (+ e =) e de convenções estabelecidas, algumas vezes distintos na Aritmética e na Álgebra, que acaba por confundi-los.

São dificuldades que ocorrem pela complexidade dos conceitos, sutilezas da linguagem simbólica e das metodologias de ensino focado no simbolismo – tão comum no ensino de álgebra. estamos diante de um problema complicado: de um lado o valor que a simbologia tem, pelo seu poder de sintetizar as ideias concebidas numa operação em um formato simplificado e de fácil compreensão e manipulação, e de outro lado este mesmo simbolismo como um grande perigo para o processo de ensino e de aprendizagem. (IBID, 2005).

A solução não está em banir o simbolismo ou atrasá-lo para o mais tarde possível (...). Também não está em impor o simbolismo desde o mais cedo possível, obrigando os alunos a aprender e manipular símbolos e expressões que para eles não têm qualquer significado. A solução terá de passar por uma estratégia de ir introduzindo os símbolos e o seu uso, em contextos significativos, no quadro de atividades que mostrem de forma natural aos alunos o poder matemático da simbolização e da formalização. (IBID, 2005, p. 40)

Então, concernente à simbologia algébrica, precisamos desenvolver uma estratégia de ensino que aguace a curiosidade dos alunos, levando-os a busca pela compreensão dos principais conceitos desta área, por meio de atividades práticas e contextualizadas.

Ponte (2005), na década passada, já nos alertava que repensar o currículo da escola era uma necessidade urgente. “(...) tendo em vista a elaboração de um currículo mais coerente e ajustado às necessidades de quem ensina e de quem aprende.” (IBID, 2005, p.41). Hoje, com a BNCC (BRASIL, 2017) há um currículo nacional comum, que embora não contemple as necessidades de todos, traz a álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental e também abre espaço para inserção daquilo que é característico de cada escola, rede ou sistema de ensino, através da parte diversificada do currículo, como complemento e não substitutivo ao que está exposto no documento.

A maneira como os professores organizam o ensino pode contribuir para a situação de desconforto e impotência diante das inúmeras habilidades presentes em cada Unidade Temática da BNCC (IBID, 2017). Se na organização do ensino eles atentassem para tarefas que deem conta de desenvolver diversas habilidades e/ou parte delas ao mesmo tempo, poderia ser possível cumprir o prescrito no currículo em relação a unidade temática álgebra e as demais áreas do ensino de matemática.

As chances de avanço no ensino e na aprendizagem de álgebra são mínimas caso não se rompa com essa forma compartimentada de organização do ensino, priorizando o trabalho

com conceitos algébricos desde os anos iniciais, de forma integrada com outros objetos do conhecimento, valorizando os conteúdos, mas evitando a fragmentação que tem sido motivo de muitos não alcançarem a aprendizagem desejada e necessária.

Se o professor não atentar para a necessidade de mudar os métodos de ensino, desde sua organização até a aplicação em sala de aula, estaremos cada vez mais distantes do objetivo de alcançar uma aprendizagem significativa<sup>13</sup> que se diferencie do que temos visto na matemática através dos anos: memorização de regras e fórmulas, resolução de problemas desconectados de uma prática social e sem significação para os sujeitos envolvidos nesse processo.

O ensino integrado é uma possibilidade viável de organização do ensino, e dessa forma, além de trazer mais significado para o ensino de álgebra, por conta da aproximação com a realidade que a aritmética e geometria têm, por exemplo, conceitos algébricos serão mais livremente desenvolvidos, em um trabalho intradisciplinar.

O ensino de álgebra exige muitos domínios, pois há muitos conteúdos e com características distintas. O professor que espera que os alunos resolvam situações envolvendo álgebra, entendendo o que fazem como fazem e porque precisam fazê-lo deve apropriar-se dos conteúdos, suas singularidades, o que perpassa a ideia do saber fazer, ou seja, não basta dominar a linguagem algébrica envolvida nos conteúdos, é preciso entender as ideias envolvidas nos processos de resolução dessas tarefas/problemas, sabendo o porquê dos erros e dos acertos. Canavarro (2007, p. 82) fala da imprescindível atuação do professor no desenvolvimento do pensamento algébrico de seus alunos,

[...] sublinhando-se a importância da criação de uma cultura de sala de aula adequada à discussão e confronto de ideias, à argumentação e à construção coletiva de generalizações matemáticas [...] (IBID., 2007, p.82)

Esse é um conhecimento inerente ao professor que ensina – levar o aluno a análise e a discussão (com o grupo) das resoluções que fizera, compreendendo o porquê de ter alcançado ou não resultados satisfatórios, tendo subsídios teóricos para conduzi-lo a compreensão dos processos que utilizara ao lidar com essas tarefas e situações problemas, apropriando-se dos

---

<sup>13</sup> “[...] é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA; MASINI, 2001, p.17). Segundo Moreira (2003, p.6), duas condições são fundamentais para que essa aprendizagem ocorra. A primeira “é que o aluno tenha disposição para aprender e, a segunda é que o conteúdo seja de fato significativo”.

porquês de cada encadeamento, e dessa forma, não desenvolver uma mera resolução sem sentido algum para si e para o outro. (FERREIRA; RIBEIRO, A.; RIBEIRO, C., 2017).

Quanto a isso, daremos dois exemplos bem práticos. O primeiro é quanto ao uso do sinal de igualdade na aritmética e na álgebra. Na aritmética o sinal de igualdade é usado como um operador que transforma o membro do lado esquerdo de uma igualdade em um resultado numérico que aparece no lado direito, o que dificulta a compreensão de seu uso na álgebra. É necessário compreender exatamente o que significa o uso do sinal de igualdade tanto na aritmética como na álgebra, o que dará condições de avançar no domínio do pensamento algébrico.

O segundo exemplo é quanto ao ensino das equações – qualquer sujeito consegue identificar os erros, quando domina os caminhos para a sua resolução, e muitos até compreendem o porquê desses erros, então, ao professor, não basta apenas ter o conhecimento que o habilite na identificação e compreensão dos erros, mas que seja capaz de identificar sua origem e os motivos que ocasionam esses erros, pois “Ao professor cumprirá também conhecer processos alternativos de apresentação/resolução dos conteúdos para que, sem dificuldade, possa completar as lacunas de aprendizagem”. (IBID, 2017, p. 503).

Faz-se necessário que esse professor adote uma postura diferenciada frente às barreiras já impostas pela vida cotidiana, partindo de uma análise e compreensão do próprio trabalho num esforço de mudar a cultura pedagógica existente, de romper com o senso comum, de banir de sua prática de relações autoritárias e conservadoras, de primar pela autonomia de aluno vitimado por um sistema de ensino excludente, reprodutor do conhecimento acrítico e deslocado da realidade desse sujeito.

Diante de tudo que vimos fica claro que inúmeros são os desafios para promover um ensino de álgebra de qualidade.

Entre tais desafios está a formação de professores que possibilite a construção de um repertório de conhecimentos para preparar e implementar tarefas matematicamente desafiadoras. Essa importância do professor e de seus conhecimentos específicos para uma prática docente que contribua para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos parece-nos fundamental, já que o conhecimento do professor é um dos fatores essenciais nas, e para as, aprendizagens dos alunos. (FERREIRA; RIBEIRO, A.; RIBEIRO, C., 2017 p. 45.).

Discutir a álgebra nos anos iniciais do EF parte do princípio de um ensino não linear (LORENZATO, 2010) que foi difundido nas últimas décadas, mas, que sem um estudo aprofundado do currículo e a formação necessária para o professor não surtirá o avanço esperado, porém, fortalecerá a prática de um ensino compartimentado, conferindo-lhe

continuidade; reforçando a ideia da necessidade e funcionalidade de uma matemática fragmentada para que de fato ocorra aprendizagem, o que não é verdade.

O considerável feito da inserção da álgebra no currículo dos anos iniciais não garante sua efetivação. É necessário que se reconheça a importância do papel do professor nesse processo, caso contrário tudo ficará apenas no documento. Não basta dominar o conteúdo específico a ser ensinado, ignorando o conhecimento do aluno, a organização pedagógica para o ensino e as condições favoráveis para a aprendizagem.

Para Fiorentini, Miorim e Miguel, 1993, p. 90 faz-se necessário garantir o “exercício daqueles elementos caracterizadores do pensamento algébrico”, ratificando a ideia de que o sucesso da aprendizagem de álgebra vai depender do “modo como conduzimos e expressamos o nosso pensamento” (IBID, 1993, p. 90), dos arranjos pensados para a inserção da álgebra nos planos de ensino, do modo como organizamos a aula e das estratégias adotadas para a transmissão do conhecimento aos alunos, atentando para o nível em que eles se encontram e as condições reais para a aprendizagem.

O ambiente da sala de aula de um professor, que almeja o desenvolvimento do pensamento algébrico de seus alunos, deve criar oportunidades para a produção de significados, por meio de um olhar reflexivo, organizando as informações e conhecimentos emanados ali, pesquisando soluções e estratégias para resolução e análise desses recursos utilizados por eles para resolver o problema proposto pelo professor, ou por outrem (um colega da classe, por exemplo). Assim, fica mais fácil interpretar e explorar as potencialidades do pensamento algébrico em sala de aula.

## 5 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo tem como propósito apresentar e justificar o percurso metodológico desta pesquisa, explicitando os pressupostos teórico-práticos definidos para sua execução, quais sejam, abordagem e modalidade, participantes e local da investigação, a proposta de formação, instrumentos de coleta de dados, bem como o processo de organização e análise dos dados para produção do relatório final.

Esses elementos, segundo Bicudo (1993, p.18-19), são essenciais na implementação de uma investigação, pois para a autora, o ato de pesquisar, significa perseguir uma interrogação (questão, problema, pergunta) de modo rigoroso, sistemático, sempre andando em torno, buscando todas as dimensões. Qualquer que seja a concepção de pesquisa assumida pelo pesquisador.

A necessidade em realizar uma pesquisa na formação continuada de professores dos anos iniciais, de forma a estabelecer uma prática escolar, por meio de uma prática colaborativa entre pesquisador e professores, num ato contínuo e coletivo de reflexão na e para a ação, encontra nas abordagens qualitativas o percurso mais adequado, pois o “qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões” (ID., 2010, p. 106), a partir de um processo imbricado de reflexão e de análise do contexto investigado.

Outro fator determinante dessa escolha encontra eco nas vozes de Bogdan e Biklen (1994) quando asseveram que o investigador qualitativo, preocupado com o contexto, se insere nele em busca de compreensões, ou seja, para esses autores, as ações conjuntas com seus colaboradores podem ser mais bem compreendidas quando são observadas e/ou vivenciadas em seu ambiente natural de ocorrência, postura esta fundamental para desvelar e produzir resultados a esse tipo de investigação, pois pesquisador e colaboradores, em negociação direta no ambiente investigado, são capazes de construir e reconstruir conhecimentos do fenômeno investigado.

Dentre as ações a serem realizadas em um estudo acadêmico, a autorreflexão coletiva desempenhada por um determinado grupo social, na intenção de buscar melhorias para suas práticas, é fundamental, e segundo Thiollent (2011), esta ação é a base da Pesquisa-ação, sendo a modalidade escolhida como norteadora do processo de investigação, a ser realizada de forma colaborativa entre pesquisador e professores, pois segundo Pereira (2001, p. 167 e 168) “A Pesquisa-ação reforça a postura colaborativa dos professores. A prática educativa não

é criação isolada dentro de ambientes institucionais. Os professores-pesquisadores, ao refletirem suas práticas, trabalham-nas dialogicamente com seus colegas [...]”.

Ademais, outras três razões que influenciaram na escolha por esta pesquisa, baseia-se em três análises, a primeira por entendermos que é necessário aproximar as pesquisas de pós-graduação da prática docente na educação básica, a segunda pelo respeito à valorização da participação efetiva dos pesquisados, abrindo a eles a possibilidade de investigação, de forma crítica e reflexiva, da sua própria prática educativa, na condição de colaboradores e não como sujeitos neutros da pesquisa. Para Pereira (2001, p.164): “esse tipo de pesquisa está hoje assumindo uma grande importância por oferecer uma via especialmente significativa para superar os binômios: teoria-prática, educador-investigador”, contrapondo os paradigmas da pesquisa realizada somente por especialistas que se encontram fora do contexto da escola.

E, a terceira motivada pelo fato de se conceber que pesquisador e colaboradores estão envolvidos de modo colaborativo no próprio ambiente investigado, com o propósito de negociar significados e produzir respostas às problemáticas oriundas das práticas pertencentes ao ambiente, nesse caso, estamos nos referindo às práticas de ensino de matemática nos anos iniciais do EF, pois é,

importante deixar mais evidente que o objetivo da Pesquisa-ação não é simplesmente resolver um problema prático da melhor forma, mas, pelo delineamento do problema, pretende compreender e melhorar a prática educativa. Ela está, portanto, preocupada com a mudança da situação e não só com a sua interpretação. (IBID, 2001, p.163).

Sobretudo, seguimos os preceitos de que o pesquisador não é um mero observador, mas alguém que busca compreender e discutir com os sujeitos da pesquisa a problemática em questão, propondo mudanças nas práticas educativas e em suas práticas quanto ao ensino de álgebra - do ensino fragmentado ao ensino intradisciplinar - nos anos iniciais do EF na intenção de promover uma organização no ensino que favoreça as aprendizagens dos alunos.

A realizar da coleta de dados e informações será realizada pelos seguintes instrumentos metodológicos: formulário de Inscrição, caderno de anotações do pesquisador, gravação de áudio e vídeo dos encontros, videoconferências e encontros coletivos e individuais, com as respectivas transcrições, pois a “pesquisa qualitativa envolve um uso de uma grande variedade de materiais (...) que descrevem situações e significados rotineiros e problemáticos na vida das pessoas” (GÓMEZ, et al, 1996, p.32).

Faz-se necessário estabelecer com muita responsabilidade os métodos adotados para a análise e tratamento dos dados e informações coletados, que segundo André e Lüdke (1986,

p.45) significa “(...) trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos das observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis”, para uma construção de sentido e interpretação cabível dos dados e informações coletados.

Então, a análise foi feita no contexto da Pesquisa-ação, à luz de uma abordagem qualitativa, utilizando a análise narrativa (FIORENTINI, 2003; FIORENTINI; FREITAS, 2008; BOLÍVAR; DOMINGO; FERNANDEZ, 2001), que se baseia na construção de narrativas de acontecimentos ou processo de desenvolvimento profissional dos participantes, escritos em episódios narrativos, mediante atribuição de sentido e significado, destacando os elementos comuns e singulares que configuram suas histórias ao longo do tempo. (MACHADO JR, 2014, p.142). As análises narrativas revelam uma prática, produzida em constante processo de negociação das situações concretas de trabalho, promovendo aprendizagens (FIORENTINI; FERNANDES; CARVALHO, 2015).

Para a construção e interpretação das narrativas este estudo desenvolveu um curso de formação continuada para os professores dos anos iniciais no município de São Fco do Pará - “Ensino integrado de álgebra, aritmética e geometria para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Durante a execução do curso a prática dos PCC foi acompanhada por meio da transcrição dos registros de áudio e vídeo, de entrevistas semiestruturadas com as duas formadoras e os PCC durante momentos de planejamento e avaliação do processo de formação, como também a partir de anotações pessoais no caderno do pesquisador.

Dessa forma, coube ao investigador unificar e dá significado aos dados coletados, na intenção de sistematizar e expressar, com significado, as experiências educativas dos colaboradores da pesquisa, produzindo conhecimentos profissionais sobre a prática pedagógica em matemática (CARVALHO; LONGO; FIORENTINI, 2013) respeitando a fala e o ponto de vista de cada um, procurando entrecruzar interpretações e significados acerca dos acontecimentos vividos e dos impactos dos mesmos na prática e na constituição profissional dos colaboradores, sobretudo em relação à constituição de seu modo de ser, de organizar o ensino e de atuar no seio escolar (FIORENTINI; MIORIM, 2010).

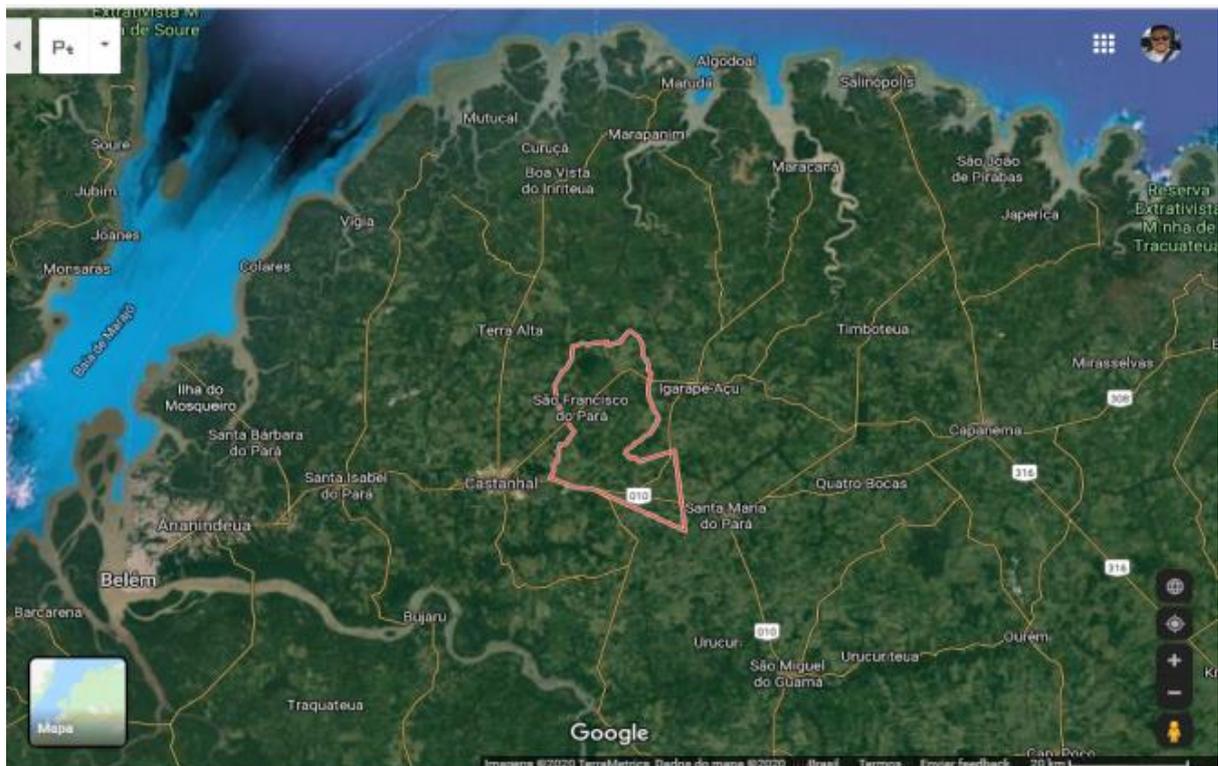
Com o conteúdo oriundo dos resultados que emergirem da pesquisa/formação e textos orientadores construídos a partir destes resultados construiu-se um *ebook* e um *blog*, no intuito de disponibilizar aos professores e formadores de professores dos anos iniciais do EF arcabouço para o desenvolvimento de práticas intradisciplinares para a organização do ensino

da matemática, seja na orientação para a elaboração de tarefas para a sala de aula, ou nas diretrizes para a organização de agendas para encontros formativos.

### 5.1 O contexto da investigação: lócus e colaboradores

A pesquisa foi realizada no município de São Fco do Pará, localizado na zona fisiográfica bragantina, na microrregião nordeste paraense, a 95 km de Belém, como mostra a figura 02. Um município pacato e hospitaleiro, que tem na agricultura sua força econômica.

Figura 02 - Zona fisiográfica bragantina: imagem de satélite.



Fonte: *Google Maps*

O município é definido por uma pequena área urbana e diversas vilas e agrovilas, sendo maciçamente rural, como nos mostra a Figura 03. Então, essa proposta de pesquisa encontra-se inserida em um conjunto de escolas urbanas e campesinas nas quais professores dos anos iniciais de escolarização se deparam com a dificuldade em organizar o ensino da matemática justamente porque trabalham com a visão fragmentada e sequenciada dos objetos de conhecimento. Como resultado, se sentem angustiados e ansiosos precisando de apoio para organizar o tempo, o espaço e o conhecimento matemático.

Figura 03 - São Francisco do Pará: imagem de satélite.



Fonte: *Google Maps*

Neste contexto, somente quatro das trinta e uma escolas que ofertam o EF - anos iniciais estão na zona urbana do município. Desde o ano de 2017, para melhor atender às demandas do município a SEMED organizou as escolas por polos - Polo Centro, Polo Jambu-Açu (maior distrito da cidade) e Polo Km 21-Vila Nova Marambaia (segundo maior distrito do município), extinguindo, dessa forma, a antiga organização, onde uma única escola, denominada de escola sede, era responsável por gerir todas as outras, que dificultava o trabalho administrativo e pedagógico por causa do difícil acesso às escolas mais distantes da sede do município.

Das vinte e sete escolas localizadas na zona rural vinte e uma funcionam no modelo de escola multisseriada. Entende-se por classe multisseriada espaços educacionais no qual em uma sala de aula estão matriculados alunos de diferentes anos de escolaridade, o que exige do professor esforços para realizar um trabalho didático-pedagógico com crianças em diferentes momentos e tempos de aprendizagens social e escolar.

Para atuar nos anos iniciais do EF na educação pública do município foi exigido no último e único concurso público municipal para provimento de cargos públicos na área da educação a formação em nível superior ou a formação em nível médio normal – o antigo

magistério. Então, no quadro de professores do município há professores que tem formação em nível superior, outros que estão com o curso de pedagogia em andamento<sup>14</sup> e aqueles com o ensino médio Magistério.

Quanto à formação continuada dos professores que atuam no Fundamental I no município oferece uma jornada pedagógica no início do ano e alguns encontros de formação durante o ano nos polos, organizados pela equipe de formação da SEMED e o acompanhamento pedagógico nas escolas, o que não é o suficiente para dar conta da demanda e trabalhar com as necessidades da educação no cenário vigente.

E quanto ao trabalho de formação para o ensino da matemática nos anos iniciais do EF a situação é mais complexa, pois, segundo as formadoras devido à grande demanda de atividades e de escolas para acompanhar na zona urbana e rural do município, a equipe de formação responsável pelo EF I acaba por realizar mais encontros formativos voltados para a formação no âmbito da linguagem (alfabetização, letramento, leitura, escrita, etc.), por ter melhor formação nessa área, ficando a educação matemática em segundo plano.

A organização e implementação do curso *Ensino Integrado de álgebra, aritmética e geometria para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*, ocorreu no contexto desta investigação, em uma perspectiva colaborativa. Stenhouse (1991) indica que se subestima a capacidade dos professores de desenvolver investigações e de relacionar teoria com a organização e a realização do trabalho de pesquisa (em virtude de sua experiência), e, com isso, perde-se a oportunidade de, no contexto de uma inovação, transferir esse aprendizado adquirido para o estudo de problemas futuros.

A proposta formativa pautou-se em ferramentas pedagógicas para uma organização de ensino integrado de álgebra, aritmética e geometria, com foco no objeto de ensino intradisciplinar baseado nessas três unidades temáticas, onde um dos objetivos era o de gerar um produto educacional como resultado das ações desta pesquisa. Nesse movimento, pesquisador e professores colaboradores constroem o e-book: ***Orientações didáticas para o ensino intradisciplinar de álgebra nos anos iniciais - um guia didático para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental***, e o “***Blog do Rizaldo Pereira***” - um espaço para a difusão dos resultados da pesquisa e posteriores discussões de assuntos relacionados a educação matemática.

---

<sup>14</sup> O contrato de professores sem formação exige 75 % do curso concluído.

O processo de formação continuada na perspectiva colaborativa do desenvolvimento profissional teve o apoio da SEMED/São Fco do Pará. Os participantes desse estudo, que resultou no texto da dissertação a ser apresentado no Programa de Pós Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática – PPGDOC, além do pesquisador e das duas formadoras responsáveis pela formação desses profissionais na SEMED, foram 46 docentes e 03 coordenadores pedagógicos das escolas de EF I, sendo 49 alunos cadastrados no curso.

Na realização do curso foram priorizadas atividades em grupo, momentos coletivos para construção de conhecimentos, com atividade síncronas e assíncronas, para reflexão sobre o ensino de álgebra nos anos iniciais do EF e sobre o processo intradisciplinar capaz de possibilitar a organização integrada e não sequenciada do ensino da matemática, na intenção de construir e colocar em prática uma organização didática para esse fim.

Desse modo, pesquisador e formadoras deram suporte à ação pedagógica dos professores na construção de conhecimentos e de práticas para o ensino intradisciplinar, bem como PCC, mutuamente, se ajudando, em colaboração.

Em Educação, o investigador não é apenas um espectador do que se passa no terreno da prática educativa, mas também um actor, ao lado de outros actores, na transformação desse terreno e dos próprios participantes. Para isso, torna-se necessária uma relação de outro tipo, baseada no diálogo e na colaboração (PONTE, 2005, p. 112).

Neste contexto colaborativo de formação priorizou-se a organização didático-pedagógica do conteúdo matemático, construindo com os PCC diferentes formas de organizá-lo, pois de acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2011), os professores dos anos iniciais, durante sua formação inicial em pedagogia, tiveram pouca formação matemática para dar conta da demanda de conhecimentos que precisam ser ensinados às crianças.

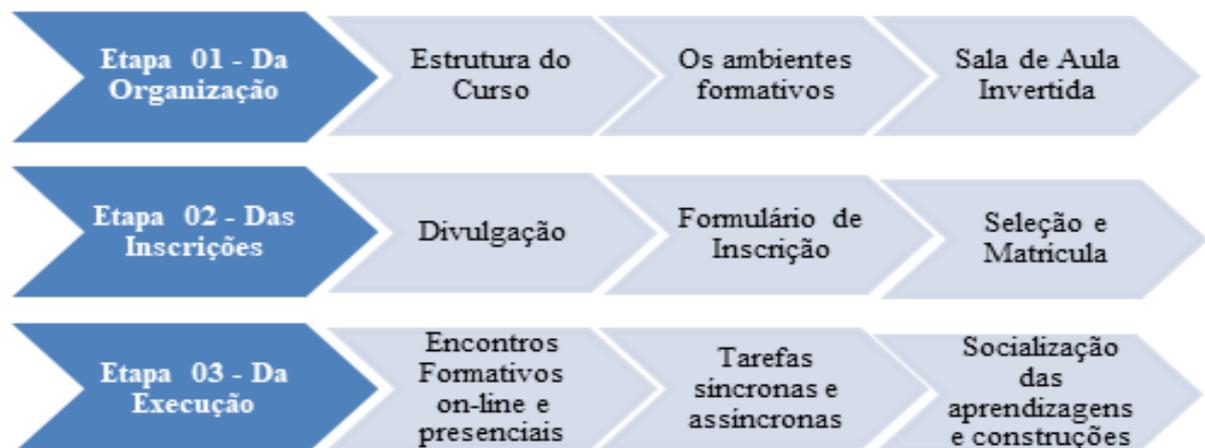
## **5.2 A implementação do curso de Formação continuada**

O curso foi estruturado com a finalidade de proporcionar aos PCC subsídios teórico-práticos para a organização intradisciplinar no contexto do ensino de matemática, no que se refere ao ensino da álgebra, de forma integrada com a aritmética e a geometria.

Sua implementação se deu a partir de uma reunião com prefeito e secretário municipal de educação para apresentação da proposta do curso. Desse momento em diante teve início uma série de reuniões, por videoconferência no *Google Meet*, para apresentação da pesquisa aos colaboradores da SEMED - Diretora de Ensino e as professoras-formadoras responsáveis pelas Escolas do EF I. Nosso último encontro, novamente com a Diretora de Ensino e formadoras da SEMED do EF anos iniciais, definimos os detalhes para divulgação do curso e realização das inscrições, apresentado a eles: *slogan*, cartaz, panfleto (para a divulgação do curso), cronograma do curso e o *link*, que deu acesso ao formulário para realização da inscrição.

A fim de garantir o acesso, o acompanhamento e registros do desenvolvimento de todos os PCC, organizamos a ação em etapas, conforme descrevemos no infográfico a seguir. Vejamos mais especificamente do que trata cada etapa da ação:

**Figura 04 - Etapas da ação.**



Fonte: elaborado pelo pesquisador (2021)

### 5.2.1 Da organização

Esta proposta de formação continuada foi concebida para conciliar o trabalho do professor no dia a dia à contínua formação, podendo servir como possibilidades de ampliar suas reflexões sobre como trabalhar com álgebra numa perspectiva intradisciplinar. É uma possibilidade de articular teoria e prática; de integrar conhecimentos, atitudes e habilidades por meio da experiência formativa contínua e assistida. O curso teve a seguinte organização: dez encontros formativos on-line, quatro encontros formativos presenciais e atividades extraclasse síncronas e assíncronas, perfazendo um total de 60h de curso.

Para o estudo e organização das tarefas o grupo foi direcionado à leitura e análise de textos sobre a álgebra nos anos iniciais do EF, álgebra na BNCC - o pensamento algébrico, ensino integrado de álgebra com aritmética e geometria, leitura de relatos e socialização de práticas exitosas do ensino de álgebra de forma integrada com outros objetos de conhecimento, possibilidades de organização intradisciplinar para o ensino da matemática, produções escritas individuais e em grupo acerca das leituras e compreensões dos textos lidos, criação de planos de aula e tarefas práticas para aplicar nas escolas em que os professores-colaborados atuam.

Para a realização do curso foram utilizadas as ferramentas tecnológicas educacionais do *Google For Education* e outras, garantindo o ensino híbrido. Dentre elas: *Google Meet* - para as videoconferências; *Google Classroom* - ambiente virtual para a realização das atividades extraclasse, estudo e construção de práticas remotas, exitosas e pontuais, com mediação do pesquisador; *Google docs.* - para construção de textos individuais e coletivos; *Gmail* - para troca de mensagens e envio de tarefas; *Drive* - para armazenamento e consulta do conteúdo do curso; *WhatsApp* - para comunicação, realização de trabalhos coletivos e mediação do pesquisador; *Google Forms, Google Docs.; Power Point; YouTube* e outros *sites (links)*, para consulta.

Dessa forma, o planejamento e cronograma com todas as etapas do curso foram elaborados - momentos teóricos e práticos - na intenção de tornar os encontros um ambiente propício à troca de saberes, construção e reconstrução de conhecimentos, que vem acessar o Currículo, Estratégias de Ensino e Avaliação. Um curso sob o viés da Pesquisa-ação, para atender às práticas de ensinar, aprender e avaliar no contexto escolar.

Em virtude das medidas protetivas adotadas em combate a proliferação do COVID 19, as estratégias do curso foram organizadas com base nos pressupostos metodológicos do Ensino Híbrido<sup>15</sup>. A organização das aulas foi feita conforme preconiza a Metodologia Ativa<sup>16</sup> (a partir das Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC's) adotada na execução

---

<sup>15</sup> De acordo com o modelo proposto pelo Clayton Christensen Institute, o ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o modo e/ou o ritmo do estudo, e por meio do ensino presencial, na escola. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p.133).

<sup>16</sup> As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor [...] (BACICH; MORAN, 2018, p.41).

das atividades durante o curso – a Metodologia Ativa Sala de Aula Invertida<sup>17</sup> (*Flipped Classroom*).

Antes de cada encontro formativo, pautado na concepção do modelo da Sala de Aula Invertida, eram encaminhados antecipadamente para os PCC os materiais listados na agenda do encontro, dispostos em diversas mídias: textos em PDF, vídeos, *slides* e *podcasts*. Ressalta-se que, em função do período pandêmico atinente a COVID-19 (SAR-CoV-2), o modelo Sala de Aula Invertida foi usado apenas como caráter de pesquisa e não de aplicação, ou seja, não foi usado de forma integral.

O período pandêmico (SAR-CoV-2) nos forçou ao uso em massa das tecnologias digitais e da internet na educação, mas elas já estão revolucionando os métodos de ensino à décadas, pois com o passar do tempo passamos a viver cercados por novas tecnologias que influenciam diretamente e de maneira geral todas as áreas de nossa vida, imprimindo uma nova dinâmica ao processo educacional que passa a experimentar uma forma de inversão no modo de ensinar com uso de materiais diferenciados, como vídeos, textos e apresentações em tempo real.

Hoje, o principal espaço de interação passa a ser a plataforma digital onde os alunos têm a possibilidade de acessar os conteúdos em suas próprias residências, caso possuam acesso à internet e podendo revê-los com mais atenção, conforme sua necessidade e ainda, têm a possibilidade de refazer as atividades em que apresentam mais dúvidas. Deste modo, o ambiente virtual passa a ser o espaço onde o professor elabora e organiza suas aulas, encaminha e recebe as dúvidas, analisa os resultados das avaliações e elabora atividades a serem resolvidas de forma síncrona ou assíncrona, onde o aluno já tem contato com o material da aula de forma antecipada.

O modelo de ensino tradicional passa a ser incompatível para a atual demanda e para o estilo de aprendizagem de alguns alunos, visto que as formas de abordagem dos conteúdos e a função das metodologias ativas fornecem uma contribuição de suma importância para esse novo ambiente de aprendizagem, impulsionando e estabelecendo uma nova configuração de planejamento das aulas, e com isto, entende-se que

As metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer

---

<sup>17</sup> Basicamente, o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula. (BERGMANN; SAMS, 2018, p.33).

e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais. (MORAN, 2017, p. 15).

Logo, verifica-se que as metodologias ativas atreladas ao processo docente, aliam a participação dos estudantes no seu aprendizado de maneira híbrida, isto é, funcionam como resultado de dois ou mais elementos de aprendizagem, proporcionando uma maior participação dos alunos, visto que estamos diante de uma revolução educacional onde o professor deixa de ocupar o centro do processo de ensino e passa a desenvolver recursos metodológicos para que a aprendizagem seja centrada neles.

Nesse ínterim o uso do método “Sala de aula Invertida” que integra o conjunto de métodos das Metodologias Ativas, surge como uma alternativa viável para essa nova organização do ambiente de ensino. Ela teve como seu primeiro registro aplicado em um espaço formal de ensino, datado em 1996, em uma disciplina de Microeconomia da Miami University (Ohio, EUA), sendo organizada pelos professores Maureen J. Lage, Glenn J. Platt e Michael Treglia.

Nessa experiência, dentre outras características, ficou claro para eles que o modelo tradicional utilizado por muitas décadas nas instituições de ensino era incompatível com o estilo de aprendizagem de alguns alunos, decidindo assim, mudar o processo, adotando a ideia de concentrar no ambiente virtual o que é informação básica e deixar para a sala de aula as atividades de discussão, de construção individual (supervisionada) e coletiva e aquelas que exigem mais atenção e a mediação do professor, pois de acordo com Schmitz (2020, p.10) “As atividades passam a ser mais criativas e com possibilidade de serem supervisionadas, o que ocasiona uma combinação de aprendizagem por desafios, projetos, problemas reais e jogos”.

De acordo com Bergmann e Sams (2016, p.45) a abordagem é compatível com a aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem por descoberta, induzida pelo interesse do aluno, pois como não existe um modelo único de inversão, em aula o professor pode guiar atividades práticas diferentes ou possibilitar que eles trabalhem em tarefas diferentes simultaneamente.

Imagine uma aula movida pelos problemas ou interesses identificados pelos alunos. Os estudantes exploram um problema da vida real e desenvolvem soluções até que, de repente, percebem que precisam saber como executar determinada função matemática para aplicar o que conceberam. BERGMANN E SAMS (2016, p.45).

Deste modo, uma principal observação percebida quanto ao desenvolvimento desta metodologia com relação à interação entre os alunos em sala de aula é que, se no modo usual,

vê-los conversando era um problema para o professor, mas na lógica da aula invertida essa problemática passa a ser uma solução, pois com essa nova dinâmica é possível perceber a maneira como se envolvem, considerando a relação entre aluno/aluno e aluno/professor e ainda, o quanto eles estão engajados em seu próprio aprendizado.

Para o atual período de aulas remotas com o sistema híbrido de ensino, como demanda para atender as problemáticas advindas pelo agrave da pandemia do Covid-19 em todo o país, a Sala de aula Invertida surge como

[...] uma possibilidade de organização curricular diferenciada, que permite ao aluno o papel de sujeito de sua própria aprendizagem, reconhecendo a importância do domínio dos conteúdos para a compreensão ampliada do real e mantendo o papel do professor como mediador entre o conhecimento elaborado e o aluno. (SCHNEIDER et al, 2013, p.71)

Ao invés de apresentar inicialmente os conteúdos, adotamos a premissa do fornecimento antecipado de materiais de diversos formatos como textos, livros didáticos, vídeos e apresentações em *PowerPoint*, áudios, disponibilizados no *google classroom* e no grupo do *WhatsApp* para serem estudados antes do encontro formativo presencial, como uma espécie de “inversão” da sala de aula. O encontro presencial era utilizado para a realização de tarefas, debates e discussões acerca de experiências/descobertas e resoluções de problemas em grupo.

Como forma de verificação da aprendizagem e da compreensão do assunto pelos participantes, pode-se aplicar questionários, discussão em grupo, formulários on-line, tarefas matemáticas, dentre outros. Ao aplicar este método durante os encontros era perceptível a quantidade significativa de questionamentos, a maneira diferenciada de encarar a resolução de tarefas e outras atividades de aprendizagem ativa, que instigavam o grupo a fazer uso do material e aplicar, nos encontros formativos, os conteúdos e assuntos estudados. Assim,

[...] o conteúdo e as instruções são estudados on-line antes de o aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios, etc. (VALENTE, 2014, p. 85).

Essa modalidade de ensino modifica a dinâmica das aulas, onde, em geral, os alunos recebem um *feedback* imediatamente após a realização das atividades, sendo incentivados a buscar uma forma de dinamizar seu próprio aprendizado, por meio de vídeo ou *podcasts* em atividades on-line.

Deste modo, podemos compreender que a distância física entre professores e alunos e o recurso de comunicação por meio de mídias, são importantes inovações possibilitadas pelo uso de recursos tecnológicos avançados na educação, mudando culturas, quebrando paradigmas e hábitos que os professores possuíam como único parâmetro - o modelo pedagógico presencial de ensino, cuja a principal marca é a presença física de professores e alunos num mesmo espaço e ao mesmo tempo.

### 5.2.2 Das inscrições

A SEMED lançou um edital oficializando o processo seletivo para participação no curso de formação continuada, definindo os seguintes critérios para participação: ser servidor público municipal local; estar lotado como professor no EF I ou na função de coordenador pedagógico em escolas da rede que ofereçam o EF I; ter interesse e disponibilidade em participar da investigação.

Para fazer a divulgação, pesquisador e equipe de formação publicaram nas redes sociais institucionais e pessoais, no *site* da prefeitura e em todas as redes sociais da SEMED e escolas, o edital, o *link* para inscrição, o cartaz e o *slogan* do curso de Formação.

Figura 05 - *Slogan* do Curso de Formação.



Fonte: acervo do pesquisador (2020).

Figura 06 - Cartaz de Divulgação.



Fonte: acervo do pesquisador (2020).

No dia seguinte foi divulgada uma nota no *site* da prefeitura municipal com o *link* para inscrições.

Figura 07 - Site da Prefeitura Municipal de São Francisco do Pará.

The image shows a screenshot of the official website of the Municipality of São Francisco do Pará. At the top, there is a navigation menu with links for HOME, O MUNICÍPIO, PREFEITURA, ESTRUTURA ORGANIZACIONAL, PORTAL DA TRANSPARÊNCIA, NOTÍCIAS, and FALE CONOSCO. The main header features the municipal coat of arms and the text 'PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO PARÁ'. Below this, a large green banner reads 'INSCRIÇÕES ABERTAS, PARA O ENSINO INTEGRADO DE ÁLGEBRA ARITMÉTICA E GEOMETRIA, PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.' with a date of '17 JUL 2020'. To the right of the banner is a search bar labeled 'Buscar'. Below the banner, there is a sidebar with sections for 'COVID-19' (listing CONTRATOS, DECRETOS, LICITAÇÕES, NOTÍCIAS, PORTARIAS) and 'NOTÍCIAS RECENTES' (listing REFORMA DO PRÉDIO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, REFORMA DA PRAÇA DO BAIRRO VILA NOVA, and INICIAMOS O PAGAMENTO DA 2ª PARCELA DO RENDA CIDADÃ). The main content area contains a detailed notice about the integrated algebra and geometry course, including the period (July to December 2020), target audience (1st to 5th grade teachers), platform (Google Meet), and a registration link. The notice also mentions the course is linked to research by Professor Rivaldo Pereira, supervised by Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado.

**ENSINO INTEGRADO DE ÁLGEBRA, ARITMÉTICA E GEOMETRIA** PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

A Prefeitura Municipal de São Francisco do Pará, por meio da Secretaria Municipal de Educação em parceria com a Universidade Federal do Pará – UFPA, com o objetivo de investir na formação dos profissionais da educação para o fortalecimento da rede municipal de ensino, convida os professores lotados nas séries iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano e multisseriê) a realizarem sua inscrição para o curso de formação continuada em serviço: Ensino integrado de álgebra, aritmética e geometria para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O curso está vinculado à pesquisa do professor mestrando Rivaldo Pereira, sob a Orientação do Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado.

**Período:** Julho a Dezembro de 2020  
**Carga horária:** 60h  
**Público alvo:** Professores do ensino fundamental 1 e multisseriê  
**Plataforma:** Google Meet – Encontros por vídeo conferência  
**Inscrições:** 17/07/2020 a 24/07/2020  
**OBS:** Acesse o link abaixo para realizar sua inscrição  
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfbue9aPdeRcHPnVCihBqut6zP3HJh1ETvBHYOVIEqp526Cw/viewform>

Fonte: Portal da Prefeitura Municipal de São Francisco do Pará (2020).

Paralelo a essas divulgações nos canais e contas institucionais, os formadores da SEMED realizaram uma divulgação junto aos diretores e coordenadores das escolas, na intenção de contar com apoio dos gestores e técnicos na mobilização dos professores, visto que nem todos tem acesso à internet, e nesse período de pandemia do novo corona vírus (SARC-CoV-2) ficou difícil fazer contato com alguns professores.

O processo de seleção constou apenas de uma análise da situação funcional dos inscritos, seguindo ao que estava disposto no edital. Dos 61 (sessenta e um) formulários de inscrição preenchidos apenas 6 (seis) tiveram a inscrição indeferida, quais foram: candidatos que não fazem parte da rede e/ou não estão atuando como professor ou coordenador de escolas de EF I, conforme lista de inscrições deferidas e indeferidas publicada nas redes sociais da SEMED.

Dos 55 (cinquenta e cinco) alunos selecionados para o curso, apenas 6 (seis) não confirmaram a inscrição, não fazendo a adesão ao curso através do aceite ao convite do grupo do *WhatsApp* ou da turma no *Google classroom* – o *link* para acesso a turma virtual foi encaminhado para o *e-mail* informado no ato da inscrição. Os professores inscritos no curso permitiram a divulgação dos seus nomes, fotos e imagens relacionadas a pesquisa, mas optamos por usar nomes fictícios, para preservar suas identidades.

### 5.2.3 Da execução: Os encontros com os professores-colaboradores – entre o virtual e o presencial

O formulário de inscrição nos antecipou as dificuldades que encontraríamos no início do curso, concernente ao modelo definido para desenvolvimento das atividades do curso – ensino híbrido (que era uma novidade para os PCC), ao uso das ferramentas tecnológicas (por isso nos primeiros dois encontros desenvolvemos atividades para familiariza-los com as tecnologias que foram utilizadas) e a disponibilidade de internet para participar do curso.

Tabela 01 - Disponibilidade para participar dos encontros virtuais em casa

Resposta	Frequência	Percentual (%)
Sim	43	87,75%
Não	06	12,25%
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100,00 %</b>

Fonte: dados da pesquisa /2021

Alguns professores informaram no ato de inscrição que disponibilizavam de internet em casa, mas ficavam sem internet no dia do encontro, outros tinham a conexão perdida várias vezes durante a videoconferência.

Segundo os dados do formulário de inscrição apenas 6 (seis) dos alunos não teriam internet em casa, mas a verdade é que 19 (dezenove) dos 43 (quarenta e três) professores que disseram ter disponibilidade para participar dos encontros virtuais em casa precisaram se deslocar para outros lugares para participar das videoconferências e e/ou para realizar as tarefas do curso (a dificuldade para acesso a videoconferência era maior, por exigir uma internet de melhor qualidade), por possuir uma internet apenas no no aparelho móvel (uso de

dados), o que é muito comum para as pessoas que residem em áreas da zona rural sem cobertura de uma internet de qualidade e não possuem uma antena rural.

Em algumas localidades da zona rural do município não há sinal de internet, em outras comunidades o sinal de internet é muito ruim. Na sede do município dispomos da internet das operadoras Claro e Oi e de três provedores independentes (via rádio ou fibra ótica). Mas, nem sempre o sinal está com boa qualidade (quanto ao acesso e velocidade), além de “cair” em alguns momentos.

Esses professores, com residência na zona rural do município, precisavam buscar um ponto de conexão que nem sempre ficava próximo de suas casas, para os quais ficou disponibilizado o laboratório de informática da SEMED para a realização das atividades do curso. Então, mesmo com todas essas dificuldades, contando com a apoio das formadoras da SEMED que nos acompanharam, conseguimos garantir a participação dos professores no curso. Os encontros formativos foram realizados de modo on-line – síncronos e assíncronos e de modo presencial.

Nossos encontros se deram de três formas, conforme nos mostra o quadro nº 02:

Quadro 02 - Encontros formativos.

MODALIDADE	QUANTIDADE	CH
Encontro Formativo on-line síncrono e assíncrono	10	20h
Encontro Formativo presencial	04	20h
Tarefas síncronas e assíncronas	10	20h

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

Os encontros síncronos ocorreram através das videoconferências no Meet e resolução de tarefas coletivas por meio das ferramentas do *google for Education* e *WhatsApp*, sendo que o professor colaborador que não podia participar do encontro síncrono teve a opção de entrar depois no ambiente virtual do *google classroom*, usando sua internet ou o laboratório de informática da SEMED, e realizar as tarefas de forma assíncrona. Os encontros assíncronos se deram através das tarefas individuais e coletivas no *google classroom* e tarefas no *google docs*. E os encontros presenciais ocorreram nas escolas polo e no auditório da SEMED, com encontros para estudo e construção de tarefas matemáticas intradisciplinares.

#### 5.2.4 Encontros formativos on-line síncronos e assíncronos

O quadro a seguir nos apresenta o cronograma dos Encontros formativos on-line síncronos:

Quadro 03 - Encontros formativos on-line síncronos e assíncronos.

ENCONTRO	DESCRIÇÃO	CH
Encontro Formativo on-line I	Videoconferência - <i>Google Meet</i> – Aula inaugural	2h
Encontro Formativo on-line II	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
Encontro Formativo on-line III	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
Encontro Formativo on-line IV	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
Encontro Formativo on-line V	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
Encontro Formativo on-line VI	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
Encontro Formativo on-line IIV	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
Encontro Formativo on-line VIII	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
Encontro Formativo on-line IX	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
Encontro Formativo on-line X	Videoconferência - <i>Google Meet</i>	2h
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>		

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

As videoconferências foram realizadas no *Google Meet – videoconferência*, onde ocorreram debates e discussões acerca do estudo da BNCC (BRASIL, 2017) e do documento curricular municipal (SÃO FRANCISCO DO PARÁ, 2018)<sup>18</sup>; o estudo de textos e artigos relacionados à proposta da formação (álgebra nos anos iniciais, pensamento algébrico, intradisciplinaridade), com produções escritas individuais e em grupo acerca dos estudos e das atividades extracurriculares; debates; construção de organizações para o ensino; e, atividades práticas para implementação dessas organizações em sala de aula.

No dia 27 de janeiro, um dia antes da aula inaugural, realizamos uma espécie de *mutirão tecnológico*, das 8h às 12h e das 16h às 20h atendendo aos professores inscritos no curso, na orientação ao acesso aos ambientes virtuais e uso das ferramentas que foram utilizadas durante o curso, através de orientações em tempo real e orientações através de tutoriais disponibilizados nos *e-mails* e no *Whatsapp dos professores colaboradores*, sobre a criação de conta de *e-mail* no *gmail* (para quem não tinha), instalação do aplicativo do *Google Meet* nos celulares (baixar o aplicativo do *Meet* na *Play Store*), orientação no acesso ao *Google Meet* pelo computador, *tablet* ou pelo celular para participação das videoconferências e a inserção dos alunos na turma criada no *Google Classroom* (ambiente virtual de

<sup>18</sup> Elaborado em 2018 e com vigência até 2021.

aprendizagem), com orientação para a visualização das atividades, resolução e envio, como também a utilização do *drive* para acesso aos materiais.

Logo, esse primeiro movimento com os PCC foi especialmente organizado para contemplar aqueles que não possuíam familiaridade com essas ferramentas, para um melhor conhecimento da plataforma *Google Meet* (que foi utilizada durante todo o curso nas videoconferências) e conhecimento da sala de aula virtual *google classroom*.

- I Encontro Formativo on-line

Quadro 04 – Agenda do I Encontro Formativo online (aula teste).

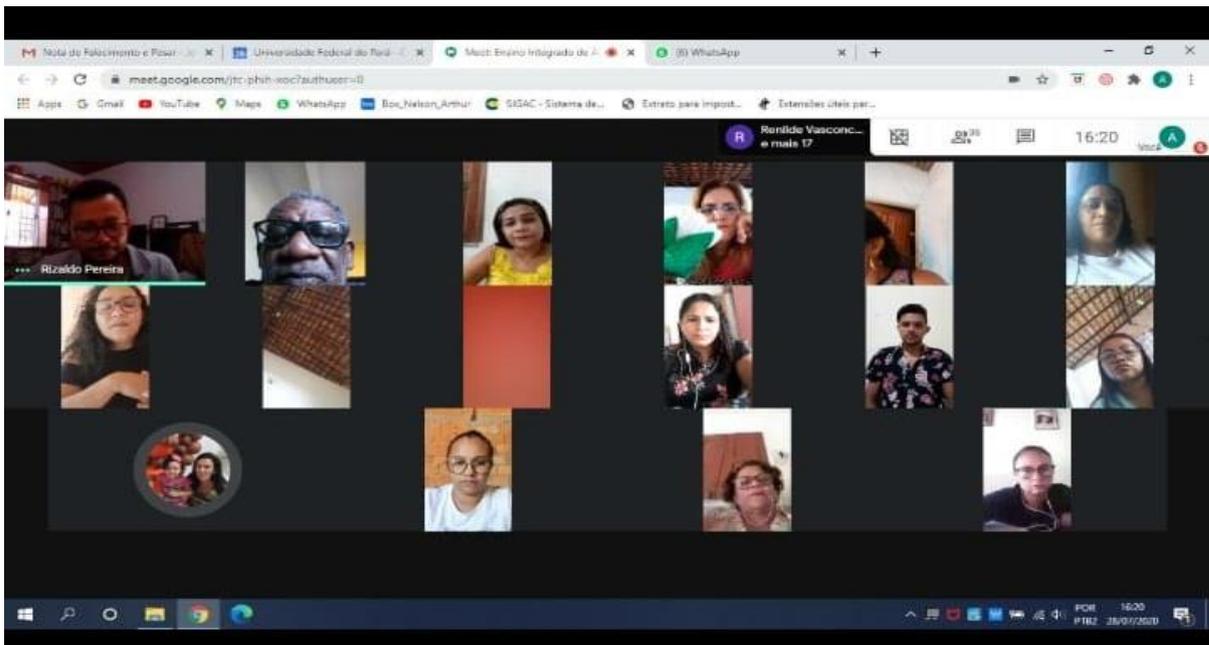
HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
16h às 17h Google Meet (videoconferência)	<b>Acolhida e Apresentação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensagem</li> <li>• Apresentação dos Formadores</li> </ul> Apresentação dos alunos – ativar microfone e se apresentar
17h às 17h50' Google Meet (videoconferência)	Roda de Conversa Virtual  Tema - Ensino Híbrido: metodologias ativas – Modelo da Sala de Aula Invertida
17h50' às 18h Google Meet (videoconferência)	Encaminhamentos para a próxima aula e encerramento
<b>MATERIAL DE ESTUDO<sup>19</sup></b>	
<b>Educação Híbrida – Um conceito chave para a educação, hoje.</b> Autor: José Moran Fonte: BACICH,L; TANZI NETO, A; TREVISANI, F. (Orgs.) <b>Ensino híbrido:</b> personalização e tecnologia na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2015.	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

Esse encontro recebeu o título “Aula Inaugural”, por se tratar do primeiro encontro formativo do curso. O primeiro momento foi destinado para apresentação da proposta do curso e sua metodologia (apresentação em *Power Point*), dos formadores (pesquisador, orientador e formadoras da SEMED) e dos colaboradores (professores e coordenadores da rede pública municipal de ensino – anos iniciais do EF), O encontro ocorreu por vídeo conferência no *Google Meet* - primeira experiência, para a maioria dos alunos, em uma videoconferência.

<sup>19</sup> No final de cada agenda de encontro formativo fizemos a indicação do material de estudo. Esse material de estudo traz os textos, vídeos, imagens e formulários, para leitura, pesquisa e resolução de tarefas individuais.

Figura 08 – Print da tela de videoconferência no *Google Meet*.



Fonte: acervo do pesquisador/2021

Alguns professores encontraram dificuldade de acesso e manuseio da *Meet*, o que foi se ajustando durante a aula. Como havíamos previsto somente aquele momento que realizamos no dia 27/01 não foi o suficiente para que todos aprendessem a utilizar as ferramentas usadas nos encontros e nas tarefas, então, naquele momento o foco se deu na apresentação e manuseio do *Meet* (acesso, *chat*, apresentação de *slides*), e neste I Encontro formativo, denominado de *aula inaugural*, destinamos esse primeiro momento para aprofundar nosso conhecimento em relação ao *Meet* e ao uso da sala de aula virtual no *Classroom*.

No segundo momento do encontro realizamos uma “Roda de conversa virtual”, sob o tema “Os desafios da contemporaneidade e o ensino híbrido”. A discussão desencadeou-se a partir da leitura do texto que havia sido disponibilizada na agenda do encontro. Solicitamos a três PCC que, em cinco minutos discorressem sobre pontos relevantes a partir da leitura do texto, onde os demais colegas, nessa roda de conversa virtual, poderiam fazer suas colocações, contribuições e questionamentos.

Encerrei o encontro com as indicações de *link*, textos, vídeos para estudo e pesquisa antes do próximo encontro, e uma tarefa (formulário no *Google Forms* sobre o uso do *Google Meet*). Todo esse material foi disponibilizado no *Google Classroom* e no grupo do *WhatsApp*.

- II Encontro Formativo on-line

Quadro 05 – Agenda do II Encontro Formativo online (Aula Inaugural).

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
16h às 17h Google Meet (videoconferência)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Acolhida e orientação para o uso do Google Meet – socialização das aprendizagens da semana, a partir do texto “5 erros comuns do <i>Google Meet</i> e da atividade “Conhecendo o <i>Google Meet</i>”;</li> <li>➤ Criação conjunta de uma lista de possibilidade do uso do Meet para o ensino em sala de aula – usar o <i>Chat</i>. Durante essa atividade os alunos poderão pedir permissão para falar, no intuito de tirar dúvidas e dar contribuições.</li> </ul>
17h’ às 17h50’	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sondagem do conhecimento acerca dos conceitos de Aritmética, de Álgebra e de Geometria.</li> <li>➤ Socialização das respostas no <i>chat</i> do <i>Meet</i></li> </ul>
17h50 às 18h	Encaminhamentos para a próxima aula e encerramento.
MATERIAL DE ESTUDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acessar o Link</b> (disponível também no grupo de WhatsApp da turma e no Google Sala de aula) e <b>fazer a leitura do texto</b>: 5 erros comuns do Google Meet e como resolver, que traz mais orientações sobre o acesso e uso da plataforma <i>Google Meet</i>. <a href="https://canaltech.com.br/software/google-meet-erros-problemas-como-resolver/">https://canaltech.com.br/software/google-meet-erros-problemas-como-resolver/</a></li> <li>• Responder ao <b>Formulário</b> “Conhecendo o Google Meet” - (Formulários <i>Google</i>), disponível no <i>Google Sala de Aula</i>, com <i>link</i> no grupo do <i>WhatsApp</i>.</li> </ul>	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

Iniciamos o encontro com nossa acolhida, como sempre, e posteriormente fizemos uma socialização das aprendizagens da semana, a partir do texto “5 erros comuns do *Google Meet* e da atividade “Conhecendo o *Google Meet*, que se tratava um formulário construído no google com perguntas de múltipla escolha sobre o uso da plataforma *Google Meet*.

No segundo momento do encontro realizamos uma atividade de sondagem, pois queríamos conhecer a compreensão dos PCC acerca dos conceitos de álgebra, aritmética e geometria, através de uma atividade individual escrita realizada no momento da videoconferência.

Demos vinte minutos para que os professores, em uma folha de papel ou caderno, segundo suas compreensões, dessem um conceito para cada uma dessas áreas da matemática. Foi necessário estender o prazo por mais dez minutos e depois que todos realizaram, pedimos a três professores que, espontaneamente ligassem seu microfone e socializassem com o grupo suas respostas. À medida que cada um fazia essa socialização, conversávamos sobre as similaridades ou divergências nos conceitos apresentados e os elaborados por cada um

Encerramos o encontro às 18h com as indicações de *link*, textos, vídeos e uma tarefa, para estudo e pesquisa antes do próximo encontro.

- III Encontro Formativo on-line

Quadro 06 – Agenda do III Encontro Formativo online

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
16h às 17h Google Meet (videoconferência)	<b>Acolhida</b> Socialização, em apresentação em Power Point, das atividades dos alunos acerca dos conceitos de Aritmética, de Álgebra e de Geometria oriundos da atividade de sondagem do encontro anterior.
17h às 18h' Google Meet (videoconferência)	Reflexão do vídeo “Conheça o Aluno Multimídia” mediada por três professores colaboradoras (previamente selecionadas) – utilizando o microfone do Google Meet. Os demais professores participam por meio do chat.
MATERIAL DE ESTUDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeo: Conheça o Aluno Multimídia <b>You Tube</b>/Link: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=O15QPW9Iu-0">https://www.youtube.com/watch?v=O15QPW9Iu-0</a></li> <li>• Leitura e do artigo “Pensamento Algébrico: Uma relação entre Álgebra, Aritmética e Geometria” (Silvânia Cordeiro Oliveira e João Bosco Laudares). <a href="https://docplayer.com.br/21478879-Pensamento-algebrico-uma-relacao-entre-algebra-aritmetica-e-geometria.html">https://docplayer.com.br/21478879-Pensamento-algebrico-uma-relacao-entre-algebra-aritmetica-e-geometria.html</a></li> <li>• Fórum: “Pensamento Algébrico: Uma relação entre Álgebra, Aritmética e Geometria” (Silvânia Cordeiro Oliveira e João Bosco Laudares). Fórum realizado no Google Classroom.</li> </ul>	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

O III Encontro Formativo on-line foi realizado por videoconferência (*google Meet*), onde aprofundamos o estudo dos conceitos de álgebra, aritmética (números) e geometria e a presença deles na BNCC (BRASIL, 2017), pois sem a compreensão do que seja cada uma dessas unidades temáticas e do que realmente está prescrito no currículo e que precisa ser desenvolvido nos anos iniciais do EF não será possível fazer a organização didática intradisciplinar para o ensino desses objetos. A ferramenta “apresentação” do *Google Classroom* ou o *Power point* foram as ferramentas definidas para a inserção das respostas dos PCC. Essa atividade tanto visava conhecer a compreensão dos professores acerca desses conceitos, como provocá-los a fazer uso desses recursos, visando sua familiarização com essas ferramentas.

Posteriormente, fizemos uma Reflexão do vídeo “Conheça o Aluno Multimídia” mediada por três professores colaboradoras (previamente selecionadas) – utilizando o microfone do Google Meet. Os demais professores participam por meio do chat. Encerramos as atividades do dia com os encaminhamentos para o próximo encontro formativo.

- IV Encontro Formativo on-line

Quadro 07- Agenda do IV Encontro Formativo online

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
<b>16h às 16h30</b> <b>Google Meet (videoconferência)</b>	Leitura e acompanhamento do Fórum: “Pensamento Algébrico: Uma relação entre Álgebra, Aritmética e Geometria” (Silvânia Cordeiro Oliveira e João Bosco Laudares).  Encaminhamentos para a próxima aula e encerramento
<b>16h30 às 17h15’</b> <b>Google Meet (videoconferência)</b> <b>e-mail e WhatsApp</b> (Envio da atividade para o e-mail ( <a href="mailto:cursoformacaoufpasfpa@gmail.com">cursoformacaoufpasfpa@gmail.com</a> ) e em PDF para o grupo oficial do <i>WhatsApp</i> ).	<b>Atividade em Grupos:</b> Construção de texto coletivo utilizando o <b>Google Documentos</b> , sobre os tópicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo 1: Papel do Professor no Modelo Tradicional;</li> <li>• Grupo 2: Papel do Aluno no Modelo Tradicional;</li> <li>• Grupo 3: Papel do aluno no modelo das Metodologias Ativas;</li> <li>• Grupo 4: Papel do professor no modelo das Metodologias Ativas.</li> </ul> <b>Sobre a estrutura do texto:</b> Texto Dissertativo (mínimo de 15 linhas e máximo de 30).
<b>17h15’ às 18h</b>	Retorno à sala online ( <i>Google Meet</i> ) para socialização das atividades realizadas. Cada grupo deverá escolher um representante para fazer isso;  Apresentação, pelo professor pesquisador, dos apontamentos feitos pelos alunos em tempo real sobre os conceitos de Aritmética, Álgebra e Geometria;  Encaminhamentos para o próximo encontro.
<b>MATERIAL DE ESTUDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assistir ao vídeo “Como usar o google docs.” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZJQxTmkxBYI">https://www.youtube.com/watch?v=ZJQxTmkxBYI</a> Interação com pesquisador e formadoras sobre o uso do Google Documento - aprendizagens e dúvidas.</li> </ul> Textos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Castro, E. A. et al. <b>Ensino Híbrido: desafios da contemporaneidade?</b> Fonte: <a href="http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/view/563">http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/view/563</a></li> <li>• Schneiders, L. A. <b>O método da sala de aula invertida</b> (flipped classroom). Fonte: <a href="https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf">https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf</a></li> <li>• <b>Pereira, Z.T.G, SILVA, D.Q. Metodologia Ativa: Sala de Aula Invertida e suas Práticas na Educação Básica. Fonte: <a href="https://doi.org/10.15366/reice2018.16.4.004">https://doi.org/10.15366/reice2018.16.4.004</a></b></li> </ul>	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

Demos continuidade à discussão do texto: “Pensamento Algébrico: Uma relação entre Álgebra, Aritmética e Geometria” (Silvânia Cordeiro Oliveira e João Bosco Laudares), iniciada em uma tarefa<sup>20</sup> no *classroom* na semana que antecedeu esse encontro, para compartilhar e discutir comentários, dúvidas e questionamentos que não foram plenamente esclarecidos.

O seguindo momento da aula continuamos a discussão sobre as Metodologias ativas na Educação, e como esse modelo tem mudado a forma de se ver a escola, o professor e o

<sup>20</sup> Fórum de discussão: Pensamento Algébrico: Uma relação entre Álgebra, Aritmética e Geometria?

aluno. A seguir, propomos uma tarefa em grupo. A proposta solicitava a construção de um texto dissertativo, de 15 a 20 linhas, de forma coletiva, com a utilização da ferramenta *Google Docs*. O texto foi escrito sobre um dos tópicos a seguir, de acordo com sorteio feito na aula: papel do professor no modelo tradicional; papel do aluno no modelo tradicional; papel do aluno no modelo das metodologias ativas; papel do professor no modelo das metodologias ativas. Os textos que embasaram essa construção foram antecipadamente disponibilizados para os PCC e listados na indicação de leitura na agenda do encontro formativo.

- V Encontro Formativo on-line

Quadro 08- Agenda do V Encontro Formativo online

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
16h às 17h Google Meet (videoconferência)	<b>Acolhida</b> <b>Dinâmica de Grupo</b> - Desafio: “Certo ou errado?” - Os alunos serão desafiados a responder no <i>Chat</i> (Google Meet) se a afirmativa feita pelo condutor da dinâmica está certa ou errada. <b>Temáticas:</b> Ensino Híbrido, Metodologias Ativas e Sala de aula invertida.
17h às 18h Google Meet (videoconferência) e WhatsApp	<b>Atividade em pequenos grupos:</b> Analisar algumas atividades matemáticas entregues ao grupo, buscando identificar as habilidades que podem ser desenvolvidas em cada uma. <b>Encaminhamentos para a próxima aula e encerramento</b>
MATERIAL DE ESTUDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo das Habilidades da <b>BNCC – Matemática:</b> anos iniciais do Ensino Fundamental – p. 278-297.</li> </ul> Textos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Castro, E. A. et al. <b>Ensino Híbrido: desafios da contemporaneidade?</b> Fonte: <a href="http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/view/563">http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/view/563</a></li> <li>• Schneiders, L. A. <b>O método da sala de aula invertida</b> (flipped classroom). Fonte: <a href="https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf">https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf</a></li> <li>• Pereira, Z.T.G, SILVA, D.Q. <b>Metodologia Ativa: Sala de Aula Invertida e suas Práticas na Educação Básica.</b> Fonte: <a href="https://doi.org/10.15366/reice2018.16.4.004">https://doi.org/10.15366/reice2018.16.4.004</a></li> </ul>	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

Após a acolhida solicitamos a um PCC de cada polo que fizesse uma avaliação do I encontro presencial, visto que esse encontro se deu em quatro momentos distintos, para evitar aglomeração: um encontro no Polo Jambu-Açu, um encontro no Polo km 21 e dois encontros no Polo Centro.

A primeira tarefa do dia foi uma dinâmica de grupo intitulada: “Certo ou errado?”. Formamos três grupos, com os PCC presentes no encontro. Utilizamos a apresentação de

slides com afirmações corretas ou equivocadas a respeito do Ensino Híbrido, das Metodologias Ativas, e da Sala de Aula Invertida. Cada slide continha uma dessas assertivas e o grupo teria cinco minutos responder no *Chat (Google Meet)* se a afirmativa feita pelo condutor da dinâmica estava certa ou errada. As perguntas do desafio estavam embasadas nos textos indicados para leitura prévia.

A seguir, demos início à tarefa coletiva: três tarefas matemáticas disponibilizadas em *slides* para os professores identificarem em que ano de escolarização elas poderiam ser aplicadas e que habilidades da BNCC (BRASIL, 2017) poderiam ser desenvolvidas em cada uma. Para facilitar o desenvolvimento da tarefa disponibilizamos, dias antes no *Google Classroom* e no grupo do *WhatsApp*, a BNCC (IBID., 2017) para *download* e a indicação das páginas do documento com as habilidades das unidades temáticas de matemáticas para os anos iniciais do EF, de 1º ao 5º ano. A SEMED disponibilizou esse material impresso para os professores que têm dificuldade com a leitura no celular, inclusive para o PCC que tem baixa visão (material impresso com o texto ampliado). E durante a tarefa disponibilizamos a BNCC (IBID., 2017) para visualização e consulta dos PCC no *Meet*, por meio da ferramenta *apresentação*.

- VI Encontro Formativo on-line.

Quadro 09 – Agenda do VI Encontro Formativo online

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
16h às 17h <b>Google Meet</b>	Debate - “A inserção da álgebra no currículo dos anos iniciais”.
17h às 18h <b>Google Meet</b> (videoconferência)	<p><b>Atividade em grupo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição dos alunos em três grupos;</li> <li>• Cada grupo deverá elaborar uma pergunta ou um desafio matemático que será direcionada para outro grupo responder. O grupo 1 pergunta ao grupo 2, o grupo 2 ao grupo três e assim sucessivamente;</li> <li>• Cada grupo deverá responder à pergunta ou o desafio que lhe foi proposto. O grupo 2 responde a pergunta do grupo 1, o grupo 3 a pergunta do grupo 2 e assim sucessivamente;</li> </ul> <p>Socialização das respostas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo das Habilidades da <b>BNCC – Matemática</b>: anos iniciais do EF– p. 278-297.</li> <li>• Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental.</li> </ul> <p>Fonte: FERREIRA, M. C. N; RIBEIRO, A. J; RIBEIRO, C. M. 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.</p>	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

O sexto encontro trouxe o tema BNCC: “A álgebra nos anos iniciais do EF”, visto que há uma necessidade de apropriação desse conhecimento, para uma organização do ensino

pautado nos princípios que versa o documento. No primeiro momento do encontro realizamos um debate acerca da inserção da álgebra no currículo dos anos iniciais, a partir do estudo aprofundado das Habilidades da BNCC (IBID., 2017) – Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, realizado antes do encontro formativo.

Após o debate realizamos uma atividade em grupo, distribuindo os PCC em três grupos: No primeiro momento da atividade cada grupo elaborou uma pergunta ou um desafio matemático. Essa atividade ou desafio criada pelo grupo foi direcionada a outro grupo para que ele respondesse - O grupo 1 repassou a pergunta e/ou desafio ao grupo 2, o grupo 2 ao grupo três e assim sucessivamente.

No segundo momento da atividade cada grupo procurou responder à pergunta ou o desafio que lhe foi proposto. O grupo 2 respondeu a pergunta do grupo 1, o grupo 3 a pergunta do grupo 2 e o grupo 1 a pergunta do grupo 3. Em seguida, as respostas foram socializadas e dúvidas foram colocadas ao grupão para serem discutidas, na intenção de se chegar a uma resposta. Encerramos o encontro com a avaliação do dia feita por um de nossos PCC.

- VII Encontro Formativo on-line.

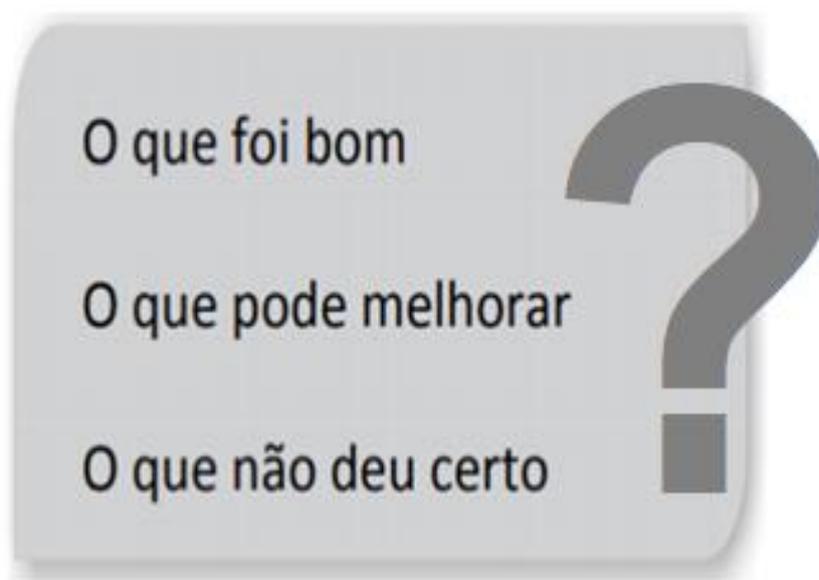
Quadro 10 - Agenda do VII Encontro Formativo online

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
16h às 16h20 Google Meet – videoconferência	Acolhida e retomada da aula anterior: dois professores-colaboradores
16h20 às 17h Google Meet - videoconferência	Avaliação do andamento das atividades do curso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• O que foi bom?</li> <li>• O que pode melhorar?</li> <li>• O que não deu certo?</li> </ul> Encaminhamentos para a próxima aula e encerramento
17h às 18h	<b>Construção de Texto Coletivo, no google docs.</b> Encaminhamentos para a continuação assíncrona da construção do texto.
<b>MATERIAL DE ESTUDO</b>	
Texto e vídeo: <b>Álgebra desde cedo</b> <a href="https://novaescola.org.br/conteudo/1639/algebra-desde-cedo">https://novaescola.org.br/conteudo/1639/algebra-desde-cedo</a> Texto e vídeo: <b>Veja como é simples ensinar álgebra no Fundamental 1 (novaescola.org.br)</b> <a href="http://novaescola.org.br/conteudo/18164/veja-como-e-simples-ensinar-algebra-no-fundamental-1">http://novaescola.org.br/conteudo/18164/veja-como-e-simples-ensinar-algebra-no-fundamental-1</a>	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

Esse encontro foi dividido em três momentos: Retomada da aula anterior por dois PCC, uma avaliação dos encontros formativos realizados até o momento, e por fim, a última uma tarefa onde iniciamos a construção do texto coletivo.

Figura 09 - Avaliação.



Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

Sobre a avaliação dos encontros formativos a maioria optou pelo registro escrito da resposta no *chat*. Foram feitos diversos registros e indagações acerca das respostas dadas pelos PCC, ficando clara a necessidade de ampliação do tempo destinado para os encontros presenciais, em função do difícil acesso de alguns colegas à internet, o que não tem contribuído com o desenvolvimento das tarefas.

Para a construção do texto coletivo os PCC deveriam responder ao seguinte questionamento: "De acordo com os excertos da BNCC, dos textos e vídeo indicados na agenda desse encontro formativo, que álgebra deve ser trabalhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental e como fazer a organização desse ensino?".

A figura 10 nos mostra os excertos da BNCC (BRASIL, 2017), os textos e vídeos disponibilizados para auxílio na realização da tarefa. Essa tarefa está entre as tarefas que tarefas extraclasse que foram desenvolvidas com os PCC no Classroom. Mas, as tarefas que exigem um pouco mais do trabalho colaborativo, mesmo sendo uma tarefa individual, trouxemos para as videoconferências, que é um momento síncrono de aprendizagem, visto que o grupo ainda não está tão habituado com o Ensino Híbrido, e essa ambientação é

compreensível, pois até então o que tínhamos na cidade era o ensino totalmente presencial, , sabemos que levará algum tempo.

Figura 10 – Material de estudo

Criação de um texto coletivo a partir do questionamento "De acordo com os excertos da BNCC, dos textos e vídeo em anexo, que álgebra deve ser trabalhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental e como fazer a organização desse ensino?".

"A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos". (BRASIL, 2018, p. 207).

"[...] é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade. No entanto, nessa fase, não se propõe o uso de letras para expressar regularidades, por mais simples que sejam". (BRASIL, 2018, p. 207).



Fonte: *Google Classroom* (2020).

Abrimos o espaço para que o grupo fizesse comentários e tirasse dúvidas a respeito do assunto, encaminhando-os, em seguida, para a continuação assíncrona da construção do texto coletivo, que ficaria em aberto no *Google Docs*. por 72h. Dessa fora, aqueles que não puderam participar da videoconferência e do momento síncrono de construção do texto poderia participar posteriormente, de forma assíncrona.

- VIII Encontro Formativo on-line.

Quadro 11 - Agenda do VIII Encontro Formativo online

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
16h às 16h10' <b>Google Meet - videoconferência</b>	Acolhida e <b>retomada da aula anterior: um PCC.</b>
16h10 às 17h' <b>Google Docs.</b>	Socialização dos textos coletivos iniciados no Encontro formativo anterior e concluídos durante os dias que sucederam o último encontro e antecederam o encontro atual.  Leitura coletiva dos comentários acerca do texto feitos pelo pesquisador, no próprio google docs., com dicas, observações e orientações para ajustes e aprofundamentos.
17h às 17h30 <b>Google Meet - videoconferência</b>	Resolução de três tarefas e desafios matemáticos envolvendo a álgebra, números e geometria.
17h30 às 18:00 <b>Google Meet - videoconferência</b>	Início da correção coletiva do texto (a qual deverá continuar nos próximos dois dias e ser devolvida no Classroom).
<b>MATERIAL DE ESTUDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo das Habilidades da BNCC – Matemática: anos iniciais do Ensino Fundamental – p. 278-297.</li> <li>• Continuação da escrita do texto coletivo, com releitura, análise e correção.</li> </ul>	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

Iniciamos o encontro, como de práxis, com uma retomada, e dessa vez feita por uma das formadoras da SEMED. Em seguida deu-se início a leitura e socialização do texto coletivo iniciado no encontro formativo anterior e concluído durante os dias que o sucederam. O grupo fez atentamente uma leitura dos comentários acerca do texto feitos pelo pesquisador, no próprio google docs., com dicas, observações e orientações para ajustes e aprofundamentos. O grupo, coletivamente, fez as primeiras correções do texto, sempre fazendo a leitura do comentário feito pelo pesquisador, analisando como respondê-lo.

No segundo momento do encontro propomos ao grupo a resolução de três tarefas e dois desafios apresentados em *slides*, onde cada professor colaborador, individualmente, pôde escolher uma tarefa e um desafio para resolver.

- IX Encontro Formativo on-line.

Quadro 12 - Agenda do IX Encontro Formativo online

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
16h às 17h Google Meet e WhatsApp	<b>Atividade em grupo:</b> análise de tarefas para ver em que ano poderão ser aplicadas e quais objetos do conhecimento habilidades poderão ser desenvolvidos, valorizando a intradisciplinaridade.
17h às 18h Google Meet – videoconferência	<b>Debate com inscrição para falas – o debate inicia a partir de uma fala do pesquisador, e dois PCC acerca dos textos lidos.</b> Tema: E possível trabalhar em sala de aula com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental Álgebra articulada a dois outros campos da Matemática - Aritmética e Geometria?
<b>MATERIAL DE ESTUDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto: “<b>Ensinar integradamente aritmética, geometria e álgebra</b>”, Capítulo 17 do livro “Para aprender matemática”. Autor: Sérgio Lorenzato.</li> <li>• <b>Álgebra nos anos iniciais</b> <b>Fonte;</b> <a href="https://novaescola.org.br/conteudo/10050/algebra-nos-anos-iniciais">https://novaescola.org.br/conteudo/10050/algebra-nos-anos-iniciais</a></li> <li>• Estudo das Habilidades da BNCC – Matemática: anos iniciais do Ensino Fundamental – p. 278-297.</li> </ul>	

- Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

Iniciamos o encontro socializando os textos coletivos iniciados no Encontro formativo anterior e concluídos durante os dias que sucederam esse último encontro. Um PCC de cada grupo fez rapidamente a apresentação do texto. Abrimos um espaço para perguntas e contribuições ao final de cada apresentação.

Em seguida propomos uma tarefa em grupo a ser realizada no *WhatsApp*: leitura e análise de tarefas matemáticas intradisciplinares para identificação dos anos de escolarização em que elas poderão ser aplicadas. Indicando objetos de conhecimento e habilidades, valorizando a intradisciplinaridade entre álgebra, aritmética e geometria.

Para encerrar o encontro realizamos a avaliação dos nossos encontros virtuais e a Orientação e encaminhamentos para o texto final e para o último encontro formação. Abrimos

inscrição para três professores fazerem a avaliação, mas os demais puderam fazer sua avaliação por escrito, no chat do *Google Meet*.

- X Encontro Formativo on-line.

Quadro 13 - Agenda do X Encontro Formativo online

HORÁRIO/PLATAFORMA	TAREFA SÍNCRONA
<b>16h às 16h10</b> Google Meet – videoconferência	<b>Acolhida</b>
<b>16h10' às 17h10"</b> Google Meet – videoconferência Google classroom	<b>Orientações na realização da tarefa individual</b> – “É possível trabalhar em sala de aula com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental Álgebra articulada a dois outros campos da Matemática - Aritmética e Geometria? Em caso de sim ou não, justifique.
<b>17h40' às 18h</b> <b>Google Meet – videoconferência</b>	<b>Atividade coletiva (tarefas e desafios matemáticos).</b> Temas: Pensamento algébrico; ensino intradisciplinar.
Google Docs. Word PDF	<b>Orientação e encaminhamentos para o trabalho final: elaborar uma tarefa destacando:</b> público alvo/ano, unidades temática, objetos de conhecimento, habilidades, tarefa, objetivos da tarefa, materiais e procedimentos <b>Obs.:</b> Construção em duplas ou trios. Sugestão: Utilizar o Google Docs. Enviar para o e-mail da turma o texto em WORD e em PDF
<b>MATERIAL DE ESTUDO</b>	
“Ensinar integralmente aritmética, geometria e álgebra”, Capítulo 17 do livro “Para aprender matemática”. Autor: Sérgio Lorenzato.	

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

Nosso último encontro formativo on-line foi dividido em dois momentos: uma para a tarefa assíncrona, a ser realizada de forma coletiva, e outro para uma tarefa assíncrona a ser realizada individualmente no nosso ambiente virtual de aprendizagem no *google classroom*.

Apresentamos a proposta da tarefa individual – “*E possível trabalhar em sala de aula com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental Álgebra articulada a dois outros campos da Matemática - Aritmética e Geometria? Em caso de sim ou não, justifique.*”, abrindo espaço para comentários, dúvidas e esclarecimentos.

Então, orientamos os alunos entrar no *google classroom* até o final do dia para a realização da atividade individual, focando nesse momento em nossa tarefa síncrona, que se tratava de um conjunto de tarefas e desafios matemáticos com as temáticas desenvolvidas durante curso: Pensamento algébrico e ensino intradisciplinar.

No final do encontro dedicamos um tempo para a orientação e encaminhamentos para o texto final a ser construído em casa, de forma assíncrona, e socializado no nosso último encontro presencial, e também nosso último encontro do curso. A princípio essa última tarefa seria realizada de forma individual, mas por solicitação dos PCC concordamos com a produção coletiva desta tarefa, podendo-se formar trios ou quartetos para realização da atividade.

### 5.2.5 Encontros formativos presenciais

Momentos para estudo do que preconizam a literatura estudada e a BNCC (BRASIL, 2017) para o ensino da matemática no EF anos iniciais, textos sobre o álgebra - pensamento algébrico, organização do ensino da matemática e intradisciplinaridade; socialização das aprendizagens e práticas oriundas do processo formativo; construção de tarefas matemáticas intradisciplinares, avaliação e replanejamento das ações do curso, sempre realizados em dias ou horários distintos, atendendo aos PCC em pequenos grupos<sup>21</sup>, garantindo, desta forma, as exigências de distanciamento social, em virtude do período pandêmico concernente ao COVID-19 (SARC-CoV-2). O quadro a seguir nos apresenta o cronograma dos Encontros formativos presenciais:

Quadro 14 - Encontros Formativos Presenciais

ENCONTRO	TEMA	CH
Encontro Formativo Presencial I	A BNCC e a organização do ensino de álgebra de forma intradisciplinar com números e geometria: a construção de tarefas matemáticas intradisciplinares.	4h
Encontro Formativo Presencial II	A organização do ensino da matemática e a BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental (com avaliação do andamento do curso e momento para socialização de aprendizagens).	6h
Encontro formativo presencial III	Oficina: “ <i>Construção de tarefas matemáticas intradisciplinares.</i> ” (Momento para estudo e para construção de tarefas matemáticas intradisciplinares.	6H
Encontro Formativo Presencial IV	Intradisciplinaridade e o ensino de álgebra nos anos escolares iniciais: socialização da tarefa final, avaliação e encerramento do curso.	4H

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

<sup>21</sup> O encontro foi realizado em três escolas diferentes.

Figura 11 – Agenda do 1º encontro presencial



## OFICINA PRESENCIAL PARA CONSTRUÇÃO DE ATIVIDADES REMOTAS

## CRONOGRAMA

DATA	HORÁRIO	LOCAL	ATIVIDADES
18/08 (TERÇA)	8h30 as 11h30	Polo Jambu-açu/Escola Conceição Teixeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acolhida;</li> <li>• Organização de pequenos grupos para a construção de propostas de Ensino Integrado (intra e interdisciplinar) de Álgebra, Aritmética e Geometria para o 3º Caderno de Atividades remotas do município, tendo como referência a Base Nacional Comum Curricular/BNCC;</li> <li>• Socialização das atividades;</li> <li>• Encerramento.</li> </ul>
18/08 (TERÇA)	13h30 as 16h30	Polo km 21/ Escola Antônio Bernardo	
20/08 (QUINTA)	8h30 as 11h30	Polo Centro - Turma 1/Auditório da SEMED.	
20/08 (QUINTA)	13h30 as 16h30	Polo Centro - Turma 2/Auditório da SEMED.	
<b>OBS.: Leitura antecipada: BNCC – Habilidades de Matemática (Aritmética, Álgebra e Geometria) para os anos iniciais do Ensino Fundamental.</b>			

Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020)

O primeiro encontro formativo, realizado em agosto, ocorreu em três dias subsequentes e locais distintos: escola sede do polo Jambu-Açu, escola sede polo km 21 e dois encontros na escola sede do polo Centro, cada dia reunindo um grupo específico de professores. O segundo encontro formativo ocorreu em dois dias distintos, reunido uma média de 20 pessoas por dia no auditório da SEMED. O terceiro encontro formativo presencial ocorreu na Escola Municipal Raposo Tavares, em dois horários. O último encontro presencial foi também o encerramento do curso, realizado no dia 19 de janeiro de 2021 na Escola Estadual Professora Maria da Conceição Gomes, reunindo o público em dois grupos e em horários distintos, evitando dessa forma a aglomeração.

Nos encontros presenciais tivemos a oportunidade de conhecer cada PCC e ouvir sobre suas dificuldades e anseios. Foram momentos oportunos para o debate, a discussão, elaboração de tarefas matemáticas intradisciplinares, construção reconstrução de conhecimentos, tanto dos objetos em estudo álgebra, aritmética e geometria (em especial a álgebra e sua relação com os demais objetos) e da organização para o ensino, como também

para retomadas de assuntos/temas estudados ou discutidos em videoconferências ou tarefas anteriores, avaliação do andamento do curso e redirecionamento das suas atividades.

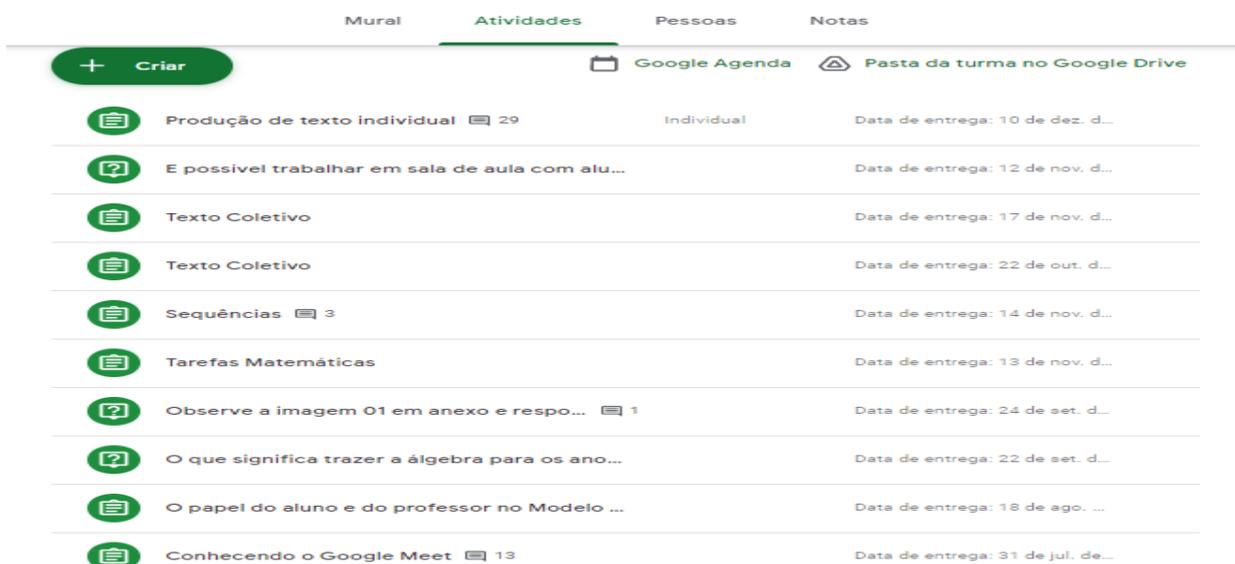
Aproveitamos o momento para desenvolver atividades por escola, na medida do possível (alguns educadores atuam sozinhos em escolas do campo). Isso possibilitou o fortalecimento da unidade dos professores das referidas escolas envolvidas na pesquisa, desencadeando aquilo que Imbernón (2009) prima por uma a formação permanente do professor centrada no diálogo, na troca, na colaboração entre os pares na escola, em um processo de construção coletivo, em que todos são responsáveis por si e pelos outros.

Em decorrência do período de pandemia SARS-CoV-2 não conseguimos a participação efetiva de todos os nossos colaboradores nos encontros presenciais. Alguns colaboradores, por motivo de saúde – gravidez ou comorbidades, encontravam-se no grupo de risco e precisavam continuar seguindo as orientações médicas e isolamento social.

### 5.2.6 Tarefas extraclasse: síncronas e assíncronas

Além das tarefas dos encontros formativos on-line e presenciais foram planejadas 20h para tarefas extraclasse, a serem realizadas de forma assíncrona. Um espaço destinado para a resolução de tarefas no *google classroom*, estudo, planejamento, organização de tarefas, individuais e coletivas, com uso do *google docs.*, *e-mail*, *WhatsApp*, *Power Point* e outras ferramentas.

Figura 12 - Tarefas no *Google Classroom*



Fonte: registros do pesquisador (2020)

Na figura 12 é possível visualizar a interface das tarefas realizadas no ambiente virtual de aprendizagem. As tarefas estavam sempre vinculadas aos encontros anteriores e posteriores, preparando os alunos para os próximos encontros e/ou retomando as discussões de encontros anteriores, na intenção de revisar, tirar dúvidas e reforçar aprendizagem. Nas primeiras movimentações no Classrrom os alunos encontraram dificuldades para realizar a tarefa e mais ainda para devolvê-las. Sem esse devolutiva a tarefa não se dava por encerrada. Para contonar essa situação foram feitos atendimentos individualizados aos professores no laboratório da SEMED, onde contamos com o apoio das duas formadoras da secretaria, nossas colaboradoras.

As tarefas extraclasse sempre estavam interligadas com os encontros virtuais e presenciais, servindo como um aporte para a prática do método Sala de Aula Invertida, pois sempre estavam em consonância com as agendas dos encontros e com o compromisso de aprofundar as aprendizagens dos encontros anteriores à elas, ampliando o leque de conhecimentos e aprofundando a discussão nos encontros posteriores.

## 6 ANÁLISES E RESULTADOS

No cerne da pesquisa, o curso de formação continuada “Ensino Integrado de álgebra, aritmética e geometria para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental”, desencadeou processos de estudo e pesquisa para o ensino intradisciplinar e não linear de álgebra, aritmética e geometria, dando voz aos professores, professoras e coordenadoras pedagógicas dos anos iniciais do EF que estão participando da investigação.

Nesse ínterim, os colaboradores tecem narrativas carregadas de experiências, sentidos, concepções, atitudes, procedimentos e aprendizagens sobre a organização do ensino de matemática desenvolvidas no contexto Fundamental I durante a ação e após a ação, oriundas do processo de formação continuada em lócus.

A partir das análises narrativas que emergem das respostas dos professores e coordenadores – provenientes das informações coletadas durante os Encontros de Formação e do formulário utilizado para inscrição, partimos para a construção de episódios narrativos, sistematizados em eixos que apresentam essas compreensões. Assim, organizamos as aprendizagens que emergiram das vozes dos sujeitos investigados em dois grandes eixos, subdivididos em episódios, para melhor entendimento da análise. Vale ressaltar que os episódios não foram construídos seguindo uma ordem cronológica dos fatos, de forma a garantir melhor compreensão do desenvolvimento da pesquisa.

O primeiro eixo intitula-se *Concepção e aprofundamento dos conceitos matemáticos concernentes ao ensino-aprendizagem de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de forma integrada com a aritmética e geometria*. O segundo *“A organização intradisciplinar das práticas de ensino da matemática para a elaboração de tarefas para o ensino de álgebra de forma intradisciplinar, apontando suas contribuições na organização didática do ensino da matemática nos anos iniciais”*. Ambos, referem-se à organização do ensino intradisciplinar de álgebra nos anos iniciais do EF, segundo as lentes teóricas que embasaram esta pesquisa e os pressupostos da BNCC (BRASIL, 2017), a partir das discussões e compreensões dos professores colaboradores durante a ação.

Na compreensão de que os caminhos pré-definidos para a o processo de investigação podem sofrer alterações, exigiu-se de nós, durante todo o processo de pesquisa, um contínuo repensar, revisar e reconstruir dos elementos constitutivos do processo de investigação (teoria, procedimentos, método de análise), na intenção de desvendar as relações que existem entre eles e (re)estabelecer a estrutura e a dinâmica da investigação.

## 6.1 EIXO 1 - Concepção e aprofundamento dos conceitos matemáticos concernentes ao ensino-aprendizagem de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de forma integrada com a aritmética e geometria.

No desenvolvimento do curso destinamos um tempo de qualidade para os estudos dos conceitos matemáticos relacionados ao ensino-aprendizagem de álgebra, dando também uma atenção especial para os conceitos de aritmética e geometria, visto que os referidos conteúdos matemáticos se entrecruzam constantemente, numa relação de pertencimento e coexistência, e ambos, estão entrelaçados com a álgebra em nossa proposta de um ensino intradisciplinar, sendo que a prioridade se deu nos estudos dos objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática álgebra e suas relações com as unidades temáticas supracitadas.

A ideia de priorizar os conceitos de álgebra se deu a partir da preocupação e desconforto que sua inclusão no currículo dos anos iniciais do EF causou aos professores do respectivo nível de ensino, o que está relacionado com a incompreensão da álgebra que deve ser desenvolvida nesse nível de ensino, segundo o que vimos nas tarefas desenvolvidas durante a pesquisa.

Dessa forma, através das tarefas realizadas nos encontros formativos pude ter uma visão ampla da ideia de álgebra que cada PCC trouxe para o curso e o processo de aprimoramento dessas ideias. No episódio I apresentamos as concepções de álgebra que emergiram de nossos primeiros contatos com os PCC, que nos fizeram perceber que há pouca familiaridade dos professores com os assuntos basilares que constituem e caracterizam a álgebra que é trabalhada nos anos iniciais do EF – o pensamento algébrico.

### EPISÓDIO I – Concepções de álgebra<sup>22</sup>

**Kátia:** álgebra significa equações, sentenças com números e letras.

**Valdo:** álgebra: São as equações, com representações de números por símbolos.

**Cris:** álgebra: expressões, equações, números e letras.

**Liane:** letras com o valor de números

**Samira:** álgebra é um termo matemático que usa números e letras e as operações matemática.

**Tania:** álgebra estuda os números e juntamente com eles símbolos, sinais e equações.

**Marlene:** concepção que eu tinha e aprendi de álgebra- encontrar o valor desconhecido das letras (com isso tornava mais difícil sua compreensão).

(Fonte: *Google Forms*).

---

<sup>22</sup> Para preservar a identidade de nossos colaboradores, os nomes apresentados neste e nos demais episódios são fictícios.

**Geovana:** álgebra é o estudo dos números em um conjunto de regras definidas por expressões algébricas.

**Antônio:** Álgebra está relacionada as equações, expressões, funções...

**Aline:** É o ramo da matemática que estuda as equações e operações.

**Helena:** Álgebra significa equações e sentenças e letras

**Maria Cássia:** Está relacionada a forma das equações.

**Elvis:** estuda as equações, incógnitas, variáveis.

**Denise:** Incógnita, variáveis que representam números.

(Fonte: *chat do google Meet* - I encontro on-line – videoconferência).

**Eliane:** Álgebra: representação dos números por letras e símbolos. Fórmulas que devem ser memorizadas.

**Rosane:** Álgebra - números, letras, sinais(símbolos).

**Sheila:** Na álgebra estudamos as equações

**Waldete:** a álgebra é o estudo das equações e de memorização de fórmulas para resolvê-las.

(Fonte: transcrição de áudio - II encontro on-line - videoconferência)

**Wesley:** Álgebra generaliza aritmética.

**Cleane:** Estudo da matemática que envolve os símbolos, cálculos numéricos, espaço e forma.

**Lia:** Álgebra, Aritmética e Geometria são áreas da matemática que lidam com os números, as operações e as formas geométricas.

**Alcivane:** São conceitos diversificados e usados nas séries iniciais que trabalha os números, letras com valor numérico, as operações e as formas.

(Fonte: transcrição de áudio - I encontro presencial)

As falas dos professores acerca dos conceitos de álgebra no episódio I refletem aquilo que nos foi ensinado na escola – uma álgebra estritamente ligada ao simbolismo e sem relação com outras unidades temáticas. Foi possível fazer essa análise logo após a inscrição dos professores para a realização do curso, quando fizemos a leitura das respostas aos questionamentos feitos no formulário de inscrição (*Google Forms*). Com algumas dessas respostas dos professores nesse formulário e excertos oriundos dos *chats* e áudios de encontros formativos construímos esse episódio.

O ensino tradicional da álgebra “se sustenta na crença de que o pensamento algébrico só se manifesta e se desenvolve a partir do cálculo literal ou através da linguagem simbólica.” (FIORENTINI, FERNANDES, CRISTÓVÃO, 2005, p.4), o que perde seu sentido a partir da proposição do documento curricular normativo vigente, pois segundo ele “[...] é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade”. (BNCC, 2017, p. 272), portanto, “[...] o pensamento algébrico pode se manifestar e se desenvolver sem a utilização da linguagem algébrica padrão e, portanto, ele pode ocorrer desde os primeiros anos de escolarização.” (FERREIRA, 2014, p.45).

Na compreensão de que estava desenvolvendo uma pesquisa com profissionais que ensinam matemática nos anos iniciais, estávamos cientes de que todos apresentariam um determinado conhecimento na área, uns mais elaborados do que os outros, obviamente. Esse movimento formativo, com espaço para discussão, troca de ideias, avaliação, possibilitou-nos conhecer o nível desse conhecimento do professor acerca da álgebra, antes, durante e ao término da investigação, possibilitando durante a formação ferramentas para melhorar a prática desses professores quanto ao ensino de matemática nos anos iniciais – em especial da álgebra.

[...] tendo em consideração a necessidade de que aos alunos sejam propiciadas oportunidades de aprendizagem que permitam o desenvolvimento do Pensamento Algébrico, torna-se essencial um mais amplo entendimento sobre o conteúdo do conhecimento do professor nessa temática, de modo a possibilitar, posteriormente, equacionar formas de melhorar a prática, as aprendizagens dos alunos e a própria formação de professores. (FERREIRA; RIBEIRO, A; RIBEIRO, C., 2017, p. 501).

Inúmeros são os fatores que contribuem ou não para a aquisição de conceitos e conhecimentos pelo aluno, ou seja, para o desenvolvimento da aprendizagem. Mas é o conhecimento do professor o fator que exerce maior influência nesse processo. Dessa forma, o professor que almeja desenvolver o pensamento algébrico com os alunos, deve ter a consciência que faz-se necessário deter o conhecimento desse pensamento e sobre ele. (IBID., 2017, p. 501).

Deter o conhecimento do pensamento algébrico e sobre o pensamento algébrico (IBID., 2017, p. 501) parece ser algo complexo se olharmos para as dificuldades que enfrentamos quanto a formação inicial e continuada de professores em nosso país. Mas, vislumbrando a possibilidade de melhorar a prática deste grupo de professores estabelecemos uma rotina de estudo, discussão, construção e reconstrução de conceitos, construção e troca de conhecimentos, destacando, na discussão, elementos constituintes do conhecimento matemático específico do professor que ensina álgebra nos anos iniciais.

No I encontro on-line, realizado por videoconferência no *Google Meet* realizamos uma atividade onde os alunos foram desafiados a dar um conceito para álgebra, aritmética e geometria. Então, à medida que os PCC escreviam suas repostas, fazíamos as leituras, relacionando-as entre si, mas sem fazer comparações, procurando definir conceitos a partir dessa relação. No excerto desse encontro on-line no episódio I apresentamos algumas falas oriundas do *chat* dessa videoconferência concernentes aos conceitos de álgebra.

Embora esteja bem claro na BNCC (BRASIL, 2017) que álgebra que fora proposta pelo documento, ainda é perceptível que ainda se relaciona o termo álgebra a uma matemática

linear e fragmentada; ideias desenvolvidas nas aulas dos anos finais do ensino fundamental. As falas dos professores no episódio I refletem a dificuldade de se pensar no ensino de uma álgebra para os anos iniciais, que não se limite a símbolos, equações, incógnitas, variáveis numéricas.

Frequentemente, a álgebra escolar é concebida como uma matemática formal, sem ligação alguma com a realidade do aluno, que tem início com a utilização de expressões com letras representando números, e de transformações com essas expressões, ou seja, pensa-se em álgebra como um emaranhado de números, símbolos e letras (com valor numérico), que precisam apenas da memorização de fórmulas e/ou procedimentos para serem resolvidos, como nos mostram os excertos emanados das respostas dos PCC durante o curso.

As falas relacionadas ao conceito de álgebra não refletem apenas momentos de discussão do curso, mas, de experiências de toda uma vida, como alunos ou como professores. Segundo Ponte (2005, p.37) “Dado o modo como foi ensinada durante séculos, a Álgebra é usualmente vista como tratando de regras de transformação de expressões (monômios, polinômios, frações algébricas, expressões com radicais) e processos de resolução de equações e sistemas de equações”.

Uma coisa é comum na experiência de todos – o momento de encontro formal com a álgebra, pois acreditava-se que o pensamento algébrico só se manifestava e se desenvolvia a partir do cálculo literal ou através da manipulação da linguagem simbólica da álgebra (FIORENTINI, FERNANDES, CRISTÓVÃO, 2005) que outrora tinha início na antiga 6ª série do 1º grau, o que reforçava a ideia da fragmentação; antes disso se trabalhava aritmética e outros conteúdos preparando os alunos para essa tardia inserção da álgebra. Acreditava-se que somente nessa fase eles estariam preparados para a compreensão de expressões com letras e outros símbolos com valores numéricos. Isso, hoje, reflete na dificuldade que eles têm de relacionar os conteúdos da matemática entre si.

Em uma das tarefas realizadas no I encontro formativo on-line foi proposto aos participantes, inicialmente, definir o conceito de álgebra, de aritmética e de geometria. Eles responderam ao questionamento sem fazer uma relação entre esses conteúdos. (Essas respostas dos alunos encontram-se no episódio I). Mas, posteriormente, elencamos a necessidade dessas áreas da matemática serem vistas como interligadas, pelo fato de se inter-relacionarem. Dessa forma, propomos novamente a tarefa no II encontro formativo on-line, mas os conceitos permaneceram, em sua maioria, sem apresentar essa ideia de coexistência, conforme registros no episódio I, nos excertos do II encontro formativo on-line.

Essa ruptura entre as unidades temáticas provoca no estudante essa dificuldade de perceber a relação que existe entre elas. Então, ao estudar álgebra após a aritmética, o estudante encara o novo conteúdo como se fosse uma nova Matemática - a Matemática das letras, com novas regras, fórmulas e aplicações; e isso impede que ele consiga fazer a associação e a relação que precisa ser feita entre a aritmética e a álgebra, trazendo os conceitos já absorvidos na Aritmética e aplicando-os na Álgebra de forma mais natural. (OLIVEIRA; LAUDARES, 2015, p. 4), e isso, se estende para o estudo da geometria, quando também apresentada dentro de um sistema de ensino fragmentado.

A partir do conhecimento dessas concepções iniciais acerca da álgebra e de que álgebra se deve ensinar na escola, oriundas das primeiras tarefas do curso, nos debruçamos no estudo da literatura sobre o assunto, discutindo e buscando compreender que ideias da álgebra precisam ser desenvolvidas nos anos iniciais, e o que exatamente nos comunica a BNCC (2017) quando traz a expressão “A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico [...]” (IBID., 2017, p.272).

Destarte, partimos para leituras, estudos e discussões sob os conceitos de álgebra, aritmética e geometria, nos encontros formativos virtuais e presenciais, socializando e discutindo os conceitos elencados por eles durante as tarefas, relacionando-os, e comparando-os com os conceitos oriundos da BNCC (IBID., 2017) e de excertos de pesquisadores, como Ponte (2005, 2006), Lorenzato (1995), Liz e Gimenez (2007), trazendo para essa discussão a abordagem de Lorenzato (2010) e de Oliveira e Laudares (2015) acerca da intradisciplinaridade no ensino da matemática.

Na intenção de dotar os professores de um conhecimento matemático mais aprofundado para o ensino de álgebra realizamos também um estudo aprofundado de alguns textos (previamente selecionados e listados nas agendas dos encontros formativos) dos aportes teóricos que embasam nossa pesquisa, fazendo essa relação com o texto da Base (BRASIL, 2017), compreendendo que “Para que se possa almejar desenvolver um Pensamento Algébrico com os alunos e nos alunos, torna-se essencial que o próprio professor detenha o conhecimento desse pensamento e sobre ele.” (FERREIRA; RIBEIRO, A; RIBEIRO, C., 2017, p. 501). Essa movimentação – o estudo do objeto matemática e da organização do ensino matemático se fizeram presentes em cada encontro formativo por entendermos que esse caminho nos daria ferramentas para contribuir da melhor forma com a formação desses professores.

Então, os dados coletados nesses primeiros momentos do curso desencadearam reflexões e discussões sobre a compreensão da álgebra presente no currículo dos anos iniciais – pensamento algébrico e sua relação com a simbologia algébrica, desvelando a necessidade de o docente que ensina matemática nos anos iniciais ter uma base teórica e metodológica mais aprofundada para organizar suas aulas de matemática.

Kátia: Às vezes achamos que já sabemos de tudo, por termos uma formação em nível superior, o que nos fecha para o novo. Mas, reconhecer nossos erros e nossas fraquezas é fundamental para estarmos abertos para adquirir novos conhecimentos. (Transcrição de áudio, 2020 - II Encontro presencial)

É indiscutível que a graduação seja essencial para a formação inicial do docente, mas é certo também que ela não ensina efetivamente a ser professor. Esse aprender a ser professor ocorre na prática docente e por meio das experiências com seus pares, então os encontros formativos podem e devem ser momentos para essa construção profissional. Além disso, pode ser um espaço para repensar atitudes e para propor modificações na sala de aula.

Apesar dessa pesquisa ocorrer no cerne do distanciamento das escolas por causa da pandemia do COVID 19, os professores continuaram trabalhando, mesmo que de forma remota. Então, entendemos esse momento do curso como uma possibilidade de formação em contexto de trabalho, entendida por Imbernón (2011) como uma possibilidade para a formação permanente do professor, que não é apenas uma mudança de espaço formativo, nem tampouco uma formação com conjuntos de técnicas e procedimentos, mas um novo enfoque para redefinir os conteúdos, as estratégias, os protagonistas, e os propósitos da formação. (IMBERNÓN, 2011, p. 85).

Durante todo o curso realizamos tarefas com a intenção de sondar o conhecimento e o desenvolvimento desse conhecimento dos professores acerca da álgebra escolar e dos demais assuntos imbricados nesta pesquisa: pensamento algébrico, ensino intradisciplinar, aritmética e geometria, fazendo costumeiras retomadas e avaliações das temáticas discutidas e conhecimentos construídos.

A retificação ou o aprofundamento dessas ideias se deu pelos próprios PCC durante a realização das tarefas dos encontros formativos posteriores, nas videoconferências no Google Meet, nos encontros presenciais ou no ambiente virtual *google classroom*, instigando-os sempre a fazerem uma retomada desses conceitos, repensando sobre eles e revendo as definições que lhes deram no início.

Após a discussão e construção coletiva dessa concepção de álgebra, partimos para a discussão acerca de sua inserção no Fundamental I. Ao indagar os PCC sobre o que significa trazer esse campo da matemática para os anos iniciais, foi possível conhecer opiniões e preocupações adversas. A atividade apresentada na figura 13 desencadeou essa discussão sobre essa temática (inserção da álgebra no Fundamental I) a partir do *Classroom* e que se estendeu por outros momentos de estudo no *WhatsApp*, videoconferências e encontros presenciais. Sobre as descobertas durante os estudos, apresentamos a transcrição de alguns registros de áudio realizados a partir de áudios gravados durante os encontros on-line e nos encontros presenciais.

Figura 13 – Tarefa no *Classroom*: álgebra no EF I.



Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

No episódio II apresentamos alguns elementos dessa discussão, desencadeada a partir de atividades no *Google Classroom*, leituras e discussões realizadas nos encontros virtuais e presenciais.

## EPISÓDIO II – A inserção da álgebra no Fundamental I

**Sheila:** Temos que observar que há algo a mais que os símbolos. Os símbolos não existem por mero capricho, não! Existe um significado, uma razão de estarem ali. Precisamos entender esse significado desses símbolos.

**Waldete:** Estudar álgebra é pensar, descobrir códigos, entender sequências e resultados de equações, de forma leve.

(Fonte: transcrição de áudio - III encontro on-line - videoconferência)

**Kátia:** É um grande desafio. Mas necessário, mesmo. Devemos ter em mente que levar a criança a pensar, descobrir códigos, sequências e resultados de forma leve, mas baseada em estudos e orientações se deve fazer desde bem cedo para que nos próximos anos as dificuldades sejam mínimas e sanadas com mais facilidade.

(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

**Denise:** Não é nada fácil, pois ensinar álgebra nos anos iniciais significa propiciar uma aprendizagem preparatória e significativa que servira para sua consolidação nos anos finais do fundamental, como defendem alguns especialistas no assunto. Se esta experiência for pensada de maneira bem estruturada e aplicada desde os anos iniciais implicará uma aprendizagem importante para os anos finais do ensino fundamental.

(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

**Valdo:** Mesmo que alguns assuntos sobre álgebra sejam de forma introdutória nas series iniciais, acredito que a mesma tem um significado importante na preparação do aluno, passando a interagir e conhecer de forma mais simples o que futuramente vai consolidar nos anos mais avançadas. Mas, essa tarefa não é nada fácil.  
(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

**Cris:** Trazer álgebra para as crianças nos anos iniciais é um desafio tanto para os alunos, como para os professores. Significa formar o pensamento algébrico por meio das instigações à sua curiosidade, levantamento de hipóteses matemáticas, e isso pode ser realizado desde cedo. E dessa forma, elas podem compreender o que está por trás das operações por exemplo.  
(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

**Antônio:** Trazer a álgebra para o Ensino fundamental é estabelecer a possibilidade de despertar o pensamento algébrico com possíveis generalizações, tendo a compreensão do fazer matemático e construção de significados.  
(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

**Wesley:** Significa desenvolver no aluno o pensamento algébrico, desde que o mesmo, contribua para a construção de um conhecimento matemático que tenha significado para esse aluno e não meramente a resolução de exercícios. É trazer para o aluno, segurança para solucionar e desenvolver o espírito de investigação, a produção de argumentos convincentes e a busca de estratégias para descobertas de soluções.  
(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

**Jânio:** Trazer a álgebra para os anos iniciais significa introduzir para o aluno ferramentas que eles possam perceber o significado das ações algébricas no seu cotidiano. E isso deve ser alavancado nas séries iniciais haja vista poderão, no futuro, fazerem melhor uso dos padrões, sequencias e regularidades.  
(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

As falas apresentadas no episódio II refletem a preocupação com essa inserção da álgebra ainda nos anos iniciais, enfatizando sua importância, destacando seus medos, as dificuldades e os desafios que tal movimento ocasiona ao trabalho do professor, mas ao mesmo tempo enfatizando a importância dessa inserção para que se estabeleça uma base para a construção de conhecimentos matemáticos futuros, pois Segundo Ponte, Branco e Matos (2009, p.9), o objetivo da inserção da álgebra no currículo da educação básica é “desenvolver o Pensamento Algébrico nos alunos”.

Ao indaga-los acerca da significância de trazer esse campo da matemática para os anos iniciais, durante os encontros formativos, foi possível ver opiniões e preocupações que ratificaram o cenário de insegurança do qual falamos no início deste capítulo. A fala da Sheila nos apresenta claramente sua preocupação com uma compreensão do que está por trás dos códigos e símbolos matemáticos, ou seja, uma compreensão dos significados, o que também é enfatizado por Waldete ao usar os termos “[...] pensar, descobrir códigos, entender sequências e resultados de equações, de forma leve.”.

Para Canavarro (2007, p. 88) por causa da imposição dos símbolos e sistemas simbólicos no seu ensino na escola, a álgebra passou a ser vinculada ao uso desses sistemas, sem significação, sendo que, no âmago do pensamento algébrico estão os significados, ou seja, está o uso dos símbolos como recurso para representar ideias gerais resultantes do raciocínio com compreensão. Perceber os símbolos como parte do processo de compreensão do estudo de álgebra e não o seu fim, facilitará no caminho a ser percorrido para que se chegue à compreensão do que deve ser desenvolvido de álgebra nos anos iniciais do EF.

A compreensão acerca do pensamento algébrico e sua necessidade desde os anos iniciais, a partir dos estudos e discussões passou a ser algo compreendido e enfatizado pelos PCC como necessário e essencial para a construção do conhecimento matemático. Por fim, os excertos acima nos falam da importância dessa inserção da álgebra desde os anos iniciais como garantia de construção de significados, valorizando uma aprendizagem contínua e progressiva.

Nesse sentido, faz-se necessário que pesquisador, professores e coordenadores escolares, imbricados num processo de aprendizagem conjunta, estejam construindo e reconstruindo conhecimentos, refletindo suas práticas, com a possibilidade de reorientá-las.

## **6.2 EIXO 2 - A organização intradisciplinar das práticas de ensino da matemática para a elaboração de tarefas para o ensino de álgebra de forma intradisciplinar, apontando suas contribuições na organização didática do ensino da matemática nos anos iniciais**

O ensino de aritmética preceder o ensino de álgebra e de geometria foi algo estabelecido como padrão há décadas, e isso perpassava pela comunidade de educadores matemáticos. A partir do advento da BNCC (BRASIL, 2017), onde os objetos de ensino vêm um ao lado do outro desde o 1º ano do Ensino Fundamental, percebemos a ruptura de um sistema enraizado no nosso sistema de ensino, que fazia diferenciação entre álgebra, números, geometria. Repensar a educação matemática e trazer para a sociedade uma nova forma de ensinar e aprender matemática, só será possível a partir do desenvolvimento de um trabalho de álgebra integrada com outros objetos do conhecimento.

Para que os professores possibilitem aos alunos o contato com o pensamento algébrico desde cedo é necessário que haja, para esse profissional, sensibilização acerca da importância desse trabalho integrando aritmética, geometria e álgebra, orientação acerca de como desenvolver as tarefas, preparo, forma de desenvolvê-lo.

Ao indagar os professores se eles organizavam o ensino de matemática, em especial o ensino de álgebra, aritmética e geometria de forma Intradisciplinar obtivemos algumas respostas que denotam um certo desconhecimento do conceito de intradisciplinaridade e/ou de como desenvolver o ensino seguindo essa premissa.

Os excertos abaixo, oriundos do formulário de inscrição, de falas dos PCC nos encontros formativos e do *chat* de videoconferências, foram organizados em blocos com intuito de contribuir para uma melhor análise e discussão.

### EPISODIO III – A organização do ensino intradisciplinar

**Cleane:** Não. Tenho pouco preparo e dificuldades com a matemática.

**Elvis:** Não entendo muito bem ainda, pois não tem muito pratica no assunto.

**Alcivane:** Não faço trabalho intradisciplinar porque acredito que o desenvolvimento das seguintes disciplinas se dá de formas separada.

**Leia:** Não, apenas associo com jogos didáticos. Relacionando a geometria com os formatos cotidianos que nos cercam.”

**Sheila:** Não. Preciso obter mais conhecimento sobre o tema em questão.

Ainda não organizo dessa forma, pois sempre achei mais interessante trabalhar de forma separada os conteúdos.”

(Fonte: formulário de inscrição no *Google Forms*).

**Fátima:** Sim. Organizo o ensino de forma intradisciplinar, através de jogos didáticos como tangran.

**Aline:** Sim com uso de material lúdico.

**Alcivane:** Sim. Organizo com bastante cuidado e cautela para que meus educandos consigam assimilar de forma mais clara e trabalho com dinâmicas educativas.

**Roniele:** Sim, às vezes, pois a falta de recursos é um ponto que pesa negativamente na hora de preparar uma atividade lúdica, diferente e desafiadora para o aluno.”

**Lúcia:** O ensino de Geometria por exemplo: não é apenas citar as formas geométricas, temos que trabalhar com o aluno atividades concretas desde de educação infantil.”

**Leia:** Trabalhar de forma intradisciplinar é uma forma do aluno aprender se divertindo.

(Fonte: *chat do google Meet* - I encontro on-line – videoconferência, 2020).

**Geovana:** Eu procuro pôr os conteúdos e atividades de acordo com a realidade do aluno.

**Aline:** Proponho tarefas matemáticas intradisciplinares através de atividades práticas e contextualizadas, porque o ensino de álgebra, aritmética e geometria estão no nosso cotidiano”

**Leia:** Eu sempre procuro envolver os alunos nas atividades de aritmética e geometria de acordo com seu cotidiano”.

(Fonte: transcrição de áudios, II encontro on-line – videoconferência, 2020).

**Wesley:** As três, álgebra, aritmética e geometria, tem um pouco de relação uma com as outras.

**Antônio:** Eu organizo meu ensino de forma integrada, mas preciso me inteirar mais para preparar melhor essa organização.”

**Denise:** Sim, organizo de forma integrada, de acordo com os conteúdos da disciplina quando é possível e viável fazer alguma associação.”

**Alcivane:** Eu procuro trabalhar com um texto, por exemplo, e desse texto, que pode ser uma situação problema ou uma música, ver o que posso trabalhar de números, de álgebra, de geometria.

**Elíude:** Sim, podemos apresentar um breve estudo teórico sobre as disciplinas de álgebra linear e geometria analítica, suas histórias, seus conceitos e suas aplicações e adequando as atividades conforme abordaremos as interações entre as mesmas e também para perceber como esses temas são abordados na escola. (Fonte: transcrição de vídeos, 2020).

O episódio acima nos mostra como o conhecimento se deu no início da formação e no decorrer do processo, visto que os excertos foram coletados em momentos distintos: no momento inicial, através de excertos do formulário de inscrição (Google Forms), e durante o processo de formação, por meio de transcrições de áudios (videoconferências e encontros presenciais) e vídeos (encontros presenciais) e excertos de *chat* das videoconferências on-line.

O primeiro bloco nos mostra, especificamente nas falas dos PCC Cleane, Elvis, Alcivane, Leia e Sheila, o “desconhecimento” da possibilidade de ensino intradisciplinar, ou o desinteresse em fazer tal organização para o ensino, ou ainda a não percepção da importância de se desenvolver tarefas matemáticas nessa direção.

É perceptível, no segundo bloco, uma tentativa de sinonimização de intradisciplinaridade e ludicidade, quando esta última é usada, literalmente, para definir a primeira, e quando se usa claramente expressões como “jogos didáticos”, “atividades concretas”, “dinâmicas educativas”, entre outras. Essa rápida associação de organização diferenciada de ensino com a ludicidade comumente acontece quando se pensa em adotar uma estratégia diferente da que costumeiramente é usada em sala de aula – a expositiva.

No terceiro bloco, oriundos de respostas dos PCC às tarefas e/ou transcrições de áudio, percebemos uma associação dessa organização diferenciada do ensino – organização intradisciplinar – com as atividades práticas e contextualizadas, que leve em consideração as vivências do aluno. Dá-se a entender que falar de intradisciplinaridade é falar de um ensino que considere as práticas e conhecimento do aluno, o que não deixa de ser importante, mas não é isso que significa trabalhar de forma intradisciplinar.

É fato que quando se fala de um ensino da matemática que aproxime os alunos da aprendizagem, pensa-se logo nesses dois fatores – ludicidade e contextualização, que obviamente permeiam a organização metodológica das tarefas que serão desenvolvidas em classe, mas nesse momento a intenção era propor a discussão da organização curricular intradisciplinar para o ensino da matemática nos anos iniciais, como esse professor tem lidado com o currículo prescrito e o ensino em sala, de forma a propiciar uma aprendizagem

consistente dos conceitos matemáticos, da compreensão da matemática como um todo, através da percepção das relações existentes entre os conteúdos, desde o estudo dos conteúdos elementares da aritmética.

Para Ponte, Branco e Matos (2005) deve-se estimular os alunos a explicar as relações encontradas em situação numéricas e a partir desse entendimento averiguar se essa proposição é cabível de generalização para todos os números e por conseguinte estender essa relação às expressões algébricas. As autoras Vale e Pimentel, em seu trabalho com padrões ressaltam que:

Muito do insucesso em matemática deve-se ao facto de os alunos recorrerem apenas à memorização e não à compreensão. O primeiro passo para aprender a pensar matematicamente é aprender a descobrir padrões e estabelecer conexões. A procura de padrões deve constituir o núcleo das aulas em todos os temas, já que eles surgem nas fórmulas que descobrimos, nas formas que investigamos e nas experiências que fazemos. (VALE; PIMENTEL, 2011, p.1)

Segundo Lorenzato (2010) estudar os assuntos matemáticos separadamente é como conhecer apenas parte de um todo, pois a abordagem simultânea de vertentes da Matemática é indispensável para que haja, de fato, aprendizagem da matemática, ou seja, da matemática em sua completude. Assim como alguém que ouviu instrumentos separadamente não pode dizer que ouviu uma orquestra se apresentando, da mesma forma não se pode dizer que se conhece matemática quem estuda seus campos separadamente e não consegue relacioná-los, além de ter a impressão de que estudou assuntos distintos. (IBID., 2010).

Apesar de muitos excertos nos apontarem para a realidade do desconhecimento do sentido da palavra “intradisciplinaridade”, isso não quer dizer que os professores desconhecem essa prática e/ou não fazem uso dela em algum momento. Não podemos negar que já havia uma compreensão acerca do conceito de intradisciplinaridade antes do processo formativo, e também que alguns professores procuravam desenvolver práticas que demonstram indícios dessa organização intradisciplinar em sala de aula, fato esse que percebemos com os excertos advindos do formulário de inscrição, os quais estão elencados nesse episódio, no quarto e último bloco, nas transcrições de vídeos.

Dessa forma, para garantir uma melhor compreensão dos conceitos que envolvem a intradisciplinaridade no ensino da matemática, a construção e o desenvolvimento de tarefas intradisciplinares, em alguns momentos do curso propomos a construção de tarefas que contemplassem aquela(s) habilidade(s), ou parte dela(s) – habilidades da BNCC (BRASIL, 2017), prescritas para as unidades temáticas de álgebra, número e geometria para os anos iniciais do EF. Em dados momentos, fizemos o percurso inverso, onde os participantes foram

desafiados a analisar algumas tarefas matemáticas entregues ao grupo, buscando identificar as habilidades da BNCC (BRASIL, 2017) que poderiam ser desenvolvidas em cada uma delas.

Os PCC faziam a análise conversando entre os pares pelo *WhatsApp* e socializavam os resultados de suas discussões pelo *chat* do *Meet*. Nem sempre as respostas dos grupos eram as mesmas, o que desencadeou discussões sobre que ano de escolarização, unidades temáticas e habilidades eram mais viáveis trabalhar com determinada tarefa, o que na prática desenvolveu a capacidade de organizar o ensino de forma integral. A tarefa possibilitou aos PCC a percepção de que determinados conteúdos são desenvolvidos em vários anos de escolarização, numa progressão definida pelo grau de complexidade com que são apresentados e à medida que avança para o ano seguinte. Por esse motivo algumas tarefas se encaixariam em vários anos de escolarização, dependendo do grau de complexidade em sua organização e/ou aplicação.

No Episódio IV, as transcrições de áudio e de vídeo nos mostram a importância do ensino intradisciplinar de álgebra nos anos iniciais e como os professores veem isso. Os áudios e vídeos foram coletados no VII Encontro Formativo on-line (em uma atividade de autoavaliação), realizado via *Google Meet* em 22 de setembro de 2020, e na avaliação do curso realizada no último encontro presencial, em 19 de janeiro de 2021, onde percebemos que já havia uma compreensão do que seria trabalhar de forma integrada e da importância dessa organização para o ensino da matemática.

## EPISÓDIO IV – Ensino Intradisciplinar no Fundamental I

**Denise:** Às vezes ficava me perguntando como vou trabalhar com todas essas habilidades durante um ano? Porque tem as outras disciplinas, não é só a matemática não! tem ciências, português e as outras, é muita coisa. Mas com essa proposta de ensino intradisciplinar né, é outra história. Integrando vários campos da matemática numa atividade, por exemplo, eu posso tá desenvolvendo várias habilidades de uma vez. Posso tá trabalhando duas habilidades de álgebra, um de números e parte de uma habilidade de geometria, o que também pode ser feito. É uma questão de organização.

Fonte: transcrição de áudio, 2020.

**Alcivane:** Minha preocupação é que quando vier no bimestre para eu trabalhar com álgebra e geometria e eu já tiver trabalhado tudo, vou ter que repetir o que já ensinei? Como vai ser isso? Por que se não tiver uma organização e gente pensar direitinho vamos fazer dois trabalhos e da mesma forma não vamos caminhar muito com esse currículo. Vamos ver todas as unidades, mas de forma muito rasa e superficial.

Fonte: transcrição de áudio, 2020.

**Lia:** Os conteúdos de aritmética, geometria e álgebra estão interligados e é preciso que a gente os veja dessa forma e não de forma fragmentada. Se trabalhamos com a compreensão dessas relações será bem mais fácil que nossos alunos aprendam matemática.

Fonte: transcrição de vídeo, 2020.

**Antônio:** O aluno precisa pensar, interpretar, olhar de maneira diferente para assim, fazer uso da álgebra de maneira global e não isolada, porque se for trabalhada a matemática fora de um contexto global as dificuldades surgirão e os alunos apenas irão memorizar números e símbolos.

Fonte: transcrição de vídeo, 2020.

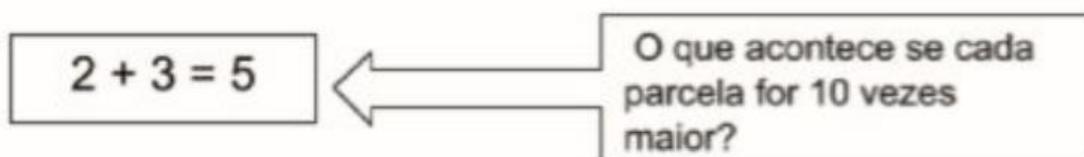
**Elíude:** Eu vejo que esses encontros formativos chegaram na hora certa, melhorando nossa prática docente, tanto no aprofundamento do conteúdo de álgebra, como também na nossa forma de organizar nossas atividades.

Fonte: transcrição de vídeo, 2020.

Então, no quarto episódio é perceptível, na prática, que há uma percepção da importância da intradisciplinaridade para a organização do ensino de matemática. Nestes termos, pesquisador e colaboradores, estudam caminhos para a compreensão e aplicação desse ensino integrado das unidades temáticas da matemática. De acordo com Lorenzato (2010), a intradisciplinaridade desempenha um papel de suma importância na organização do ensino da matemática, que pode ser compreendida como a relação da Matemática com a própria Matemática, através do ensino integrado de álgebra, aritmética e geometria.

Os momentos de estudos e de debates no curso de formação aliados às experiências oriundas das práticas vivenciadas em salas de aula, levaram o grupo a enxergar que a Intradisciplinaridade Matemática promove uma conexão que pode cooperar para o fortalecimento da aprendizagem, por ser capaz de ampliar a compreensão que permeia o entendimento dos conteúdos e dos significados dos conceitos matemáticos (álgebra, aritmética e geometria), além da identificação e valorização das semelhanças, eliminando a fragmentação das ideias (LORENZATO, 2010).

Figura 14 - Desafio.



Fonte: elaborado pelo pesquisador (2020).

É necessário deixar claro que “para fazer essa integração é preciso identificar **pontos de conexão** entre os campos, bem como respeitar as características de cada campo (vocabulário, simbologia, regras, conceitos, definições)”. (Lorenzato, 2010, p.60, grifo do pesquisador). Atentando para uma pesquisa posterior, visando a adaptação e/ou construção de tarefas que contemplem essa organização, visto que o próprio texto da Base (BRASIL, 2017) deixa claro que essa organização em objetos do conhecimento e habilidade apresentada no referido documento é um dos arranjos que se pode fazer para garantir uma melhor compreensão dos conjuntos de habilidade e de como eles estão relacionados, daí a atenção para uma conexão que tenha significado, para que não se utilize da mera transmissão do conhecimento.

As falas durante os encontros e a mediação do pesquisador desencadearam uma discussão acerca da organização do ensino e do importante papel do professor para sua efetivação. Ele é o principal responsável por essa ação, pois tem a possibilidade (no planejamento de suas aulas) de pensar tarefas que contemplem a organização do ensino intradisciplinar, estabelecendo conexões ente diversas unidades temáticas.

Com efeito, sem conexões os estudantes ficam limitados a recordar um conjunto de factos, conceitos e procedimentos de forma isolada. O estabelecimento de conexões vai permitir-lhes construir novo conhecimento sobre os conhecimentos previamente adquiridos, mas de forma integrada. Por outro lado, os estudantes obtêm um conhecimento mais profundo e duradouro, assim como desenvolvem a curiosidade e a criatividade, quando se realçam as conexões entre as ideias matemáticas que estão a ser trabalhadas e os conhecimentos matemáticos já adquiridos, e também os da vida de todos os dias. (VALE; PIMENTEL, 2011, p. 1).

Assim, é necessário fazer conexões que contemplem habilidades de diferentes unidades temáticas mesmo que estas estejam em bimestres diferentes, no caso do Plano Curricular Municipal (SÃO FRANCISCO DO PARÁ, 2018), o que poderá ser resolvido com registros dessa organização, para que quando se encontre determinada habilidade já trabalhada em bimestre anterior sejam feitas apenas tarefas revisando esse conhecimento.

Mesmo depois de vários estudos e discussões no curso, ainda nos deparamos com falas de uma compreensão limitada do que seja realmente trabalhar de forma intradisciplinar. O segundo excerto de transcrição de áudio reflete essa realidade. Então, intensificamos o estudo do que seria essa organização intradisciplinar, na prática, ampliando os trabalhos práticos que levassem o professor à esta movimentação. Trabalho esse que resultasse na compreensão de que o trabalho no viés do ensino intradisciplinar perpassa pela organização de objetos de

conhecimento de unidade temáticas diferentes em um mesmo plano de aula, mas que sua significação vai mais além.

Segundo Ferreira, Ribeiro A., Ribeiro C., (2016) é muito comum nos deparamos com um sistema de ensino da matemática que isola os conteúdos uns dos outros, como se não houvesse a necessidade e/ou a possibilidade de um trabalho integrando os objetos de ensino, onde o ensino ocorre a partir de planejamento sedimentado e do uso do livro didático, também sedimentado, numa prática de aula expositiva, comumente seguida de exercícios para fixação da aprendizagem de um determinado objeto do conhecimento, o que não garante o aprofundamento conceitual necessário, resultando numa aprendizagem com pouco significado.

**Em todas as unidades temáticas, a delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades considera que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano.** No entanto, é fundamental considerar que a leitura dessas habilidades não seja feita de maneira fragmentada. A compreensão do papel que determinada habilidade representa no conjunto das aprendizagens demanda a compreensão de como ela se conecta com habilidades dos anos anteriores, o que leva à identificação das aprendizagens já consolidadas, e em que medida o trabalho para o desenvolvimento da habilidade em questão serve de base para as aprendizagens posteriores. (BRASIL, 2017, p. 276. Grifo do pesquisador).

A parte grifada remete justamente a um dos princípios da BNCC (IBID.,2017), que diz respeito a “retomadas”, “ampliação” e “aprofundamento” dos conteúdos. Ressaltamos que toda a organização desse documento aponta para esse fim, inclusive dentro de um próprio ano letivo, o que respalda a fala de Kátia, quando o pesquisador, na intenção de provocar a reflexão, faz questionamentos ao grupo acerca de como poderia ser feita essa conexão entre essas habilidades da BNCC (BRASIL, 2017).

**Kátia:** Penso que isso seja muito fácil de resolver. Olha só: se eu já trabalhei com as habilidades 01 e 02 da álgebra e com as habilidades 01 e 02 da geometria e com a habilidade 01 de Estatística no 1º bimestre, e lá na frente, no segundo ou no terceiro bimestre encontro essas mesmas habilidades, faço uma revisão e digo para eles ‘vocês lembram que já trabalhamos isso? Vamos agora somente revisar e fazer uns exercícios’, o que para mim resolve, além de reforçar a aprendizagem. E eu coloco lá nas minhas anotações no diário que já trabalhei com essa habilidade e com aquelas outra também.

(Fonte: transcrição de áudio, 2020).

As habilidades são as aprendizagens ou conhecimentos essenciais para cada disciplina e ano. Olhando com atenção para as habilidades o professor perceberá como está organizado e estruturado o conteúdo. Essa integração de habilidade de unidades temáticas distintas numa única tarefa e esse retorno constante às habilidades já desenvolvidas em classe (assuntos,

conhecimentos, conceitos e conteúdos) pode ser um apoio para aprendizagem de muitos alunos, pois segundo Lorenzato (2010, p. 70):

A proposta de ensinar aritmética, geometria e álgebra integradamente pode ser útil também para atender o currículo em espiral, que recomenda voltar ao mesmo assunto várias vezes, embora com diferentes enfoques [...], pois facilita a percepção do significado de conceitos e símbolos.

Essa movimentação além de possibilitar a compreensão de conceitos e símbolos contribui para a desconstrução da ideia de que essas três áreas são independentes dentro da matemática, reforçando a ideia da correlação entre elas, tão clara e enfatizada na BNCC (2018) quando esta propõe uma integração entre as unidades temáticas, o que fica claro quando: determinados temas aparecem em vários eixos; habilidades que apresentam na álgebra elementos antes tidos como conteúdos pertencentes ao eixo de números e operações; elementos que nos remetem a determinados conteúdos e estão presentes em diferentes unidades temáticas, quebrando o juízo de pertencimento em prol da valorização da ideia de relação e de coexistência, na busca pela compreensão de que o planejamento de tarefas matemáticas pode agregar várias habilidades em uma mesma situação-problema, englobando vários conteúdos e dessa forma dar conta de várias habilidades ao mesmo tempo, inclusive relacionando-as à diversas unidades temáticas da matemática, a partir de um ensino intradisciplinar.

Lorenzato (2010), assevera que a intradisciplinaridade na organização do ensino da matemática se constitui um apoio para a aprendizagem, pois contribui para um melhor entendimento e percepção dos assuntos matemáticos, e das relações estabelecidas entre eles, uma vez que ela possibilita uma conexão capaz de facilitar a percepção dos significados dos conceitos, a valorização das semelhanças e a não fragmentação das ideias.

As falas dos PCC no Episódio VI refletem algumas divergências entre a Proposta Curricular da rede municipal (SÃO FRANCISCO DO PARÁ, 2018) e a BNCC (BRASIL, 2017). Este documento curricular municipal (SÃO FRANCISCO DO PARÁ, 2018) trouxe os conteúdos distribuídos por bimestre, numa organização linear, como era comum fazer antes da BNCC (IBID., 2017), o que dificultou o trabalho com ensino integrado dos objetos do conhecimento.

## **EPISÓDIO V – A intradisciplinaridade e o Plano Curricular Municipal**

**Maria Cássia:** Quando comecei esse curso de ensino integrado na matemática fiquei logo pensando que ia ser impossível fazer isso, que as crianças não iam entender e principalmente porque nosso planejamento se dá de forma diferente,

como sempre fizemos: em cada bimestre trabalhar um ou no máximo dois campos da matemática. Assim ó: primeiro, números, depois geometria, depois medidas e etc., mas depois dessa aula fiquei esperançosa. Acredito que agora vou conseguir organizar essas habilidades no meu planejamento para tá trabalhando com essas habilidades de forma integrada, porque seu não fizer essa organização não vou conseguir trabalhar de forma intradisciplinar, porque nosso plano curricular apresenta primeiro o trabalho com números, no primeiro bimestre, no segundo bimestre vem outros conteúdos... E eu não passo de um conteúdo para outro se os alunos não tiverem aprendido. Então integrando os conhecimentos tudo vai caminhar junto, assim os alunos vão ver números álgebra e geometria e outros conteúdos ao mesmo tempo. Muito melhor.  
(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

**Denise:** Sou suspeita em falar do gosto pelos cálculos. Obrigado colegas de grupo pela parceria e compartilhamento em conhecimento. Mas falando no curso em si, enfatizo que a atividade de olhamos quantas habilidade temos de matemática para trabalhar no ano e organizarmos essas habilidades por bimestre para mim foi a "cereja do bolo", já até tomei como meta para cada ano letivo, fica muito mais fácil quando o professor divide e já sabe o que adequar a cada bimestre. Porque se eu estou trabalhando com a unidade temática números, por exemplo, e no próximo bimestre devo passar para outro assunto, não vou fazer isso se meu aluno não tiver aprendido então isso tem sido um problema, foi na minha época de educação básica, e se não atentarmos para isso continuará sendo um problema. Isso vai de encontro ao Plano Curricular do município, mas é o que viável ser feito para que de fato haja aprendizagem significativa. Obrigado Rizaldo Pereira pela parceria. Está valendo super a pena. Estou feliz na reciclagem.  
(Fonte: transcrição de áudio, 2020)

Uma das dificuldades encontradas no trabalho com os PCC para a organização das tarefas com base no ensino integrado foi exatamente o Plano Curricular do município (SÃO FRANCISCO DO PARÁ, 2018), que ainda traz no seu âmago a ênfase nos conteúdos e na linearidade no ensino, apesar de ter sido elaborado com base na BNCC (BRASIL, 2017), conforme texto introdutório do documento e os elementos do texto a seguir - traz as cinco unidades temáticas da matemática (mas utilizando a nomenclatura eixo no lugar de unidades temáticas), os objetos de conhecimento (apresentando-os como sinônimo de conteúdo) e quase que 100% das habilidades (que deveriam vir em sua totalidade).

Outro percalço é o olhar do professor sobre o currículo, habituado em trabalhos compartimentados, que o leva a crer que seja essa a melhor maneira de ensinar para que haja aprendizagem. Ao olhar a organização dos objetos do conhecimento e habilidade por Unidades Temáticas na BNCC (IBID., 2017) e não atentando para as conexões existentes entre eles, professores tendem a manter uma organização linear no ensino, não atentando para o que diz a BNCC (IBID., 2017) sobre o assunto:

Cumprir destacar que os critérios de organização das habilidades na BNCC (com a explicitação dos objetos de conhecimento aos quais se relacionam e do agrupamento desses objetos em unidades temáticas) expressam um arranjo possível (dentre

outros). Portanto, os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos. Essa divisão em unidades temáticas serve tão somente para facilitar a compreensão dos conjuntos de habilidades e de como eles se inter-relacionam. Na elaboração dos currículos e das propostas pedagógicas, devem ser enfatizadas as articulações das habilidades com as de outras áreas do conhecimento, entre as unidades temáticas e no interior de cada uma delas. (IBID., 2017, 275).

Na organização do Plano Curricular do município (IBID, 2018) as unidades temáticas vêm organizadas de forma linear (por bimestres). Esse ensino fragmentado tem sido um dos grandes empecilhos para uma organização de ensino que contemple as necessidades, que relacione, conecte os conteúdos para uma melhor aprendizagem, pois tal conexão, segundo Lorenzato (2010) contribui para uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos. Na intenção de buscar caminhos para organização/adequação do plano onde as habilidades da BNCC (IBID., 2017) sejam desenvolvidas integralmente, é necessário o estudo minucioso deste documento e de pesquisas que falam sobre a organização do ensino integrado da matemática nos anos iniciais do EF.

Os estudos de Lins e Gimenez (1997, p.13) apontam que “Aritmética e a álgebra constituem, junto com a Geometria, a base da matemática escolar. Não apenas essa é a percepção da maioria dos educadores matemáticos, mas essa é de fato a realidade cristalizada nos livros didáticos e nas propostas curriculares”, dessa forma, não há sentido para a manutenção de um ensino pautado na fragmentação dos objetos do conhecimento.

Se os diversos campos da matemática forem trabalhados de forma conjunta, além de garantir de fato a aprendizagem e a apropriação de conceitos, considerando que estes “não são construídos de forma linear nem de forma isolada” (LORENZATO, 2010, p.69), garante ao estudante uma base matemática mais sólida que possibilitará a redução dos impactos gerados pelo ensino compartimentado desses campos da matemática. (LINS E GIMENEZ, 1997).

Ao final desta cessão ratificamos a ideia de que a intradisciplinaridade pode conduzir o sujeito à percepção dos significados dos conceitos, levando-o a valorização das semelhanças entre as ramificações da Matemática e ao agrupamento das ideias que contribuem para a compreensão de assuntos matemáticos (LORENZATO, 2010).

Cabe ainda destacar que o desenvolvimento do pensamento numérico não se completa, evidentemente, apenas com objetos de estudos descritos na unidade Números. Esse pensamento é ampliado e aprofundado quando se discutem situações que envolvem conteúdos das demais unidades temáticas: Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística. (BRASIL, 2017, p. 271)

Brasil (2017) ao asseverar que o pensamento numérico depende de outros objetos de estudo para completar-se ratifica a ideia dessa interdependência entre as unidades temáticas da matemática e a necessidade de se aprofundar a discussão conjunta e integrada de situações que envolvem conteúdo das diversas unidades temáticas da matemática.

Para isso, faz-se necessário que professores e coordenadores escolares, imbricados num processo de aprendizagem conjunta, estejam construindo e reconstruindo conhecimentos, refletindo suas práticas, com a possibilidade de reorientá-las.

## EPISÓDIO VI – A intradisciplinaridade e a organização do ensino

**Waldete:** Segundo Freire (2005), ensinar é criar possibilidades para a produção e construção de conhecimento. Nesse sentido, trabalhar com álgebra nos anos iniciais, possibilita ao professor criar o caminho para se constituir esse conhecimento, ou seja, uma aprendizagem progressiva, no qual, teremos o introduzir, o aprofundar e o consolidar de forma contínua e significativa.  
(Fonte: *chat do Google Meet*).

**Samara:** Sim, procuro pôr os conteúdos e atividades de acordo com a realidade do aluno.

**Cinthia:** Sim sempre procuro envolver os alunos nas atividades de aritmética e geometria de acordo com seu cotidiano.

**Valdo:** Sim, porque o ensino de álgebra, aritmética e geometria estão no nosso cotidiano.

(Fonte: Formulário de Inscrição no *Google Forms*).

**Maria Rita:** Sim pois é uma forma de aprender se divertindo.

**Jânio:** Sim. Organizo com bastante cuidado e cautela para que meus educandos consigam assimilar de forma mais clara e trabalho com dinâmicas educativas.

**Silmara:** [...] temos que trabalhar com o aluno o concreto desde a Educação Infantil.  
(Fonte: *chat do Google Meet*).

**Janeth:** Sim. Intra, pois se trabalha de acordo com a disciplina. Embora quando haja oportunidade se trabalha de forma interdisciplinar.

**Bruna:** Não, assuntos pouco trabalhados nos anos iniciais.

**Vera Lucia:** Não, pois o desenvolvimento das seguintes disciplinas se dá de forma separada.

(Fonte: Formulário de Inscrição no *Google Forms*).

**Vera Lúcia:** Eu não tinha ideia de como fazer isso, pois tenho muitas dificuldades de organizar minhas aulas de matemática, e sempre entendi, desde a formação acadêmica, que deveria desenvolver o ensino primeiro de aritmética de pois dos outros conteúdos, a fim de alcançar meus objetivos no ensino”.

(Fonte: transcrição de áudio, 2020).

**Léia:** Eu tenho uma preocupação constante de sempre tá puxando esse trabalho com a matemática, fazendo esse estudo dos números e das operações, pois são muito importantes para a vida dos alunos. Sem essa compreensão dos números e sem domínio das quatro operações não há como usar os conhecimentos matemáticos no dia-a-dia. Depois de bem trabalhada essa parte, vou realizando outras tarefas que contemplem a geometria, e também as habilidades de outros conteúdos.

(Fonte: transcrição de áudio, 2020).

**Alcivane:** São muitas habilidade e conteúdos para se dar conta. Por ser necessário selecionar o que desenvolver em classe, pois o ano passa rápido, eu acabo priorizando aquilo que domino. Aquilo que sei que conseguirei fazer com mais excelência. E garanto que não é geometria e nem álgebra. Não que não as desenvolva, mas opto em não me aprofundar nelas.  
(Fonte: transcrição de vídeo, 2020).

Ressaltamos que, uma postura intradisciplinar vai exigir do professor um projeto de trabalho colaborativo. Agir dessa forma ajuda evitar a fragmentação e a linearidade dos conhecimentos matemáticos. Um projeto de ensino intradisciplinar rompe com as fronteiras estabelecidas entre os conteúdos matemáticos, contribuindo para que ocorram associações de conceitos e conteúdos diferentes dentro da própria Matemática (FARIA, 2016).

Os excertos oriundos de transcrições de áudio, parecem indicar que os professores não articulam as unidades temáticas para a organização de suas aulas. O professor não poderá desenvolver uma prática intradisciplinar sem de fato conhece-la ou compreender sua importância. Será necessário a compreensão de que conhecer aritmética, ou geometria, ou álgebra, ou mesmo duas delas ou todas elas de forma isolada, não é suficiente para a construção de um entendimento matemático em sua completude. Um entendimento que seja capaz de integrar, ordenar e indicar conexões da Matemática com a própria Matemática (LORENZATO, 2010).

Percebemos na transcrição da fala dos PCC uma grande ênfase e importância dada a unidade temática números e/ou uma carência de preparo para o trabalho com álgebra e geometria. Acreditamos que ambos os motivos são a causa de um trabalho mais focado no ensino de aritmética, em detrimento da geometria e da álgebra.

A desvalorização dos conteúdos de álgebra e geometria é bem perceptível quando Leila e Vera Lúcia enfatizam que na organização do ensino destina-se um tempo maior para a aprendizagem de números, e que somente depois de ter trabalhado bem com essa unidade é que se dar atenção às outras. Essa postura desnuda uma incompreensão da relação que as unidades tem entre si, e a importância dessas relações para a compreensão dos conceitos e para a aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos. Essa incompreensão dessa relação fica ainda mais evidente na parte final do penúltimo excerto do episódio acima: “Depois de bem trabalhada essa parte, vou realizando outras tarefas que contemplem a geometria, como também as habilidades de outros conteúdos”. Nesse caso, a álgebra nem foi citada, ignorando-se que ela, além de fazer relação com os outros eixos da matemática, funciona com um fio condutor curricular desde os primeiros anos de escolaridade (NCTM, 2007).

Percebemos que há uma insegurança concernente a compreensão e organização do ensino dos conteúdos de álgebra e de geometria, e isso fica bem perceptível no último excerto desse episódio, nas expressões “[...] eu acabo priorizando aquilo que domino. Aquilo que sei que conseguirei fazer com mais excelência. E garanto que não é geometria e nem álgebra”. Lorenzato (1995, p.3), ao falar sobre o ensino de geometria, assinala que são inúmeras as causas de sua omissão, sendo a primeira que “os professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de suas práticas pedagógicas”. Essa mesma situação ocorre quanto ao ensino de álgebra.

O episódio VI apresenta claramente a realidade do conhecimento matemático insuficiente do professor que ensina matemática nos anos iniciais, diante de uma realidade em que todos os envolvidos nessa pesquisa são graduados (licenciados em pedagogia) e três deles com dupla habilitação (pedagogia e matemática) ou estão em processo de conclusão de uma graduação (licenciatura em pedagogia). O conhecimento matemático para o ensino é um conhecimento específico do professor da Escola Básica, com características próprias e distintas do conhecimento matemático para outras profissões.

Nota-se que o conhecimento que os professores detém está mais direcionado para o saber fazer, ou seja, não há, na mesma proporção, uma profundidade no conhecimento específico matemático do conteúdo a ser ensinado, o que precisa ser desenvolvido por meio de formações continuadas para esse professor, o que traz à tona a discussão em torno do conhecimento matemático do professor, que comumente, na literatura, classifica-os em dois tipos - um conhecimento pedagógico e um conhecimento específico do conteúdo (FERREIRA, 2014).

Shulman (1986, 1987) introduziu na literatura o termo conhecimento pedagógico do conteúdo (pedagogical content knowledge) para designar um tipo especial de conhecimento profissional docente: um amálgama entre conhecimentos pedagógicos e conhecimentos disciplinares que constituiria uma forma específica de o professor conhecer sua disciplina. (FERREIRA, 2014, p. 13)

Segundo Ferreira (2014) trazer à tona essa discussão se torna muito relevante pois como se pode ver, há uma ênfase nos aspectos pedagógicos gerais e do conteúdo nas discussões e nos cursos de formação de professores que ensinam matemática no Fundamental I. Entretanto, quando esta formação está direcionada para os professores especialistas, que lidam unicamente com o ensino da matemática no Fundamental II ou Ensino Médio, essa ênfase recai no conhecimento específico do conteúdo a ser lecionado naquela área do conhecimento.

[...] parte significativa da literatura defende a ideia geral de que existe uma forma de conhecimento matemático específico do professor (de matemática) da Educação Básica, forma essa que inclui, entre outros elementos, as relações entre o saber puramente disciplinar e as necessidades de conhecimento postas pelo exercício da profissão docente. (IBID, 2014, p.17)

Dessa forma, pesquisas sobre o conhecimento específico do professor também fazem distinção entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico desse conteúdo. (IBID., 2014, p. 13), ressaltando a importância de uma boa formação do professor que os prepare para o ensino dos objetos do conhecimento da matemática e uma boa formação que os dote das habilidades pedagógicas necessárias para a organização deste ensino.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, investigou possibilidades de organização do ensino de álgebra, atrelando de forma intradisciplinar a aritmética e geometria, a partir de estudos, discussões e tarefas construídas por professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental que desencadearam dados, análises e algumas conclusões e considerações acerca da intradisciplinaridade, do ensino da álgebra nos anos iniciais, da formação do professor e do conhecimento matemático para o ensino de álgebra, que apesar de não serem novos campos de pesquisa, tem uma certa atenção voltada para eles a partir da implementação do ensino de álgebra a partir do 1º ano do Fundamental I, segundo a BNCC (BRASIL, 2017).

Adotou-se o caráter qualitativo no desenvolvimento da pesquisa, e os dados foram coletados ao longo do curso de formação continuada “Ensino Integrado de álgebra, aritmética e geometria para professores que ensinam matemática”, por meio de relatos dos professores colaboradores, transcrições de áudios, e registros do caderno do pesquisador. A análise desses dados foi realizada a partir das perspectivas teóricas apresentadas sobre Intradisciplinaridade (Lorenzato, 2010; Oliveira e Laudares, 2015), Álgebra – Pensamento algébrico (PONTE, 2005 e 2006; CANAVARRO, 2007; Lins e Gimenez, 1997) Conhecimento matemático para o ensino e formação do professor que ensina matemática (IMBERNÓN, 2009, 2010, 2011; FERREIRA; RIBEIRO, A; RIBEIRO, C., 2016 e 2017; NACARATO, MENGALI E PASSOS, 2011), dentre outros.

Tendo em vista a convicção de que é possível organizar o ensino de álgebra de forma intradisciplinar com a aritmética e a geometria e dessa forma dar conta dos objetos do conhecimento e habilidades elencadas nessas unidades temáticas na BNCC (BRASIL, 2017), partimos para os encontros formativos com os professores colaboradores na expectativa de conhecer e aprimorar o conhecimento algébrico deles. Os estudos, discussões e construções que se deram no seio do curso de formação continuada para professores e coordenadores que atuam nos anos iniciais do EF, deram origem ao produto educacional, o “*e-book - Orientações didáticas para o ensino intradisciplinar de álgebra nos anos iniciais*” e o “*Blog do Rizaldo Pereira*”, um conjunto de artefatos para professores e formadores de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do EF.

Sem uma real compreensão da importância do ensino da álgebra desde os anos iniciais e do pensamento algébrico como um rico instrumento para o desenvolvimento de um raciocínio mais abrangente e dinâmico (ARAÚJO, 2008), não haverá uma percepção e

entendimento das relações existentes entre diversos campos da matemática, nem a mudança na forma de se ver a matemática e de se compreender os processos que envolvem a educação algébrica (sua linguagem, os símbolos, seus elementos), muito menos de reconhecer os elementos desse saber presentes na prática de organização de ensino desses professores, no contexto de vida dos alunos e comunidade, conferindo-lhe sentido, pois esse ensino só terá o devido efeito se de fato a comunidade escolar compreender o valor de sua inserção no currículo dos anos iniciais e os professores obterem a formação e o conhecimento necessário para a organização de um ensino que dê conta desta missão, na intenção de fazer com que o ensino de álgebra a partir do EF I não seja apenas o cumprimento de uma determinação curricular.

Para a apresentação do relato de pesquisa optou-se pela análise narrativa (FIORENTINI, 2003; FIORENTINI; FREITAS, 2008; BOLÍVAR; DOMINGO; FERNANDEZ, 2001), na intenção de aproximar ao máximo o leitor daquilo que foi vivenciado durante os encontros formativo, as dúvidas, discussões, trocas, descobertas e aprendizagens, através do desenvolvimento de dois eixos de discussão, um com foco na *“Concepção e aprofundamento dos conceitos matemáticos concernentes ao ensino-aprendizagem de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de forma integrada com a aritmética e geometria.”* e o outro com foco na *“[...] organização intradisciplinar das práticas de ensino da matemática para a elaboração de tarefas para o ensino de álgebra de forma intradisciplinar, apontando suas contribuições na organização didática do ensino da matemática nos anos iniciais”*.

A visão amadurecida em nós, enquanto pesquisadores que refletem sobre a própria prática é de que, um curso de formação organizado de modo a potencializar a prática do professor que ensina matemática foi um artefato de grande importância, no sentido de que os resultados com os quais nos deparamos serviram como processos norteadores para estes sujeitos, visto que as propostas aqui discutidas revelaram as principais dificuldades do grupo, e ao mesmo tempo tornaram-se parâmetros de melhoria do trabalho docente na organização do ensino da matemática nos anos escolares iniciais.

Frente à recente valorização do ensino da álgebra nos anos iniciais e a pouca compreensão dos professores acerca do significado da álgebra escolar que deve ser ensinada: o pensamento algébrico, nos debruçamos na busca por respostas a questionamentos acerca dos conhecimentos matemáticos que o professor precisa adquirir para ensinar álgebra nos anos iniciais, de forma integrada com aritmética e geometria.

Faz-se necessário relembrar que há menos de 100 anos o ensino da matemática se dava de forma fragmentada, nas disciplinas Geometria, álgebra e Aritmética (não existia a disciplina matemática no Brasil). Apesar da junção das três numa só disciplina, o ensino continua se dando de forma compartimentada, pois retornar a uma matemática coerente, na qual haja conexão entre as suas vertentes, não é uma tarefa simples. Então, ao falar sobre intradisciplinaridade matemática, vislumbramos diversas possibilidades de pesquisa. Nesse estudo abordamos a intradisciplinaridade no ensino de álgebra, números e geometria, mas segundo Lorenzato (2010) toda a matemática pode ser trabalhada nesse viés.

A abordagem matemática intradisciplinar para o ensino de álgebra, aritmética e geometria nos anos iniciais, apresentada durante o curso de formação aos professores e coordenadores colaboradores, torna possível que se tenha uma ideia simultânea de aspectos desses três campos da matemática, o que é indispensável e primordial para que se desenvolvam os conceitos explorados durante o curso de formação, possibilitando uma atenção especial a cada unidade temática em estudo, em especial aos aspectos ligados ao pensamento algébrico. Através das tarefas desenvolvidas no curso de formação, ficou evidente que desenvolver estratégias de ensino intradisciplinares desencadeia a exploração de conceitos e conteúdos próprios da álgebra, da geometria e da aritmética, bem como das relações entre eles.

Conforme os resultados alcançados por meio da realização do curso de formação continuada “Ensino Integrado de álgebra, aritmética e geometria para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental”, foi possível perceber a ocorrência do estudo/pesquisa para o ensino intradisciplinar e não linear de álgebra e outros objetos do conhecimento. Segundo relato dos próprios professores, professoras, coordenadores e coordenadoras pedagógicas dos anos iniciais do EF que participaram da investigação, houve uma grande quebra de paradigma com relação às experiências, sentidos, concepções, atitudes, procedimentos e aprendizagens com relação ao tratamento algébrico a organização do ensino de álgebra, nos anos escolares iniciais.

Com o aprofundamento do estudo nas análises das vivências dos professores colaboradores e das tarefas desenvolvidas durante os encontros formativos, foi possível perceber, logo no início do curso, uma resistência em se trabalhar as unidades temáticas concomitantemente, mas com os estudos e a prática de construção de tarefas nessa direção, os PCC perceberam que tanto é possível como é proveitoso organizar o ensino de acordo com

essa premissa, através do trabalho com os conceitos e elementos que os compõem, de forma articulada e integrada.

Para fazer a escolha desses conceitos e elementos constitutivos desses campos da matemática em estudo, enfatizou-se a necessidade de se estar bem atento às especificidades de cada um, o que ajuda na percepção e compreensão dessa relação de coexistência entre eles e que também é fundamental na escolha adequada dos conteúdos para organização intradisciplinar. Se não há uma boa compreensão dos conceitos que envolvem os conteúdos dessas três unidades temáticas, não será possível uma articulação que promova de fato a integração dos elementos que constituem essas três unidades temáticas.

Percebeu-se, também, que algumas tarefas construídas pelo grupo apresentam indícios de uma organização do ensino intradisciplinar (não linear) de álgebra com outros objetos do conhecimento, com ou sem intencionalidade. Isso mostra que o problema não é somente a falta de conhecimento para o ensino, mas também a falta de organização dele.

Tal constatação aponta para o aprofundamento da organização de um ensino que considere a integração da álgebra, aritmética e geometria que são ensinadas nos anos iniciais do EF, pois o simples acréscimo da álgebra no currículo dos anos iniciais não é suficiente para o desenvolvimento do pensamento algébrico, sendo necessário repensar os objetivos e as estratégias de ensino, fato este que desencadeia uma reformulação da formação inicial e continuada dos professores que ensinam matemática no Fundamental I, mas, nesse caso em estudo, na formação continuada.

Sobre a formação inicial e continuada dos professores, os PCN (BRASIL, 1998) enfatizam que tais programas podem possibilitar uma maior eficiência nos resultados caso sejam conduzidos em função das necessidades identificadas na prática docente, visto que muitos estudantes continuam não obtendo êxito com relação à aprendizagem da álgebra em decorrência do modo descontextualizado como tal conteúdo são a eles apresentados.

Não se pode ignorar também que a formação inicial exerce grande influência nesse interim. Lorenzato (2003) relata que a graduação não ensina ser professor, o que geralmente ocorre é que os licenciandos aprendem a ser professor através da vivência com seus educadores. Em Matemática, por exemplo, o professor expõe o conteúdo, mostra como resolver alguns exemplos e pede que os alunos resolvam inúmeros problemas semelhantes. Este é um ensino centrado apenas na repetição e aplicação de passos predeterminados, como anos atrás era concebida a Educação Matemática.

A maneira como os professores colaboradores se envolveram na formação continuada desenvolvida, nos levou a compreensão de que a ela deve sempre partir da realidade deles, de suas necessidades, suas dificuldades e de seus anseios. Nesta formação, os encontros e tarefas foram ao encontro do que os professores expressaram no formulário de inscrição e no chat da aula inaugural, quando inquiridos sobre suas dificuldades em álgebra, e na organização do ensino intradisciplinar de álgebra, aritmética e geometria, valorizando os conhecimentos do grupo, fazendo sempre essa movimentação de observar as necessidades, dúvidas e anseios do grupo no decorrer do curso. É o que Imbernón (2011) fala sobre uma formação pensada com os professores e não para os professores.

Uma percepção bem recorrente entre os professores sobre a experiência formativa, reside no fato dela ter acontecido em contexto de trabalho, apesar do período pandêmico impedi-los do contato presencial com os alunos. Para a professora Denise<sup>23</sup>, as estratégias adotadas no processo formativo evidenciado nesse período revelaram sua potencialidade ao pensar, investigar e organizar o ensino de forma diferenciada, observando, de forma crítica e autônoma, e aprendendo com as situações adversas vividas por cada um dos envolvidos na pesquisa na e para a organização do ensino.

O grande desafio da atualidade está na “valorização de paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implementação das políticas educativas”. (NÓVOA, 1992, p. 27).

Fiorentini et al. (2002), "mostram que é mediante um processo reflexivo e investigativo, mediado por aportes teóricos, que o professor se forma e se constitui profissional, sendo esse um processo sempre inacabado" (p.159). É nessa vivência com a diversidade de situações por nós vivenciadas e vividas por cada professor e discutindo com pesquisadores da área, que aprendemos a organizar e sistematizar as aprendizagens, avaliando os resultados.

Um outro fator de grande importância a ser considerado é que em geral, os alunos não conseguem abstrair de imediato a compreensão algébrica, quando se deparam com situações do seu contexto. Em consequência disto, como estratégia utilizada para a resolução de problemas que envolvem a álgebra de forma intradisciplinar com a aritmética e geometria, eles em geral, se preocupam em criar estratégias para memorizar dados e aplicar fórmulas que logo serão esquecidos, sem que de fato seja estabelecido o pensamento algébrico.

---

<sup>23</sup> Registros do caderno do pesquisador.

Por fim, acredita-se como sendo um fator de extrema necessidade, sensibilizar os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do EF, por meio de propostas relacionadas aos cursos de formação de professores, sobre as questões aqui tratadas, pois embora muitas pesquisas revelem as dificuldades que os alunos apresentam com o trabalho algébrico, ainda há pouco avanço no sentido da busca por medidas com a finalidade de minimizá-las.

Deste modo, fica como sugestão, que diversos outros pesquisadores se aprofundem neste objeto de estudo, lançando-se na busca por estudos que venham a convergir para esta temática, possibilitando resultados futuros significativos em suas pesquisas e contribuindo para o avanço da ciência.

Ressalta-se que devido as medidas protetivas adotadas em combate a proliferação do COVID 19 as estratégias do curso foram organizadas com base nos pressupostos metodológicos do Ensino Híbrido. Dessa forma, o trabalho foi centrado na formação dos professores para o ensino de álgebra e sua integração com números e geometria, pois não foi possível fazer a aplicação dessas tarefas aos alunos e trazer para o grupo as experiências para e análise coletiva dos resultados, mas foi realizado o estudo e a análise das tarefas coletivamente nos encontros formativos presenciais, especialmente no último encontro.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. **O percurso da didatização do pensamento algébrico no Ensino Fundamental**: uma análise a partir da Transposição Didática e de Teoria Antropológica do Didático. 2014. 311 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores – estratégias de supervisão**. Editora Porto. Porto, Portugal, 1996.
- AMÉRICO, Luciane Ramos. **Estudo sobre os conhecimentos dos professores de matemática na construção do processo de generalização**. (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2016
- ARAÚJO, E. A. Ensino de álgebra e formação de professores. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, SP, v.10, n.2, p. 331-346, 2008.
- ARRUDA, Evilásio Jose de. **A concepção de Jacob Klein sobre a transição da aritmética na época do renascimento e suas implicações para educação matemática**. 2014. 384 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Anhanguera de São Paulo, Cuibá, MT, 2014.
- BACICH,L; MORAN, J. (Orgs.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico]**. Porto Alegre: Penso, 2018
- BACICH,L; TANZI NETO, A; TREVISANI, F. (Orgs.) **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARBOSA, Everaldo F. **A complementaridade entre a geometria e a álgebra: um caminho para à busca de significados matemáticos**. 2016. 218 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, SP, 2016.
- BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. [recurso eletrônico]. Trad.: Afonso Celso da Cunha Serra 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-Posições**, Editora FE-Unicamp, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 18-23, mar. 1993.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Trad.: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho de Baptista. Revisor: Antônio Branco Vasco. Porto Editora, Porto, Portugal, 1994.
- BOLÍVAR, A.; DOMINGO, J.; FERNÁNDEZ, M. **La investigación biográfico-narrativa em educación: enfoque e metodologia**. Madrid: La muralla, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação básica. **Elementos Conceituais e Metodológicos para os Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização** (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - 3º e 4º ciclos**. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

CANAVARRO, A. P. **O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos**. Universidade de Évora e CIEFCU: Quadrante, Vol. XVI, nº 2, p. 81-118, 2007.

CANAVARRO, A.P.; ABRANTES, P. Desenvolvimento Profissional de professores de Matemática: uma experiência num contexto de Formação. In: MOURÃO A. P. et al. In: V SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, **Anais [...]** – Actas. Associação de Professores de Matemática, 1994.

CACHAPUZ, A. F., PRAIA, J. e JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências** (Temas de Investigação, 26), Ministério da Educação, Lisboa, 2002.

CACHAPUZ, A. F., PRAIA, J. e JORGE, M. Perspectivas do Ensino das Ciências. In CACHAPUZ, A. F (Org.). **Formação de Professores** – Ciências – Textos de Apoio, n.º 1, 2.ª ed. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciências, 2001.

CARVALHO, D. L.; LONGO, C. A. C.; FIORENTINI, D. (Orgs.). **Análises narrativas de aulas de matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013.

CARRAHER, D. W. et al. Arithmetic and Algebra in Early Mathematics Education. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, VA, vol. 37, n. 2, p. 87-115, mar.2006.

CIVINSKI, Daiana D. **Introdução ao estudo da aritmética e da álgebra no Ensino Fundamental**. 2015. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2015.

CONTRERAS, J. **Autonomia de Professores**. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela – 2.ed. São Paulo: Cortez, 2012.

DALMOLIN, Beatriz Alves da Silva. **A tricotomização entre aritmética, álgebra e geometria nos erros apresentados por estudantes da disciplina de cálculo diferencial integral I**. 2015. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, 2015.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de didática da matemática**. Trad. de Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

FARIA, R. W. S. C. **Raciocínio proporcional: integrando aritmética, geometria e álgebra com o Geogebra**. 2016. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2016.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas**. São Paulo: UNESP, 2009.

FERREIRA, M. C. N. **Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise dos documentos Curriculares Nacionais**. REnCiMa, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, v.8, n.5, p.16-34, 2017.

FERREIRA, M. C. N; RIBEIRO, A. J; RIBEIRO, C. M. **Conhecimento matemático para ensinar Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Zetetiké, Campinas, SP, v.25, n. 3, p.496-514, set./dez.2017.

FERREIRA, M. C. N. **Conhecimento matemático específico para o ensino na educação básica: a álgebra na escola e na formação do professor**. 2014. 184 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2014.

FERREIRA, M. C. N; RIBEIRO, A. J; RIBEIRO, C. M. **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.

FILLOY, E.; ROJANO, T. Solving equations: The transition from Arithmetic to Algebra. For **the Learning of Mathematics**, Rotterdam, v. 9, n. 2, p. 19-25, 1989.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, A. Contribuição para um repensar... a Educação Algébrica Elementar. **Pro-Posições**. Campinas, SP, v. 4 n. 1: p. 78-91. mar./1993.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. (Orgs.). **Por trás da porta que matemática acontece?** 2. ed. Campinas, SP: Ílion, 2010.

FIORENTINI, D. Em busca de novos caminhos e de outros olhares na formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado das Letras: 2003, p.7-16.

FIORENTINI, D.; FREITAS, M. T. M. Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. **Revista Brasileira de Educação**: 2008, 13 (37), 138-149.

FIORENTINI, D; FERNANDES, F.; CRISTÓVÃO, E. Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. In: SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS NO CURRÍCULO E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES, **Anais [...]**. Lisboa, 2005.

FIorentini, D.; FERNANDES, F.; CARVALHO, D. (Orgs.). **Narrativas de práticas e de aprendizagem docente em matemática**. São Carlos, SP: Pedro & João Editores, 2015.

FIorentini, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FIorentini D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. In: **Educação em Revista - Dossiê: Educação Matemática**. Belo Horizonte, UFMG, n.36, p. 137-160, 2002.

FREIRE, R. S. **Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2011. 181 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2011.

GÓMEZ, G.R. et al. **Metodologia de la investigación cualitativa**. Ediciones Aljibe, 1996.

GONÇALVES, T. V. O. Formação inicial de professores: prática docente e atitudes reflexivas. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, n.1, v. 1-2, p.73-79, jul.- dez.2004 e jan.-jun. 2005.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: Novas tendências**. Trad. Sandra Tabucco Valenzuela. 1º ed. São Paulo: Ed. Cortez, 2009.

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

LINS, R. C; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e álgebra para o século XXI**. 4 ed. Campinas: Papirus Editora, 1997, 176 p.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

ANDRÉ, Marli E. D. A. LÜDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO JR., A. G. **Aprendizagens compartilhadas de formadores de professores: o caso da licenciatura integrada em educação em ciências, matemática e linguagens**. 2014. Tese. 191 f. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém-PA, 2014.

MORAN, José. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. 2017. In: Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: CRV, 2017, p.23-35.

NACARATO, A. MENGALI, B. PASSOS, C. **A matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte, MG, Autêntica Editora, 2011.

NCTM. **Princípios e Normas para a Matemática Escolar**. (Tradução portuguesa dos Principles and Standards for School Mathematics). Lisboa: APM, 2007.

NÓVOA, A. **Desafios do trabalho e formação docente no Brasil**. SINDPROFNH. Novo Hamburgo, RS, 2017.

NÓVOA, Antônio (Org). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992

OLIVEIRA, S. C; LAUDARES, J. B. Pensamento algébrico: uma relação entre álgebra, aritmética e geometria. 2015. In: ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, **Anais [...]** São João Del Rei, MG, p. 1-10, 2015.

OLIVEIRA, M. K. Pensar a Educação: Contribuições de Vygotsky. In.: CASTORINA, José Antônio et al. **Piaget – Vygotsky: Novas contribuições para o debate**. Trad. Cláudia Schilling. 6. ed. São Paulo, SP: Ática, 2003.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia**, João Pessoa, PE, n. 38, p. 105-119, 2018.

PEREIRA, E. M. Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, 2001. p. 153-181.

PIAGET, J; INHELDER, B. **A representação do espaço na criança**. Tradução: Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1993.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS A. **Álgebra no Ensino Básico**. Lisboa, Portugal: MEDGIDC. 2009

PONTE, J. P. Números e álgebra no currículo escolar. In I. VALE, T. PIMENTEL, A. BARBOSA, L. FONSECA, L. SANTOS, P. CANAVARRO (Eds.), **Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores** (pp. 5-27). Lisboa: SEM-SPCE. 2006

PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. Educação e Matemática – **Revista da Associação dos Professores de Matemática**. Lisboa, Portugal, n. 85, p. 36-42, nov./dez, 2005.

RUSSELL, S. J.; SCHIFTER, D.; BASTABLE, V. Developing algebraic thinking in the context of arithmetic. In: CAI, J.; KNUTH, E. (Ed.). **Early algebraization**. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 43-69.

SANTOS, J. R. V. **O que os alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática**. 2007. 108f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

SÃO FRANCISCO DO PARÁ (PA). **Proposta Curricular Municipal da Rede Pública Municipal de Ensino de São Francisco do Pará**. Secretaria Municipal de Educação, São Francisco do Pará, 2018.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHMITZ, E. X. S. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologia ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/12043>. Acesso em: 13 mai. 2020.

SILVA, L. E. **Ensino intradisciplinar de matemática através da resolução de problemas: o caso do *algeblocks***. 2018. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2018.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica: incerteza, matemática e responsabilidade**. Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

Schneider, E. I, et.al. Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning. **Revista Intersaberes**. vol. 8, n.16, p.68-81| jul. – dez. 2013.

STENHOUSE, L. **Investigación y desarrollo del curriculum**. Versión española de Alfredo Guera Miralle. 3ª ed. Madri: Morata. 1991.

TARDIF, Maurice. LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

VALE, I; PIMENTEL, T. **Padrões e conexões matemáticas no ensino básico**. Educação Matemática, nº 110, p. 33-38. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2010.

VALENTE, J. A. *Blended learning* e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, 2014.

VESCHI, B. **Etimologia: origem do conceito**. 2019. Disponível em: <https://etimologia.com.br/algebra/>. Acesso em 24 de julho de 2020.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

**ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente.** Educ. Soc., Ago. 2008, vol. 29, nº 103, p. 535.

**ZEICHNER, Kenneth M. A formação reflexiva de professores - Ideias e Práticas.** Lisboa, Portugal, EDUCA: 1993.

**APÊNDICE A - Ebook intitulado “Orientações didáticas para o ensino intradisciplinar de matemática nos anos iniciais”**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

# ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS PARA O ENSINO INTRADISCIPLINAR DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

UM GUIA DIDÁTICO PARA A FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES QUE ENSINAM  
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL

RIZALDO DA SILVA PEREIRA  
ARTHUR GONÇALVES MACHADO JÚNIOR

BELÉM - PA  
2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

# ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS PARA O ENSINO INTRADISCIPLINAR DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

UM GUIA DIDÁTICO PARA A FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES QUE ENSINAM  
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL

RIZALDO DA SILVA PEREIRA  
ARTHUR GONÇALVES MACHADO JÚNIOR

Produto educacional vinculado à dissertação de mestrado intitulada INTRADISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS ESCOLARES INICIAIS: pressupostos teórico-metodológicos para a formação do professor que ensina matemática, realizada e defendida no Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática – PPGDOC – do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará – UFPA.

## **Autores**



Licenciado em Pedagogia e Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2006), Especialista em Educação Matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental pela Universidade Federal do Pará/UFPA (2018). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Docência em Ciências e Matemática – PPGDOC/IEMCI/UFPA (2019), Professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental pela Prefeitura Municipal de Castanhal desde 2010, Especialista em Educação na Secretaria de Estado de Educação-SEDUC/PA, desde 2008, atuando como técnico ou gestor. Suas principais áreas de Atuação são: Formação de professores para o ensino de matemática nos anos iniciais, Gestão Escolar e Arte Educação.

### **RIZALDO DA SILVA PEREIRA**

Licenciado em Ciências com habilitação em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA-IEMCI) e Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA-IEMCI). É professor do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, situando-se atualmente na categoria de PROFESSOR ADJUNTO I. É docente/pesquisador do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGDOC/IEMCI/UFPA) - Mestrado, desde o seu início, em 2014. Tem experiência na área de Educação Matemática e seu campo de pesquisa tem ênfase na Formação de Formadores, atuando principalmente nos seguintes temas: educação matemática, formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, ensino e aprendizagem de matemática, história da matemática e modelagem matemática.



### **ARTHUR GONÇALVES MACHADO JÚNIOR**

## SUMÁRIO

● <b>APRESENTAÇÃO</b> .....	05
O que você encontrará nesse guia .....	06
O que você não encontrará nesse guia.....	06
● <b>1 VAMOS FALAR DE FORMAÇÃO?</b> .....	07
1.1 Formação continuada em serviço na perspectiva colaborativa. 08	
1.2 Um novo perfil de professor que ensina matemática nos anos iniciais .....	09
1.3 Conhecimento matemático para a organização do ensino, na perspectiva da formação.....	10
● <b>2 ÁLGEBRA</b> .....	13
2.1 Álgebra na BNCC.....	14
2.2 O ensino de álgebra nos anos iniciais – o pensamento algébrico.....	15
● <b>3 ENSINO INTRADISCIPLINAR</b> .....	17
3.1 O que é o ensino intradisciplinar? .....	18
3.2 Álgebra, aritmética e geometria e a postura intradisciplinar....	19
● <b>4 COMPARTILHANDO APRENDIZAGENS: compreender para pôr em prática</b> .....	22
4.1 Um curso de formação de professores numa perspectiva colaborativa: a experiência em São Francisco do Pará .....	24
4.2 Tarefas matemáticas intradisciplinares.....	29
● <b>CONSIDERAÇÕES</b> .....	40
● <b>REFERÊNCIAS</b> .....	41



## APRESENTAÇÃO

O *ebook* é uma compilação de achados, experiências e conhecimentos produzidos colaborativamente, fruto de experiências oriundas do Curso de Formação Continuada em serviço: “Ensino Integrado de álgebra, aritmética e geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, realizado com professores da rede pública municipal de São Francisco do Pará.

Pensado e estruturado a partir das reflexões desencadeadas nos encontros formativos, o guia didático busca, entre outras coisas: contribuir para a redução das dificuldades no ensino de matemática nos anos iniciais; subsidiar a formação reflexiva e dialogada no ambiente de trabalho; propiciar os encaminhamentos necessários para a organização do ensino de álgebra de forma intradisciplinar com números e geometria; servir como convite ou guia norteador para o desenvolvimento de cursos de formação continuada em serviço para o ensino intradisciplinar de álgebra, números e geometria.

Espera-se que esse material corrobore para novas formas de pensar o ensino da matemática nos anos iniciais, possibilitando ferramentas que subsidiem a construção de tarefas que deem conta dessa organização para o ensino.

Deste modo, te convidamos para conhecer e analisar nossa vivência durante o curso. É bem provável que você possa enxergar nesse percurso formativo um caminho para sua prática profissional, bem como para o seu grupo de professores.



## O que você encontrará nesse guia

- A preconização da intradisciplinaridade na organização do ensino de álgebra, números e geometria nos anos iniciais, com foco na compreensão dos conceitos algébricos elementares;
- Subsídios teóricos que te farão perceber que tal conexão no ensino da matemática pode possibilitar a compreensão mais ampla dos significados conceituais, por parte dos alunos, das unidades temáticas álgebra, números e geometria, para que elas não sejam vistas como áreas independentes dentro da matemática, mas, como assuntos que coexistem;
- A compreensão da álgebra que está presente no currículo dos anos iniciais – o Pensamento Algébrico, segundo a BNCC (BRASIL, 2017) e forma de desenvolvê-lo em sala de aula;
- Um conjunto de tarefas matemáticas intradisciplinares de álgebra, números e geometria, organizadas no âmbito do curso de formação realizado em São Francisco do Pará;
- A construção de um curso de formação que se originou em um contexto colaborativo de formação, com todas as etapas do curso.

## O que você não encontrará nesse guia

- Uma fórmula pronta para a organização de práticas exitosas para o ensino de álgebra nos anos iniciais;
- O roteiro ideal para direcionar um curso de formação para você utilizar em sua escola e até mesmo na sua rede de ensino
- Um compêndio de práticas inovadoras que vão resolver os seus problemas no campo da formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Um construto isolado de um pesquisador em formação de mestrado, na área de formação de professores para o ensino da matemática nos anos iniciais do EF.



**1**

**VAMOS FALAR  
DE FORMAÇÃO?**





## Formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais

Tendo em vista a necessidade emergente de formação continuada do professor, faz-se necessário reformular os modelos de formação que tem sido implementados, dando primazia a iniciativas como o acompanhamento pedagógico individualizado e a formação em serviço, mediante a promoção de encontros formativos que valorizem a troca de saberes e a aprendizagem colaborativa, em que todos os envolvidos sejam vistos como iguais e como parceiros nessa busca por respostas e soluções, pois “Uma formação deve propor um processo que dote o professor de conhecimentos, habilidades e atitudes para criar profissionais reflexivos e investigadores.” (IMBERNÓN, 2011, p. 55).

### 1.1 Formação continuada em serviço na perspectiva colaborativa



Pensar a formação de professores a partir da perspectiva colaborativa é assumir uma proposta de formação que valoriza o conhecimento do professor e o reconhece como autor de sua própria prática, porém isso não acontece repentinamente, é necessário investimento, já que o pensamento reflexivo não ocorre de forma automática. Schön (1992) propõe formação baseada em uma epistemologia da prática, que valorize a prática pedagógica do profissional, de forma que este possa construir conhecimentos por meio da reflexão sobre o que realiza.

Uma formação continuada em serviço no viés da Pesquisa-ação, de forma colaborativa, pode promover melhorias na formação da equipe docente e consequentemente nas atividades escolares. Nesse processo de colaboração o papel de cada um (escola, pesquisador, formador e professor) é revisto, sendo conferido o reconhecimento e o respeito devido aos conhecimentos práticos dos bons professores (ZEICHNER, 1993).

Segundo Imbernón (2010, p.70), a formação permanente do professor deve tornar-se um processo de construção do conhecimento profissional coletivo, em que todos são responsáveis por si e pelo grupo. Uma formação que gere um conhecimento profissional ativo e não dependente nem subordinado a um conhecimento externo. Conhecimento profissional especializado que está atrelado à ação docente e que, portanto, refere-se à construção de um conhecimento prático.

Dessa forma, “[...] a formação assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação [...]” (IMBERNÓN, 2009, p. 15)

Imbernón (2010) valoriza a formação continuada e permanente centrada no diálogo, na troca, na colaboração entre os pares na escola, quando diz que o conhecimento profissional se transforma em um conhecimento experimentado por meio da prática diária em um contexto específico, primando pelo viés colaborativo quando assevera que essa formação permanente deve oferecer procedimentos compatíveis às metodologias de participação, observação, estratégias, comunicação, tomada de decisões, entre outros, tornando possível ao docente produzir processos de intervenção autônomos.

## 1.2 Um novo perfil de professor que ensina matemática nos anos iniciais



É notório que, com tantas inovações e transformações atinentes ao papel da escola, do professor e do aluno no cenário atual, o ensino da matemática nos anos iniciais se constitua em um grande desafio: o de cunho didático (a formação pedagógica que dê conta da organização no e para o ensino) e um desafio de caráter epistemológico (a formação para o ensino do objeto matemático nos anos iniciais). Sabemos que não há como separar a função docente do ato contínuo de aprender, pois o aluno, alvo de nosso trabalho está inserido num contexto social, científico e cultural; que sofre constantes mudanças, interferindo no cenário escolar e conseqüentemente no ato pedagógico, por isso o desafio na arte de ensinar.

O mundo contemporâneo exige um novo perfil de professor: aquele que assume seu papel com compromisso profissional e social, correspondendo às expectativas de ensino que corresponda aos anseios e necessidades para a formação do aluno do atual cenário social – revolução tecnológica. Ubiratan D’Ambrósio (1996, p. 79-80) tratando sobre o novo papel do professor nos esclarece:



Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação a distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substituirá o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor. Mas o professor, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos.

Pelo exposto, não há como permanecer no cenário educacional com práticas oriundas de uma formação totalmente centrada em práticas que serviram para uma época específica - o ensino totalmente presencial e a preponderância de práticas de ensino expositivas. Nóvoa (2017), diz que na contemporaneidade urge a necessidade de um novo modelo escolar, uma nova forma de estar na escola.

Há um consenso nas pesquisas sobre a deficiência na formação dos professores polivalentes (professor dos anos iniciais do EF que atende a todas as áreas do conhecimento quanto à incipiente formação recebida por eles em Matemática, o que causa insegurança e desconforto neste professor quanto ao ensino dos conhecimentos matemáticos. Para Fiorentini e Lorenzato (2012) só será possível o ensino e a aprendizagem de matemática se o professor tiver domínio do objeto em estudo e dos processos de ensino relacionados à “transmissão, assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p.5).

### **1.3 Conhecimento matemático para a organização do ensino, na perspectiva da proposta de formação**



O ensino e a aprendizagem de matemática só serão possíveis se o professor tiver domínio do objeto em estudo e dos processos de ensino relacionados à “transmissão, assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p.5). Nos primeiros anos de escolarização, geralmente fica ao encargo do pedagogo ou de outro profissional licenciado para os anos iniciais do Ensino Fundamental esse papel, que apesar de não ter uma formação em matemática, obtém êxito no ensino quando compreende a importância do domínio do conteúdo (conhecimento matemático para os anos iniciais) e das formas diferenciadas de arranjo pedagógico, e se apropria disto.

A educação algébrica, em particular, tem sido alvo de preocupação de professores e pesquisadores em Educação Matemática, pois durante muito tempo prevaleceu uma concepção equivocada de que tarefas com equações eram a base para o ensino de álgebra, dando ênfase aos exercícios para memorização (PONTE, 2005). Acreditava-se que a álgebra era um conteúdo exclusivo para os anos finais do Ensino Fundamental.

Mas sabe-se que conceitos elementares ligados à estrutura do pensamento algébrico eram conscientemente ou inconscientemente trabalhados pelos professores dos anos iniciais, e isso era previsto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais/PCN (BRASIL, 1998), dentro do eixo temático “Números”, como também nos outros, com menor frequência. O que Não é o suficiente, pois “Para que se possa almejar e

desenvolver um Pensamento Algébrico com os alunos e nos alunos, torna-se essencial que o próprio professor detenha o conhecimento desse pensamento e sobre ele”. (FERREIRA; RIBEIRO, A.; RIBEIRO, C., 2017, p.501), agindo com respaldo teórico e intencionalidade.

Sem a inserção da álgebra desde os anos iniciais no currículo, os alunos ingressam nos anos finais do Ensino Fundamental sem uma compreensão das “coisas da álgebra” (LINS; GIMENEZ, 1997) e sua relação com outros conteúdos, enfrentando dificuldades: na compreensão de uma expressão algébrica e seu significado, para tê-la como mais um recurso para a resolução de problemas; na compreensão de conceitos, de símbolos (+ e =) e de convenções estabelecidas, algumas vezes distintos do que aprenderam, que acaba por confundi-los; na representação de variáveis e incógnitas por meio de letras, não conseguindo atribuir-lhes a representação de um valor desconhecido quando, segundo Ponte (2005) necessitam traduzir informações da linguagem natural para a linguagem algébrica.

São dificuldades que ocorrem pela complexidade dos conceitos, sutilezas da linguagem simbólica e das metodologias de ensino focados no simbolismo – tão comum no ensino de álgebra. Ponte (2005) assevera que estamos diante de um problema complicado: de um lado o valor que a simbologia tem, pelo seu poder de sintetizar as ideias concebidas numa operação em um formato simplificado e de fácil compreensão e manipulação, e de outro lado este mesmo simbolismo como um grande perigo para o processo de ensino e de aprendizagem.



A solução não está em banir o simbolismo ou atrasá-lo para o mais tarde possível (...). Também não está em impor o simbolismo desde o mais cedo possível, obrigando os alunos a aprender e manipular símbolos e expressões que para eles não têm qualquer significado. A solução terá de passar por uma estratégia de ir introduzindo os símbolos e o seu uso, em contextos significativos, no quadro de atividades que mostrem de forma natural aos alunos o poder matemático da simbolização e da formalização. (PONTE, 2005, p. 40)

O ensino de álgebra exige muitos domínios, pois há muitos conteúdos e com características distintas. O professor que espera que os alunos resolvam situações envolvendo álgebra, entendendo o que fazem como fazem e porque precisam fazê-lo deve apropriar-se dos conteúdos, suas singularidades, o que perpassa a ideia do saber fazer, ou seja, não basta dominar a linguagem algébrica envolvida nos conteúdos, é preciso entender as ideias envolvidas nos processos de resolução de tarefas, sabendo o porquê dos erros e dos acertos. Canavarro (2007, p. 82) fala da imprescindível atuação do professor no desenvolvimento do pensamento algébrico de seus alunos, “[...] sublinhando-se a importância da criação de uma cultura de sala de aula adequada à discussão e confronto de ideias, à argumentação e à construção

coletiva de generalizações matemáticas [...]”.

Esse é um conhecimento inerente ao professor que ensina – saber quando uma determinada resolução não está correta, compreendendo o porquê e tendo subsídios teóricos para fazer com que o aluno compreenda, discuta e se aproprie desses processos e dos porquês de cada encadeamento, não desenvolvendo uma mera resolução sem sentido algum para si e para o outro.

O considerável feito da inserção da álgebra no currículo dos anos iniciais não garante sua efetivação. É necessário que se reconheça a importância do papel do professor nesse processo, caso contrário tudo ficará apenas no documento. Para Fiorentini, Miorim e Miguel, 1993, p. 90 faz-se necessário garantir o “exercício daqueles elementos caracterizadores do pensamento algébrico”, ratificando a ideia de que o sucesso da aprendizagem de álgebra vai depender do “modo como conduzimos e expressamos o nosso pensamento” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 90), dos arranjos pensados para a inserção da álgebra nos planos de ensino e do modo como organizamos as tarefas para esta finalidade.



Para mais informações acesse o nosso blog:  
[www.rizper.com.br](http://www.rizper.com.br)



# 2 ÁLGEBRA





## Álgebra nos anos iniciais?

Com o advento da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) vários conteúdos com destaque a partir dos anos finais do Ensino Fundamental passaram a ter sua iniciação já nos anos iniciais, como é o caso da álgebra. Hoje, ela não aparece no currículo dos anos iniciais como possibilidade de ensino, pulverizada nas outras unidades temáticas, como ocorria em currículos anteriores à BNCC (2017), mas como conteúdo obrigatório, com ênfase no estudo de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade.

### 2.1 A Álgebra na BNCC



Na BNCC (BRASIL, 2017) os conteúdos da álgebra estão presentes na unidade temática que leva o seu nome - Álgebra, desde os primeiros anos do EF, de acordo com as habilidades a serem desenvolvidas em cada ano “onde cada uma delas pode receber ênfase diferente, a depender do ano de escolarização” (BRASIL, 2017, p. 266), numa construção progressiva dessas habilidades, prevista e perceptível na organização da BNCC, pois, segundo Ponte (2005, p.37) “[...] No pensamento algébrico dá-se atenção não só aos objetos, mas também às relações existentes entre eles”.

Logo, havendo uma compreensão por parte dos sistemas de ensino, das escolas e dos professores da proposta do ensino de álgebra que vem sendo apresentada na BNCC (2017), com certeza se extinguirá todo medo, dando lugar à observação das habilidades propostas para cada ano de escolarização, que está dentro daquilo que o documento traz ao falar do pensamento algébrico e não da linguagem algébrica, pois “Não se pretende, nesta etapa da escolaridade, que os/as estudantes recorram a estruturas simbólicas e estratégias formais do campo do cálculo algébrico”. (BRASIL, 2017, p. 279).

Para Fiorentini, Miorim e Miguel, 1993, p. 90 faz-se necessário garantir o “exercício daqueles elementos caracterizadores do pensamento algébrico”, ratificando a ideia de que o sucesso da aprendizagem de álgebra vai depender do “modo como conduzimos e expressamos o nosso pensamento” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 90).

## 2.2 O ensino de Álgebra nos anos iniciais – o pensamento algébrico



É imprescindível que se priorize, o desenvolvimento do pensamento algébrico, que segundo Ferreira (2017) é “uma forma de estruturação do pensamento passível de ser desenvolvida desde a Educação Infantil, percorrendo toda a escolaridade – que pressupõe a generalização, transpondo situações particulares a ideias gerais”. (FERREIRA, 2017, p.20-1)

Mas para que isso ocorra precisamos, a priori, que o professor compreenda o que o currículo está trazendo de álgebra para os anos iniciais e como abordá-la em sala de aula. Vejamos a finalidade da BNCC (2017) quanto ao ensino de álgebra nos anos iniciais:

Tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos (BRASIL, 2017, p.268).

O documento deixa bem claro que algumas dimensões do trabalho com a álgebra devem estar presentes nos processos de ensino-aprendizagem desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, mas inserir álgebra nos anos iniciais no formato que vem sendo trabalhada, distanciará ainda mais os alunos desse conteúdo.

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 2017, p. 278).

O texto da BNCC (2017) enfatiza a ideia de se valorizar desde os anos iniciais do EF o estudo de padrões, regularidades e equivalência, enfatizando que se deve dar um tratamento diferenciado daquele que se dava tradicionalmente aos números e as operações algébricas, percebendo e valorizando as relações existentes entre eles, e não apenas os valores numéricos e simbólicos propriamente ditos.

## Como trabalhar esse pensamento algébrico?



Já deu pra perceber que o ensino de álgebra nos anos iniciais do EF gira em torno desse Pensamento Algébrico. Mas, pergunto a você: o que de fato é o pensamento algébrico? E o que significa pensar algebricamente? Como levar nossos alunos a desenvolvê-lo?

Segundo Lins e Gimenez (1997, p. 89) entre as pesquisas da área não há “um consenso a respeito do que seja pensar algebricamente”, partindo-se para uma discussão sobre como e o quê as crianças devem aprender acerca desses conteúdos no ciclo de alfabetização e/ou nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nas últimas décadas diversos pesquisadores imbuídos por encontrar estratégias para o ensino de álgebra na Educação Básica, concluíram que este ensino pode ocorrer em conjunto com outros objetos do conhecimento matemático, pois...

[...] não existe uma única forma de se expressar o pensamento algébrico. Ele pode expressar-se através da linguagem natural, através da linguagem aritmética, através da linguagem geométrica ou através da criação de uma linguagem específica para esse fim, isto é, através de uma linguagem algébrica, de natureza estritamente simbólica. (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 88).

A linguagem algébrica no ensino de álgebra nos anos iniciais do EF deixa de ser puramente simbólica e fechada, o que garante a ideia de se trabalhar com o pensamento algébrico por meio da implantação de uma prática intradisciplinar em que as aulas estejam permeadas de conceitos e resoluções envolvendo conteúdos dos mais diversos campos da matemática, sem a delimitação dos espaços para esses conteúdos, ou seja, sem a ideia tradicional do ensino compartimentado que enfatiza que ensino de um conteúdo começa quando o outro termina.



Os autores Ferreira, M; Ribeiro, A; Ribeiro, C. (2017, p. 45) asseveram que o ensino de álgebra não precisa ser uma continuidade do ensino de aritmética, mas que seus conceitos e os elementos que os compõem podem ser desenvolvidos nas mesmas atividades, de forma integrada.





3

ENSINO  
INTRADISCIPLINAR





## Intradisciplinaridade no ensino da matemática

É muito comum nos depararmos com um método de ensino de matemática onde os conteúdos são ensinados de forma fragmentada, muitas vezes sem um sistema de interação conceitual necessário para contribuir com a aprendizagem do aluno. Isto pode ocorrer, porque entre outros fatores há a predominância de uma prática de ensino expositiva, seguida de exercícios para fixação da aprendizagem (FERREIRA, M; RIBEIRO, A; RIBEIRO, C. 2016), ignorando a possibilidade de integração desses conteúdos.



### 3.1 O que é o Ensino Intradisciplinar?

Durante décadas o ensino de aritmética precedia o ensino de álgebra e isso perpassava pela comunidade de educadores matemáticos que compactuava com tais ideias. Acreditou-se que era mais fácil desenvolver atividades em sala de aula, envolvendo quantidades fixas do que quantidade variável e ainda com base na percepção do aluno seria mais fácil aprender conceitos a partir do concreto, do que usar como parâmetro o pensamento abstrato, daí a ideia de ser mais fácil e viável o trabalho com a aritmética e somente depois com a álgebra, por serem esses - os alunos dos anos finais do EF - os que teriam as condições cognitivas adequadamente preparadas para a assimilação desse conteúdo.

Dentro desse escopo, há uma breve reflexão do que se entende por ensino intradisciplinar na matemática nos anos iniciais. Vejamos o que nos diz Lorenzato (2010, p. 69 a 70):

Considerando que os conceitos não são construídos em sequência linear, nem de forma isolada, não é recomendável que sejam apresentadas separadamente ao aluno as noções de aritmética, geometria e álgebra. Aqueles que estudaram de modo isolado os conceitos ficaram com a impressão de que estes não se inter-relacionam e que aprenderam assuntos distintos.

Dessa forma, os três ramos da matemática podem ser trabalhados concomitantemente, o que permite relacionar ideias comuns e perceber as características específicas de cada um (vocabulário, simbologia, conceitos, regras, definições), para que todos passem a ver a matemática como um todo integrado. É imprescindível “levar os estudantes à visualização das conexões de diferentes ramos da Matemática, ou seja, que a Matemática se relacione com a própria Matemática em uma perspectiva intradisciplinar.” (SILVA, 2018, p. 72), ratificando que “A matemática não é uma coleção de ramos ou padrões separados, embora seja frequentemente particionada e apresentada dessa maneira. Em vez disso, a matemática é um campo de estudo integrado”. (NCTM, 2007).

## 3.2 Álgebra, aritmética e geometria e a postura intradisciplinar



Nas últimas décadas diversos pesquisadores imbuídos por encontrar estratégias para o ensino de álgebra na Educação Básica, concluíram que este ensino pode ocorrer em conjunto com outros objetos do conhecimento matemático, pois...

[...] não existe uma única forma de se expressar o pensamento algébrico. Ele pode expressar-se através da linguagem natural, através da linguagem aritmética, através da linguagem geométrica ou através da criação de uma linguagem específica para esse fim, isto é, através de uma linguagem algébrica, de natureza estritamente simbólica. (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 88).

A própria origem da palavra reforça a ideia de integração. A palavra álgebra vem do árabe al-gabr, que significa, dentre outros significados, a reunião ou recolocação de partes deslocada dos ossos do corpo humano (VESCHI, 2019). A álgebra não é um conteúdo isolado, que se desenvolveu separadamente, mas “constituiu-se de processos de generalizações tanto da aritmética como também da geometria possibilitando ao homem diversas ferramentas para resolver seus mais variados problemas” (SANTOS, 2007, p.32).

A linguagem algébrica no ensino de álgebra nos anos iniciais do EF não é a prioridade, o que garante a ideia de se trabalhar com o pensamento algébrico por meio da implantação de uma prática intradisciplinar em que as aulas estejam permeadas de conceitos e resoluções envolvendo conteúdos dos mais diversos campos da matemática, sem a delimitação dos espaços para esses conteúdos, ou seja, sem a ideia tradicional do ensino compartimentado que enfatiza que ensino de um conteúdo começa quando o outro termina.



### **Você sabia que a integração da álgebra com outros conteúdos produz a compreensão dos conceitos matemáticos?**

Precisamos difundir a ideia de que a partir do ensino na perspectiva intradisciplinar, é viável elevar o nível do conhecimento do aluno para um patamar onde um conhecimento amplo e genuíno é desenvolvido, em detrimento de um conhecimento fragmentado, pois a construção de conceitos não se dá de forma isolada e a partir de uma sequência linear dos conteúdos escolares, mas relacionando-se com outros conceitos.

O ensino de álgebra não precisa ser uma continuidade do ensino de aritmética, mas que seus conceitos e os elementos que os compõem podem ser desenvolvidos nas mesmas atividades, de forma integrada (FERREIRA, M;

RIBEIRO, A; RIBEIRO, C. 2017, p. 45). Na transição da aritmética para a álgebra, os alunos enfrentam dificuldades e essa situação tem sido objeto de estudo de vários professores e pesquisadores (CANAVARRO, 2007; PONTE, 2005). E concernente à integração da álgebra com outros saberes Canavarro (2007); Liz e Gimenez (1997) asseveram que a integração com a aritmética poderia contribuir significativamente para a compreensão desses conhecimentos matemáticos.



### **A aprendizagem escolar não se dá em um momento estanque!**

É necessário que se compreenda que por mais que se estabeleceria um recorte temporal das fases do desenvolvimento, definindo o surgimento das habilidades cognitivas para cada estágio ou fase, não significa dizer que a habilidade surja exatamente nesses estágios, haja visto que essa proposta não anula a possibilidade de que essas habilidades surjam um pouco antes ou depois.

Decerto, também não podemos afirmar essa ideia cognitiva prescrita para uma determinada fase - o caso da abstração na fase operatório formal para o desenvolvimento do pensamento algébrico, segundo a teoria de Piaget, se desenvolverá sem estímulos prévios de nenhuma natureza, pois a aprendizagem escolar se dá em um processo de construção desde os primeiros contatos que a criança tem com a educação formal.

Estabelecer estágios para entender e explicar como os padrões de aprendizagem, pensamento e desenvolvimento cognitivo ocorrem ao longo da infância, implica uma compreensão de que a ênfase maior no desenvolvimento de determinado aspecto cognitivo é naquela fase, mas não unicamente nela, pois perpassará por todo o desenvolvimento infantil. O que tem numa fase, não nega o que tem na seguinte, pois para uma ideia surgir, tem conhecimentos anteriores que são necessários ser desenvolvidos.



### **Mas, o que é trabalhar numa perspectiva de ensino intradisciplinar?**

Trabalhar de forma intradisciplinar é organizar e desenvolver o ensino sem uma sequenciação dos conteúdos, abordando-os de forma conjunta. Desse modo, os três ramos da matemática podem ser trabalhados concomitantemente, difundindo a ideia de que a partir do ensino na perspectiva intradisciplinar é viável elevar o nível do conhecimento do aluno para um patamar onde um conhecimento amplo e genuíno é desenvolvido, em detrimento de um conhecimento fragmentado.

É imprescindível a compreensão de que a construção de conceitos não se dá de forma isolada, mas se dá na relação com outros conceitos, bem como não ocorre a partir de uma sequência linear dos conteúdos escolares, mas de forma concomitante, permitindo a relação das ideias comuns e a percepção daquelas características que são específicas de cada conteúdo (vocabulário, simbologia, conceitos, regras, definições), promovendo uma compreensão da matemática em sua totalidade.



## Possibilidades de organizar o ensino de forma intradisciplinar

Historicamente, foram produzidos muitos estudos e pesquisas em diversos ramos da educação, inclusive na Educação Matemática, mesmo assim, ainda se percebe uma prática aos moldes da Pedagogia Tradicional (SKOVSMOSE, 2007 E 2008). Há muita investigação, mas pouca inserção dos resultados dessas pesquisas no planejamento e na prática de ensino do professor.

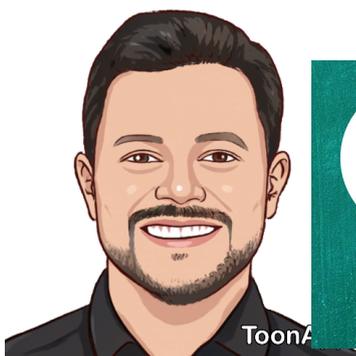
É muito comum nos depararmos com um método de ensino de matemática em que os conteúdos são ensinados de forma fragmentada, muitas vezes sem um sistema de interação conceitual necessário para contribuir com a aprendizagem do aluno. Isto pode ocorrer, porque entre outros fatores há a predominância de uma prática de ensino expositiva, seguida de exercícios para fixação da aprendizagem (FERREIRA, M; RIBEIRO, A; RIBEIRO, C. 2016), ignorando a possibilidade de integrar esses conteúdos.

A articulação entre as unidades temáticas é proposta pela BNCC (BRASIL, 2017), porém, não há uma indicação de como fazer isso na prática. Nesse ínterim, a formação continuada com base em pesquisas pode e deve favorecer aos docentes, diretrizes para a organização desse ensino, promovendo momentos de estudos, discussões e construções, principalmente com docentes dos primeiros anos de escolarização, onde a álgebra se apresenta com conteúdo que apresentam complexidade de modo gradual entres os anos de escolaridade, requerendo do professor saberes necessários para organizá-los de modo a garantir as aprendizagens das habilidades propostas para cada ano, em consonância com os objetos do conhecimento de números e geometria.



Para mais informações acesse o nosso blog:

[www.rizper.com.br](http://www.rizper.com.br)



4

**COMPARTILHANDO  
APRENDIZAGENS:  
COMPREENDER PARA  
PÔR EM PRÁTICA**



É primordial que os cursos de formação continuada corroborem para que aos professores dos anos iniciais do EF sejam proporcionados momentos para aprofundar e solidificar seus conhecimentos a respeito dos conteúdos matemáticos que são desenvolvidos no ensino da Matemática. Desse modo, é imprescindível que tal aprofundamento do conhecimento específico de matemática encontre lugar de destaque nas agendas dos encontros formativos elaborados para esse fim.



### Conheça as etapas do curso “Ensino Integrado de álgebra, aritmética e geometria para os anos iniciais do EF” implementado em São Francisco do Pará

Na intenção de tornar os encontros um ambiente propício à troca de saberes, construção e reconstrução de conhecimentos, organizamos um planejamento com todas as etapas do curso - momentos teóricos e práticos –, que vem acessar o Currículo, Estratégias de Ensino e Avaliação, na intenção de tornar os encontros um ambiente propício à troca de saberes, construção e reconstrução de conceitos e conhecimentos.



#### Etapa 01: Da organização:

- **Estrutura do curso**

O curso foi estruturado com a finalidade de proporcionar aos professores subsídios teórico-práticos para a organização intradisciplinar no contexto do ensino de matemática, no que se refere ao ensino da álgebra, de forma integrada com a aritmética e a geometria, atendendo às práticas de ensinar, aprender e avaliar no contexto escolar.

## 4.1 Um curso de formação de professores numa perspectiva colaborativa: a experiência em São Francisco do Pará

O curso Intradisciplinaridade e o ensino de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental ocorreu no período de 07/2020 a 01/2021, em São Francisco do Pará, município predominantemente rural, localizado a 95 km de Belém. O processo de formação continuada em serviço na perspectiva colaborativa do desenvolvimento profissional contou a parceira Secretaria Municipal de Educação de São Francisco do Pará, onde os participantes do estudo, além dos pesquisadores, foram: os docentes e coordenadores pedagógicos das escolas de Ensino Fundamental, anos iniciais.

Um curso de formação continuada em serviço com foco no ensino intradisciplinar de álgebra, torna-se uma ferramenta capaz de desencadear processos de estudo/pesquisa para o ensino intradisciplinar e não sequenciado de álgebra, números e geometria, dando voz aos professores, professoras, coordenadores e coordenadoras pedagógicas que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse ínterim, os participantes do curso teceram narrativas carregadas de experiência, sentidos, concepções, atitudes, procedimentos e aprendizagens sobre a organização do ensino de matemática desenvolvidas no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental durante a ação e após a ação, oriundas do processo de formação em lócus. Processo este imbricado com a formação inicial e continuada do professor.



### Como foi organizado o curso?

Entendemos que três coisas são essenciais para se organizar um curso sob o viés da pesquisa colaborativa:

- Dar voz ao professor, que de sujeito da pesquisa, passou a ser um colaborador;
- Proporcionar uma ambiência de estudo e reflexão, ou seja, os conhecimentos necessários para o desenvolvimento profissional desse professor que ensina matemática nos anos iniciais, visando a construção de novos conhecimentos (individuais e coletivos);
- Propiciar subsídios teórico-práticos para a organização didática do ensino,

[...] os cursos deveriam enfatizar conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionar uma sólida compreensão de conceitos fundamentais; familiarizar o professor com o processo de raciocínio subjaz à construção dos conhecimentos; ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza; permitir conhecer as dificuldades previstas que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias etc. (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p.71)

É uma possibilidade de articular teoria e prática; de integrar conhecimentos, atitudes e habilidades por meio da experiência formativa contínua e assistida. O curso teve a seguinte organização: dez encontros formativos on-line, quatro encontros formativos presenciais e atividades extraclasse síncronas e assíncronas, perfazendo um total de 60h de curso, organizado da seguinte forma:

- 10 encontros formativos virtuais, com atividades teóricas e práticas, com duração de 2h cada encontro, totalizando 20h;
- 04 encontros formativos presenciais, com momentos teóricos e práticos, para orientação e construção das tarefas matemáticas intradisciplinares com a carga horária de 4h, totalizando 16h;
- Tarefas extraclasse (20h) para planejamento, organização de tarefas individuais e coletivas, utilizando o Google classroom e o WhatsApp.
- 01 encontro presencial para encerramento do curso (4h), com socialização das produções escritas e avaliação do curso.



O grupo de professores colaboradores foi direcionado à leitura e à análise de textos sobre a álgebra nos anos iniciais, o pensamento algébrico, ensino integrado de álgebra com aritmética e geometria, álgebra na BNCC, leitura de relatos e socialização de práticas exitosas do ensino de álgebra de forma integrada com outros objetos de conhecimento, possibilidades de organização intradisciplinar para o ensino da matemática, produções escritas individuais e em grupo acerca das leituras e compreensões dos textos lidos, criação de planos de aula e tarefas práticas para aplicar em sala de aula.

## • Os ambientes formativos

Na realização do curso utilizamos as ferramentas tecnológicas educacionais do Google For Education e outras, garantindo o ensino híbrido. Dentre elas: Google Meet - para as videoconferências; Google Classroom - ambiente virtual para a realização das atividades do curso, estudo e construção de práticas remotas, exitosas e pontuais, com mediação do pesquisador; Gmail – para troca de mensagens e envio de tarefas; Drive – para armazenamento e consulta do conteúdo do curso; WhatsApp – para comunicação, realização de trabalhos coletivos e mediação do pesquisador; Google Formulário, Google Docs.; Power Point; You Tube e outros sites (links), para consulta.

Em virtude das medidas protetivas adotadas em combate a proliferação do COVID 19, organizamos as estratégias do curso com base nos pressupostos metodológicos do Ensino Híbrido . A organização das aulas foi feita conforme preconiza a Metodologia Ativa Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom).

Antes de cada encontro formativo, pautado na concepção do modelo da Sala de Aula Invertida, encaminhávamos para cada professor colaborador os materiais para estudo, dispostos em diversas mídias (textos em PDF, vídeos, *slides* e *podcast*) com o intuito de dar o embasamento necessários para as discussões coletivas e compartilhamento de conhecimentos.

## • Sala de aula invertida

As metodologias ativas atreladas ao processo docente, aliam a participação dos estudantes no seu aprendizado de maneira híbrida, isto é, funcionam como resultado de dois ou mais elementos de aprendizagem, proporcionando uma maior participação dos alunos, visto que estamos diante de uma revolução educacional onde o professor deixa de ocupar o centro do processo de ensino e passa a desenvolver recursos metodológicos para que a aprendizagem seja centrada no aluno.

Nesse ínterim o uso do método “Sala de aula Invertida” que integra o conjunto de métodos das Metodologias Ativas, surge como uma alternativa viável para essa nova organização do ambiente de ensino.



### Mas, o que é ensino híbrido?

De acordo com o modelo proposto pelo Clayton Christensen Institute, o ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende por meio do ensino on-line , com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o modo e/ou o ritmo do estudo, e por meio do ensino presencial, na escola. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p.133).



### O que é mesmo Sala Investida?

Basicamente, o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula. (BERGMANN; SAMS, 2018, p.33).

## Etapa 02: Das Inscrições

Foi realizado o processo seletivo para a inscrição dos alunos, definindo os seguintes critérios para participação: ser servidor público municipal local; estar lotado como professor no fundamental I (anos iniciais ou classes multisseriadas) ou na função de coordenador pedagógico em escolas da rede que ofereçam o EF I; ter interesse e disponibilidade em participar da investigação.

## • Divulgação do curso

Para fazer a divulgação, pesquisador e equipe de formação publicaram nas redes sociais institucionais e pessoais, no site da prefeitura e em todas as redes sociais da SEMED e escolas, o slogan do curso, o edital e o link para a inscrição.

## • Seleção e matrícula

O processo constou apenas de uma análise da situação funcional dos inscritos, seguindo ao que estava escrito no edital, indeferindo inscrições de alguns sujeitos, quais sejam: pessoas que não faziam parte da rede e/ou que não estavam atuando como professor ou coordenador de escolas de EF I no momento da inscrição. A lista de inscrições deferidas e indeferidas foi publicada no site da prefeitura e nas redes sociais da SEMED, solicitando-se, de imediato, aos candidatos com inscrições deferidas a matrícula, mediante aceite ao convite para compor a turma virtual no *google classroom*.

## Etapa 03: Da Execução

Por entender que um curso de formação para professores realizado no modelo híbrido era algo novo, planejei as ações com o objetivo de familiarizar os professores colaboradores com as tecnologias que foram utilizadas, tornando possível a realização da ação, através de encontros formativos on-line (síncronos e assíncronos), encontros formativos presenciais e tarefas extraclasse, realizadas de forma síncrona e assíncrona.

## • Encontros formativos online síncronos e assíncronos

Para os encontros assíncronos utilizamos o ambiente virtual do google classroom (criamos uma sala de aula para esse fim), o google docs, e outros. Para os encontros síncronos utilizamos a rede social whatsapp, o google docs e o Google Meet – videoconferência (usado com muita frequência), onde realizamos debates e discussões acerca do estudo da BNCC e do documento curricular municipal; o estudo de textos e artigos relacionados à proposta da formação (álgebra nos anos iniciais, pensamento algébrico, intradisciplinaridade), com produções escritas individuais e em grupo acerca dos estudos e das atividades extracurriculares; debates; construção de organizações para o ensino; e, atividades práticas para implementação dessas organizações em sala de aula.

## • Encontros formativos presenciais

Momentos para estudo do que preconiza a BNCC para o ensino da matemática no EF anos iniciais, textos sobre o álgebra - pensamento algébrico, organização do ensino da matemática e intradisciplinaridade; socialização das aprendizagens e práticas oriundas

do processo formativo; construção de tarefas matemáticas intradisciplinares, avaliação e replanejamento das ações do curso, sempre realizados em dias ou horários distintos, atendendo aos professores-colaboradores em pequenos grupos, garantindo, desta forma, as exigências de distanciamento social, em virtude do período pandêmico concernente ao COVID-19 (SARC-CoV-2).

#### Quadro 01 - Encontros Formativos Presenciais

ENCONTRO FORMATIVO	CH
Oficina - A BNCC e a organização intradisciplinar do ensino da matemática nos anos iniciais.	4h
A organização do ensino da Matemática e a BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental	4h
Oficina: Construção de tarefas matemáticas intradisciplinares.	4h
Encerramento, avaliação e socialização das aprendizagens.	4h

Fonte: O autor (2020)

### • Tarefas síncronas e assíncronas

Uma boa aprendizagem requer uma boa interação entre professores e alunos. Essa interação pode ser em tempo real ou não, ou seja, pode ser síncrona ou assíncrona. Pensando nisso, elaboramos tarefas a serem realizadas de forma síncrona com os alunos (com a possibilidade de participação assíncrona dos alunos que não puderam comparecer no horário estabelecido) e tarefas planejadas para serem realizadas de forma assíncrona.

A interação síncrona diz respeito às ferramentas que possibilitam uma interação em tempo real (como exemplo temos as aulas ao vivo que ocorrem por videoconferências, e também os chats virtuais), enquanto que a interação assíncrona aponta para as ferramentas que dão condições aos alunos de realizar as atividades no seu próprio tempo - é o material de estudo disponibilizado no ambiente virtual de

A seguir, disponibilizamos para você algumas tarefas matemáticas que fazem uso da intradisciplinaridade em sua organização, construídas em parceria com os professores colaboradores da pesquisa.

## 4.2 Tarefas matemáticas intradisciplinares



### **Tarefa 1 – Padrões figurais e numéricos** **Público-alvo: 1º Ano**

#### **Objetivos da aprendizagem:**

1. Comparar e registrar números em diversas sequências e escalas ascendentes e descendentes (1 em 1, 2 em 2) a partir de um número natural dado;
2. Conhecer, identificar e nomear figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), relacionando-as com objetos do dia a dia;
3. Perceber se existe regularidade na disposição das figuras;
4. Descrever o padrão e utilizar esta lógica para ampliar a sequência.

#### **Materiais:**

- Atividade impressa em papel sulfite com as imagens 01, 02 e 03;
- **Lápis de cor;**
- **Lápis preto e borracha;**
- **Barbante branco;**
- **Tampinhas de garrafa pet.**

#### **Procedimentos:**

Observe as sequências abaixo:

**Imagem 01:** Sequência com formas geométricas

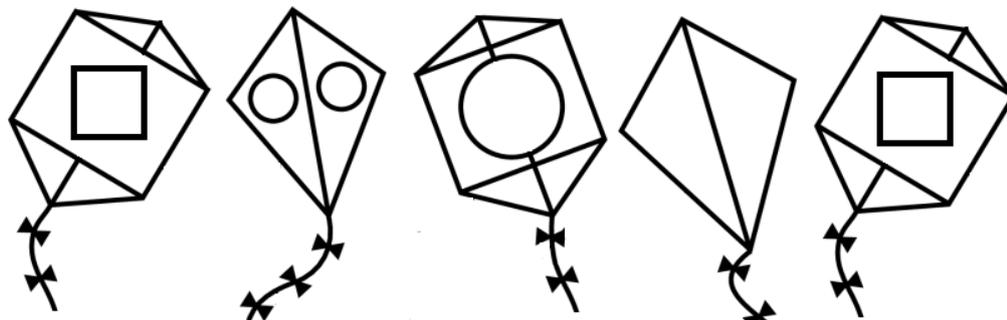


Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

1. Quais as formas geométricas utilizadas na sequência?
2. Todas as figuras geométricas usadas na sequência são quadriláteros?
3. Você sabe o que é um quadrilátero?
4. Descubra o padrão ou a regularidade desta sequência.
5. Desenhe as formas geométricas que estão faltando para completar apropriadamente a sequência.
6. Qual será o 12.º elemento?
7. E o 20.º?
8. Em 30 elementos, quantas vezes aparece o retângulo amarelo? O que você fez para chegar à resposta?
9. Em 40 elementos, quantas vezes aparecerá o triângulo verde? Como você encontrou a resposta?

**Imagem 02:** Sequencia com formas geométricas

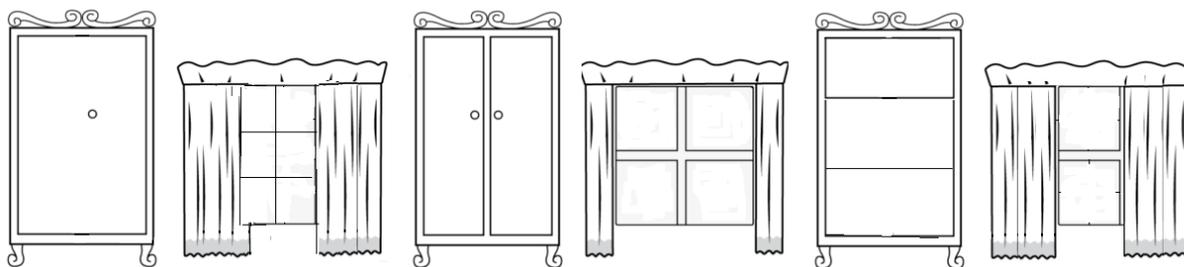
Fonte: adaptado de <https://bncc.smartkids.com.br/habilidade/ef01ma14/>



Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

1. Reproduza a sequência.
2. Descreva a sequência.
3. Qual será o próximo elemento?
4. Qual é a parte que se repete?
5. Continue a sequência.
6. Qual será o 10.º elemento?
7. E o 18.º?
8. Em 30 elementos, quantas vezes retângulo o quadrado amarelo? O que você fez para chegar à resposta?
9. Em 40 elementos, quantas vezes aparecerá o triângulo verde? Como você encontrou a resposta?

**Imagem 03:** Sequencia com formas geométricas



Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

1. Quais as formas geométricas que aparecem nessa sequência?
2. Descreva a sequência.
3. Continue a sequência. Qual será o próximo elemento?
4. Existe uma regra que define como será a próxima janela e a próximo armário? Qual é a regra?
5. Existe alguma diferença na organização dos armários e das janelas?



## Tarefa 2 – Sequências recursivas

Público-alvo: 1º Ano

Unidade Temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
Números	Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar)	(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.
Álgebra	Sequências 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.

Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

### Objetivos da tarefa:

- Construir e discutir o conceito de problema;
- Investigar e justificar a regularidade numa sequência de números naturais;
- Fazer uso da observação da regularidade para justificar a ausência de elementos da sequência recursiva.

### Materiais:

O quadro abaixo representa o número de livros que a turma da professora Claudia pode pegar a cada semana na biblioteca. O crédito de empréstimo de livro é alterado à medida que a professora vai fazendo o uso dos livros.

1ª SEMANA	2ª SEMANA	3ª SEMANA	4ª SEMANA	5ª SEMANA	6ª SEMANA
3 livros	6 livros	9 livros			

Procedimentos:

1. O que você observa nessa sequência?
2. O que está acontecendo com a quantidade de livros emprestados a cada semana?
3. Qual será o próximo elemento? Como você descobriu?
5. Continue a sequência.
6. Qual será o 6.º elemento?
7. Em dois meses como estará a cota de livros liberados para a professora Cláudia?



**Tarefa 3 – Sequências numéricas**  
**Público-alvo: 2º ano**

<b>Unidade Temática</b>	<b>Objetos de conhecimento</b>	<b>Habilidades</b>
Números	Construção de fatos fundamentais da adição e da subtração.	(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito. Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar).
Álgebra	Construção de sequências repetitivas e de sequências recursivas.  Identificação de regularidade de sequências e determinação de elementos ausentes na sequência.	(EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos.  (EF02MA11) Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.
Geometria	Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características.	(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

**Objetivos de aprendizagem:**

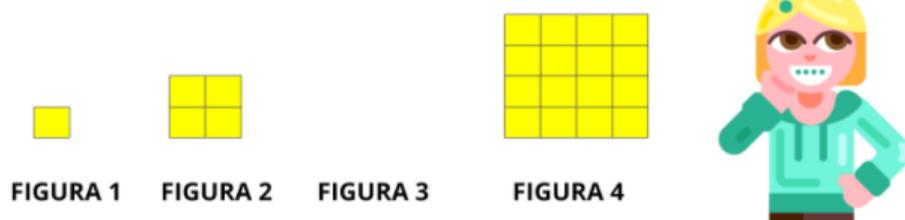
- Investigar e justificar a regularidade numa sequência de números naturais e em sequências figurais.
- Fazer uso da observação da regularidade para justificar a ausência de elementos em uma sequência recursiva.
- Descrever as figuras planas (quadrado, retângulo, triângulo e círculo) que aparecem nas imagens utilizando a nomenclatura correta.

### Materiais:

- Lápis preto
- Atividades impressas
- Cola
- Tesoura

### Procedimentos:

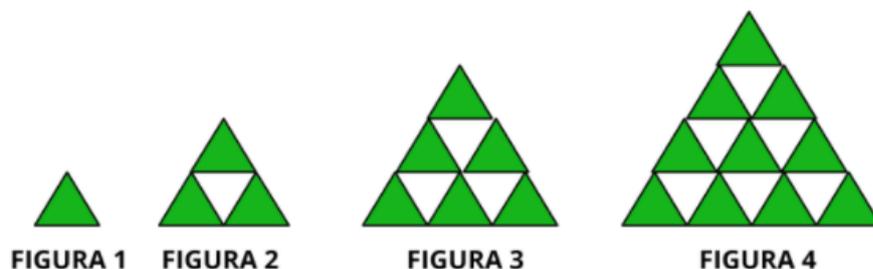
1. Investigue as sequências que Mariana criou.



Fonte: Elementos Ausentes - Planos de aula - 2º ano (novaescola.org.br)

- Quantos elementos completam a figura 3?
- Qual figura plana Mariana utilizou na sequência?
- O que você observa nesta sequência? Quais suas características?
- É uma sequência repetitiva ou recursiva? O que a caracteriza como tal?
- Que modificação ocorreu da figura 1 para a figura 2?
- E da figura 3 para a figura 4?
- É possível prever o número de quadrados nas próximas sequências?
- Que padrão de regularidade você identificou nessa sequência?
- Como você identificou esse padrão?
- Por que completamos a figura quatro com essa quantidade de quadrados?

2. Observe as figuras e determine com quantos triângulos será formada a figura 5. Desenhe a figura que você encontrou.



Fonte: Elementos Ausentes - Planos de aula - 2º ano (novaescola.org.br)

- Que figura plana você identifica nessa sequência?
- Você já sabe como identificamos um padrão de uma sequência recursiva?
- Você consegue identificar as diferenças da figura 4 e da figura 5 que desenhou?
- A regra aplicada com os triângulos foi a mesma aplicada com os quadrados?

### 3. Observe as sequências abaixo:

- Identifique quais são repetitivas e quais são recursivas. Justifique sua resposta;

a) 3, 3, 1, 2, 1, 2, 3, 3, 1, 2, 3, \_\_, \_\_, \_\_

b) 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, \_\_, \_\_

c) 1, 2, 3, 5, 8, 13, \_\_, \_\_

d) 7, 14, 21, \_\_, \_\_

- Continue as sequências acima.



#### Tarefa 4

Público-alvo: 3º ano

Unidade Temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
Números	Construção de fatos fundamentais da adição, subtração e multiplicação	(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito
Álgebra	Identificação e descrição de regularidades em sequências numéricas recursivas	(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
Geometria	Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência	(EF03MA12) Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência.

Fonte: Brasil, 2017, p. 285.

## Objetivos da aprendizagem:

### Materiais:

- Atividade impressa em papel sulfite;
- Lápis de cor;
- Lápis preto e borracha;

### Procedimentos:

1. Numa área destinada para plantação de laranja o agricultor Ramiro pretende plantar 8 árvores espaçadas igualmente em cada fileira. Cada fileira tem o comprimento de 12m e entre uma fileira e outra temos o espaço de 1m.

---

---

---

---

---

---

---

---

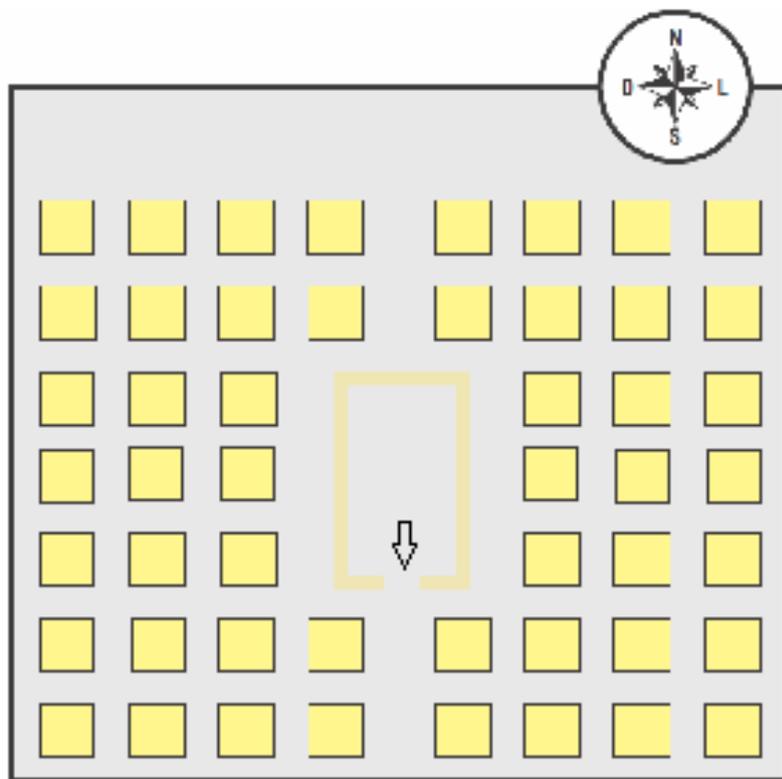
- Seguindo esse planejamento quantos pés de laranja o agricultor vai plantar?
- Faça o desenho das arvores plantadas, respeitando o devido espaçamento entre elas.
- Com que forma geométrica esse desenho se assemelha? Por que?
- Para o canteiro ter o formato de um quadrado, quantas arvores preciso retirar ou acrescentar em cada canteiro? Por que?
- Quantas fileiras de árvores o agricultor precisa plantar para que a contagem das fileiras feita na vertical ou horizontal (dê sempre o mesmo número de árvores por fileira)?
- Para que essa figura tenha o formato de um quadrado o agricultor precisaria acrescentar ou retirar fileiras? Quantas?

2. Observe o mapa da área rural abaixo. Sabendo que o código da localização do terreno agrícola do seu Ramiro é D3, faça um x na sua localização exata.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021)

Chegando ao lote agrícola do seu Ramiro, identifique a plantação de laranjas, segundo as instruções a seguir: Seu Ramiro saiu do casarão e, orientando-se por esse mapa, caminhou 3 quadras na direção leste e, depois, 3 quadras na direção norte. Diante do exposto acima, qual a localização do terreno agrícola de seu Ramiro?



Fonte: adaptado de <https://tinyurl.com/y2v3eys9>.



### Tarefa 5

Público-alvo: 5º Ano

Unidade Temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
Números	Problemas de contagem do tipo: “Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?”	(EF05MA09) Resolver e elaborar problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.

Unidade Temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
Álgebra	<p>Grandezas diretamente proporcionais</p> <p>Problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais</p>	(EF05MA13) Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de razão entre as partes e delas com o todo.

Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

### Objetivos de aprendizagem:

- Compreender as formas de resolução de problemas envolvendo contagem.
- Utilizar a ideia de divisão proporcional para resolver situações problemas.

### Materiais:

- Lápis preto
- Atividades impressas
- Cola
- Tesoura

### Procedimentos:

Nilse está organizando uma festa infantil e para decoração irá utilizar balões. As cores de balões disponíveis são vermelho, amarelo, azul e verde. Mas Nilse quer usar apenas duas ou três cores de balões.



Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

1. Quais são todas as combinações possíveis de balões que ela pode utilizar? Monte essas combinações no quadro abaixo:



1. Observe a sequência apresentada no quadro e explique o padrão de formação desta sequência relacionado a quantidades de balões.



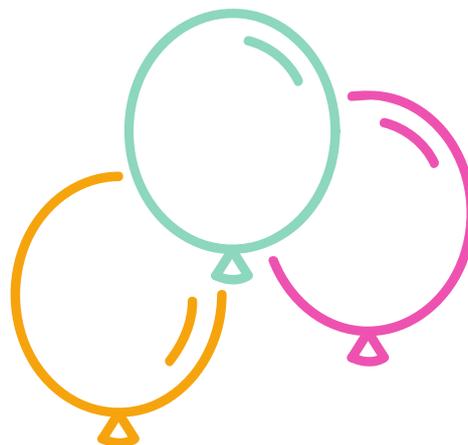
Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

- Quantas fileiras de balões há nesta sequência?
- Descreva o que você observa nesta sequência:
- Que cor e quantidade de balões Nilse deverá colocar na 8ª fila?

2. Como ficaria esta sequência numérica utilizando a quantidade de balões vermelhos e verdes disponíveis?

**Balões verdes: 04 pacotes**

**Balões vermelhos: 02 pacotes**





## Tarefa 6

Público-alvo: 4º Ano

Unidade Temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
Números	Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais.	(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.
Álgebra	Sequência numérica recursiva formada por números que deixam o mesmo resto ao ser divididos por um mesmo número natural diferente de zero.	(EF04MA12) Reconhecer, por meio de investigações, que há grupos de números naturais para os quais as divisões por um determinado número resultam em restos iguais, identificando regularidades.

Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

Objetivos de aprendizagem:

Utilizar as ideias da multiplicação e da divisão para ampliar estratégias de cálculo.

Identificar padrões e regularidades em restos das divisões de um número natural por outro número natural.

### Materiais:

- Lápis preto
- Atividades impressas
- Cola
- Tesoura

### Procedimentos:

1º Observe a sequência de números naturais completando os espaços ociosos:

6 7 8 \_ 10 \_ 12 13 \_

<input type="text"/>								
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Fonte: elaborado pelo pesquisador e colaboradores (2021).

a) Realize a divisão de cada um dos números que aparecem em cima dos quadrados e escreva dentro dos quadrados o número que representa o resto da divisão por 6

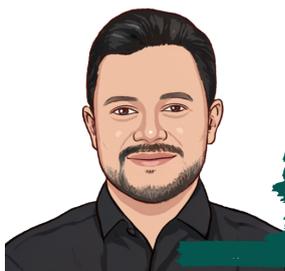
b) Quais os restos encontrados?

c) Qual o resto quando o número for múltiplo de 6?

d) Como a tabuada pode nos ajudar nesta tarefa?

e) O que você observa na sequência dos restos?

f) Qual foi o maior resto que apareceu na sequência?



## CONSIDERAÇÕES

O uso da intradisciplinaridade na organização do ensino de álgebra nos anos iniciais não é uma receita para que os alunos absorvam os conceitos da álgebra e compreendam sua relação de interdependência com a aritmética e a geometria. E, apesar de pouco utilizada, também não é algo novo, pois, certamente em algum momento nós, professores e formadores de professores, já fizemos o uso de práticas intradisciplinares para a organização do ensino da matemática, mesmo que sem intencionalidade.

Então, organizar os conceitos e conteúdos algébricos, antes da BNCC (BRASIL, 2017) pulverizados em diversos eixos temáticos da matemática, conforme vemos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), desencadeou o estudo e reflexão dos conteúdos algébricos presentes no currículo para os anos iniciais do Ensino Fundamental e sua relação com os demais conteúdos; desnudando a necessidade de preparar melhor os professores que atuam nos anos iniciais, oportunizando a eles o conhecimento matemático e didático necessários para a organização do ensino. Com o estudo teórico e prático apresentado neste guia, tencionamos proporcionar caminhos para o embasamento que norteará a organização das aulas segundo essa premissa, na intenção de que se alcance a aprendizagem.

Por fim, acreditamos como sendo um fator de extrema necessidade, sensibilizar os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do EF, por meio de propostas relacionadas aos cursos de formação de professores, sobre as questões aqui tratadas, pois embora muitas pesquisas revelem as dificuldades que os alunos apresentam com o trabalho algébrico, ainda percebemos pouco avanço no sentido da busca por medidas com a finalidade de minimizá-las.



## REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. (Orgs.) Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. [recurso eletrônico]. Trad.: Afonso Celso da Cunha Serra 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, DF, 1998.
- CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. Universidade de Évora e CIEFCU: Quadrante, Vol. XVI, nº 2, p. 81-118, 2007.
- CARVALHO, A. M. P. e GIL -PÉREZ, Daniel. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011.
- D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: Da teoria à prática. Campinas: Papyrus, 1996.
- FERREIRA, M. C. N. Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise dos documentos Curriculares Nacionais. REnCiMa, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, v.8, n.5, p.16-34, 2017.
- FERREIRA, M. C. N.; RIBEIRO, A. J.; RIBEIRO, C. M. Conhecimento matemático para ensinar Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Zetetiké, Campinas, SP, v.25, n. 3, p.496-514, set./dez.2017.
- FERREIRA, M. C. N.; RIBEIRO, A. J.; RIBEIRO, C. M. 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.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FIORENTINI, D.. Em busca de novos caminhos e de outros olhares na formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.) Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado das Letras: 2003, p.7-16.
- FIORENTINI, D.; FREITAS, M. T. M.. Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. Revista Brasileira de Educação: 2008, 13 (37), 138-149. FLORES-MEDRANO, E. et al. Nuestra Model
- FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, A. Contribuição para um repensar... a Educação Algébrica Elementar. Pro-Posições. Campinas, SP, v. 4 n. 1: p. 78-91. mar./1993.
- IMBERNÓN, F. Formação Continuada de professores. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- IMBERNÓN, F. Formação permanente do professorado: Novas tendências. Trad. Sandra Tabucco Valenzuela. 1º ed. São Paulo: Ed. Cortez, 2009.

LINS, R. C; GIMENEZ, J. Perspectivas em Aritmética e álgebra para o século XXI. 4 ed. Campinas: Papyrus Editora, 1997, 176 p.

LORENZATO, S. Para aprender matemática. 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

NCTM. Princípios e Normas para a Matemática Escolar. (Tradução portuguesa dos Principles and Standards for School Mathematics). Lisboa: APM, 2007.

NÓVOA, A. Desafios do trabalho e formação docente no Brasil. SINDPROFNH. Novo Hamburgo, RS, 2017.

PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. Educação e Matemática – Revista da Associação dos Professores de Matemática. Lisboa, Portugal, n. 85, p. 36-42, nov./dez, 2005.

SANTOS, J. R. V. O que os alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática. 2007. 108f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

SCHÖN, D. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, L. E. Ensino intradisciplinar de matemática através da resolução de problemas: o caso do algeblocks. 2018. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2018.

SKOVSMOSE, O. Desafios da reflexão em educação matemática crítica. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

SKOVSMOSE, O. Educação crítica: incerteza, matemática e responsabilidade. Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

VESCHI, B. Etimologia: origem do conceito. 2019. Disponível em: <https://etimologia.com.br/algebra/>. Acesso em 24 de julho de 2020.

ZEICHNER, K. A formação reflexiva de professores - Ideias e Práticas. Lisboa, Portugal, EDUCA: 1993.