



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL-  
CAMPUS CHAPECÓ  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL-  
PROFMAT/UFFS

**GUILHERME GUTERRES VOGT**

**O ensino de álgebra nos anos iniciais:**

Uma proposta de formação continuada por meio do uso de um ambiente virtual de  
aprendizagem (AVA)

**CHAPECÓ/SC  
2022**

**GUILHERME GUTERRES VOGT**

**O ensino de álgebra nos anos iniciais:**

Uma proposta de formação continuada por meio do uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA)

Dissertação de mestrado apresentada como pré-requisito para a obtenção de título de Mestre em Matemática pela Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – PROFMAT, Campus Chapecó-SC.

Orientadora: Profa. Dra. Nilce Fátima Scheffer.

**CHAPECÓ/SC**

**2022**

## UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Rodovia SC 484,

km 02 CEP: 89801-001

Caixa Postal 181

Bairro Fronteira Sul

Chapecó – SC Brasil

### Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Vogt, Guilherme Guterres

O ensino de álgebra nos anos iniciais: Uma proposta de formação continuada por meio do uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) / Guilherme Guterres Vogt. -- 2022.

33 f.

Orientadora: Doutora Nilce Fátima Scheffer

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional, Chapecó, SC, 2022.

1. Anos Iniciais, Ensino de Álgebra, AVA. I. Scheffer, Nilce Fátima, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

## RESUMO

O ensino da Matemática tem sido objeto de discussão com mais afinco nos cursos de formação de professores, principalmente, a partir de meados dos anos 1990. Este trabalho tem por objetivo discutir como a unidade temática de álgebra vem sendo apresentada nos anos iniciais. Isto será feito a partir do estudo e análise dos documentos de referência disponíveis, principalmente, da BNCC de 2018 que apresentou uma proposta de reformulação do currículo e, conseqüentemente, do modo de ensinar e pensar todos os componentes curriculares. Nos deteremos neste estudo, nas concepções dos professores do ensino fundamental, anos iniciais sobre o ensino de álgebra nesta etapa. A partir do estudo é proposta a realização de um curso de formação de professores por meio de uma plataforma AVA que servirá para a abordagem do tema considerando a utilização de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação. Os resultados apresentam uma análise das potencialidades da utilização de um AVA na formação de professores dos anos iniciais.

**Palavras-chave:**Anos iniciais, Ensino de Álgebra, AVA, Política Educacional da BNCC.



**GUILHERME GUTERRES VOGT**

**O ensino de álgebra nos anos iniciais:**  
Uma proposta de formação continuada por meio do uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA)

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador (a): Prof. Dra. Dra. Nilce Fátima Scheffer

Aprovado em: 08/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Nilce Fátima Scheffer – UFFS Chapecó  
Presidente da Banca

Prof. Dra. Bárbara Cristina Pasa – UFFS-Erechim  
Membro Externo

Prof. Dr. Vitor Petry – UFFS Chapecó  
Membro Interno

Prof. Dr. Pedro Augusto Borges – UFFS Chapecó  
Membro Suplente

Chapecó/SC, junho de 2022

## **ABSTRACT**

Mathematics of Mathematics has been discussed more closely in teacher preparing courses, especially from the mid-1999s onwards. . This will be done from the study and analysis of available reference documents, mainly from the 2018 BNCC, which presented a proposal to reformulate the curriculum and, consequently, the way of teaching and all curricular components. In this study, in the conceptions of elementary school teachers, we do not detain early years on the teaching of algebra at this stage. From the study, it is proposed to carry out a teacher training course through an AVA platform that will serve to approach the theme considering the use of Information and Communication Technology. The results present an analysis of the potential of using a VLE in the preparing of teachers in the early years.

**Keywords:** Early years, Algebra Teaching, VLE, BNCC Educational Policy.

## **AGRADECIMENTOS**

De todo meu coração agradeço:

A Deus, pela oportunidade de viver e permitir estar estudando todos os dias, com saúde e vivacidade.

A minha esposa Josiane Nava, sempre presente nos bons e maus momentos. De maneira fundamental, apoiou-me integralmente em minhas atividades e fora compreensível em todos os instantes em que estive ausente. De coração, te amo por tudo.

Aos meus pais, Regina e Valdir, pela vida e pelo apoio. Mesmo distantes, sempre me confortaram e me inspiraram a continuar firme pelos caminhos escolhidos.

À minha orientadora, Dra. Nilce Fátima Scheffer, por aceitar meu convite e por seus encaminhamentos preciosos. Obrigado por me permitir ser seu aluno.

Aos meus queridos professores do programa de Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT dos Campi da UTFPR-Toledo e UFFS-Chapecó, por todo o conhecimento aprendido e conselhos fundamentais na elaboração deste trabalho.

Aos meus colegas da turma 2019 do PROFMAT, por todas as conversas descontraídas, listas compartilhadas e experiências trocadas.

Por fim, a todos que contribuíram para a finalização dessa etapa, meu eterno agradecimento.

*À minha esposa Josiane Nava, porque sem seu apoio nenhuma linha deste trabalho teria sido possível.*



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Noções a serem introduzidas	32
Tabela 2- Conceitos matemáticos presentes nos campos de conhecimento.	33
Tabela 3 - Percurso formativo proposto	43
Tabela 4 - Funcionalidades da plataforma Google Sala de Aula	53
Tabela 5 - Ferramentas disponíveis no Google Sala de Aula	53

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Criação da Sala de Aula	50
Figura 2 - Mural do Ambiente Virtual	51
Figura 3 - Visão geral do itinerário formativo dentro do AVA.	52
Figura 4- Menu de navegação.	53
Figura 5- Módulo 1 do curso de formação continuada.	53
Figura 6 - Parte 1 do segundo módulo.	54
Figura 7- Parte 2 do segundo módulo	54
Figura 8- Material de apoio do módulo 2.	55
Figura 9 - Parte 1 do módulo 3	56
Figura 10 - Parte 2 do módulo 3	56
Figura 11- Material de apoio do módulo 3	57
Figura 12- Módulo 4 do percurso formativo.	57
Figura 13- Material de apoio do módulo 4.	58
Figura 14- Avaliação da Formação.	58
Figura 15 - Ferramentas Disponíveis	62
Figura 16 - Ícones na aba Atividades	62

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2 PERCURSO DO ENSINO DA MATEMÁTICA AO LONGO DO TEMPO</b>	13
2.1 Leis e Normas educacionais: Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)	14
2.2 Parâmetros Curriculares Nacionais	16
2.3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o ensino de álgebra nos anos iniciais.	21
2.4 A importância da tecnologia na formação de professores que ensinam Matemática.	24
<b>3 A CRIANÇA E A MATEMÁTICA</b>	27
3.1 Como as crianças aprendem?	28
3.2 Como as crianças aprendem Matemática ( ou deveriam aprender)?	30
3.3 A criança e o número	33
<b>4 A ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS</b>	37
4.1 O Pensamento Algébrico	39
<b>5 PERCURSO METODOLÓGICO</b>	41
5.1 Característica da Pesquisa	41
5.2 Proposta de formação continuada.	42
<b>6 ANÁLISE DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM</b>	51
6.1 Análise da Plataforma Google Sala de Aula	52
6.2 Análise da Proposta Metodológica para o Ensino de Álgebra	55
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	61
<b>REFERÊNCIAS</b>	63

## 1 INTRODUÇÃO

Diante do novo currículo do ensino fundamental proposto para o município de Chapecó, a partir da proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2018) e da organização que apresenta a unidade “Álgebra”, esse novo modelo tem causado discussões entre os professores dos anos iniciais. Entre elas, há dúvidas quanto à dificuldade em relação ao próprio significado da palavra e quais as competências para esta unidade, e quais as habilidades expostas na BNCC BRASIL (2018) devem ser desenvolvidas.

Tendo em vista que a BNCC como documento normativo, reestruturou os currículos e propôs o ensino a partir de habilidades e, não mais de conteúdos propriamente ditos a mudança de perspectiva nos leva a buscar alternativas que auxiliem na formação dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais e sendo assim, este trabalho tem o objetivo de apresentar uma proposta de formação continuada em álgebra, por meio da utilização de um ambiente virtual de aprendizagem, o Google Classroom (ou Sala de Aula).

Inicialmente, é necessário saber o que BNCC BRASIL (2018) propõe como foco para esta etapa de ensino, sendo que a introdução ao pensamento algébrico de modo paralelo ao ensino de números, estimula a reflexão sobre as diversas formas de se chegar a um mesmo resultado, por exemplo a resolução de expressões como:  $5-1=4$ ;  $3+1=4$ ;  $2+2=4$ , etc. Desse modo, as letras não são inseridas nessa etapa, trabalhando inicialmente com sentenças numéricas.

No capítulo 2, apresenta-se o desenvolvimento histórico do ensino de Matemática, assumindo ser importante que o professor conheça os caminhos percorridos até os documentos atuais, as influências das pesquisas internacionais e nacionais na construção das propostas curriculares de nosso país, passando pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira de 1996, Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997 e findando na BNCC de 2018 e na formação de professores que ensinam matemática.

No capítulo 3 o trabalho transpassa os processos de ensino e de aprendizagem a partir da perspectiva da criança, de como elas aprendem e quais as percepções delas a partir da educação infantil. Na sequência, investigamos como se dá o aprendizado em matemática, com a construção do conceito de número e os processos que envolvem a autonomia da criança.

No capítulo 4, o foco é entender os pressupostos que envolvem os conceitos de Álgebra, heranças históricas em relação às formas de abordagem em sala de aula e como

é conceitualizada nos anos iniciais por meio de discussões que envolvem o pensamento algébrico e a alfabetização matemática.

O capítulo 5 apresenta o percurso metodológico da pesquisa, caracterizando-a como propositiva e qualitativa. A metodologia envolve uma pesquisa qualitativa que contempla análise documental, principalmente do documento da BNCC e também envolve e assume características da pesquisa propositiva de Fiorentini e Lorenzato (2006). Nosso estudo contemplará a construção de uma proposta prática de trabalho para o ensino de álgebra nos anos iniciais por meio da proposição de um ambiente virtual de aprendizagem (Google Sala de Aula), para professores da Rede Municipal de Educação de Chapecó, Santa Catarina, no qual eles poderão consultar e buscar sugestões para as suas aulas, bem como promover a socialização das boas práticas desenvolvidas no cotidiano escolar.

Por fim, o capítulo 6 discorreremos sobre a análise da proposta em duas etapas: as potencialidades da utilização do Google Sala de Aula na formação continuada de professores e a análise da sequência didática para o ensino de álgebra a partir das concepções de Zabala (1998, 2015).

## 2. PERCURSO DO ENSINO DA MATEMÁTICA AO LONGO DO TEMPO

### 2.1 Leis e Normas educacionais: Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)

A educação é um direito de todo cidadão brasileiro, assegurada pela Constituição Federal no artigo 205. A partir dessa premissa, é importante citar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) como principal fonte de pesquisa para a elaboração das normativas e parâmetros que foram redigidos posteriormente e que têm contribuído para os avanços alcançados na educação brasileira nos últimos anos.

A LDB 9.394 (1996) prevê em seus três primeiros artigos que a Educação abrange processos formativos desenvolvidos por meio da convivência humana nas diferentes esferas sociais (trabalho, instituições de ensino, núcleo familiar...); que é dever do Estado e da Família propiciar a educação das crianças e adolescentes e, que alguns princípios devem ser seguidos para que a formação cidadã ocorra e, entre esses princípios estão: promoção da igualdade de condições e permanência na escola; pluralismo de ideias; respeito à liberdade e apreço às diferenças; gratuidade do ensino público; valorização dos profissionais da educação; respeito à diversidade em todas as instâncias, entre outros.

A LDB prevê também, de modo detalhado, quais são os deveres do Estado e dos municípios enquanto mantenedores da Educação básica pública. Além disso, também orienta os objetivos a serem cumpridos para uma formação cidadã, de acordo com o Art. 32, da Redação dada pela Lei nº 11.274, de 2006:

- I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Diante desses princípios, foram elaboradas as DCN (2013) para contribuir na formação humana e cidadã dos educandos, bem como, na formação profissional, na convivência e vivência no espaço educativo. Assim, três objetivos principais foram estabelecidos:

I – sistematizar os princípios e diretrizes gerais da Educação Básica contidos na Constituição, na LDB e demais dispositivos legais, traduzindo-os em orientações que contribuam para assegurar a formação básica comum nacional, tendo como foco os sujeitos que dão vida ao currículo e à escola; 8 II – estimular a reflexão crítica e propositiva que deve subsidiar a formulação, execução e avaliação do projeto político-pedagógico da escola de Educação Básica; III – orientar os cursos de formação inicial e continuada de profissionais – docentes, técnicos, funcionários – da Educação Básica, os sistemas educativos dos diferentes entes federados e as escolas que os integram, indistintamente da rede a que pertençam. (DCN, p. 9-10, 2013)

Esses objetivos se complementam para que a socialização do conhecimento e a recriação da cultura permitam a concepção de um currículo que seja constituído pelas experiências escolares que se fazem em torno do conhecimento, articuladas por saberes que o aluno aprende na convivência em família, na própria comunidade e nos espaços que frequenta e os saberes historicamente acumulados advindos da ciência. Esse conjunto permitirá ao educando constituir sua própria identidade e compreender o seu papel enquanto cidadão, ou seja, como ele pode (e deve) contribuir para as mudanças que deseja realizar em sua comunidade, bairro, cidade e/ou país.

As DCN discorrem também que: “é preciso, pois, que a escola expresse com clareza o que espera dos alunos, buscando coerência entre o que proclama e o que realiza, ou seja, o que realmente ensina em termos de conhecimento” (DCN, 2013, p.113), pois diante disso os alunos advindos de culturas diversas poderão entender como a sua cultura se conecta àquela que está sendo ensinada e integrar-se ao grupo geral no debate para que não fiquem à margem devido à falta de compreensão da abordagem. Esse documento também salienta que, geralmente, a escola é o único contato com a educação formal e conhecimento sistematizado que educando terá, portanto a responsabilidade que o Ensino Fundamental tem de fornecer os instrumentos básicos que propiciem a inserção da criança/adolescente na vida econômica, cultural e social do país é aumentada, bem como, indispensável.

Outro ponto fundamental sobre a elaboração do currículo é:

O currículo do Ensino Fundamental tem uma base nacional comum, complementada em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar por uma parte diversificada. A base nacional comum e a parte diversificada do currículo do Ensino Fundamental constituem um todo integrado e não podem ser consideradas como dois blocos distintos. A articulação entre a base nacional comum e a parte diversificada

do currículo do Ensino Fundamental possibilita a sintonia dos interesses mais amplos de formação básica do cidadão com a realidade local, as necessidades dos alunos, as características regionais da sociedade, da cultura e da economia e perpassa todo o currículo (DCN, 2013, p. 115)

Desse modo, percebe-se que a Base Nacional Comum Curricular se complementa com a realidade local, portanto não é excludente e deve sim, ser usada para facilitar a compreensão do educando sobre o tópico ensinado. Um exemplo disso pode ser percebido nas aulas de alfabetização, por exemplo, usar uma frase como: “Eva viu a uva” para uma criança que vive no Norte ou Nordeste do país como tema para desenvolver um pequeno texto não é muito eficaz, visto que uva é uma fruta nativa da região Sul (no caso do Brasil) e, é possível que muitas crianças das referidas regiões nunca tenham tido contato com uma uva.

Diante disso, planejar o currículo considerando o que traz a Base e também o que advém do conhecimento local/ regional permitirá ao professor elaborar seu planejamento de modo mais eficaz, pois ao considerar o conhecimento local, se aproximará da bagagem que a criança traz consigo para a escola e, a partir disso poderá propor um conhecimento sistematizado e a construção de novos conhecimentos.

## **2.2 Parâmetros Curriculares Nacionais**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997), de acordo com Paulo Renato Souza, ministro da Educação, na apresentação do documento, reflete o objetivo desse: “(...) apontar metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres” (p.8)

O documento traz ainda os objetivos gerais do Ensino Fundamental e, destacam-se: compreender a cidadania como participação social e política; posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais; conhecer-se confiar em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social buscando o desenvolvimento dessas e questionar a realidade utilizando-se do pensamento lógico, da criatividade, da intuição e da capacidade de análise crítica para solucioná-los.

É necessário mencionar que, a Matemática se caracteriza e se solidifica como importante no processo que o aluno percorre ao construir conhecimento e dentre os vários



fatores a serem considerados ao longo do ensino e da aprendizagem dessa ciência, destacam-se:

— A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.

— A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção.

— O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo. (PCN, p.19)

Os aspectos acima são relevantes na medida em que mostram a conexão intrínseca entre a Matemática e o mundo, pois permite ao ser que a aprende perceber que aprender Matemática significa compreender as relações entre um acontecimento e outro, um objeto e outro e, para que isso seja possível, aquele que a ensina não deve selecionar e organizar os conteúdos de forma aleatória ou de modo que siga apenas a lógica interna dessa ciência

Considerar-se a relevância e a contribuição daqueles para o desenvolvimento intelectual de quem os aprende; não menos importante é contextualizar historicamente o que se está ensinando para que o aprendizado esteja atrelado não só ao conteúdo pretendido, mas à compreensão do lugar que a Matemática ocupa no mundo.

Isso posto, é necessário mostrar que para se chegar aos objetivos acima um longo percurso foi feito. Décadas de estudo foram necessárias avaliando e refletindo o que foi feito anteriormente e que o poderia ser feito para ampliar, desenvolver, e se necessário, mudar o foco sobre o que era ensinado e como era transmutado o conhecimento na práxis pedagógica.

Nesse ponto, retomamos brevemente o Movimento da Matemática Moderna, cujo pressuposto era tornar a Matemática mais acessível aos alunos; mais próxima da realidade deles e, ao mesmo tempo, diluir o extenso currículo anteriormente proposto, que era calcado no ensino de Matemática voltado ao nível superior e que não atendia às necessidades dos professores e alunos do Ensino Fundamental.

Essa proposta de ensino da época, de acordo com Elciane de Jesus Santos (2020) refletia a insatisfação dos professores e a busca desses profissionais por novos métodos

de ensino. A partir disso, houve a criação de grupos de pesquisa que discutiram o assunto e propuseram um novo currículo para o ensino da matemática pautado, principalmente, na Teoria de Conjuntos e na proposta pedagógica defendida por Jean Piaget, além disso, a metodologia praticada incluiu o aluno aproximando-o do centro do eixo ensino e aprendizagem, ou seja, o aluno deveria ocupar um papel central nesse eixo. A disseminação dessa nova forma de ensinar foi divulgada através dos livros didáticos.

É inegável o papel do Movimento da Matemática Moderna, que embora breve, contribuiu para o avanço nas pesquisas e na construção de um currículo de ensino da matemática, bem como, na importância de formações de professores da área, porém, de acordo com os PCN's a aproximação entre a Matemática pura e a Matemática escolar estava fora do alcance da maioria dos alunos, sobretudo, do público do Ensino Fundamental, porque apesar de buscar a inclusão do aluno no papel central de sua aprendizagem, o ensino da Matemática pautava-se nas abstrações internas dela e a preocupação com a teoria era maior do que com a prática. Pode-se citar como exemplo disso:

“A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, foi introduzida com tal ênfase que a aprendizagem de símbolos e de uma terminologia interminável comprometia o ensino do cálculo, da geometria e das medidas.”(PCN, 1997, p.20)

Entre os anos de 1980 e 1995, os PCN (1997) trazem um condensamento das ideias discutidas sobre o ensino da matemática ao longo desses quinze anos, tanto a nível global quanto a nível nacional.

Destacam-se: implementação de competências necessárias à vida em sociedade, no Ensino Fundamental, para além da preparação para os estudos posteriores; aluno ativo no processo de aprendizagem; ênfase na resolução de problemas (advindos do cotidiano e em consonância com outras disciplinas); abordar no Ensino Fundamental noções de estatística, probabilidade e análise combinatória para atender à demanda social e inserir a tecnologia e seus avanços no ensino para que os estudantes compreendam a importância dela.

Apesar desses esforços, o documento acima referido, aborda um dos principais fatores em que se esbarra no momento da prática:

Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho. (PCN, 1997, p.22)

Além da formação de professores, do material didático e da implementação de propostas inovadoras deficientes, os PCN abordam o ensino linear de conteúdos como um problema, pois de acordo com esse documento, os assuntos não devem ser tratados como elos de uma corrente (embora saiba-se que, em alguns casos, há pré-requisitos para que se avance no aprendizado de alguns temas), pois apenas seguir uma lógica de organização interna da Matemática como método de ensino não garante uma aprendizagem efetiva (p. 22).

Para os PCN, o currículo de Matemática deve:

Desse modo, um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente. (PCN, 1997, p.25)

Nesse documento, os pressupostos norteadores são aluno, professor e saber matemático e suas relações, pois a justificativa para se trabalhar desse modo é que estabelecer relações é tão importante quanto explorar os conteúdos matemáticos, pois, se abordados de forma isolada, os conteúdos podem representar pouco para a formação do aluno, particularmente no que tange à formação da cidadania.

Além disso, o processo de ensino e aprendizagem também deve considerar as relações ocorridas entre aluno-aluno e professor-aluno, estabelecidas por meio de um contrato didático no qual cada parte reconhece as suas responsabilidades e seu papel frente ao outro. Sendo assim, partindo-se do pressuposto de formar um cidadão, os PCN elencam como conteúdos a serem ensinados no Ensino Fundamental:

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). (PCN, 1997, p.35)

Assim, dentro da perspectiva acima, o desafio que se apresenta é identificar dentro de cada uma dessas áreas quais conhecimentos, competências, hábitos e valores são socialmente relevantes e também como esses contribuirão para a formação cidadã do educando.

Tendo sido estabelecido o ensino algébrico nos anos iniciais como foco deste trabalho. Os PCN abordam que o ensino numérico no Ensino Fundamental ocorre de modo dialético - nessa etapa o aluno se deparará com categorias numéricas e o desenvolvimento delas pela humanidade e com a humanidade (historicamente) - dessa forma, conforme for aprendendo sobre as operações básicas vinculadas à situações-problema o educando ampliará seu conceito de número.

Assim, o trabalho de ensino e aprendizagem estará pautado na compreensão dos significados de cada operação, bem como nas relações entre elas e no estudo reflexivo do cálculo. Portanto, esse documento endossa:

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

Os PCN trouxeram à luz a importância de trabalhar álgebra no Ensino Fundamental desde os anos iniciais, que corroborou para a continuidade dos estudos e das pesquisas na área culminando na proposta de ensino atual no Brasil, cujo documento norteador é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2018), que foi pensada por pesquisadores e professores e desenvolvida em diálogo com os PCN's e com documentos anteriores a ele visando corrigir e ampliar os rumos que o ensino de matemática tomou nas últimas décadas.

### **2.3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o ensino de álgebra nos anos iniciais.**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem sido pensada e discutida, nesta configuração, desde a LDB de 1996 até ser consolidada em (2018). Essa base foi elaborada com o objetivo de oferecer ao país - desde o norte até o sul - um eixo de equidade mínimo, de habilidades, a serem desenvolvidas em cada etapa de ensino. Assim, a partir da Base, cada região tem ainda liberdade para abordar objetos de conhecimento que sejam representativos para a formação da população local dentro de suas disparidades regionais, como por exemplo, a vegetação típica regional e/ou aspectos culturais daquela localidade.

Percebe-se que a BNCC objetiva o desenvolvimento de novas habilidades, oferecendo aos estudantes de todo o país as mesmas possibilidades e amparando os professores no que diz respeito à escolha das habilidades para cada etapa de ensino.

Partindo desse pressuposto, interessa-nos o currículo da matemática para o Ensino Fundamental nos anos iniciais, cujo foco será o estudo da Álgebra.

De acordo com a BNCC Brasil (2018, p.265) “A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas”, pois também estuda fenômenos de caráter aleatório, criando sistemas abstratos para organizar “fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico”. Tais sistemas contribuem para a interpretação dos fenômenos que nos rodeiam.

Conforme a BNCC Brasil (2018), estudar Matemática deve constituir aos alunos a capacidade de identificar situações em que possam pôr em prática essa ciência na resolução de problemas, por meio da aplicação de conceitos, procedimentos e resultados e, a partir das soluções obtidas, realizar a interpretação contextualizada das situações.

Para alcançar esse objetivo, o ensino fundamental precisa estar focado no letramento matemático, que é definido como conjunto de habilidades e competências que permite, de acordo com a BNCC Brasil (2018, p.266) “raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos” e para isso utilizar-se de conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

Diante disso, para que os estudantes desenvolvam as competências e habilidades de letramento matemático precisam ter contato com os processos matemáticos: de

resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem, porque eles são um meio promissor de desenvolvimento do próprio letramento matemático, bem como, do pensamento computacional.

Objetivando tornar esse processo mais eficiente, a BNCC Brasil (2018) propõe cinco unidades temáticas correlacionadas para o desenvolvimento das competências anteriormente citadas, sendo elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística.

O foco desta pesquisa, incide sobre a unidade temática “Álgebra” que tem como pressuposto “ênfase no desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações”. Dito de outro modo, nesta unidade temática os estudantes são submetidos à descoberta da Matemática como uma linguagem.

No ensino fundamental, anos iniciais, preconiza-se a abordagem da Álgebra por meio de “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.270).

Outro ponto enfatizado pela BNCC é o uso de tecnologias no ensino, uma vez que as transformações tecnológicas constantes acarretam a necessidade de mudanças em sala de aula para atender demandas de estudantes que vivem em uma cultura digital:

Todo esse quadro impõe à escola desafios ao cumprimento do seu papel em relação à formação das novas gerações. É importante que a instituição escolar preserve seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais (BNCC, 2018 p.61).

Diante das expectativas acima elencadas quanto ao ensino algébrico nos anos iniciais, destacam-se algumas iniciativas que corroboram o trabalho do professor se incorporadas ao trabalho em sala de aula, como as pesquisas de Gravina e Basso (2012); Scheffer e Heineck (2016); Bertolazzo (2015) e Varriale et. al (2012), conforme veremos na proposta didático-pedagógica, no capítulo 5.

De modo geral, ao tratar do uso da tecnologia aliada ao ensino da Matemática, Gravina e Basso (2012, p.4) abordam em seu trabalho que as mídias digitais nas rotinas em sala de aula “deveriam incorporar, cada vez mais, as tecnologias, pois elas também influem nas nossas formas de pensar, de aprender, de produzir”. O trabalho dos autores colabora com nossas expectativas ao apontar a variedade de recursos facilitadores para

“inserir a escola em uma cultura digital”. Os autores demonstram ainda, ferramentas que agregam dinamismo e manipulação nas aulas de Matemática, como o “Tangram Virtual” e a ferramenta “Árvore Algébrica”.

Outro aspecto é atentar-se às possibilidades de ensinar álgebra por meio de jogos eletrônicos, ou mesmo de aplicativos simples, que as crianças possam acessar nos laboratórios de informática das escolas, por exemplo. Essa prática, demonstra que o docente compreende que as habilidades previstas na BNCC permitem uma flexibilidade quanto à forma de trabalhá-las e, que em nossa sociedade contemporânea, é preciso aproximar-se da linguagem que as crianças entendem e das ferramentas que elas conhecem para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma eficaz.

Quanto às mídias digitais, elas representam uma possibilidade de ensino, quando o professor apropria-se dos conteúdos oferecidos em diferentes plataformas e busca aplicá-los no cotidiano; aprendendo a utilizar novas ferramentas e novas estratégias para motivar o seu aluno a buscar por informações, e incentivando a curiosidade dele. Ainda, o docente pode apropriar-se de tais mídias para criar um espaço de compartilhamento dos aprendizados e projetos desenvolvidos em conjunto com alunos, divulgando essas práticas para outras crianças de idade semelhante e outros professores interessados em complementar suas práticas.

Ensinar Matemática, bem como, ensinar outros componentes são tarefas árduas, pois exigem não apenas o conhecimento do profissional, mas a disposição dele em experimentar novos recursos e metodologias educacionais. Isso pode ser feito por meio de planejamento, no qual constem os conceitos a serem ensinados, os materiais que serão utilizados, a metodologia, os objetivos e também, e os resultados que se espera alcançar ,principalmente, nos anos iniciais. A partir do planejamento, se vislumbra a prática e ela é um momento fluido, que em diversos momentos requer mudanças no modo de conduzir a aula. Assim, planejar uma aula pressupõe que se conheça o modo como a criança aprende e, como é possível usar esse conhecimento para o ensino da Matemática.

## **2.4 A importância da tecnologia na formação de professores que ensinam Matemática**

Diante da pandemia da COVID-19, a necessidade de distanciamento social e a reorganização das estruturas das redes de ensino nas formas de ofertar atendimento implicou em mudanças na formação continuada dos professores. Júnior, Santos e Silva

(2020), indicam que “é momento de repensarmos o processo de formação continuada dos professores, devido ao fato de vivermos uma nova era educacional, onde as tecnologias dominam” (p.15).

A formação continuada de professores é (ou deveria ser) uma constante na profissão docente, seja pela busca individual do docente, ou, pela oferta das redes de ensino em nosso país quando se referem a cursos permanentes para o seu quadro de professores.

De acordo com Schimitt e Silva (2017), “para que o professor mude sua prática é necessário que ele mude sua concepção sobre como ele desenvolve o ensino e aprendizagem” (p.18). Concepções essas que fazem parte de crenças adquiridas ao longo de uma caminhada docente, iniciada ainda durante sua formação acadêmica.

Mengali e Nacarato (2014) apontam que se desejamos causar rupturas de crenças, construídas ao longo da história, é necessário explicitar pressupostos em relação ao ensino da matemática, defendendo assim, que as práticas sejam pautadas em momentos de comunicação, interação e trabalho colaborativo, por exemplo.

Alinhando formação de professores e tecnologias no ensino da matemática (TIC's), Scheffer e Heineck (2016) apregoam que as TIC's estão presentes no cotidiano das pessoas e necessitam fazer parte da sala de aula, além disso, destacam a importância dos ambientes informatizados de aprendizagem para a melhoria da compreensão das estruturas matemáticas e a construção através da visualização e verificação de propriedades. Fazemos agora, uma pequena revisão bibliográfica de alguns conceitos que cercam as tecnologias.

Bortolazzo (2015) traz à tona a problematização digital em um dos subtítulos de sua tese que emprega o termo tecnologia a “cada aparato que requer tempo de aprendizagem, maturação, adaptação e acomodação por parte dos sujeitos”. Em relação às “novas mídias” o autor discorre de maneira a contextualizar os significados, tanto histórico como conceituais que envolvem o tema. Sobre educação, o autor apoia-se em Papert e Buckingham para criar um debate relativo aos impactos e transformações da educação por conta da tecnologia.

O autor cita ainda em sua tese, o fato da palavra “mídias” ter seu significado latino, deliberadamente ou não, esquecido como plural de médium (meio) e isso nos leva a compreender que no sentido amplo da palavra, expressões faciais e vestimentas são também exemplos de mídias, no caso de comunicação.

Varriale et. al (2012) apresentam práticas e experiências desenvolvidas em duas disciplinas do Mestrado Profissional em Matemática da UFRGS que incluía em seus



projetos a divulgação de seis dissertações que apresentariam sequências didáticas com relação ao ensino de tópicos da Matemática, que tinham como pré-requisito a utilização de algum software ou aplicativo de domínio público. Importante citar, que para o desenvolvimento de ambas as disciplinas foram criados ambientes virtuais de aprendizagem.

Dentro de uma das disciplinas estudadas os autores abordam o módulo “Uma Introdução ao Pensamento Algébrico na sexta série através de Relações Funcionais” embasados no pesquisador Newton Kern que trabalha a problemática de “como introduzir o pensamento algébrico na sexta série”.

Os autores citados anteriormente tratam da importante questão de muitos aspectos tecnológicos ainda causarem dúvidas para aos professores, em relação ao seu uso e sua aplicação, fundamentando perguntas que trazemos em nossos questionários de pesquisa: (1) *Indique suas expectativas em realizar esta formação em um Ambiente Virtual de Aprendizagem* - no questionário inicial; (2) *Indique suas expectativas em realizar esta formação em um Ambiente Virtual de Aprendizagem* - na avaliação da formação;

Santos (2003) debate o significado de AVA afirmando que “ambiente virtual é um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem, potencializando, assim, a construção de conhecimentos, logo, a aprendizagem” (p.426), apontando as profundas mudanças que ocorriam por conta do avanço do desenvolvimento das tecnologias e da internet no processo de ensino e aprendizagem.

Esse avanço permitiu o surgimento da educação *e-learning*, que trata de um modelo de educação a distância, apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação. Santos (2003), indica que é justo neste cenário que o AVA precisa ser debatido:

É exatamente dentro do contexto de *e-learning* que o conceito de AVA precisa ser problematizado, ou melhor, virtualizado. A aprendizagem mediada por AVA pode permitir que, através dos recursos da digitalização, várias fontes de informações e conhecimentos possam ser criadas e socializadas através de conteúdos apresentados de forma hipertextual, mixada, multimídia, com recursos de simulações (Santos 2003, p.427)

A estrutura de um AVA, pode permitir, portanto, a disponibilização de uma série de materiais de estudo que podem fazer parte de um itinerário formativo pré-definido pelo docente formador, ou até mesmo, servir de material de apoio ao estudo do docente

formando, possibilitando assim caminhos individuais de aprendizagem, como apontam Quadros, Tavares e Gomes (2011):

[...]cada docente construirá seu processo de aprendizagem, seu interesse determinará sua leitura, sua participação que pode ir além daquela proposta pelo tutor do programa. E o fato de os materiais poderem ser captados e estudados em outro momento que aquele de ingresso no ambiente, permite ao sujeito uma maior flexibilização de tempo e espaço de seus estudos e reflexões. (Quadros, Tavares e Gomes, 2011, p.84)

Outro ponto a se destacar, é a linguagem utilizada no AVA, que poderá vir a definir a receptividade em relação ao material e conseqüentemente o desenvolvimento da aprendizagem do docente que está em formação. Em nosso trabalho, não abordaremos as relações semióticas da linguagem, mas cabe citar a análise de Quadros, Tavares e Gomes (2011) sobre a importância desse tema:

A linguagem utilizada pode gerar aproximação ou afastamento do sujeito do AVA; por exemplo, uma linguagem mais informal pode gerar maior receptividade e significar modéstia intelectual. A linguagem simples e informal, mais próxima da língua falada, pode também produzir uma maior aproximação entre pessoas de áreas diferentes, podendo conduzir o curso a um contato grupal de equipe. (Quadros, Tavares e Gomes, 2011, p.85).

Por fim, ainda conforme os autores acima mencionados, a comunicação em um AVA é caracterizada, além da linguagem, pela apresentação do ambiente, a organização visual e as mídias apresentadas. Esse conjunto de elementos interferirá no contato com o grupo a ser formado.

A partir da perspectiva de professor-pesquisador, conforme Miskulin (2003), concebe-se o professor como um ser em constante mutação e capaz de reconstruir sua história por meio da contínua formação e investigação.

Miskulin (2003), desenvolveu pesquisa acerca das possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação de professores. Entre as hipóteses desta pesquisa, estava desenvolver ambientes colaborativos “com objetivo de gerar reflexões críticas sobre as características computacionais e pedagógicas da aplicação de diversos ambientes computacionais em sala de aula” (p.233).

Dentro de ambientes computacionais, a pesquisa de Miskulin (2003), demonstrou a ampliação de ambientes de aprendizagem, possibilitando novas abordagens e metodologias de ensino, baseadas no uso da informática.

É nesse sentido, que este trabalho tem como objetivo propor como alternativa à formação continuada do professor, a utilização de ambientes virtuais de aprendizagens.

### 3. A CRIANÇA E A MATEMÁTICA

Pretende-se neste capítulo discutir as diversas facetas do fazer matemática nos anos iniciais da vida escolar. A partir de referências, como Boaler (2017), Gouvêa (2011), Kamii (2012), Smole e Diniz (2001), Lorenzato (2019), Tobias (2005), Bento e Silva (2017), entre outros, transitamos pelos processos de aprendizagem das crianças no que tange ao desenvolvimento escolar, de como aprendem em um contexto geral e também, especificamente, das percepções matemáticas durante o seu percurso formativo.

#### 3.1 Como as crianças aprendem?

É notória a importância que as experiências desenvolvidas durante os primeiros anos da vida cotidiana e escolar têm no impacto nos anos seguintes da criança, influenciando nas conexões e consolidação da aprendizagem.

Lorenzato (2019, p. 3) descreve o início deste percurso ao apresentar que as crianças em geral possuem uma forte imaginação e criatividade, mas insuficiente capacidade de generalizar e simplificar processos, variando entre conceitos sem sentido a conceitos misteriosos. Faz-se necessário, portanto, conhecer mais de perto as características individuais dos estudantes, pois essas, são referências para tomada de decisões didáticas e construção de materiais pedagógicos que possam auxiliar no processo de aprendizagem destas crianças.

Em sua pesquisa, Lorenzato se detém ao estudo de crianças de 2 a 7 anos, período este, citado nas pesquisas de Piaget como pré-operacional<sup>1</sup>, ou seja, uma preparação para o pensamento lógico (pré-lógico).

Para Lorenzato (2019, p.5), algumas das características das crianças da faixa etária de 4 a 7 anos em relação ao pensamento intuitivo no que refere-se ao conceito de álgebra e seus significados são:

- A criança gosta de perguntar os “porquês” das coisas. Mesmo que comumente apoie-se em seus próprios desejos e sensações e não em fatos;
- Na representação gráfica a criança dá preferência ao que conhece e não ao que vê.

---

<sup>1</sup> Para Piaget, o termo operacional significa ação e representação, que são constituintes do pensamento lógico. Lorenzato (2019, p.4).

- no domínio espacial, de início, o centro continua sendo o próprio corpo, mas em seguida a criança consegue avançar, tomando como referência um objeto;
- muitas crianças, apesar de trabalharem corretamente com dois atributos separadamente, apresentam dificuldade em considerar dois atributos simultâneos (por exemplo, cor e tamanho);
- a percepção visual é mais forte que a correspondência um a um, por exemplo, ao comparar sete bolas pequenas com sete bolas grandes, sugere que quem tem as bolas grandes tem mais;
- os conceitos que envolvem tempo se apresentam como os mais difíceis à criança;
- por meio da manipulação de materiais concretos, a criança já consegue adicionar e iniciar a contagem com significado. (Lorenzato, 2019, p.5)

Interessando-se por atividades que envolvam jogos, letras e números, a criança, segundo Lorenzato (2019), está apta à próxima fase, a escolar. O autor salienta que há novo perfil da educação infantil, onde a pré-escola deixou de um ter um cunho apenas assistencial e recreativo, assumindo um novo papel, muito mais amplo:

No Brasil, a partir da década de 1970, houve uma intensificação da luta por uma maior valorização da educação pré-escolar e, como consequência, aumentaram os estudos e pesquisas, novas publicações aconteceram, muitas escolas surgiram, congressos e encontros de estudo foram realizados, governos começaram a investir verbas. Além disso, muitos pais deixaram de conceber a pré-escola apenas como um lugar onde a criança pudesse estar enquanto eles trabalhassem ou como lugar adequado para que ela tivesse uma preparação cognitiva que garantisse seu sucesso nos anos iniciais do ensino fundamental. Por parte dos educadores, muitos deixaram de acreditar que a criança é tanto mais inteligente quanto mais cedo ela aprende a ler e a escrever (Lorenzato, 2019, p.7).

Acompanhando este processo, para que as crianças construam significados, é fundamental que, em sala de aula, estejam ao alcance diversas possibilidades de situações e experiências que “devem pertencer ao mundo de vivência de quem vai construir sua própria aprendizagem” (Lorenzato, 2019, p.9.).

Smole e Diniz (2001) corroboram quando defendem que ao falarmos em aprendizagem significativa, estamos assumindo que aprender possui caráter dinâmico, requerendo ações de ensino direcionadas para que os estudantes possam aprofundar e ampliar os significados. Esse processo, exigirá ações sistemáticas e aulas bem planejadas pelo professor, de forma que esse seja um guia para que o estudante participe efetivamente das atividades e possa aproximar-se mais daquilo que a escola pode lhe ensinar.

Diante desse cenário de sistematização das ações pedagógicas, os atos de brincar e imitar surgem como componentes fundamentais no processo de significação do mundo para a criança. Gouvêa (2011), aponta que o primeiro passo para a compreensão e construção do conhecimento é o estranhamento da criança com o mundo e será por meio da brincadeira que a criança recriará seu mundo social, para então significá-lo.

Gouvêa (2011, p.556) indica que a imitação “é tomada como atividade menor, passiva e não como estratégia de aprendizagem e interação social por um sujeito que a utiliza como ferramenta de apreensão do mundo” e que deveria ser considerada como fundamental na busca de significados já que “a imitação não é a cópia da ação do adulto, mas sua apropriação, mediada pela imaginação” (p.556).

Pimentel (2014), ainda sobre o tema, aponta que a criança procura imitar, não para repetir o processo, mas para aprender outros significados. Segundo a autora, “a imitação é uma forma de construir um universo simbólico” (p.25) e sendo assim, compreender essa importância significará observar os modelos oferecidos às crianças.

A autora defende que é importante considerar a repetição como estratégia pedagógica, pois a criança nunca a faz para ser uma reprodução fiel do que é apresentado e não repete só o que é fácil. A necessidade da criança repetir, enfatiza que as ações pedagógicas precisam se apresentar de forma sistematizada, passíveis de reelaboração sempre que necessário.

Portanto, em comum, os autores Lorenzato (2019), Smole e Diniz (2001), Gouvêa (2011) e Pimentel (2014) indicam que o aprendizado da criança dependerá de quão significativo será o conhecimento apresentado, e esse ocorrerá a partir da abertura do professor como guia de ações pedagógicas organizadas que permitam que a criança utilize sua imaginação, a brincadeira e a imitação durante esse desenvolvimento.

### **3.2 Como as crianças aprendem Matemática ( ou deveriam aprender)?**

Discutimos no tópico anterior, conceitos sobre a aprendizagem das crianças em um contexto mais geral, e exploramos a importância das vivências delas - com os pais e professores - para a melhoria de sua aprendizagem, considerando sempre a fundamental necessidade de entender a criança como um indivíduo único. Em foco agora, está o processo de aprendizagem do componente de Matemática dentro e fora da escola.

Boaler (2019), indica alternativas que pais e professores podem tomar para transformar a aprendizagem da Matemática. Um dos pontos levantados pela autora refere-se aos contextos matemáticos, que precisam ser providos e explorados, abordando padrões e ideias matemáticas, uma vez que “todas as crianças começam a vida com entusiasmo pela matemática, e os pais podem se tornar um recurso maravilhoso” (Boaler, 2019, p.128).

Dentre estes contextos cita-se a brincadeira com blocos de construção durante a infância, por exemplo, “sendo identificada como uma das principais razões para o sucesso em matemática durante toda a escola” (Boaler 2019, p.129). A autora complementa que o brincar com blocos de construção, cubos que se encaixam e outros kits de montar é extremamente útil no desenvolvimento do raciocínio espacial, pois trata-se de um movimento fundamental para a compreensão matemática.

Além dos blocos de construção, o incentivo à percepção espacial será obtido com os jogos de quebra-cabeças, tangrams, cubos de Rubik e demais atividades que envolvam mover, girar e encaixar objetos. Os contextos matemáticos apresentados não precisam ser necessariamente um conjunto de objetos, mas podem vir a ser observações de itens matematicamente interessantes, como por exemplo, olhar para situações do cotidiano e perceber nelas relações matemáticas (uma caminhada ao ar livre e/ ou uma ida ao supermercado podem representar situações em que é possível observar contextos matemáticos).

Recordamos aqui, que usualmente os professores utilizam os espaços escolares durante “passeios” com as crianças para desenvolverem sentidos de localização, interpretação de formas e raciocínio lógico para a tomada de decisões. Essa é uma prática interessante e que precisa ser incentivada, pois durante estes contextos podem surgir perguntas, e segundo Boaler (2019), “as crianças frequentemente gostam de pensar por meio de perguntas e isso irá ajudá-las a desenvolver maneiras matemáticas de pensar” (p.133).

Os primeiros contatos das crianças com a matemática na escola, normalmente ocorrem, de acordo com Pimentel (2014), por meio de brincadeiras de faz de conta e de jogos simbólicos nos quais a criança explora sua imaginação e criatividade:

Quando as crianças brincam, objetos podem simbolizar outros objetos, uma caneta pode simbolizar um avião, por exemplo, em situações de brincadeira, as crianças compartilham significados de símbolos, o que coloca os símbolos a meio caminho dos signos. (Pimentel, 2014, p.18).

Para Lorenzato (2019), aos primeiros conhecimentos matemáticos dá-se o nome de “senso matemático” indicando que “toda criança chega à pré-escola com alguns conhecimentos e habilidades no plano físico, intelectual e sócio afetivo, fruto de sua história de vida” (p.24), ou seja, mesmo que estas características sejam diferentes em cada criança - por conta dos diversos contextos matemáticos - quando nos referimos à vida escolar é fundamental que o professor possa identificá-los.

Lorenzato (2019) indica dois fatores externos à criança, que contribuem negativamente para o processo de aprendizagem: a falta de exploração matemática em inúmeras atividades, por opção dos próprios professores, por julgá-las muito simples, e a partir disso desnecessárias, ou, inúteis à aprendizagem; a cobrança dos pais para que os professores ensinem numerais e os iniciem com algumas operações. Desta forma, para o referido autor o processo de aprendizagem da Matemática teria um mau início, pois:

Atender a esse pedido é provavelmente dar à criança um péssimo começo para o longo caminho da aprendizagem do importante significado que a matemática terá em sua vida; seria fazer como o pedreiro que se põe apressadamente a construir as paredes de uma casa sem ter preparado o alicerce (Lorenzato, 2019, p.23).

Para o autor, cuja proposta segue uma tendência internacional, sugere-se a exploração de três campos: o espacial, das formas, que auxiliará os estudos em geometria; o numérico, das quantidades, que apoiará o estudo da aritmética; e o das medidas que integrará os dois campos anteriores. Ressalta-se também, a importância do entendimento do professor de sete processos mentais básicos para aprendizagem matemática: Correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação e inclusão, pois caso o professor não trabalhe tais processos, as crianças poderão ter grandes dificuldades para aprender número e contagem, por exemplo.

A proposta segue estabelecendo dois pontos básicos: aproveitar os conhecimentos e habilidades que as crianças possuem (contextos matemáticos/ conhecimentos sociais que veremos posteriormente) e o de explorar os três campos matemáticos citados. A partir disso, o autor indica que para uma probabilidade maior de sucesso, as atividades devem iniciar pelas seguintes noções:

**Tabela 1-** Noções a serem introduzidas.

grande/pequeno maior/menor grosso/fino	mais/menos muito/pouco igual/diferente	aberto/fechado em cima/embaixo direita/esquerda
--	--	---



curto/fino alto/baixo largo/estreito perto/longe leve/pesado vazio/cheio	dentro/fora começo/meio/fim antes/agora/depois cedo/tarde dia/noite ontem/hoje/amanhã devagar/depressa	primeiro/último/entre na frente/atrás/ ao lado pra frente/ para trás/ para o lado para a direita/ para a esquerda para cima/ para baixo ganhar/perder aumentar/diminuir
---	--	---

**Fonte:** Educação e Percepção Matemática . Lorenzato, 2019. p.24

De acordo com o já referido autor, a variação no modo de tratamento de cada noção, por meio da utilização de diferentes situações, materiais manipuláveis, desenhos, entre outros recursos é que facilitará a percepção do significado de cada uma delas. Deriva desses fatos, que independente da noção trabalhada e do campo matemático (espaço, número, medida) escolhido, sempre haverá relação direta com os conceitos físico-matemáticos abaixo:

**Tabela 2-** Conceitos matemáticos presentes nos campos de conhecimento.

tamanho lugar distância forma	quantidade número capacidade tempo	posição medição operação direção	volume comprimento massa
--	---	---	--------------------------------

**Fonte:** Educação Infantil e Percepção Matemática. (Lorenzato, 2019. p.25)

Ainda, segundo o autor, ressalta-se a importância do professor ter clareza desses conceitos, conduzindo assim com segurança as atividades com as crianças e uma vez que os processos mentais básicos citados estão bem assimilados pelo professor, a expectativa que a criança desenvolva as noções de número, entre outras, cresce exponencialmente.

### 3.3 A criança e o número

Neste tópico, nossas principais referências são Kamii (2012) e Schimitt e Silva (2017). Buscamos abordar os conceitos que envolvem a natureza do número e o processo de aprendizagem destes conceitos nas crianças em idade escolar inicial (1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> ciclos do ensino fundamental).

Iniciamos discutindo o termo “Alfabetização Matemática” de forma a buscar uma definição enquanto área de ensino da Matemática. De acordo com Schimitt e Silva (2017),

“ser alfabetizado em matemática refere-se aos atos de aprender a ler e escrever a linguagem matemática usada nas primeiras séries de escolarização” (p.31).

Na perspectiva da Alfabetização Matemática a fala, a leitura e a escrita não remetem somente ao entendimento da língua materna, mas também aos aspectos de interpretação e compreensão do mundo como um todo (Fiorentini, 1992, p.75). Assim, a matemática possui suas representações e códigos, tendo um sistema de comunicação como as demais linguagens e portanto, sendo cabível de um processo de alfabetização.

Conforme Maia (2013, p.100), o termo aparece pela primeira vez no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD, 2010) presente nos livros de 1º ao 3º ano do ensino fundamental, contemplando já nessas fases, ideias de estatística, combinatória e probabilidade. Todavia, para Schmitt e Silva (2017, p.31), a construção do número é o centro do saber, já que “sua representação é o ponto de partida para termos pessoas alfabetizadas matematicamente”.

Acerca dos estímulos que devem ser dados aos estudantes, está a criação de um ambiente favorável para o pensamento e a criação. Schmitt e Silva (2017), defendem que:

A escola tem que ser um lugar onde haja oportunidade de desenvolver o pensar, o criar, portanto, um ambiente onde se gere o aprender. Para que isso aconteça, ela deve ser um ambiente de perguntas, de incertezas, de dúvidas, de questionamentos, só assim estaremos contribuindo para o desenvolvimento do pensamento da criança. (Schmitt e Silva, 2017, p. 37)

Sobre o conhecimento adquirido pelas crianças face à natureza do número, Kamii (2012) a partir dos trabalhos de Piaget, indica três fontes básicas para o desenvolvimento da alfabetização e seu modo de estruturação: conhecimento físico, conhecimento lógico-matemático e conhecimento social.

Para Kamii (2012), “o conhecimento físico refere-se ao conhecimento dos objetos da realidade externa” (p.17). Ela exemplifica citando a cor e o peso de uma plaqueta, como propriedades físicas que estão no objeto, em uma realidade externa e observável.

Em relação ao conhecimento social, a autora nos indica que são as convenções construídas pelas pessoas, tendo como característica principal sua arbitrariedade, citando por exemplo o fato de alguns povos comemorarem o Natal e outros não, sem uma razão física ou lógica para que este dia seja diferente dos demais dias do ano. O mesmo vale para o nome de objetos:

O mesmo objeto pode ter diversos nomes em várias línguas distintas, uma vez que não exista nenhuma relação física ou lógica entre um objeto e o seu nome. Portanto,

para que a criança adquira o conhecimento social é indispensável a interferência de outras pessoas. (Kamii, 2012, p.26)

O conhecimento lógico-matemático será observado ao compararmos plaquetas de cores diferentes, quando notamos a diferença entre uma plaqueta vermelha e outra azul. Kamii (2012), explica:

As plaquetas são realmente passíveis de observação, mas a diferença entre elas não. A diferença é uma relação criada mentalmente pelo indivíduo que relaciona os dois objetos. A diferença não está nem em uma plaqueta nem em outra. Se a pessoa não colocasse os objetos dentro desta relação, para ela não haveria diferença. (Kamii, 2012, p.18)

Podemos inferir que outras relações podem ser feitas entre as plaquetas, como ao comparar suas massas e outros detalhes de sua aparência. A autora ainda indica que a relação utilizada é uma decisão individual e que de acordo com a escolha tomada, em algumas comparações, as plaquetas podem vir a ser iguais, parecidas, ou, diferentes, já que a natureza dual não é observável.

Para Kamii (2012, p.18), portanto, “o número é uma relação criada mentalmente por cada indivíduo” e o conhecimento lógico-matemático é quem coordena esse processo de relações, por exemplo, quando a criança passa a deduzir que há mais animais do que vacas e operações como  $2+2 = 4$  e  $2 \times 2 = 4$ . Outro ponto destacado em seu trabalho é a visão piagetiana acerca da natureza lógico-matemática do número, que contrasta com a visão na qual, geralmente, o tema é abordado em sala de aula. Como exemplo:

Apresentam-se as crianças conjuntos de quatro lápis, quatro flores, quatro balões e cinco lápis, por exemplo, para pedir-lhes que encontrem os conjuntos que tenham a mesma “propriedade de número”. Este exercício reflete a suposição de que a criança aprende conceitos sobre o número ao abstrair a “propriedade de número” a partir de vários conjuntos, do mesmo modo que elas abstraem a cor e outras propriedades físicas dos objetos (Kamii, 2012, p.19).

Conforme Kamii (2012), identificar a cor de objetos é considerada muito diferente de abstrair o conceito de número. À abstração da cor se dá o nome de abstração empírica; e em relação ao número, chamamos de abstração reflexiva.

A abstração empírica configura o ato da criança focar em uma certa propriedade do objeto. Ao abstrair a cor, por exemplo, a criança ignora o material de que o objeto é feito.

Já na abstração reflexiva, há necessidade do envolvimento da construção de relações entre os objetos, pois as diferenças entre eles “existem somente nas mentes daqueles que podem criá-la” (Kamii, 2012, p.20).

De acordo com a referida autora, no âmbito da psicologia da criança, até os 7 anos de idade, ambas as abstrações coexistem, sendo impossível a construção do conhecimento lógico-matemático sem observar as propriedades de diferença entre objetos e, por outro lado, não se constrói o conhecimento físico sem a possibilidade de relações e sistemas de referência lógicos-matemáticos.

Portanto, refletimos sobre a importância do entendimento dos diferentes conhecimentos como fundamentais para o processo de aprendizagem do conceito de número pelas crianças e, conseqüentemente, a consolidação de estruturas da alfabetização matemática.

#### 4. A ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS

Há vários anos, pesquisadores se dedicam a estudar sobre modos de aprender e ensinar matemática, o que muda são os enfoques que perpassam pela formação de professores, conteúdos matemáticos, habilidades, entre outros. Nossa proposta visa um contexto específico da matemática escolar: Ensinar e aprender álgebra nos anos iniciais.

Inicialmente, é importante esclarecer, que compreendemos o aprender matemática como um processo constante, que ao suscitar dúvidas permite novos diálogos e o estabelecimento de relações que permitam identificar as estruturas dos objetos matemáticos.

O texto de Oliveira e Paulo (2019) cita diversas pesquisas importantes, que retratam o ensino da álgebra que “por muito tempo foi vista como uma área da matemática destinada a estudar as operações entre os números e a resolução de equações” (p.76). Assim, diante de um currículo hierarquizado - e pouco, ou nada flexível - essa área da matemática foi tratada com base em conteúdos específicos que permitiam o desenvolvimento de certas habilidades e esse caráter utilitário e engessado a afastou da possibilidade de trabalho no ensino fundamental.

As autoras salientam a importância de refletir sobre as transformações ocorridas na ciência Matemática ao longo do tempo, bem como, no desenvolvimento da álgebra, que passou por várias fases: Iniciando por Ivanovich Lobatchevski (1792-1856) que percebeu a álgebra como independente da aritmética; a partir da lógica formal, reinterpretada George Boole (1815 - 1864), que a álgebra booleana; já por volta de 1870, Georg Cantor (1845 - 1918) desenvolveu a Teoria dos Conjuntos, cuja base estava calcada em seus questionamentos sobre a natureza do infinito e no estudo das funções reais por meio de séries trigonométricas. Além disso:

O século XX é marcado pelo desenvolvimento e aprimoramento dos fundamentos e estruturas da lógica matemática e muitos conceitos básicos da matemática passam por transformações, permitindo que áreas como a teoria dos conjuntos, a álgebra abstrata e a topologia se desenvolvam de forma significativa (Oliveira; Paulo, 2019, p. 79)

Para as autoras, a álgebra como área de conhecimento da matemática, em sua constituição pode ser entendida como uma região na qual se estudam as estruturas

matemáticas e como as relações entre elas ocorrem, e desse modo, estabelecer-se como uma forma de demonstrar o modo como lidamos e abordamos os objetos matemáticos.

No entendimento de Ferreira (2017, p. 20-21) apesar das diferenças entre Álgebra e Aritmética, existem também semelhanças, e, entre elas, está o “entendimento do Pensamento Algébrico como uma forma de estruturação do pensamento - passível de ser desenvolvida desde a Educação Infantil, percorrendo toda a escolaridade” isso pressupõe a generalização, e a transposição de situações particulares para ideias gerais.

Para Oliveira e Paulo (2019) o ensino da álgebra pode ser iniciado nos primeiros anos da Educação Básica:

Desde os anos iniciais da Educação Básica se vê tarefas que encaminham os alunos para ações que visam à generalização de situações como, por exemplo, as que consideram o sentido numérico. Portanto, podemos interpretar que, por meio da exploração de padrões e da identificação de regularidades, há possibilidades de trabalhar, no contexto da sala de aula, situações que favoreçam o desenvolvimento do pensamento algébrico (Oliveira; Paulo, 2019, p. 81).

A partir disso, pode-se observar que o trabalho com Álgebra nos anos iniciais da Educação Básica está relacionado ao aprendizado do pensamento algébrico e essa proposição permite que seja feita a seguinte pergunta: O professor dos anos iniciais sabe o que é pensamento algébrico e como ajudar o aluno a desenvolvê-lo? Esse questionamento é relevante na medida em que consideramos o que nos expõem Ferreira; Ribeiro e Ribeiro (2018, p. 55) sobre a importância de discutir o que se entende por álgebra e como ela se relaciona à aritmética “uma vez que, nas propostas curriculares vigentes, cabe aos Anos Iniciais trabalhar com a Aritmética e, aos Anos Finais, trabalhar com a Álgebra”. As propostas curriculares indicadas por Ferreira, Ribeiro e Ribeiro (2018) referem-se aos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) estudados no capítulo 2 desta pesquisa.

O pressuposto analisado por Curi (2004) nos faz refletir em que podemos contribuir para que o ensino de álgebra nos anos iniciais considere não apenas o método de ensino, mas que o professor possa conhecer e compreender o pensamento algébrico, a fim de que tanto o mestre quanto o educando tenha a real compreensão do processo, o que proporcionará o desenvolvimento e aprimoramento de conceitos matemáticos de modo mais eficaz.

## 4.1 O Pensamento Algébrico

No capítulo 2, analisamos os documentos que regem as propostas curriculares brasileiras ao longo dos anos e pudemos constatar que a presença do termo pensamento algébrico somente passa a fazer parte das propostas mais atuais a partir da BNCC Brasil 2018.

Ferreira (2017) ratifica que, embora no Brasil seja relativamente nova essa discussão, internacionalmente o tema já vem sendo debatido há alguns anos. Exemplos disso são: O trabalho de Canavarro (2007); as propostas curriculares portuguesas e também, Britt e Irwin (2011) na Nova Zelândia com uma proposta que incluía a Álgebra a partir dos anos iniciais e comparava o processo com um grupo de estudantes que aprenderam a partir de um currículo aritmético.

O debate entre a aritmética e a álgebra se acentua no sentido em que Ferreira (2017) aborda o processo hierarquizado da construção histórica dos temas, onde a aritmética surge primeiro - a partir ligação com a aprendizagem cognitiva das crianças - iniciando-se por ela por se considerar, supostamente, mais fácil:

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)

De forma a buscar alternativas para que as duas unidades possam confluir positivamente para o desenvolvimento da criança, Ferreira (2017) aponta que o pensamento algébrico pode ser esse elemento integralizador da aritmética com a álgebra.

Na BNCC (2018), o desenvolvimento do pensamento algébrico é tratado como finalidade da unidade temática de Álgebra nos anos iniciais e é caracterizado como um tipo especial de pensamento. Sem indicar especificamente o significado, o documento aponta quais os requisitos para esse desenvolvimento:

Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis

matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados. As ideias matemáticas fundamentais vinculadas a essa unidade são: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. (Brasil, 2018, p.270)

O documento aponta ainda, sua relação próxima com a unidade de Números (considerada a parte aritmética) no que se refere ao trabalho com sequências recursivas e repetitivas e que “as ideias matemáticas fundamentais vinculadas a essa unidade são: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade” (Brasil, 2018, p.270).

Canavarro (2007) diz que pesquisadores têm investigado o conceito de pensamento algébrico e que, em comum entre eles, está a associação contínua do termo ao processo de generalização. Blanton & Kaput (2005, p.413) *apud* Canavarro (2007, p.87) caracterizam pensamento algébrico como:

“o processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares e 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)

Canavarro (2007) ratifica o contraste desse entendimento com a concepção geral de Álgebra, pertencente aos contextos escolares por décadas e, indica que esse cenário gera dois aspectos distintos: O primeiro é de que o pensamento algébrico aceita que a notação algébrica convencional não é a única alternativa para apresentar ideias algébricas, ou seja, podemos utilizar esquemas, gráficos, imagens, etc; o segundo refere-se a ênfase do pensamento algébrico nos significados e compreensão.

Para Canavarro (2007, p.88), este segundo aspecto é o mais disruptivo, pois por muito tempo a Álgebra escolar “tem estado associada à manipulação dos símbolos e à reprodução de regras operatórias, tantas vezes aplicadas mecanicamente e sem compreensão”. Porém, a finalidade do pensamento algébrico é o uso dos símbolos como recurso para representar ideias e raciocínios, e assim adquirir significados.



## 5- PERCURSO METODOLÓGICO

A implementação da Base Nacional Comum Curricular (2018) trouxe transformações importantes no cenário educacional brasileiro, principalmente, no que tange aos aspectos sociais, contexto significativos e direitos de aprendizagem, que buscam garantir base comum aos estudantes. Antes, nos PCN, o eixo temático Números, trazia as generalizações e procedimentos algébricos alinhados com a Aritmética, com maior enfoque a partir dos anos finais do ensino fundamental.

Com a criação da unidade temática Álgebra, dá-se a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais, e a álgebra outrora referenciada somente nas etapas finais do ensino fundamental e ensino médio, passa a configurar-se em uma base importante a ser desenvolvida (e defendida) logo nos primeiros anos escolares.

Em minha prática diária - há três anos atuando como Articulador de Matemática na Rede Municipal de Educação de Chapecó no papel de formador de professores - deparei-me com professores(as) dos anos iniciais inseguros(as) em relação a essa “nova” unidade temática após as construções curriculares advindas da nova BNCC.

Portanto, essa pesquisa configura-se em uma proposta de formação continuada que busque trazer elementos teóricos e metodológicos, ao mesmo tempo que seja acessível aos docentes, com o uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

### 5.1 Característica da Pesquisa

Dada a natureza da pesquisa, a classificamos como qualitativa e propositiva. Moresi (2013, p.69) indica que esse tipo de pesquisa é útil para determinar o que é importante para os participantes, ou seja, partindo das hipóteses discutidas até aqui, podemos analisar as visões particulares dos sujeitos pesquisados e suas relações com a proposta.

Além do mais, pesquisas qualitativas são úteis para identificar opiniões e sugestões de forma a entender a extensão do trabalho e as possibilidades de continuidade da pesquisa. Moresi (2003), corrobora:

A pesquisa qualitativa revela áreas de consenso, tanto positivo quanto negativo, nos padrões de respostas. Ela também determina quais idéias geram uma forte reação emocional. Além disso, é especialmente útil em

situações que envolvem o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas ideias. (Moresi 2013, p.69)

Diante do objetivo de pesquisa ser a proposição de uma alternativa de formação continuada, com foco no ensino de álgebra, os resultados obtidos surgirão a partir de questionários pré e pós experiência em AVA, onde os participantes da pesquisa poderão realizar estudos a partir da visualização de documentos e vídeoaulas; troca de ideias por meio de mural do ambiente virtual, participação em testes e compartilhamento de arquivos.

Com as respostas das participantes, buscar-se-á, em um futura pesquisa, congruências com as fundamentações teóricas que embasam essa pesquisa.

## **5.2 Proposta de formação continuada.**

O uso do AVA como proposta para a organização de uma formação continuada, é uma escolha de pesquisa que se justifica pela intenção de desenvolver uma formação de tempo curto, compatível com a carga horária dos docentes, que em geral atuam em dois períodos (matutino e vespertino). Ao mesmo tempo, utilizando uma plataforma conhecida por boa parte deles, muito por conta das recentes formações e necessidades de adaptações metodológicas advindas da pandemia de COVID-19.

Com a necessidade da tomada de medidas emergenciais para manter a continuidade dos processos educacionais durante o contexto pandêmico, viu-se a crescente demanda por alternativas no âmbito das TIC's, com a adesão do uso crescente de plataformas e ambientes virtuais de aprendizagem, quando possível.

Em 2020, a Rede Municipal de Educação de Chapecó aderiu à plataforma *G Suite for Education*, passando cada docente a ter um e-mail institucional com domínio @professor.edu.chapeco ou @edu.chapeco. Essa adesão permitiu aos professores acesso às ferramentas como: E-mail com alta capacidade de armazenamento e formação específica em *Google Drive*, *Google Meeting* e *Google Classroom* (Google Sala de Aula), por exemplo. Com esses pressupostos, a construção de uma formação continuada utilizando o Google Sala de Aula, torna-se viável e acessível aos docentes participantes de nossa pesquisa.

Schiehl e Gasparini (2016) indicam que o Google Sala de Aula é uma sala virtual, para a organização de turmas e direcionamento de materiais, podendo-se fazer o uso das demais ferramentas do *Google Apps*:

O professor acompanha o estudante no desenvolvimento das atividades e, se necessário, atribui comentários e notas nas produções realizadas. A cada nova atividade inserida, os estudantes recebem uma mensagem no e-mail, independente se o estudante compareceu nas aulas presenciais e há a possibilidade do estudante participar ativamente das atividades complementares ou de pesquisa (Schiehl e Gasparini, 2016, p.6).

Dessa forma, a utilização dos *Google Apps* abrem possibilidades para a realização de atividades por meio do *Google Meeting* (atividade síncrona), *Gmail* e *Google Drive* (assíncrono), além da compatibilidade do envio de *links* de outras plataformas, como o *Youtube*.

Nossa proposta configura a utilização do Google Sala de Aula de forma inicialmente assíncrona, por meio da proposição de um percurso formativo organizado de acordo com a lógica da construção dos capítulos deste trabalho:

**Tabela 3** - Percurso formativo proposto.

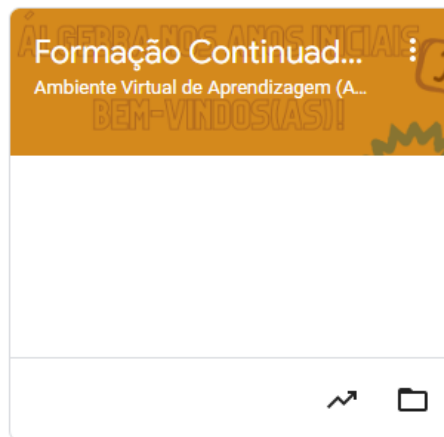
<b>Módulo 1</b>	Introdução - Questionário Inicial
<b>Módulo 2</b>	Álgebra e o Currículo
<b>Módulo 3</b>	Ensino de Álgebra nos Anos Iniciais
<b>Módulo 4</b>	Práticas e Suportes Teóricos
<b>Avaliação da Formação</b>	Questionário Final- Pós-formação

Fonte: o autor.

Organizados os materiais e a lógica da formação, o próximo passo foi a criação da sala de aula virtual:

**Figura 1 - Criação da Sala de Aula**

[Para corrigir](#) [Agenda](#)



**Fonte:** o autor.

Ao entrarmos no ambiente virtual, nos deparamos inicialmente com a aba “Mural”. Nesse campo, foi deixado uma mensagem de recepção aos participantes e dentre as possibilidades há a de propor questionamentos e disponibilização de apresentações e anúncios, além de diálogos entre os formandos e o professor formador.

**Figura 2 - Mural do Ambiente Virtual.**

**Fonte:** o autor.

Na barra de comandos, do lado esquerdo, é possível verificar o link para realização de atividade síncrona (acesso ao *Google Meeting*), o código da turma para convidar os participantes e o relatório das principais atividades.

A aba “Atividades” corresponde ao itinerário formativo proposto aos professores e foi dividido da seguinte forma:

**Figura 3** - Visão geral do itinerário formativo dentro do AVA.

Mural **Atividades** Pessoas Notas

+ Criar Meet Google Agenda Pasta da turma no Google Drive

Todos os temas

Módulo 1- Introdução

Questionário Inicial da Pesquisa Última edição: 12 de mai.

Módulo 2- Álgebra e o Currículo

Parte 1: O que dizem a LDB 96 e os PCN's so... Última edição: 12 de mai.

Parte 2: BNCC, Matemática e o ensino de ál... Última edição: 14 de mai.

Material de Apoio Última edição: 14 de mai.

Módulo 3- Ensino de Álgebra nos Anos Iniciais

Parte 3 - Como as crianças aprendem Mate... Última edição: 14 de mai.

Parte 4: A Álgebra nos anos iniciais Última edição: 14 de mai.

Material de apoio Última edição: 14 de mai.

Módulo 4- Práticas e Suportes Teóricos

Parte 5: Práticas e outras sugestões Última edição: 14 de mai.

Material de Apoio Última edição: 14 de mai.

Avaliação da Formação

Olá professores(as), tudo bem? Nossos agr... Item postado em Ontem

Questionário de Avaliação Item postado em 12 de mai.

**Fonte:** o autor.

O menu lateral (lado esquerdo da Figura 3) permite que o professor formando navegue pelos diferentes módulos do curso. A opção “Criar” é função exclusiva do desenvolvedor do ambiente.

**Figura 4-** Menu de navegação.

Todos os temas

Módulo 1- Introdução

Módulo 2- Álgebra e...

Módulo 3- Ensino d...

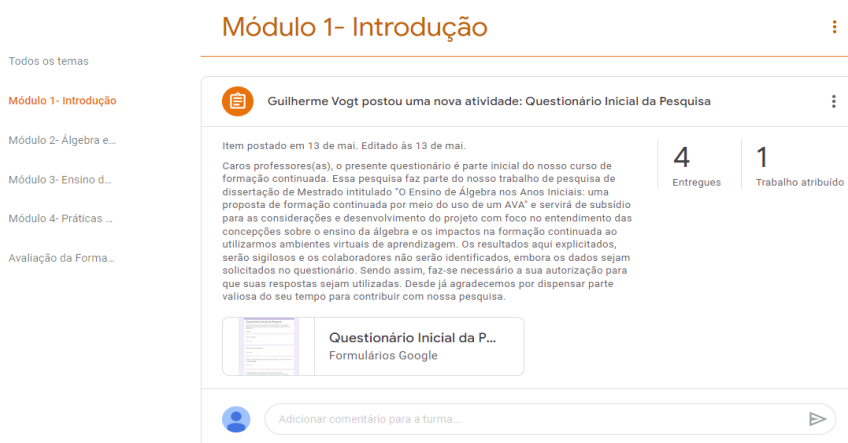
Módulo 4- Práticas ...

Avaliação da Forma...

**Fonte:** o autor.

O módulo 1 trata da introdução ao curso de formação, indicando texto inicial da pesquisa e o convite para a realização do questionário diagnóstico. O formulário pode ser acessado por meio do seguinte *link*: <https://forms.gle/ruxTERPfcYVqh4t6>.

**Figura 5-** Módulo 1 do curso de formação continuada.



The image shows a screenshot of a course navigation menu. The menu items are: 'Todos os temas', 'Módulo 1- Introdução' (highlighted in orange), 'Módulo 2- Álgebra e...', 'Módulo 3- Ensino d...', 'Módulo 4- Práticas ...', and 'Avaliação da Forma...'. Below the menu, there is a detailed view of 'Módulo 1- Introdução'. It shows a post by 'Guilherme Vogt' titled 'Questionário Inicial da Pesquisa'. The post text explains that the questionnaire is part of the course's initial research and will be used for a master's thesis. It mentions that the results will be used for course development and that the data will be confidential. There are statistics showing 4 'Entregues' (submissions) and 1 'Trabalho atribuído' (assigned work). A 'Questionário Inicial da P...' link is provided, along with a comment section.

**Fonte:** o autor.

O módulo 2 refere-se a revisão histórica do ensino de matemática, apontando os aspectos que perpassam a evolução do ensino ao longo de diversos contextos e documentos norteadores. Nesta etapa há duas partes, sendo: parte 1- LDB de 1996 e os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática; parte 2- BNCC, Matemática e o ensino

de álgebra e material de apoio contendo os documentos oficiais, vídeoaulas de outros professores e artigos científicos de referência.

**Figura 6** - Parte 1 do segundo módulo.

The screenshot shows the interface for 'Módulo 2- Álgebra e o Currículo'. The title is in orange. Below it, a header bar contains a book icon, the text 'Parte 1: O que dizem a LDB 96 e os PCN's so...', and 'Última edição: 13 de mai.'. The main content area has a paragraph: 'Olá, neste primeiro momento vamos conhecer um pouco do processo histórico do currículo de matemática escolar e a importância da LDB 96 e dos PCN's nesse processo.' Below this is a PDF icon and a card titled 'Parte 1 - O que dizem os ...' with 'PDF' underneath. At the bottom, there is a 'Ver material' link.

**Fonte:** o autor.

A primeira parte possui como material de apoio uma apresentação de slides com o resumo do capítulo 2 em relação aos aspectos contidos na Lei de Diretrizes e Bases de 1996 e Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997.

**Figura 7-** Parte 2 do segundo módulo.

The screenshot shows the interface for 'Parte 2: BNCC, Matemática e o ensino de ál...'. The title is in orange. Below it, a header bar contains a book icon, the text 'Parte 2: BNCC, Matemática e o ensino de ál...', and 'Última edição: 14 de mai.'. The main content area has two cards: one titled 'Parte 2 - BNCC, Matemát...' with 'PDF' underneath, and another titled 'Untitled design' with the URL 'https://www.canva.com/design,'. At the bottom, there is a 'Ver material' link.

**Fonte:** o autor.

A segunda parte possui apresentação de slides e vídeo aula explicativa sobre a temática proposta.

**Figura 8-** Material de apoio do módulo 2.

**Material de Apoio** Última edição: 14 de mai.

Caros professores(as), em anexo seguem outros materiais que visam auxiliar os estudos.

- Resumo PCN Matemática**  
Vídeo do YouTube 23 minutos
- PCN's Matemática.pdf**  
PDF
- diretrizes\_curriculares\_n...**  
PDF
- BNCC\_Ensino Fundame...**  
Excel
- HISTÓRIA DO ENSINO D...**  
Vídeo do YouTube 36 minutos
- Histórico Matemática.pdf**  
PDF
- Análise Curricular da Ál...**  
PDF

[Ver material](#)

**Fonte:** o autor

O módulo 3 é referente ao capítulo 3 deste trabalho e discorre sobre o processo de aprendizagem das crianças, partindo da pré-escola (educação infantil) até os anos iniciais do ensino fundamental. É dividido em três partes: parte 1- Como as crianças aprendem matemática? Parte 2 - A álgebra nos anos iniciais e o material de apoio.

**Figura 9 -** Parte 1 do módulo 3.

## Módulo 3- Ensino de Álgebra nos Anos Iniciais

**Parte 3 - Como as crianças aprendem Matemática...** Última edição: 14 de mai.

Um olhar a partir do trabalho de Sérgio Lorenzato.

- \_Parte 3 - Como as crian...**  
PDF
- Video Aula - Parte 3**  
<https://www.canva.com/design>.

[Ver material](#)

**Fonte:** o autor.



**Figura 10 - Parte 2 do módulo 3.**

Parte 4: A Álgebra nos anos iniciais Última edição: 14 de mai.

O Ensino de Álgebra nos Anos Iniciais PDF

Vídeo Aula - Parte 4 <https://www.canva.com/design>.

Ver material

**Fonte:** o autor.

Ambas, parte 1 e 2, possuem apresentação disponível apoiada por vídeo aula sobre o tema.

**Figura 11- Material de apoio do módulo 3.**

Material de apoio Última edição: 14 de mai.

Álgebra nos Anos Iniciais... PDF

Entendendo e discutindo... PDF

Ver material

**Fonte:** o autor.

O material de apoio possui dois artigos utilizados nas referências deste trabalho e servem de alternativa para aprofundamento da aprendizagem dos professores formandos.

O módulo 4 refere-se aos aspectos práticos e sugestões de atividades para desenvolver as habilidades propostas em álgebra na BNCC dos anos iniciais do ensino fundamental. O módulo está dividido em duas partes: A parte 5 - Práticas e Outras Sugestões e o material de apoio contendo exemplos e atividades de acordo com as habilidades propostas na BNCC.

**Figura 12-** Módulo 4 do percurso formativo.

**Módulo 4- Práticas e Suportes Teóricos** ⋮

Parte 5: Práticas e outras sugestões Última edição: 14 de mai.

Práticas e outras sugestões Parte 5- Práticas e outra... PDF

Vídeo Aula- Parte 5 <https://www.canva.com/design>

Ver material

Fonte: o autor.

**Figura 13-** Material de apoio do módulo 4.

Material de Apoio Última edição: 14 de mai.

ALGEBRA- PROPOSTA DA BNCC E DESAFIO PARA O TRABALHO AO LONGO DOS NOVA UNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL. PDF

Material-de-Matemática... PDF

BNCC\_Ensino Fundamen... Excel

Ver material

Fonte: o autor.

O percurso formativo proposto se encerra com o convite aos professores para a realização de sugestões e para que respondam à avaliação final da formação, de forma que possamos verificar as transformações nas concepções sobre a temática, após percorrerem as atividades. O questionário pode ser acessado por meio do seguinte link: <https://forms.gle/naL9o7WN3Kb2JjL56>

**Figura 14- Avaliação da Formação.**

**Avaliação da Formação** ⋮

---

 **Guilherme Vogt** postou uma nova pergunta: Olá professores(as), tudo bem? Nossos agrade... ⋮

Item postado em 16 de mai.

	<b>0</b> Entregue	<b>6</b> Trabalhos atribuídos
--	----------------------	----------------------------------

  ▶

 **Guilherme Vogt** postou uma nova atividade: Questionário de Avaliação ⋮

Item postado em 13 de mai.

Olá professores(as), após perpassar pelos módulos deste curso, gostaríamos de saber suas impressões, conhecimentos adquiridos e sugestões para a continuidade desta formação. Agradecemos por sua colaboração.

	<b>3</b> Entregues	<b>3</b> Trabalhos atribuídos
--	-----------------------	----------------------------------



**Avaliação da Formação**

Formulários Google

  ▶

**Fonte:** o autor.

## 6 ANÁLISE DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Os resultados dessa pesquisa se darão a partir da análise da construção e potencialidades do AVA desenvolvido para a formação de professores dos anos iniciais. Em relação aos critérios, dividiremos os comentários em duas partes: Análise da plataforma Google Sala de Aula e análise da proposta metodológica para o ensino de álgebra.

### 6.1 Análise da Plataforma Google Sala de Aula

#### 1- Acessibilidade

O primeiro tópico a se apontar é a acessibilidade da plataforma em relação ao uso dos docentes formadores e/ou formandos. Uma vez vinculado à Rede Municipal de Educação de Chapecó, os docentes recebem e-mail com domínio @edu.chapecó.sc.gov.br. Esse e-mail dá acesso à sala de aula criada para qualquer professor que tenha o código da turma ou seja convidado pelo criador do curso. O curso criado pode absorver toda a demanda de profissionais cadastrados na rede.

A plataforma pode ser acessada com uso de equipamentos como celulares, *tablets*, *notebooks* ou computadores de mesa, demonstrando versatilidade e conectividade seja qual for o sistema operacional e equipamento utilizado, por meio de *link* compartilhado e/ou aplicativo.

#### 2- Usabilidade

Sendo pensada para atividades escolares e acadêmicas, o Google Sala de Aula possui ferramentas intuitivas e funcionais, tanto para o docente formador, como para o docente formando. Um dos pontos altos é sua semelhança com uma rede social, causando possível familiaridade aos usuários. O quadro abaixo apresenta algumas das principais funcionalidades que podem ser utilizadas em nossa plataforma:

**Tabela 4** - Funcionalidades da plataforma Google Sala de Aula.

<b>Usuário</b>	<b>Funcionalidades</b>
Formador	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Criar turmas (salas de aula)</li> <li>● Editar e personalizar o ambiente da sala de aula virtual;</li> <li>● Gerenciar estudantes, tarefas e materiais;</li> <li>● Realizar mediações nos tópicos criados e individualmente.</li> <li>● Construir tópicos e adicionar materiais.</li> </ul>
Formando	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acesso aos materiais;</li> <li>● Interação com o formador e com os demais formandos no mural e nos tópicos de atividades;</li> <li>● Recebimento de feedbacks e notas;</li> <li>● Enviar tarefas e perguntas.</li> <li>● Adicionar materiais em itens liberados pelo formador (Mural, por exemplo)</li> </ul>

Fonte: o autor.

### 3- Interoperabilidade

Uma das principais vantagens da plataforma utilizada é sua capacidade de comunicação entre os mais diversos sistemas. Por meio da conta gmail, o usuário pode utilizar diretamente na plataforma diversos aplicativos do *Google Apps*. Abaixo seguem algumas das compatibilidades e ferramentas que auxiliam na comunicação e desenvolvimento da aprendizagem no ambiente virtual do Google Sala de Aula.

**Tabela 5** - Ferramentas disponíveis no Google Sala de Aula

<b>Ferramenta</b>	<b>Função</b>
<b>Google Meet</b>	Permite a realização de videoconferências para até 100 participantes. Amplia a possibilidade de realizar momentos síncronos. Ao criar a sala de aula virtual, é possível fixar um endereço de reunião online.

<b>Google Agenda</b>	É possível definir a agenda de todos os compromissos do curso de maneira totalmente online e sincronizada aos formandos vinculados no curso.
<b>Google Drive</b>	Guardar e compartilhar arquivos em nuvem. É importante salientar que com o e-mail institucional o espaço é ilimitado. Para cada curso criado, automaticamente uma pasta contendo todos os arquivos adicionados é criada no Google Drive.
<b>Google Formulários</b>	Criação de formulários online para aplicação de testes e questionários.
<b>Google Docs, Planilhas Apresentações e Desenhos</b>	Estrutura completa para realizar trabalhos que envolvam documentos, apresentações, planilhas e desenhos, tudo conectado ao e-mail institucional e de maneira online.

**Fonte:** o autor.

Em todos os campos passíveis de se inserir textos e/ou arquivos há as opções indicadas abaixo:

**Figura 15 - Ferramentas Disponíveis.**



**Fonte:** o autor.

Da esquerda para a direita, temos os seguintes ícones:

- 1- Google Drive - Para realizar o envio de arquivos diretamente das pastas do Drive.
- 2- *Upload* - Realizar o envio de arquivos das pastas do dispositivo que está sendo utilizado para acessar.
- 3- Inserir *link* - é possível inserir links de vídeos ou páginas da internet diretamente nesta opção.

4- *Youtube* - a plataforma permite que você acesse vídeos diretamente do youtube.

5- Ferramentas do *Google Docs* - com esta função é possível criar documentos, apresentações, planilhas, formulários e desenhos.

Acessando a aba “Atividades” é possível verificar os ícones abaixo, que dão acesso ao Google Meet, Google Agenda e Pasta da turma, respectivamente:

**Figura 16** - Ícones na aba Atividades.



**Fonte:** o autor.

Enquanto proposta de curso de formação de professores para a Rede Municipal de Educação de Chapecó, a plataforma atende as necessidades organizacionais e estruturais. Porém, indica-se como ponto negativo, que quedas no sinal de internet podem atrapalhar o desenvolvimento das atividades, assim como há necessidade de que todos os formandos possuam e-mails institucionais específicos e dispositivos eletrônicos disponíveis, o que poderia dificultar a abrangência do público atendido.

## 6.2 Análise da Proposta Metodológica para o Ensino de Álgebra

No tópico 5.3 apresentamos a estrutura organizacional proposta para a formação continuada em ensino de álgebra nos anos iniciais. A partir desse momento, entraremos em mais detalhes acerca da proposta e dos materiais escolhidos para o desenvolvimento desse curso.

Em relação a sua estrutura, a organização representa a confecção de uma sequência didática (SD), estruturada de acordo com a tabela 3. A proposta busca sistematizar em um curso de curta duração as pesquisas desenvolvidas ao longo deste trabalho. A partir da concepção de Zabala (2015, p.56), as sequências didáticas “são definidas como uma série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas”.

Em nossa proposta temos a SD dividida em quatro unidades (módulos), e entre elas está um questionário inicial (apêndice) e uma avaliação final da formação (apêndice). Estes, buscam avaliar diagnosticamente os conhecimentos prévios sobre o ensino de álgebra nos

anos iniciais e após o formando realizar o percurso formativo, coletar informações para a análise e avaliação da necessidade de inserir e/ou retirar atividades.

Cada módulo possui apresentação expositiva dos assuntos, usando como recurso a apresentação em slides, vídeoaulas desenvolvidas pelos autores e materiais de pesquisa (artigos, vídeos, etc) tratando primordialmente de aspectos conceituais.

Durante todo o percurso, o formando tem autonomia no desenvolvimento do seu ritmo de estudos e é diretamente responsável por seu processo de aprendizagem, uma vez que pode optar pela intensificação e busca de novos materiais a partir das indicações em cada unidade estudada.

No **módulo 1** é realizado o convite aos professores formandos para participarem da pesquisa inicial da formação:

*Caros professores(as), o presente questionário é parte inicial do nosso curso de formação continuada. Essa pesquisa faz parte do nosso trabalho de pesquisa de dissertação de Mestrado intitulado "O Ensino de Álgebra nos Anos Iniciais: uma proposta de formação continuada por meio do uso de um AVA" e servirá de subsídio para as considerações e desenvolvimento do projeto com foco no entendimento das concepções sobre o ensino da álgebra e os impactos na formação continuada ao utilizarmos ambientes virtuais de aprendizagem. Os resultados aqui explicitados, serão sigilosos e os colaboradores não serão identificados, embora os dados sejam solicitados no questionário. Sendo assim, faz-se necessário a sua autorização para que suas respostas sejam utilizadas. Desde já agradecemos por dispensar parte valiosa do seu tempo para contribuir com nossa pesquisa.*

*O questionário apresenta as seguintes questões:*

**1) Nome Completo**

**2) Anos iniciais que mais atuou**

O mapeamento dos anos de atuação é importante para entender as concepções dos professores sobre álgebra de acordo com o ano que são regentes.

**3) Indique suas expectativas em realizar esta formação em um Ambiente Virtual de Aprendizagem**



Visualizando a continuidade do projeto, busca-se identificar se a formação em AVAs já é presente na vida desses professores.

**4) A implementação da Base Nacional Comum Curricular causou transformações nas suas práticas ou conhecimentos sobre o ensino de Álgebra nos anos iniciais?**

Busca-se fazer um paralelo e identificar as angústias que citamos na pesquisa face às mudanças curriculares.

**5) Para você, o que significa pensamento algébrico?**

Avaliação diagnóstica sobre o desenvolvimento desse tipo especial de pensamento, conforme Brasil (2018) e o capítulo 4 desta pesquisa.

**6) Em relação aos anos iniciais, quais principais noções e conceitos algébricos são necessários para serem desenvolvidos com os estudantes?**

Alusão aos aspectos apontados por Lorenzato (2019), Schimitt e Silva (2001) e Kamii (2012) no capítulo 3.

Realizada a pesquisa inicial, o professor formando tem no **módulo 2** um resumo dos movimentos curriculares brasileiros. A unidade é dividida em:

- Parte 1: O que dizem a LDB 96 e os PCN's sobre a Matemática
  - Apresentação de slides;
- Parte 2: BNCC, Matemática e o ensino de álgebra nos anos iniciais.
  - Apresentação de Slides;
  - Vídeoaula disponível em: [encurtador.com.br/jACI7](https://www.youtube.com/watch?v=8cm5-J-6bv0)
- Material de apoio:
  - Resumo PCN Matemática. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8cm5-J-6bv0> (acesso em 14, mar. 2022).
  - História do Ensino da Matemática no Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yuyM78ZaOT4> (acesso em 14, mar. 2022).

O **módulo 3** trata especificamente do ensino de álgebra nos anos iniciais e tem como referência o capítulo 3 e 4 desta pesquisa. Está dividido em:

- Parte 3 - Como as crianças aprendem Matemática?
  - Apresentação de Slides;
  - Vídeoaula disponível em: [encurtador.com.br/osHJ7](http://encurtador.com.br/osHJ7)
- Parte 4 - A Álgebra nos anos iniciais.
  - Apresentação de Slides;
  - Vídeoaula disponível em: [encurtador.com.br/euw28](http://encurtador.com.br/euw28)

O **módulo 4** desenvolve a conceitualização e o trabalho com as habilidades propostas pela BNCC (2018), indicando alternativas e sugestões de exercícios para o ensino de álgebra. Esse módulo contempla a parte 5 do curso:

- Parte 5: Práticas e outras sugestões.
  - Apresentação de Slides.
  - Vídeoaula disponível em: [encurtador.com.br/jovL3](http://encurtador.com.br/jovL3)

A avaliação da formação é a última etapa proposta dentro da SD e revisita algumas das questões apontadas no questionário inicial. A partir da coleta dos dados, espera-se identificar as mudanças nas concepções apontadas nesta pesquisa. As perguntas propostas são:

- 1) *Nome Completo*
- 2) *Como foi realizar esta formação em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)? Suas expectativas foram atingidas?*
- 3) *As explicações sobre o ensino da álgebra a partir da BNCC permitiram adquirir novos conhecimentos?*
- 4) *Após o percurso formativo, defina novamente o que é Pensamento Algébrico:*
- 5) *Em relação aos anos iniciais, quais principais noções e conceitos algébricos são necessários serem desenvolvidos com os estudantes?*

Para finalizarmos a análise e descrição da proposta, Zabala (2015), nos indica uma série de perguntas que buscam dar pistas para reconhecer e validar sequências didáticas. Podemos então fazer-nos algumas destas e analisar as potencialidades da SD proposta.

- a) *Existem atividades que nos permitam determinar os conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem?*

As sequências didáticas em geral iniciam com uma avaliação diagnóstica que busca permitir a visualização dos conhecimentos prévios dos participantes. Em nossa pesquisa, propomos um questionário, com foco nas temáticas que irão ser trabalhadas durante o percurso formativo.

- b) Conteúdos são propostos de forma que sejam significativos funcionais?

Partindo do pressuposto das eventuais dificuldades na compreensão da unidade temática de álgebra nos anos iniciais, a proposta possui potencial de ser significativa já que novos conhecimentos podem vir a ser adquiridos e contribuir para a formação e prática do professor. Todavia, a quantificação somente será possível após coleta da avaliação e efetiva aplicação das novas aprendizagens por parte do formando.

- c) Existem atividades que podemos inferir que são adequadas ao nível de desenvolvimento de cada aluno?

O AVA busca permitir que o professor formando aprenda no seu ritmo e que, portanto, tenha tempo para assimilar aos conhecimentos que são passados. Além disso, as ferramentas disponíveis permitem o diálogo e troca de ideias com o formador e com os demais colegas. As atividades propostas possuem linguagem simples e usam recursos áudio visuais na tentativa de exemplificar e transmitir o conhecimento de forma clara.

- d) Possui atividades que permitam criar zonas de desenvolvimento proximal e intervir?

As atividades propostas dentro do AVA buscam permitir a criação de espaços de expressão e diálogo. Assim, por meio de encontros e intervenções é possível criar zonas de

desenvolvimento proximal e medir com maior precisão o estágio que cada formando se encontra.

- e) Provocam o conflito cognitivo e promovam a atividade mental, necessária para que estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios?

A organização da sequência é propositiva no sentido de dar embasamento e explicações sobre os conceitos em torno do ensino de álgebra, buscando provocar o formando com reflexões acerca dos significados e alternativas práticas. Os impactos do percurso formativo poderão ser visualizados ao comparar os questionários propostos.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscou-se evidenciar o percurso histórico documental pelo qual a Álgebra foi pensada e estudada. Partindo das concepções iniciais, de que ela deveria ser ensinada a partir dos anos finais do Ensino Fundamental até a reformulação desse pensamento, que explora a importância de ensiná-la desde os anos iniciais do ensino fundamental a partir do pensamento algébrico.

Primeiramente, no Brasil, nossa referência para o ensino de Matemática é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9.394/1996), que garante o direito à educação; em seguida, considera-se a sistematização do ensino a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), que ao longo de muitos anos foram a fonte de consulta dos professores para elaborar seus planos de aula e sequências de estudos.

Nesse documento, o ensino de números e de álgebra estavam imbricados, cabendo ao ensino fundamental, anos iniciais, o foco em números e ao ensino fundamental anos finais, o início dos trabalhos com o conceito de Álgebra.

Em 2018, foi implementada em nosso país a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como documento normativo, que reorganizou o ensino de matemática em 5 unidades temáticas, sendo elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística.

Diante dessa nova proposição, foi necessário o entendimento da cisão entre Números e Álgebra - que até então eram ensinados como algo unificado. Isso possibilitou a resignificação do ensino de Álgebra, aproximando-a do ensino fundamental nos anos iniciais, a partir da introdução do pensamento algébrico e do entendimento de que não é necessário inserir os símbolos (de forma mais abstrata) nessa etapa.

Em tempo, é importante também a compreensão docente de como a criança aprende matemática - nesse sentido, Lorenzato e Kamii são de grande valia, pois para ensinar Matemática às crianças, primeiramente, é necessário saber como elas aprenderão esse componente.

Diante desse cenário - resignificado pela BNCC - faz-se necessário um olhar cuidadoso para a formação de professores, visto que a forma de ensinar o componente álgebra não é mais a mesma.

A proposta deste trabalho, portanto, surgiu da observação do cenário educacional na última década - principalmente - na qual as tecnologias passaram a integrar cada vez mais o cotidiano docente. Além disso, a partir de 2020, com a pandemia de COVID-19 vivida

a nível mundial, foi necessária a adoção de ferramentas tecnológicas para que o ensino e a aprendizagem fossem possíveis, visto que o isolamento social foi recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Nesse ínterim, todos os lugares do mundo puderam se conectar, cada qual ao seu modo, com os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

Em nosso contexto educacional, partimos das estratégias utilizadas na Rede Municipal de Chapecó, em Santa Catarina, onde fomos apresentados à plataforma G Suíte - Google Sala de aula; na qual todos os professores e educandos da rede foram cadastrados para ter acesso à e-mail institucional e poder acessar o ambiente virtual de aprendizagem a fim de postar conteúdos, interagir no mural (para envio de mensagens importantes e dúvidas), bem como, gerar links para aulas online por meio do Google Meet.

Explicitar esse contexto é fundamental, pois foi a partir dele que decidimos criar o nosso AVA para oferecer o curso sobre Álgebra nos anos iniciais, visto que os professores a serem convidados para participar têm e-mail institucional e conhecem esse ambiente virtual de aprendizagem.

Por fim, concluímos que, oferecer formação continuada para os professores em Ambiente Virtual de Aprendizagem pode ser de grande valia, visto que não envolve deslocamento de professores e alunos, impressão prévia de material ou hora marcada para desenvolver a atividade, já que torna-se cada vez mais difícil o gerenciamento de tempo de professores que têm interesse em se aperfeiçoar em suas áreas de conhecimento e, ao mesmo tempo, necessitam dedicar-se à uma jornada de 40hs de trabalho semanais (ou mais).

Portanto, pretendemos, a partir do proposto, contribuir com uma formação continuada constante e mais abrangente com todos os professores da Rede Municipal de Chapecó, que se interessem pelo ensino de álgebra nos anos iniciais, a fim de que as trocas de experiências entre o professor formador e professores formandos se intensifiquem e ocorram de modo mais aprofundado.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, H. M. C. (2016). **O uso das ferramentas do aplicativo "Google sala de aula" no ensino de matemática**. 93 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6470?mode=full#previewlink0>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. PCN: **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997
- BRASIL. Ministério da **Educação**. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013.
- BOALER, Jo. **O que a matemática tem a ver com isso? Como professores e pais podem transformar a aprendizagem da matemática e inspirar sucesso.**/ Jo Boaler; tradução: Daniel Bueno; revista técnica; Fernando amaral caranaíba - Porto Alegre: Penso, 2019.
- BORTOLAZZO, Sandro Faccin. **Narrativas acadêmicas e midiáticas produzindo uma Geração Digital**. 2015.
- CANAVARRO, A. P. **O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos**. Quadrante, Lisboa, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007.
- DE OLIVEIRA, V.; PAULO, R. M. Entendendo e discutindo as possibilidades do ensino de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 3, 2019.
- FERREIRA, A. C. **Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de Matemática**. In: FIORENTINI, D. (org). Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas -SP: Mercado de Letras, 2003.
- FERREIRA, M. C. N. **Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise dos documentos Curriculares Nacionais**. REnCIMA, v.8, n.5, p.16-34, 2017.
- FERREIRA, M. C. N.; RIBEIRO, A. J.; RIBEIRO, C. M. Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: investigando a compreensão de professores acerca do Pensamento Algébrico. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, n. 25, 2018.

FERREIRA, M. C. N.; RIBEIRO, M.; RIBEIRO, A. J. **Conhecimento matemático para ensinar Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Zetetiké, Campinas, v.25, n.3, p.496-514, set./dez. 2017.

FIORENTINI, Dario. Alfabetização matemática. **Pro-Posições**, v. 3, n. 1, p. 75-77, 1992.

GRAVINA, M. A.; AZEVEDO, M. V. de. Mídias digitais na educação matemática. In: GRAVINA, Maria Alice (et. Al). **Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação de professores de matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012.

GOUVÊA, M. C. S. Infância: entre a anterioridade e a alteridade. **Educação & Realidade**, v. 36, n. 2, 2011.

KAMII, Constance. **A criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a educação com escolares de 4 a 6 anos**/Constance Kamii; Trad. Regina A. de Assis. - 39ª ed. - Campinas, SP; Papirus, 2012.

LORENZATO, Sergio. **Educação Infantil e percepção matemática**/ Sérgio Lorenzatto. - 3. ed. rev-Campinas, SP: Autores Associados, 2018.

MENGALI, Brenda Leme da Silva; NACARATO, Adair Mendes. A problematização na formação docente possibilitando a problematização na sala de aula da Educação Infantil: a análise de um caso de ensino.

CARVALHO, M.; BAIRRAL, MA **Matemática e Educação Infantil: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas**. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 83-100, 2012.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado das Letras, p. 217-248, 2003.

DE PINHO, Maria José; RIBEIRO, Josivânia Sousa Costa. **A PANDEMIA DA COVID-19: Os impactos e tendências nos processos de ensino, aprendizagem e formação continuada de professores**. Revista Observatório, v. 6, n. 4, p. a15pt-a15pt, 2020.

QUADROS, S. C. de O., TAVARES, C. Z., & GOMES, A. C. (2011). **Formação docente por ambiente virtual de aprendizagem (AVA)**. *Acta Científica*, 20(2), 82–90.

SANTOS. Edméa Oliveira. **Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas**. In: Revista FAEBA, v.12.



SCHEFFER, N. F.; HEINECK, A. E. **Ambientes Informatizados de Aprendizagem na investigação de construções geométricas: uma experiência com professores do Oeste Catarinense. Caminho Aberto** - Revista de Extensão do IFSC, ano 3, nº 4, 2016.

SCHIEHL, Edson Pedro; GASPARINI, Isabela. Contribuições do Google Sala de Aula para o ensino híbrido. **Renote**, v. 14, n. 2, 2016.

VALENTINI, Carla Beatris; DO SACRAMENTO SOARES, Eliana Maria. Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando idéias e construindo cenários. **E-book-Aprendizagem em Ambientes Virtuais**, 2010.

VARRIALE, M. C. (et. Al). **Novas abordagens e novos conteúdos no ensino da matemática**. In: GRAVINA, Maria Alice (et. Al). **Matemática, mídias digitais e didática : tripé para formação de professores de matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Penso Editora, 2015.