



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**ANTÔNIO MARCELO ARAÚJO BEZERRA**

**TECENDO REDES COGNITIVAS ENTRE A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO  
PEDAGOGO E O PENSAMENTO ALGÉBRICO: REFLEXÕES A PARTIR DE  
GRUPOS FOCAIS**

**FORTALEZA**

**2023**

ANTÔNIO MARCELO ARAÚJO BEZERRA

**TECENDO REDES COGNITIVAS ENTRE A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO  
PEDAGOGO E O PENSAMENTO ALGÉBRICO: REFLEXÕES A PARTIR DE  
GRUPOS FOCAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação. Área de concentração: Currículo e Ensino.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria José Costa dos Santos

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

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

---

B469t Bezerra, Antônio Marcelo Araújo.

Tecendo redes cognitivas entre a formação matemática do pedagogo e o pensamento algébrico: Reflexões a partir de grupos focais / Antônio Marcelo Araújo Bezerra. – 2023.

121 f.: il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos.

1. pensamento algébrico. 2. formação continuada. 3. formação matemática do pedagogo. 4. grupos focais. 5. Sequência Fedathi. I. Título.

CDD 370

---

ANTÔNIO MARCELO ARAÚJO BEZERRA

**TECENDO REDES COGNITIVAS ENTRE A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO  
PEDAGOGO E O PENSAMENTO ALGÉBRICO: REFLEXÕES A PARTIR DE  
GRUPOS FOCAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação. Área de concentração: Currículo e Ensino.

Aprovada em: 15/12/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria José Costa dos Santos (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Hermínio Borges Neto  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. António Manuel Águas Borralho  
Universidade de Évora

---

Prof. Dr. Cleidivan Alves dos Santos  
Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr)

A Deus por nunca ter me abandonado  
diante das tempestades que enfrentei.

Aos meus pais, Dona Fátima e João  
Elias (in memoriam) e às minhas filhas Ana  
Sophia, Giovanna e Zarah Maria.

## **AGRADECIMENTOS**

A Prof. Dra. Maria José Costa dos Santos pela disposição, paciência e sabedoria na orientação desta pesquisa. Muito devo a ela frente ao pesquisador que me tornei.

Aos professores participantes da banca examinadora pelo tempo disponibilizado e as inúmeras contribuições sugeridas à melhoria da minha pesquisa.

Aos colegas da turma de doutorado, em especial, a todos que compõem o Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem – G-TERCOA pelas partilhas e reflexões realizadas nos mais diferentes momentos de estudo a qual participei.

Aos meus colegas e ex-colegas de trabalho da Superintendência das Escolas de Fortaleza – SEFOR 1 da Secretaria da Educação – SEDUC pelos constantes incentivos aos meus estudos, em particular, Hernita Carmem e Hilcélia Parente.

A minha mãe, Maria de Fátima, mulher guerreira que dedicou a vida aos filhos e marido.

A Deus por manter próximas a mim pessoas maravilhosas que quero tanto bem.

“O simbolismo da Álgebra é a sua glória. Mas é também a sua maldição” (WILLIAN BETZ, 1962).

## RESUMO

Diante das mudanças e reformas ocorridas na estrutura de ensino no Brasil no que envolve o ensino da álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a formação do professor para o desenvolvimento do pensamento algébrico comumente foi relacionada às práticas de resolução de cálculos com pouco ou nenhum significado para o aluno, assim, antes de tratar da compreensão dos alunos sobre este tema é necessário que a formação do professor seja discutida sobre como pode ser melhorada. Objetivamos analisar a formação matemática do pedagogo no que envolve o desenvolvimento do pensamento algébrico com foco nos objetos de conhecimento que compõem a unidade temática álgebra da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) por meio de grupos focais. Neste contexto partimos da seguinte questão: frente às obrigações que o currículo coloca e a limitada quantidade de estudos voltados à formação de professores para o desenvolvimento do pensamento algébrico, quais práticas podem ser refletidas no intuito que melhores aprendizagens sejam desenvolvidas? A metodologia utilizada envolveu uma pesquisa participante de natureza básica a partir de uma abordagem qualitativa e exploratória do tipo estudo de caso. Como estrutura utilizamos os pressupostos teóricos da Sequência Fedathi (SF) na mediação com os cursistas, tendo como recursos o diário de bordo nas observações realizadas e a pesquisa em fontes bibliográfica na estruturação e sistematização dos elementos teóricos. Como técnica de coleta de informações, a partir das percepções e experiências dos pedagogos sobre como compreendiam e mediarão o pensamento algébrico utilizamos grupos focais de forma presencial e não presencial em três versões de um mesmo curso de extensão ocorridos em 2020, 2021 e 2022, de forma independente, respectivamente com dezenove, vinte e na última versão seis pedagogos da rede pública de ensino. Junto dos objetos de conhecimento contidos na BNCC, foram tratados nas formações; os conhecimentos trazidos pelos professores sobre o pensamento algébrico, as práticas de mediação com seus alunos e como tem ocorrido a formação continuada do professor. Como resultados identificamos que; os pedagogos associavam o ensino do pensamento algébrico ao uso de letras como incógnitas, suas práticas de mediação eram feitas da forma como compreenderam quando estudantes e a formação continuada ofertada não os permitiam reelaborar os conhecimentos específicos adquiridos na Educação Básica. Diante das ações desenvolvidas nos cursos de extensão foi possível atenuar estas dificuldades na formação dos professores ao ponto de destacar como resultados que; há a necessidade de repensar o processo de formação continuada de professores de modo que sejam constantes na prática dos docentes, que seus objetivos sejam voltados para a formação de investigadores matemáticos, tanto para os conhecimentos pedagógicos como os específicos e que este processo seja acompanhado por uma estrutura institucional que lhe dê condições de promover esta mudança concomitante a sua atuação como professor. Posto isto, concluímos que estes resultados contribuirão para a reflexão e elaboração de políticas de formação continuada de professores no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento algébrico com os seus alunos.

**Palavras-chave:** pensamento algébrico; formação continuada; formação matemática do pedagogo; grupos focais; Sequência Fedathi.

## ABSTRACT

Faced with the changes and reforms that have taken place in the structure of teaching in Brazil in relation to the teaching of algebra in the early years of elementary school, teacher training for the development of algebraic thinking has commonly been related to the practice of solving calculations with little or no meaning for the student, so before dealing with the students' understanding of this subject it is necessary to discuss how teacher training can be improved. Our aim was to analyze the mathematical training of teachers in terms of the development of algebraic thinking, focusing on the knowledge objects that make up the algebra thematic unit of the National Common Core Curriculum (BNCC) through focus groups. In this context, we started with the following question: given the obligations imposed by the curriculum and the limited number of studies aimed at teacher training for the development of algebraic thinking, what practices can be reflected on in order to develop better learning? The methodology used involved basic participant research based on a qualitative and exploratory case study approach. As a structure, we used the theoretical assumptions of the Fedathi Sequence (FS) to mediate with the course participants, using the logbook as a resource for the observations made and research into bibliographic sources to structure and systematize the theoretical elements. As an information-gathering technique, based on the pedagogues' perceptions and experiences of how they understood and mediated algebraic thinking, we used face-to-face and non-face-to-face focus groups in three versions of the same extension course that took place in 2020, 2021 and 2022, independently, respectively with nineteen, twenty and in the last version six pedagogues from the public school system. In addition to the knowledge objects contained in the BNCC, the training courses covered the teachers' knowledge of algebraic thinking, their mediation practices with their students and how the teachers' continuing education has been carried out. As a result, we identified that the teachers associated the teaching of algebraic thinking with the use of letters as unknowns, their mediation practices were carried out in the way they understood when they were students and the continuing training offered did not allow them to rework the specific knowledge acquired in Basic Education. As a result of the actions developed in the extension courses, it was possible to mitigate these difficulties in teacher training to the point of highlighting as results that; there is a need to rethink the process of continuing teacher training so that it is constant in the practice of teachers, that its objectives are focused on the training of mathematical researchers, both for pedagogical and specific knowledge and that this process is accompanied by an institutional structure that gives them the conditions to promote this change concomitant with their performance as a teacher. That said, we conclude that these results will contribute to reflection and the development of policies for continuing teacher training with regard to the development of algebraic thinking with their students.

**Keywords:** algebraic thinking; continuing education; mathematical education of the pedagogue; focus groups; Fedathi Sequence.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 A METODOLOGIA DE PESQUISA E OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS .....	19
2.1 A estrutura dos cursos de extensão.....	19
2.2 O espaço de pesquisa.....	20
2.3 Os sujeitos envolvidos nas pesquisas .....	23
2.4 Os elementos teórico-metodológicos envolvidos na pesquisa .....	24
2.4.1 O método de mediação com os cursistas .....	25
2.4.2 O uso da técnica de Grupos Focais.....	30
2.4.3 O uso da técnica de Grupos Focais em ambientes virtuais.....	33
2.5 As fases e os procedimentos utilizados na investigação.....	34
3 O QUE COMPREENDEM E COMO ATUAM OS PROFESSORES NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO DOS ALUNOS .....	39
3.1 O conhecimento dos professores cursistas sobre o pensamento algébrico.....	40
3.2 A prática dos professores na mediação do pensamento algébrico com seus alunos .....	47
3.3 O processo de formação continuada de pedagogos para o desenvolvimento do pensamento algébrico .....	55
4 A ANÁLISE DA PESQUISA SOB A PERSPECTIVA DO PESQUISADOR E OS ELEMENTOS TEÓRICOS APORTADOS .....	63
4.1 A formação matemática dos cursistas: um panorama sobre os saberes constituídos pelos professores sobre o pensamento algébrico .....	63
4.2 Os processos de mediação do pensamento algébrico realizado pelos professores.....	73
4.2.1 A importância da Sequência Fedathi no processo de construção do pensamento algébrico .....	84
4.3 A relevância da formação continuada na melhoria das práticas de mediação do pensamento algébrico pelo professor .....	86

4.3.1 O uso da técnica de grupos focais presenciais e não presenciais como estratégia de formação de professores em serviço.....	91
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	93
REFERÊNCIAS .....	96
ANEXO A – FORMULÁRIO DE CADASTRO DO CURSO DE EXTENSÃO .....	102
ANEXO B – EDITAL DE SELEÇÃO PARA O CURSO DE EXTENSÃO .....	113
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO TCLE ...	115
APÊNDICE B – PLANEJAMENTO DO CURSO .....	117
APÊNDICE C - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO .....	121

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática considerada como objeto misterioso, intrigante e admirável para alguns também não deixa de ser um campo odiado e evitado por muitos que se veem na condição de vivenciá-la diariamente no seu cotidiano. Estas dificuldades surgem principalmente da difícil relação entre a matemática da vida e a matemática escolar a partir do vínculo professor e aluno, ou seja, quanto a forma como o primeiro ensina e avalia e o segundo aprende (Tomáz, 1999).

Dentre estas muitas adversidades uma delas se refere a mediação da álgebra elementar aos estudantes do Ensino Fundamental - EF no que envolve o desenvolvimento do pensamento algébrico. Para tanto, partimos da compreensão que o pensamento algébrico se relaciona diretamente a maneira mais formal, abstrata e de grande generalização a ser realizada pelos alunos em processo de construção conceitual (Bezerra, 2017).

Neste contexto e de acordo com Doerr (2004) há dificuldades na compreensão de elementos algébricos tanto por professores como alunos, pois o entendimento sobre a álgebra elementar como conceito a ser trabalhado no dia a dia escolar passou por várias mudanças e reformas estruturais, no Brasil, seu entendimento sempre foi relacionado a mecanismos de cálculo com pouco ou nenhum significado para o aluno, contudo, entre a década de 1960 até meados de 1997 a álgebra passou de um instrumento para demonstrar teoremas quando da existência de valores desconhecidos representados por letras para um maior rigor aos aspectos lógico-estruturais dos conteúdos e a precisão da linguagem (Scremin; Righi, 2020).

Com a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN em 1997, o ensino da álgebra foi reorganizado passando a fazer parte do bloco temático Números e Operações (Brasil, 1997). A partir de então, o pensamento algébrico passou a ser trabalhado na certeza de que o aluno o utilizasse na abstração e generalização de situações permitindo que o ajudasse a resolver variados problemas matemáticos (Scremin; Righi, 2020).

Com a divulgação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC em 2017, Brasil (2017) novos elementos foram incorporados à discussão envolvendo o currículo, o ensino e a formação de professores para o EF da Educação Básica. No que envolve a matemática, o documento propôs cinco unidades temáticas que, a depender do ano de escolarização, é dada determinada ênfase no decorrer do período letivo, contudo, ambas se relacionam no intuito de desenvolver no aluno um conjunto de habilidades no decorrer do EF (Brasil, 1997).

As unidades temáticas são: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística que embora alinhadas ao documento, damos destaque no que trata da álgebra principalmente no que envolve os conhecimentos necessários ao professor para que possa ensinar elementos algébricos aos seus alunos. Conhecimento este que tem sido apontado como uma das principais dificuldades em tratar do pensamento algébrico como construção e não como processos mecânicos e sem sentido nas turmas de 1º ao 5º ano do EF.

No intuito de evidenciar algumas das pesquisas que pontuam a formação de professores para o ensino do pensamento algébrico, há nos trabalhos de Rodrigues e Pires (2017) e Borges (2018) considerações interessantes sobre a formação do professor para o desenvolvimento do pensamento algébrico que ressaltam alguns dos pontos evidenciados nesta pesquisa.

No trabalho de Rodrigues e Pires (2017), de uma amostra inicial de 394 trabalhos, os autores analisaram vinte pesquisas, dentre dissertações e teses, que abordavam o ensino do pensamento algébrico em turmas do EF. Como resultado, apenas um trabalho envolvia a formação do professor para mediar esse tipo de conhecimento com os alunos.

Borges (2018) realizou um estudo sobre o ensino da álgebra nos anos finais do EF e Ensino Médio no período de 2008 a 2017 totalizando 42 pesquisas colhidas no banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. Em suas conclusões a autora apontou que a maioria dos trabalhos centrava nas dificuldades dos alunos em construir conhecimentos algébricos, mas poucos tratavam especificamente do papel dos professores a respeito de seus conhecimentos para o ensino de álgebra.

Em ambos os trabalhos há certa carência em temas que tratem de forma mais diretiva a formação do professor para o trabalho envolvendo a álgebra em todo o Ensino Fundamental. Isto denota, a princípio, a falta de conhecimentos do professor para a compreensão e o ensino do pensamento algébrico com alunos dos anos iniciais e finais do EF, mas principalmente políticas e práticas de formação inicial e continuada que abordem, de forma específica, a formação do professor para a mediação do pensamento algébrico.

Embora isto ocorra em contextos escolares distintos tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, esta constatação é confirmada por outros trabalhos que apontam, na falta de conhecimento do professor, elementos impeditivos para a construção do pensamento algébrico dos alunos no Ensino Fundamental e Médio como bem pontuam Doerr (2004), De Araújo (2008), Lautenschlager e Ribeiro (2014) e Ferreira, Ribeiro e Ribeiro (2017) em seus trabalhos. Mesmo persistindo as dificuldades dos alunos no desenvolvimento do pensamento

algébrico há na figura do professor o forte papel de se apropriar dos conhecimentos necessários para melhor mediar estes elementos (Borrvalho; Barbosa, 2009).

A princípio, cabe ao professor se apropriar dos conhecimentos dos conteúdos e conhecimentos pedagógicos do conteúdo para, com segurança, mediar a construção do pensamento algébrico com seus alunos (Ball, Thames e Phelps, 2008). Feito isto, ainda haverá o desafio de alinhar estes conhecimentos específicos em como mediar estes saberes na condição que aprendizagens sejam construídas à luz de significações para os alunos.

Ao refletir sobre as dificuldades dos professores sobre o entendimento do pensamento algébrico inicialmente apontadas por Doerr (2004), De Araújo (2008), Lautenschlager e Ribeiro (2014) e Ferreira, Ribeiro e Ribeiro (2017), bem como, da existência de espaços não discutidos e refletidos na formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais do EF, há, neste campo, a possibilidade de construção de uma pesquisa que aborde as dificuldades na formação de professores para mediar com seus alunos a construção do pensamento algébrico.

No trabalho de Doerr (2004), dentre as dificuldades ao ensino e a aprendizagem do pensamento algébrico, a autora destaca; a escassez de pesquisas que versam sobre as crenças e conhecimentos dos professores sobre como adaptar materiais para o ensino do pensamento algébrico, práticas de formadores de professores compartilhados de forma anedótica e incorporadas a situações culturais específicas, a inserção de novas tecnologias no contexto de ensino e a necessidade de construção de elementos teóricos para descrever e explicar o que os professores precisam saber para ensinar álgebra e como esse conhecimento é desenvolvido por docentes em início de carreira.

Já De Araújo (2008) argumenta que a compreensão sobre o desenvolvimento histórico da álgebra pode auxiliar os professores a perceberem a complexidade desse campo de estudo e buscarem novas práticas docentes no desenvolvimento do pensamento algébrico, pois não há orientações e pesquisas específicas quanto aos processos de ensino e aprendizagem da álgebra para a Educação Básica. Em detrimento da escassez de pesquisas que tratam da forma como o ensino da álgebra repercute na aprendizagem dos alunos, a ênfase curricular tem recaído principalmente sobre a álgebra das estruturas (De Araújo, 2008).

Num apontamento semelhante, Lautenschlager e Ribeiro (2014) e Ferreira, Ribeiro e Ribeiro (2017) destacam a importância e a urgência de estudos e ações formativas para professores que ensinam matemática tendo como foco tanto os conhecimentos pedagógicos como os específicos, pois os professores, por eles pesquisados, desconheciam os conteúdos básicos trabalhados na matemática dos anos iniciais do EF.

Sobre o que os autores apresentam, em síntese, na construção do pensamento algébrico nos anos iniciais do EF os docentes não possuem os conhecimentos de conteúdos necessários para mediar com seus alunos, pois o entendimento conceitual que possuem sobre o pensamento algébrico não atendem o que de fato necessitam os alunos. Isto resulta no entendimento que há várias dificuldades em articular uma progressiva discussão envolvida do conhecimento algébrico que os professores possuem e o que e como irão mediar com seus alunos sem que valorizem o uso de valores desconhecidos (incógnitas) em detrimento do aluno construir um entendimento antecipado e estruturado sobre o pensamento algébrico.

No que envolve as dificuldades apresentadas pelos cursistas no curso de extensão sobre a formação do professor a partir do pensamento algébrico a maioria se deram sobre o não domínio dos aspectos conceituais dos conteúdos matemáticos, a título de exemplo, algumas professoras não conseguiam resolver problemas matemáticos envolvendo equações do 1º grau ou como iniciar as discussões sobre a introdução do pensamento algébrico em turmas do 1º ano do EF em conformidade com o que apontou Doerr (2004), Lautenschlager e Ribeiro (2014) e Ferreira, Ribeiro e Ribeiro (2017) em seus trabalhos.

De fato, quando aprofundadas outras questões mais específicas quanto à forma de ensino, foi possível observar nos cursos de 2020, 2021 e 2022 dificuldades dos cursistas na articulação entre o conhecimento apresentado no livro didático, sua principal referência, e a forma como poderiam melhor mediar estes conhecimentos com os alunos em se tratando do pensamento algébrico.

Assim, como hipóteses a serem consideradas na compreensão destas dificuldades é possível que (Quadro 01):

Quadro 01 – Hipóteses diante dos problemas apresentados pelos cursistas nas três versões do curso de extensão.

HIPÓTESE	DETALHAMENTO
H1	A formação inicial de professores que ensinam matemática do 1º ao 5º ano do EF não oferece, ao futuro docente, conhecimentos necessários para discussão, reflexão e desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos.
H2	Resultado de um ensino marcado pela continuidade e repetição em que o aluno é mais passivo, o professor quando estudante, compreende que ensinar os elementos básicos do pensamento algébrico envolve de imediato o entendimento sobre incógnitas na função de valores a serem conhecidos,

	assim, quando na condição de mediar estes conhecimentos com seus alunos o professor o faz da mesma forma como aprendeu
H3	Mesmo possuindo os conhecimentos matemáticos necessários para a construção do pensamento algébrico com seus alunos, o êxito do professor necessariamente envolve o uso de uma metodologia que agregue práticas investigativas e construtiva com os alunos
H4	Diante da falta de conhecimentos construídos na formação inicial para o desenvolvimento do pensamento algébrico e dos problemas gerados pela mediação pouco significativas feita pelo professor aos seus alunos a formação continuada manifesta-se como forte elemento a diminuição gradativa destas dificuldades.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Dito isto, a partir do que afirma Veloso (2004), o conhecimento essencial para a mediação do pensamento algébrico não está presente em muitos dos professores, pois estes saberes não são adquiridos na sua formação inicial. Assim, a formação do professor que mediará o pensamento algébrico terá maiores êxitos se os saberes teóricos adquiridos em sua formação inicial sejam incorporados e recontextualizados em suas práticas, pois o professor se constitui na prática diária de atuar em sala de aula confrontando seus conhecimentos teóricos aos desafios e implicações que o labor diário lhe impõe (Silva, 2009).

Portanto, como a formação inicial de professores está ‘amarrada’ a uma matriz curricular cuja modificações requerem grandes mudanças nas políticas educacionais, o que resta de possibilidades a curto e médio prazo seria uma atenção maior para a formação continuada de professores (Braumman, 2004). Ou seja, uma verdadeira formação tem que passar por um modelo que assuma, inequivocamente, o constante questionamento das práticas numa situação permanente de investigação e reflexão (Zeichner, 1992, 1993).

Assim, entendemos que há um certo distanciamento entre o que o professor sabe sobre o pensamento algébrico, o que o aluno precisa saber e como o docente realiza o ensino na prática, pois a formação continuada deve se estender para além da inserção e consolidação dos conhecimentos específicos adquiridos na formação inicial.

Desta forma a realização de um curso de extensão para pedagogos visando o entendimento e mediação do pensamento algébrico o permitem repensar o processo de

formação continuada de modo que: se tornem constantes em suas práticas como docentes, que seus objetivos sejam evidentes e voltados para a formação de investigadores matemáticos em serviço e que todo este processo seja acompanhado por uma estrutura institucional que lhe dê condições de promover esta mudança concomitante a sua atuação como professores.

Como tese defendemos que a formação matemática do pedagogo no que concerne o pensamento algébrico evidenciado na BNCC Brasil (2017) e mediado pela Sequência Fedathi contribui para o desenvolvimento de uma prática docente que possibilita aos alunos uma aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos. Neste contexto partimos da seguinte questão: frente às obrigações habituais que o currículo escolar de matemática coloca e a limitada quantidade de estudos voltados à formação continuada de professores para o desenvolvimento do pensamento algébrico, quais práticas podem ser mediadas no intuito que melhores aprendizagens sejam construídas?

Ao ter como principal referência a realização de três cursos de formação de professores nos anos de 2020, 2021 e 2022, a qual denominamos respectivamente de C1, C2 e C3, para o entendimento e mediação do pensamento algébrico objetivamos analisar a formação matemática para o pedagogo no que envolve o pensamento algébrico, com foco nos objetos de conhecimento que compõem a unidade temática álgebra na BNCC Brasil (2017) por meio de grupos focais.

De forma específica buscamos: a) Identificar os saberes pedagógicos dos professores necessários para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos seus alunos; b) Desenvolver uma formação matemática para o pedagogo no que envolve o desenvolvimento do pensamento algébrico com foco nos objetos de conhecimento que compõem a unidade temática álgebra da BNCC Brasil (2017); e, c) Apresentar reflexões sobre o processo de formação continuada dos pedagogos à luz da SF e dos GF, e de que forma propositiva atua no desenvolvimento do pensamento algébrico de professores que atuam no 1º ao 5º ano do EF.

Como estrutura textual, para além dos elementos introdutórios levantados na primeira seção, expomos na segunda seção os procedimentos metodológicos utilizados na investigação que perfazem o espaço de pesquisa e os sujeitos envolvidos. Quanto aos elementos teórico-metodológicos pontuamos o uso da Sequência Fedathi – SF como mediação da técnica de grupos focais, as fases do processo investigativo e os procedimentos da pesquisa.

Com a realização das atividades presenciais as práticas se voltaram para a mediação dos grupos focais e atividades colaborativas entre os membros de cada grupo. Nas ações não

presenciais e por meio virtual reiteramos a importância da plataforma TelEduc Multimeios<sup>1</sup> por disponibilizar as ferramentas para a realização dos cursos de extensão que envolveram o planejamento, a execução das ações e a conclusão/avaliação das atividades propostas.

Na terceira seção tratamos do arcabouço teórico que aborda o conhecimento algébrico dos professores. Esta prospecção permitiu que uma reflexão mais apurada fosse realizada sobre o processo de formação continuada de pedagogos que ensinam matemática do 1º ao 5º ano do EF seguida das conclusões a que chegamos.

Neste trabalho a apresentação dos resultados e as análises foram feitas numa mesma seção como forma de melhor sistematizar as informações coletadas nos três cursos de extensão (C1, C2 e C3) realizados de modo que ambos sejam analisados à luz das mesmas categorias de análise. Esta estratégia coaduna com o que pontua Gatti (2012) em relação aos dados obtidos nos grupos focais e o entrelaçamento com a teorização das questões.

Na quinta e última seção são expostas as considerações finais deste trabalho destacando contribuições para a formação do professor que ensina matemática do 1º ao 5º ano do EF.

A seguir tratamos de detalhar a metodologia de pesquisa e os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho.

---

<sup>1</sup>Ambiente para a realização de cursos à distância vinculado ao NIED da Unicamp elaborado a partir de experiências presenciais na formação de professores, seu uso foi intermediado pelo laboratório Multimeios da FAGED/UFC.

## **2 A METODOLOGIA DE PESQUISA E OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS**

A metodologia desenvolvida partiu de uma pesquisa participante e exploratória do tipo estudo de caso com abordagem qualitativa a partir da observação de grupos focais constituídos por professores da rede pública de ensino que ensinam matemática do 1º ao 5º ano do EF tendo nos trabalhos de Lakatos (1992), Prodanov e De Freitas (2013), Silva e Menezes (2005) e Yin (2001) as principais referências metodológicas. Nas ações de observação foram utilizados como recursos metodológicos de coleta de dados o diário de bordo, já os de pesquisa usamos de fontes bibliográficas sobre a formação de professores no que tange o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Nesta seção apresentamos um detalhamento sobre os tópicos que compõem os elementos metodológicos utilizados, dentre eles; a estrutura dos cursos de extensão, o espaço de pesquisa, os sujeitos envolvidos, os elementos teórico-metodológicos, as fases e os procedimentos utilizados na investigação. Em destaque, optamos por pontuar cada um destes tópicos na condição de se fazerem mais bem compreendidos.

### **2.1 A estrutura dos cursos de extensão**

A iniciativa para a elaboração de um curso de extensão partiu dos três pilares fundamentais da universidade: o ensino, a pesquisa e a extensão. A partir deste entendimento buscamos efetivar ações de formação e extensão para professores, no intuito de aproximar a universidade, docentes e escola, em prol da construção de novos caminhos para a formação continuada de professores, assim, a iniciativa para uma ação de extensão partiu da necessidade de explorar o entendimento do professor sobre a construção do pensamento algébrico no contexto a sua sala de aula.

Assim, para além da função acadêmica, essa ação envolveu aspectos que implicaram melhorias na formação continuada de professores no desenvolvimento do pensamento algébrico, bem como, permitindo à comunidade acadêmica espaços de estudos e pesquisas para com a formação de professores nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

Os cursos de extensão foram realizados em três versões distintas de um mesmo curso (C1, C2 e C3) com similaridades em vários aspectos. A compreensão sobre a distinção entre eles se dá, em princípio, por cada turma ser única com seus autores, esta característica já

provoca uma variedade de reflexões particulares a cada uma que, mais a frente, trataremos de evocá-las numa ótica mais aprofundada.

Quanto às semelhanças podemos citar: a) tiveram como tema ‘A formação do professor de matemática a partir do pensamento algébrico e letramento matemático’ b) abertura de processo seletivo, por meio de edital com ampla divulgação, para os interessados em participar da ação como cursistas c) ações com 120 horas aula cada, d) uso da plataforma de ensino TelEduc Multimeios e Google Meet<sup>2</sup> nas ações não presenciais, e) uso da Sequência Fedathi<sup>3</sup> como proposta pedagógica de mediação com os cursistas, f) uso da técnica de pesquisa qualitativa de grupos focais<sup>4</sup>.

Todos os cursos de extensão foram cadastrados junto à Pró Reitoria de Extensão - Prex da Universidade Federal do Ceará - UFC utilizando do mesmo formulário (Anexo A) no intuito de credenciar, na condição de uma ação formativa, as práticas executadas em 2020, 2021 e 2022. Contudo, não se tratou de uma ação continuada, pois os cursos foram realizados com públicos diferentes, embora formações distintas, todos os professores tinham em comum o fato de estarem, à época, ensinando matemática em turmas de 1º ao 5º ano do EF.

Em razão da submissão e aprovação dos cursos junto a Pró-Reitoria de Extensão - Prex da UFC, tivemos a oportunidade de solicitar e ter o deferimento de bolsistas quanto a ajuda na organização e sistematização das observações realizadas no decorrer dos cursos de extensão. Este suporte permitiu que as três ações fossem realizadas a contento da pesquisa.

Em todas as versões a que o curso de extensão foi planejado, executado e avaliado estas foram as principais etapas desenvolvidas nas ações de extensão; a) aprovação do credenciamento das ações junto a Prex, b) divulgação do Edital (Anexo B) expondo as condições e normas para a inscrição dos candidatos, c) análise das inscrições com deferimento dos aptos a participarem na ação, e) chamada dos aprovados para a aula inicial e f) apresentação do planejamento detalhado das atividades (Anexo C).

No item a seguir tratamos de expor o espaço de pesquisa em que se efetivaram os cursos de extensão.

## **2.2 O espaço de pesquisa**

---

<sup>2</sup> Serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pela empresa Google e acessado através do e-mail institucional da UFC tendo como provedor @alu.ufc.br

<sup>3</sup> Trataremos mais a frente e com maior profundidade a compreensão desta metodologia de ensino.

<sup>4</sup> Trataremos mais a frente e com maior profundidade a compreensão desta técnica de pesquisa.

Os cursos ocorreram nos anos de 2020, 2021 e 2022, em particular, no primeiro ano de formação, por conta do isolamento social, todas as ações foram realizadas de modo não presencial. Nos cursos de 2020, 2021 e 2022 respectivamente para cada ação as cargas horárias foram de 120 horas no total (Quadro 02). Os encontros presenciais ocorreram todos no NUPER<sup>5</sup> a partir de uma agenda previamente organizada entre o professor formador e os cursistas.

Quadro 02 – Carga horária dos encontros presenciais a serem realizados.

<b>Curso</b>	<b>Ação</b>	<b>Carga Horária (horas)</b>
2020	Atividades não presenciais extensivas aos encontros presenciais por meio da plataforma TelEduc Multimeios e Google Meet com a participação dos cursistas à distância.	120
2021	Encontro presenciais entre professor formador e cursistas na discussão sobre suas práticas envolvendo o desenvolvimento do pensamento algébrico a partir de grupos focais e o uso da Sequência Fedathi pelo professor formador.	40
	Atividades não presenciais extensivas aos encontros presenciais por meio da plataforma TelEduc Multimeios e Google Meet com a participação dos cursistas à distância.	80
2022	Encontro presenciais entre professor formador e cursistas na discussão sobre suas práticas envolvendo o desenvolvimento do pensamento algébrico a partir de grupos focais e o uso da Sequência Fedathi pelo professor formador.	80
	Atividades não presenciais extensivas aos encontros presenciais por meio da plataforma TelEduc Multimeios e Google Meet com a participação dos cursistas à distância.	40

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em se tratando das formações não presenciais como parte das atividades a serem executadas na ação, a escolha do ambiente de ensino TelEduc Multimeios se baseou na facilidade e no seu histórico em fornecer instrumentos de formação para quaisquer públicos de forma não presencial principalmente na formação de professores.

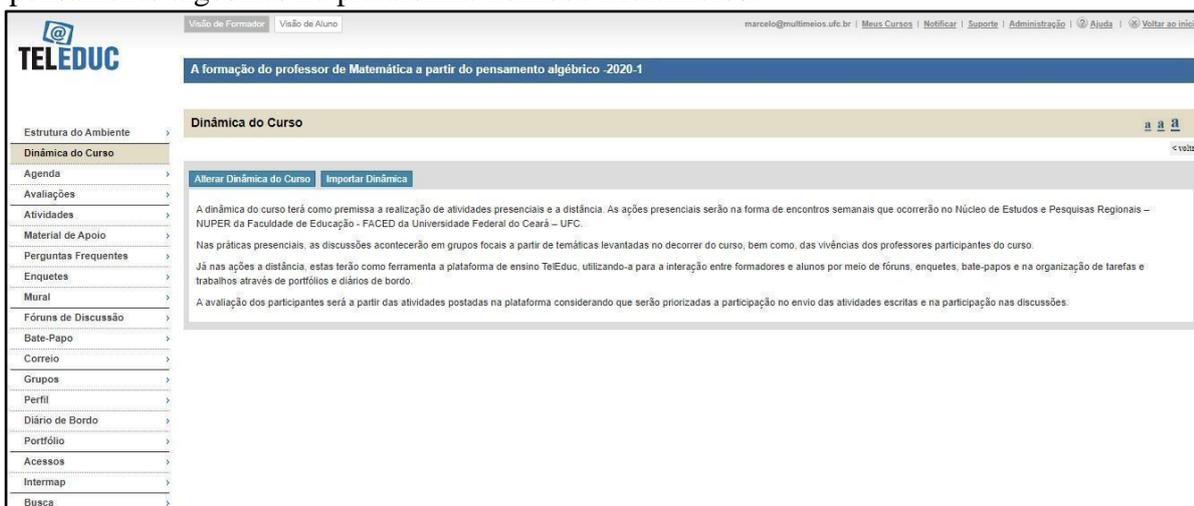
Num breve contexto histórico, a criação da plataforma TelEduc Multimeios está vinculada ao Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED da Universidade Estadual de

<sup>5</sup>O Núcleo de Pesquisas e Estudos Regionais - NUPER. Espaço localizado no interior da Faculdade de Educação, reúne laboratórios de três programas de pós-graduação da Universidade Federal do Ceará: Economia, Educação e Sociologia.

Campinas - Unicamp, elaborado a partir de experiências presenciais na formação de professores, seu uso foi intermediado pelo laboratório Multimeios<sup>6</sup> na Faculdade de Educação -FACED da UFC.

A plataforma TelEduc Multimeios tem sua estrutura composta por vários elementos que propiciam a interação, reflexão e discussão entre seus participantes, dentre os principais estão: espaços para atividades, materiais de apoio, enquetes, mural, fóruns de discussão, bate-papo, correio, portfólio e avaliações. Assim, esse ambiente permitiu que uma série de atividades fossem desenvolvidas de modo assíncrona com os participantes, como em fóruns, disponibilidade de material de apoio, enquetes, chats, portfólios e avaliações. A seguir apresentamos a página inicial do TelEduc Multimeios na ação desenvolvida no curso C1 (Figura 01).

Figura 01 - Tela inicial do curso A formação do professor de matemática a partir do pensamento algébrico na plataforma TelEduc Multimeios.



Fonte: TelEduc - Multimeios (2020).

No que envolve os elementos curriculares dos cursos as ações foram desenvolvidas tendo como referência curricular tópicos com base na temática Álgebra da BNCC (Brasil, 2017), a metodologia SF (Santos, 2022) e elementos que destacam a prática da sala de aula envolvendo a construção do pensamento algébrico, dentre eles podemos citar: a) elementos teóricos e práticos envolvendo a Sequência Fedathi; b) a compreensão e classificação do raciocínio matemático; c) a relação entre as práticas de sala de aula e os diferentes tipos de raciocínio matemático; d) o conhecimento do professor acerca do raciocínio matemático; e) o processo de construção do pensamento algébrico - elementos históricos e epistemológicos; f) o conhecimento do professor acerca do pensamento algébrico;

<sup>6</sup> Subsídios versões instaladas no servidor lakatos do laboratório para a plataforma.

e, g) a prática de mediar com alunos a construção do pensamento algébrico - perspectivas para uma formação continuada de professores.

A análise destes pontos quando da execução dos cursos de extensão foram feitas com base nas categorias de análise criadas e posteriormente melhor discriminado.

### **2.3 Os sujeitos envolvidos nas pesquisas**

A escolha dos participantes para cada curso de extensão teve como condição no momento da inscrição o fato de estarem atuando em turmas de 1º ao 5º ano do EF no ensino da matemática. Esta decisão partiu da necessidade de todos refletirem sobre as práticas dos demais, bem como, das suas como professores no processo de formação que se seguiria. Com a finalização dos processos de seleção para a construção das turmas a quantidade de participantes para cada ação foi: dezenove em 2020, vinte em 2021 e seis em 2022.

O número de selecionados em 2020 teve como critério para a escolha dos participantes todos aqueles(as) que se inscreveram como professores formados em Pedagogia com experiência no ensino da matemática com alunos do 1º ao 5º ano do EF. Em 2021 foram selecionados vinte participantes seguindo os mesmos critérios de 2020.

Em 2022 por conta da quantidade baixa de inscritos foi criada uma turma de seis participantes, número mínimo adequado para a composição de um grupo focal segundo Gatti (2012). Embora a divulgação tenha sido intensiva creditamos essa quantidade de inscritos a dificuldade de locomoção que todos teriam que realizar nos momentos presenciais do grupo.

Em relação ao perfil dos cursistas, todos os selecionados eram pedagogos em formação inicial e docentes concursados como professores do 1º a 5º ano do Ensino Fundamental com experiências em sala de aula, no caso, em turmas de 1º a 5º ano do Ensino Fundamental acima de cinco anos de atuação. As distinções se dão entre o nível de experiência de cada um e as turmas que atuam.

A quantidade de cursistas por turma não foi um número padrão a ser seguido ou um número exato por ação, mas que permitissem ao professor formador atender a duas questões: o número mínimo de cinco cursistas, condição para a construção de um grupo focal, e que não ultrapassassem ao todo vinte integrantes, quantitativo esse difícil de ser trabalhado com a técnica de grupo focal - GF, embora que em vários subgrupos (Gatti, 2012). Em razão da quantidade de inscritos que realizaram o processo de inscrição, poucos atendiam aos requisitos mínimos nos editais, já outra parte considerável de inscritos desistiram nos

primeiros dias de ação, assim, as três ações tiveram números que variaram de um a quatro grupos focais.

No próximo subtópico tratamos de abordar os componentes teórico-metodológicos relacionados a este trabalho.

## **2.4 Os elementos teórico-metodológicos envolvidos na pesquisa**

Em sua estrutura metodológica este trabalho foi de natureza básica numa abordagem qualitativa tendo como fins a do tipo explicativa (Prodanov e De Freitas, 2013; Silva e Menezes, 2005). Quanto aos procedimentos usados estão o estudo bibliográfico e o estudo de caso tendo como instrumentais questionários semiestruturados e grupos focais (Gil, 2008; Gatti, 2012).

Por ser uma pesquisa que possui como características o uso de estudos já constituídos sobre o pensamento algébrico, este trabalho consistiu em uma investigação em prol da solução de problemas mais pontuais à formação de professores, no caso, o entendimento pelos docentes de conhecimentos de conteúdo e pedagógicos para a mediação com os alunos.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos utilizados esta investigação recorreu a uma pesquisa bibliográfica e estudos de caso no delineamento e análise do pensamento algébrico de pedagogos a partir de três cursos de extensão realizados de forma híbrida. O entendimento sobre a pesquisa bibliográfica coaduna com fins explicativos, pois o levantamento realizado buscou explicar determinados fenômenos sobre a formação do professor para a mediação do pensamento algébrico.

Quanto ao estudo de caso há uma relação direta com o propósito explicativo da ação, ou seja, há o propósito de relacionar de forma harmônica a proximidade entre os fins, os procedimentos e instrumentos da pesquisa sem descaracterizar o que se busca alcançar com a pesquisa. Como aponta Yin (2001) e Prodanov e De Freitas (2013) o uso do estudo de caso possui como metodologia a execução de uma pesquisa básica, pois a aplicação de conhecimentos se dá na busca da solução de determinados problemas.

Dito isto, este trabalho houve uma investigação sobre um ‘fenômeno’ contemporâneo dentro de um contexto de vida real, ou seja, ressaltamos nesta pesquisa processos de construção do pensamento algébrico dentro de um grupo delimitado, no caso, professores cursistas que tratam e ensinam matemática no 1º ao 5º ano do EF da Educação Básica (Yin, 2001).

Em nível de reflexão dos fatos observados, contradições foram levantadas na medida que várias situações eram analisadas dentro do contexto social e político dos cursistas, pois na medida que contradições eram levantadas novas discussões passaram a requisitar uma solução ao que se constituía algo típico a um movimento dialético de reflexão (Lakatos, 1992; Silva e Menezes, 2005). Assim, na certeza de acentuar reflexões e discussões cristalizadas em processos não estáticos, mas relacionados e dependentes uns dos outros, o uso do método dialético neste trabalho buscou uma interpretação dinâmica e totalizante da realidade em que pedagogos eram formados numa ação continuada (Silva e Menezes, 2005).

Neste entendimento, para Gil (2008) e Prodanov e De Freitas (2013) o método dialético tem por princípio o caminhar sobre contradições diversas que, em determinado momento, ocorrem de forma qualitativas e/ou inversas, mas que num conjunto de transformações recíprocas há a construção de novos saberes.

Ainda segundo Wachowicz (2001) o elemento da totalidade envolve estabelecer as bases teóricas para a sua transformação num conjunto de categorias simples e metodológicas, pois as entende pelo ato do pesquisador se aproximar do seu objeto de estudo pelo conteúdo da análise crítica (categorias simples) e da teoria metodológica pelo qual trabalhará seu objeto.

Assim, ao contextualizar seu objeto, o pesquisador cumprirá com o princípio da historicidade, bem como relacioná-lo em seu pensamento, como bem cita Wachowicz (2001, p.5) ‘entre os aspectos pelos quais tomou esse objeto, e verificar que as relações assim estudadas se apresentam numa relação de tensão, então terá chegado à dialética’ portanto, atenderá o estudo em sua totalidade, historicidade e contradição (Wachowicz, 2001).

A seguir tratamos de expor as particularidades sobre o uso da SF como método de mediação com os cursistas nas formações C1, C2 e C3.

#### **2.4.1 O método de mediação com os cursistas**

A ação de mediar com alunos em sala de aula e com professores em processos de formação continuada suscita refletir primordialmente sobre o que e como fazer estas práticas bem distintas. Na elaboração dos cursos de extensão não seria diferente, pois não foi suficiente pensar apenas em quais conceitos algébricos ou pré algébricos deveriam ser trabalhados, mas como fazer isso de modo a construir uma aprendizagem com significância para os alunos impelindo a serem investigadores matemáticos e não apenas detentores de conceitos.

Como escolha metodológica ao processo de mediação com os cursistas utilizamos da Sequência Fedathi - SF por entendermos que não se trata apenas de uma formação com um viés expositivo das dificuldades que os professores possuem em desenvolver com seus alunos o pensamento algébrico, mas lhes permitir atos de investigação/construção individual e em grupo de hipóteses sobre o que se problematiza sobre determinado assunto.

Para tanto, faz-se necessário compreender o que se trata a SF e como pode ser mediada em processos de formação de professores. Em princípio, ela se constitui uma proposta de ensino elaborada pelo Professor e pesquisador Hermínio Borges Neto da Universidade Federal do Ceará tendo por princípio a resolução de problemas de Polya (1978) e que se constituem por quatro fases, a saber; a tomada de posição, maturação, solução e prova em que

Na primeira fase o professor expõe por meio de um problema, de reflexão generalista, algo sobre o tema que discutirão, conseqüentemente discussões e reflexões se darão na turma, esta seria a segunda fase do processo, ou como chamada maturação, para em seguida os alunos exporem suas conclusões e achados, fase de solução, e pôr fim a prova, condição em que alunos e professor sistematizam o que de conhecimento foi compreendido e quais generalizações podem ser feitas (Bezerra, 2017).

*A priori*, o entendimento sobre as fases da SF pode parecer subjetivas ao como o professor deve desenvolver o seu fazer didático na sala de aula, no entanto, o que a caracteriza e a singulariza frente à outras práticas de mediação são os seus fundamentos estruturantes. A seguir, buscamos caracterizar cada um destes fundamentos com os respectivos autores que versam sobre estas estruturas (Quadro 03).

Quadro 03 - Fundamentos estruturantes da Sequência Fedathi.

FUNDAMENTO	ORIGEM	DEFINIÇÃO	AUTORES
Plateau	Palavra de origem francesa que significa remetem a plano (geografia) e estabilidade (figurativo) como outros conceitos.	Mesmo com níveis de conhecimento distintos, trata do professor destacar um conjunto de saberes comuns a todos os alunos na turma para início de mediação.	(Borges Neto, 1999), (Santos, 2017, 2022), (Bezerra, 2017, 2018)
Acordo Didático	Tem como referência o	Cumplicidades didáticas	(Borges Neto, 1999),

	contrato didático de Brousseau (1986) na sua construção.	que fortalecem a ação de cada sujeito diante do trabalho pedagógico.	(Santos, 2017), (Rodrigues, 2018)
A pergunta	A pergunta como elemento de questionamento ou investigação e de interação dialógica.	Componente central da mediação entre professor e alunos.	(Borges Neto, 1999), (Sousa, 2015) (Soares e Nobre, 2018)
Pedagogia mão no bolso	Termo empregado desde 1997 por bolsistas do Laboratório Multimeios (FACED/UFC) em que o professor apenas observa o aluno pôr a 'mão na massa'.	O professor é impelido a mediar reflexões, sistematização e elaboração do raciocínio sem antecipar qualquer resposta ao aluno.	(Borges Neto, 1999), (Santana, 2017, 2018)
Concepção do erro	Se constitui como um conhecimento que o aluno possui construído de alguma forma.	O professor precisa mediar os conhecimentos com o aluno de forma indutiva analisando de forma crítica seus erros.	(Borges Neto, 1999), (Cury, 2015), (Melo, 2017, 2018)
Situações didáticas	Ação intencional do professor em possibilitar ao aluno a aprendizagem de um determinado objeto de conhecimento.	Atividades didáticas elaboradas pelo professor (controle de variáveis pelo docente).	(Borges Neto, 1999), (Freitas, 2012), (Mendonça, 2018)
Situações adidáticas	Quando o aluno se apropria da situação se tornando protagonista da pesquisa.	Não há controle direto pelo professor. As situações adidáticas representam os momentos mais	(Borges Neto, 1999), (Freitas, 2012), (Mendonça, 2018), (Bezerra, 2019)

		importantes, pois o aluno, com seu próprio mérito, conseguiu sintetizar um conhecimento.	
A mediação	O homem, ser social, ao se socializar com os outros na interação e apropriação dos bens culturais cria a necessidade de mediar com outros instrumentos e signos que permitem o funcionamento de processos psicológicos superiores.	Atitudes tomadas pelo professor para orientar e direcionar as atividades do aluno na investigação, descoberta ou redescoberta de um conceito.	(Borges neto, 1999), (Pinheiro, 2018), (Pereira e Santos, 2017, 2022)
Exemplos e contraexemplos	Exemplo e/ou contraexemplo permitem comprovar a falsidade de uma afirmação.	Um exemplo ou um exemplo contrário posto na forma de situação pelo professor que contradiz o que o aluno afirmou na certeza de que este reflita e reestruture suas ideias sobre o assunto.	(Borges Neto, 1999), (Sousa, 2015), (Ferreira, 2018)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Estes fundamentos atuam nos momentos em que o professor media a SF com os cursistas, ou seja, não há uma relação direta que alguns são exclusivos para algumas das fases da proposta de ensino, mas que em algumas há uma maior incidência de determinados fundamentos como:

- a) Antes da tomada de posição é necessário a construção de um conjunto comum de conhecimentos entre os cursistas (*plateau*);
- b) O acordo didático deve ser construído com vistas a definição das responsabilidades dos envolvidos;

- c) No planejamento do curso deve ser elaborada diferentes situações didáticas;
- d) A ação de mediação é mais evidente nas fases de maturação e solução;
- e) O professor pesquisador sempre deve considerar, diante da exposição dos cursistas, novas perguntas e contraexemplos a serem expostos.

Assim, partindo das concepções mais gerais às específicas sobre a SF podemos então definir e exemplificar as suas fases da seguinte forma (Quadro 04).

Quadro 04 – As características e a ação docente apresentada nas fases da Sequência Fedathi.

<b>TOMADA DE POSIÇÃO</b>	<b>MATURAÇÃO</b>	<b>SOLUÇÃO</b>	<b>PROVA</b>
Apresentação de uma questão desafiadora aos alunos por meio de um problema, jogo ou situação didática; Partindo de situações mais gerais para as mais específicas.	Os alunos passam a refletir sobre a questão posta na Tomada de posição; Práticas do professor ao mediar com os alunos; pedagogia mão no bolso, concepção do erro, exemplos e contraexemplos e a pergunta.	Os alunos apresentam as respostas sobre a questão apresentada; Diálogo sobre as diferentes formas das respostas apresentadas; Análise das respostas classificando-as como mais generalistas ou não; Possibilidade do professor, caso entenda por necessário, realizar a exposição de outras questões semelhantes a tomada de posição e maturação.	Formalização dos resultados ao expor pelo professor, em conjunto com os alunos, as definições e sistematização do conhecimento construído na certeza que atenda a questões ou problemas mais abrangentes pelo aluno; Que o aluno possa elaborar e refletir sobre suas próprias situações criadas (situações adidáticas).

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O uso da SF com os cursistas foi a partir da mediação em vários grupos focais como estratégia de discussão e reflexão com os participantes, pois como aponta Gatti (2012) o grupo focal trata-se de um grupo de pessoas selecionadas por um determinado perfil pelo pesquisador para discutir e comentar sobre um determinado tema a partir de sua experiência pessoal. A partir deste mote a SF foi o principal instrumento de mediação entre as discussões dos cursistas utilizando da técnica de grupos focais sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Assim, abordamos o entendimento sobre os grupos focais na perspectiva conceitual partindo da compreensão do Esquema Conceitual Referencial e Operativo – ECRO citado por Pichon-Rivière (1998) e os Grupos Operativos – GO (Aschidamini e Saupe, 2004).

#### **2.4.2 O uso da técnica de Grupos Focais**

O Grupo Focal - GF trata-se de um grupo de pessoas selecionadas por um determinado perfil pelo (s) pesquisador (es), reunidas para discutir e comentar sobre um determinado tema a partir de sua experiência pessoal (Gatti, 2012). Esta técnica, utilizada inicialmente como técnica de pesquisa em marketing nos anos de 1920, foi na década de 1980 ‘redescoberta’ na perspectiva de adaptá-la ao uso na investigação científica, fato este que cresceu consideravelmente seu uso nesta área (Gatti, 2012).

Numa óptica mais aprofundada sobre o GF é importante ressaltar que segundo Aschidamini e Saupe (2004) o trabalho grupal há muito vem sendo estudado pelas ciências sociais, a psicologia social e a psiquiatria nos chamados ‘grupos terapêuticos’. Uma das principais referências de estudo está nos trabalhos do psicanalista suíço Pichon Rivière (1907 - 1977) que elaborou uma didática interdisciplinar com base na construção de um Esquema Conceitual Referencial e Operativo (ECRO)<sup>7</sup> que permitiu a compreensão das leis estruturantes do processo grupal (Aschidamini e Saupe, 2004).

Para Aschidamini e Saupe (2004) o ECRO é definido como um ‘cone invertido’ em que na base localizam-se os conteúdos explícitos e no alto (vértice) encontram-se as questões universais ou ‘implícitas’ e entre ambas um movimento dialético que transita da base para o ápice, ou seja, do explícito para o implícito com o objetivo de explicitá-lo e compreendê-lo. Assim, o método dialético constitui a tarefa central do grupo, pois é o que permite a produção dos conhecimentos (Pichon-Rivière, 1998).

Estes autores definem como Grupos Operativos - GO aquele em que cada um de seus membros conhece e desempenha seu papel grupal aberto a comunicação e a aprendizagem social em relação dialética com o meio, pois os integrantes do GO aprendem tanto a pensar como observar, escutar e relacionar suas ideias as dos outros associando-se ao trabalho em equipe (Aschidamini e Saupe, 2004). É neste contexto que a análise dos GO se dá pelo uso do ECRO no entendimento das práticas grupais.

---

<sup>7</sup>É uma estrutura em contínuo movimento construída por leituras que fazemos nas circunstâncias do momento. É um processo dinâmico e plástico em permanente ação numa espiral dialética (Pichon-Rivière, 1998).

Em paralelo a esta reflexão, os Grupos Focais (GF) são fundamentados em pesquisas qualitativas que apontam para se entender atitudes, preferências, necessidades, sentimentos e ideias dos participantes acerca de um determinado assunto (Teixeira e Maciel, 2009). Inicialmente o uso desta técnica era utilizado nas áreas de publicidade e marketing, como na reação das pessoas à propaganda de guerra, como destacam Teixeira e Maciel (2009), Keil (2015), e Ressel *et al.* (2008), contudo, seu uso de expandiu para outras áreas como sociologia, psicologia social, antropologia cultural, autoavaliação institucional e educacional (Teixeira e Maciel, 2009).

Como pontua Servo e Araújo (2012), as origens dos GF possuem uma forte influência teórica dos GO, pois possuem em comum a manifestação de conteúdos explícitos e implícitos, visto que ambos 'têm como propósito a manifestação, a (re) significação dos sentimentos e pensamentos' a partir da vivência grupal dos participantes (Servo e Araújo, 2012, p. 11). Há, no entanto, algumas diferenças entre os GF e os GO, pois no primeiro o conteúdo trabalhado pelo grupo se situa nos conteúdos manifestos, ou seja, há uma preponderância da tarefa exposta de forma explícita em desfavor da tarefa implícita, contexto oposto do que ocorre nos GO (Aschidamini e Saupe, 2004).

Obviamente não podemos negar a importância que os GO exercem nas análises de diferentes contextos grupais principalmente se destacadas a compreensão do ECRO no arranjo sociopsicológico dos envolvidos, contudo, por razões de ordem prática, nesta pesquisa, pontuamos uma análise mais detalhada sobre o entendimento e aplicação da técnica de GF como forma de melhor sistematizamos o que aqui fizemos com o grupo de professores nos cursos de extensão de 2020, 2021 e 2022.

No que compreende a aplicabilidade dos GF, segundo Teixeira e Maciel (2009), Gatti (2012) e Keil (2015), há vantagens e desvantagens no seu uso, no caso, como benefícios se destacam os baixos custos, o formato flexível e a rapidez nos resultados, já como inconvenientes estão a possibilidade do desvio do tema por algum dos participantes, o que exige a atenção constante do moderador (pesquisador), a necessidade deste ter que compreender sobre o assunto e os participantes terem vivenciado experiências com o tema proposto.

Outro fator que merece atenção é o fato que os GF não podem ser confundidos com a entrevista focada ou entrevista em profundidade grupal, pois nos GF há a evidência da interação e a espontaneidade dos participantes, tópicos que não preponderam nas entrevistas (Gatti, 2012; Keil, 2015).

Para Gatti (2012) o uso do GF como meio de pesquisa deve estar integrado ao corpo geral da pesquisa e seus objetivos, pois se trata de um bom instrumento de levantamento de dados para investigações em ciências sociais e humanas. Como um dos principais pontos que caracteriza o acesso a dados pelos GF está na interação entre os participantes que, como produto, permitem que ‘insights’ sejam naturalmente revelados sobre o tema proposto, elementos estes que de outro modo seria difícil de coletar (Keil, 2015; Mendonça e Gomes, 2016; Duarte, 2007).

Quanto a composição do grupo, embora heterogêneo, algumas características em comum devem ser observadas, pois caso não sejam, dificultará a troca de experiências e ideias entre os membros, como exemplos é possível citar as questões de gênero, condições socioeconômicas, estado civil, lugar de residência ou escolaridade. Segundo Gatti (2012) esta variação depende diretamente do problema da pesquisa.

No que envolve o roteiro, este tem a função de orientar, pois deve ser flexível ao ponto de permitir mudanças, caso seja necessário, sem perder de vista os objetivos da pesquisa (Gatti, 2012; Keil, 2015). Esta ação não sofrerá perdas, pois, como dito, a mediação a partir da SF facilitará um maior controle destas mudanças sem perder o foco da pesquisa.

Na análise dos dados obtidos no GF estes dependem dos objetivos colocados no início da pesquisa e o entrelaçamento com a teorização das questões. Frente a estas informações, alguns aspectos devem ser considerados, como; a organização do material escolhido observando a expressão das falas dos participantes, a transcrição do material gravado e/ou filmado, o cuidado na antecipação de julgamentos e as evidências devem ter um lastro teórico (Gatti, 2012).

Em se tratando das interpretações dos dados, a autora destaca que: [...] não é suficiente somar as codificações processadas em nível individual. Há sempre a necessidade de interpretações que transcendem essa agregação em função dos aspectos da dinâmica grupal (Gatti, 2012, 2012, p. 51).

Isto denota que a análise dos resultados não pode ser vista apenas pelo viés quantitativo ou de uma visão única do grupo, há um contexto maior a ser analisado em razão da questão colocada inicialmente e que perpassa por uma análise envolta de vários outros pontos, no caso, a exposição da opinião dos demais membros do grupo. Quanto a análise quantitativa dos dados, para Gatti (2012) há certa preocupação em preservar, em maior parte das informações implícitas, aquelas que quando externalizadas de forma quantitativa possam suprir elementos importantes da análise, embora que o uso de tratamentos quantitativos possa

ser utilizado isto denota o uso de técnicas de análise simultânea desde que garanta a interdependência entre as categorias ou classificações analisadas (Gatti, 2012).

### **2.4.3 O uso da técnica de Grupos Focais em ambientes virtuais**

A construção desta seção deu-se devido a execução do curso de extensão em 2020 ter sido realizado totalmente de modo não presencial em razão do período de isolamento social imposto pela pandemia de Covid-19<sup>8</sup>.

Se considerarmos o estudo dos GF em ambientes virtuais encontramos vários trabalhos que pontuam de forma otimista, embora com algumas precauções, o uso da técnica de GF a distância, mesmo que em sua grande parte sejam ações que se desenvolveram de forma assíncrona entre o moderador e os participantes (Murray, 1997; Edmunds, 1999; Greenbaum, 1998). Nestes estudos há em comum o destaque para as vantagens do uso da técnica como: a redução de custos com o deslocamento, a facilidade na interação com os demais membros e a rapidez na obtenção dos dados, contudo, como desvantagens Duarte (2007) expõe a não universalidade do acesso à internet e a limitação tecnológica para que os encontros ocorressem de forma síncrona com todos.

Por conta destas limitações, para os autores Chase e Alvarez (2000), Bordini e Sperb (2011) e Kralik *et al.* (2006) não é aconselhável usar de GF em ambientes virtuais ao tratar de temas complexos, pois tal técnica seria mais adequada para buscar impressões e opiniões relativamente simples e genéricas. Contudo, no advento das constantes mudanças e melhorias tecnológicas, o uso de GF online ou On-line Focus Groups - OFG tem se intensificado como forma de melhorar os processos de comunicação e formação, como destacam Abreu, Baldanza e Gondim (2009), Schröder e Klering (2009), Da Costa Mineiro *et al.* (2019) e De Siqueira Brandão, Lima e Silva (2020) em seus trabalhos sobre o uso desta técnica de pesquisa em estudos qualitativos.

De forma recente, com o agravamento das condições de saúde, frente ao isolamento social ocasionado pela pandemia de Covid-19 muitas foram as tratativas envolta do uso das tecnologias como meio de comunicação e formação a distância, ocasião esta que impeliu, ou na verdade acelerou, o uso das tecnologias como meio para a realização desta técnica de pesquisa (De Siqueira Brandão, Lima e Silva, 2020).

---

<sup>8</sup> A Covid-19 ou SARS-CoV-2 (Síndrome Respiratória Aguda Grave - ou SRAG) foi identificada pela primeira vez em seres humanos na cidade de Wuhan, China, em dezembro de 2019 e transformou-se em uma pandemia com seu auge em 2020 (LEITE, 2020).

De fato, quando comparados o uso dos GF tradicionais (presenciais) e os OFG há especificidades em cada que se diferem principalmente no quesito comunicação, embora essas diferenças sejam mais contundentes quando comparadas a forma tradicional àquelas que são executadas de forma assíncrona, ou seja, no uso de plataformas que permitam uma relação em tempo real entre os participantes. Um aspecto interessante que não pode ser esquecido é a familiaridade com que os membros do grupo devem ter com ferramentas tecnológicas para que as discussões transcorram sem maiores problemas, embora que no contexto de isolamento social cada vez mais pessoas aderiram e/ou buscaram se aprimorar no uso de espaços virtuais para comunicação e estudo (De Siqueira Brandão, Lima e Silva, 2020; Da Costa Mineiro *et al.*, 2019).

Por ser uma ação recorrente nos últimos tempos não apenas pelos avanços tecnológicos, mas da necessidade das pessoas utilizarem ferramentas que desconsiderem as distâncias físicas e permitam uma interatividade em tempo real, os estudos, embora que poucos tenham sido elaborados nos últimos anos, apontam para uma área fértil envolta das reflexões e pesquisas sobre os OFG em ambientes educacionais (Bordini; Sperb, 2011; De Siqueira Brandão, Lima e Silva, 2020; Schröder; Klering, 2009; Abreu Baldanza e Gondim, 2009; Da Costa Mineiro *et al.* 2019).

Se considerarmos novos contextos em que possa ser usado os OFGs é possível citar as ações ocorridas no ano de 2020 como a principal delas, pois em razão das atividades assíncronas e síncronas, todas as atividades envolvendo grupos focais foram realizadas a distância na ação de extensão.

## **2.5 As fases e os procedimentos utilizados na investigação**

Consideradas as condições em que este trabalho assume diante de um estudo de caso, suas etapas foram constituídas tendo como referências os estudos de (Gill, 2002) e (Silva e Menezes, 2005). A pesquisa desenvolveu-se em seis etapas: 1) escolha do tema 2) estudo bibliográfico com a revisão de literatura e aprofundamento teórico; 3) realização dos cursos de extensão concomitantes a coleta dos dados; 4) análise e discussão dos resultados; 5) avaliação dos resultados; e, 6) produção do relatório de tese.

No que compete aos procedimentos realizados pontuamos: os elementos inclusos na plataforma TelEduc Multimeios (fóruns, enquetes e portfólios) como critérios de acompanhamento e avaliação dos cursos de extensão, o registro em diário de campo a partir da observação dos grupos focais e as aulas gravadas em vídeo pelo Google Meet.

Ao destacar as práticas de registro de percepções por meio do diário de bordo, isto nos permitiu, além das questões expostas de forma clara e formalizada nas atividades propostas, elementos implícitos que permitiram uma melhor compreensão das dificuldades e percepções individuais de cada professor. Na observação dos diálogos realizados nos grupos focais fatos, ideias e determinados diálogos quando expostos pelos cursistas eram imediatamente registrados ou posteriormente quando finalizado o momento com os cursistas, isto destacou o papel do diário de bordo ao captar momentos importantes nas conversas realizadas.

Assim, o uso da técnica de GF permitiu discussões envolvendo um grupo de pessoas com atividades em comum que, a partir de uma questão apresentada, concederam ao moderador compreender percepções, crenças, hábitos, valores, restrições e preconceitos dos envolvidos (Gatti, 2012). Como declarado por Gatti (2012) seu uso é comumente utilizado para estudos exploratórios ou em fases preliminares de uma pesquisa, como também para apoiar a construção de outros instrumentos como questionários, roteiro de entrevistas ou observação, neste contexto, a técnica de grupos focais possibilitou este suporte à pesquisa.

Numa ótica pontual sobre a relevância dos GF neste trabalho, a mediação desta técnica buscava constantemente compreender como se manifestava o conhecimento algébrico em professores pedagogos e qual a implicação que estes conhecimentos possuem nos processos de formação como profissionais que mediarão estes conhecimentos com seus alunos.

No intuito de descrever os tópicos e subtópicos trabalhados nos cursos de extensão em relação ao desenvolvimento do pensamento algébrico pontuamos a seguir estes elementos de modo mais detalhado (Quadro 05).

Quadro 05 – Tópicos trabalhos nos cursos de extensão.

<b>TÓPICOS</b>	<b>ÁREAS RELACIONADAS</b>
Elementos teóricos e práticos envolvendo a Sequência Fedathi	- O acordo didático - A construção do <i>Plateau</i> - A prática do professor no curso de extensão
A compreensão e classificação do raciocínio matemático	- Os tipos de raciocínios matemáticos: concreto, gráfico, aritmético e algébrico.
A relação entre as práticas de sala de aula e os diferentes tipos de raciocínio matemático	- Relações entre os diferentes tipos de raciocínio e a prática do professor.
O conhecimento do professor acerca do	

raciocínio matemático	
O processo de construção do pensamento algébrico – elementos históricos e epistemológicos	- A construção do pensamento algébrico no decorrer da história da matemática. - O entendimento conceitual do elemento algébrico: suas origens e aplicações
O conhecimento do professor acerca do pensamento algébrico	- A prática do professor - A relação da BNCC (Brasil, 2017) com o ensino do pensamento algébrico.
A prática de mediar com alunos a construção do pensamento algébrico: perspectivas para uma formação continuada de professores	- Pesquisas e estudos envolvendo o ensino do pensamento algébrico.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Numa relação temporal entre o cronograma de execução e as atividades executadas, as ações de 2021 e 2022 tiveram como matriz o seguinte cronograma (Quadro 06). Em decorrência das particularidades envolta do isolamento social em 2020, todas as atividades descritas no referido quadro foram realizadas de modo síncrono e assíncrono pela plataforma Google Meet e TelEduc Multimeios.

Quadro 06 - Cronograma descritivo das atividades realizadas.

PERÍODO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
1º mês	Cadastro dos cursistas na plataforma TelEduc Multimeios e tira dúvidas sobre o acesso às funcionalidades da plataforma.
2º mês	<b>AULA INAUGURAL</b> - Acolhimento cursista – apresentar o curso (Acordo didático, carga horária, cronograma, avaliação, metodologia, plataforma TelEduc Multimeios e entrega dos termos de consentimento livre e esclarecido <sup>9</sup> ). - Compreensão dos conhecimentos que os professores possuem em comum a respeito do desenvolvimento do pensamento algébrico.
3º mês	<b>MOMENTO PRESENCIAL</b> - A compreensão e classificação do raciocínio matemático; - A caracterização e discussão sobre o pensamento algébrico. Conceito e prática.
3º mês	<b>MOMENTOS NÃO PRESENCIAIS</b> - Momento síncrono por meio da plataforma Meet e assíncrono pela plataforma

<sup>9</sup>Termo em que o cursista toma ciência que participará de uma pesquisa com livre e espontânea vontade, não sendo obrigatória a sua participação e resguardando o direito de a qualquer momento se ausentar da pesquisa e que, caso tenha a citação de nomes, suas identidades serão preservadas na utilização de nomes fictícios (Anexo D).

	<p>TelEduc Multimeios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A relação entre as práticas de sala de aula e os diferentes tipos de raciocínio matemático;</li> <li>- O processo de construção do pensamento algébrico – elementos históricos e epistemológicos;</li> <li>- Extensão das atividades discutidas na plataforma TelEduc Multimeios (momento assíncrono). As atividades se davam na leitura de material de apoio e participação de chats relacionados aos tópicos trabalhados.</li> </ul>
4º mês	<p><b>MOMENTO PRESENCIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O conhecimento do professor acerca do raciocínio matemático</li> <li>- Compreensão sobre uma sessão didática;</li> <li>- O conhecimento do professor acerca do pensamento algébrico / A prática de mediar com alunos a construção do pensamento algébrico: perspectivas para uma formação continuada de professores.</li> </ul>
5º mês	<p><b>MOMENTOS NÃO PRESENCIAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momento síncrono por meio da plataforma Meet e assíncrono pela plataforma TelEduc Multimeios.</li> <li>- Elementos explícitos e implícitos na Base Nacional Comum Curricular – BNCC Brasil (2017) que tratam sobre a construção do pensamento algébrico.</li> </ul>
6º mês	<p><b>MOMENTOS NÃO PRESENCIAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momento síncrono por meio da plataforma Meet e assíncrono pela plataforma TelEduc Multimeios.</li> <li>- Participação nos fóruns de avaliação.</li> </ul> <p><b>MOMENTO PRESENCIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momento de compartilhamento das percepções no decorrer da ação. Encerramento da ação.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor conforme o Formulário de Cadastro do Curso de Extensão junto à Pró-reitoria de Extensão – PREx (2022).

Diante da realização de três cursos de extensão, optamos por expor os resultados e analisá-los em categorias, tanto na apresentação dos produtos das ações como na análise dos resultados.

No que envolveu a exposição dos resultados foram criadas as seguintes categorias:

- a) O conhecimento dos professores sobre o pensamento algébrico;
- b) A prática dos professores na mediação do pensamento algébrico com seus alunos;

- c) O processo de formação continuada de pedagogos para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

O cronograma de ação durante as três formações sofreu alterações na sua realização, contudo, as mudanças foram na ordem das datas e não na metodologia e nos objetos de conhecimento trabalhados. Ou seja, em razão do isolamento social em 2020 todas as ações foram não presenciais, em 2021 e 2022 o planejamento descrito foi realizado de modo que houve momentos presenciais e não presenciais.

No que tange a análise dos resultados, foram feitas com base nas seguintes categorias:

- a) A formação matemática dos cursistas: um panorama sobre os saberes necessários ao professor;
- b) Os processos de mediação do pensamento algébrico realizados pelo professor: a importância do método de ensino;
- c) A relevância da formação continuada para a melhoria das práticas de mediação do professor com seus alunos.

Respectivamente, a escolha destas categorias se deu no intuito de compreender e analisar como os professores compreendiam a álgebra elementar tanto quando estudantes como na formação inicial como pedagogos e como passou a ser a mediação destes conhecimentos com seus alunos na condição de ensiná-los em sala de aula, e por fim, qual a implicação direta que o processo de formação continuada possui na melhoria do ensino realizado pelos professores sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Ao compreender os aspectos envolta da estrutura, espaço, os sujeitos, os elementos teóricos metodológicos junto do método e técnica de mediação nos cursos de extensão, na seção seguinte tratamos de expor, em cada categoria, os resultados das três ações realizadas nos anos de 2020, 2021 e 2022 na perspectiva de como os cursistas compreendem e atuaram nas suas salas de aula na mediação do pensamento algébrico com seus alunos.

### **3 O QUE COMPREENDEM E COMO ATUAM OS PROFESSORES NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO DOS ALUNOS**

O início das atividades com os professores não poderia ser estruturado sem a compreensão de como eles adquiriram, pensam e discutem com seus pares as dificuldades e as melhorias conquistadas sobre a construção do pensamento algébrico com seus alunos.

De certo, as considerações pontuadas a seguir foram tomadas no intuito de favorecer os elementos da pesquisa, pois outras ações foram mediadas com os cursistas, contudo, todas estavam diretamente relacionadas ou foram resultantes das discussões realizadas. Assim, não foi necessário detalhar todas as ações praticadas nas ações de extensão sob o risco, caso fossem, de se tornarem repetitivas e desnecessárias do ponto de vista da análise qualitativa da pesquisa.

No primeiro curso de extensão (C1) ocorrido em 2020, em razão dos fatos ligados ao isolamento social por conta da pandemia de Covid-19, nossa prática partiu da orientação dada pela Reitoria da UFC, através do Ofício Circular<sup>10</sup> 09/2020 de 12/03/2020, recomendando a todas as unidades relacionadas a Universidade que, na certeza de atividades já planejadas e na iminência de serem executadas, iniciassem de modo não presencial as ações de maneira a não prejudicar o calendário acadêmico. Este e outros documentos foram emitidos pela Reitoria da UFC em detrimento das ações de isolamento social impostas pela pandemia.

Em adaptação a estas mudanças, o curso de 2020 foi realizado totalmente de modo não presencial pelo TelEduc Multimeios (momentos assíncronos) e pela plataforma Google Meet (momentos síncronos) tendo como presença dezenove cursistas. Como todos os selecionados estavam atuando em sala de aula, suas práticas também foram alcançadas pelas medidas de isolamento social impostas aos municípios por força do Decreto Estadual<sup>11</sup> nº 33.510 de 16 de março de 2020, assim, as ações não presenciais tanto se fizeram pelos cursistas da ação em suas respectivas escolas como pelos formadores do curso.

No curso de 2021 (C2) o cumprimento da carga horária contou com momentos presenciais ocorridos no NUPER e atividades assíncronas pela plataforma TelEduc Multimeios. Neste período trabalhamos com vinte cursistas, todos pedagogos da rede pública de ensino e que ensinavam matemática em turmas do 1º ao 5º do EF.

---

<sup>10</sup> [http://www.ufc.br/images/200313\\_oficio9.pdf](http://www.ufc.br/images/200313_oficio9.pdf) .Acesso em 26 de mai. 2023.

<sup>11</sup> <https://bit.ly/3pRG5Ju> Acesso em 26 de mai. 2023.

Nesta ação tivemos um equilíbrio entre os encontros presenciais e não presenciais. Ao mesmo tempo dividimos a turma em quatro grupos focais para melhor dialogarmos a partir das questões a serem pontuadas. Em 2022 (C3) por conta do número baixo de inscrições realizadas em comparação às de 2020 e 2021, nesta ação trabalhamos com seis cursistas em apenas um grupo focal. Ponderamos que esta dificuldade se deu por intensificarmos os momentos presenciais do curso, por esta razão muitos professores não conseguiriam atuar em suas escolas e se deslocarem para o NUPER.

Conforme feito em todos os cursos de extensão o primeiro contato com os cursistas foi na intenção de apresentarmos a estrutura da ação apresentando a execução da carga horária, o cronograma, as avaliações e atividades e a participação no TelEduc Multimeios, bem como, da elaboração do acordo didático e a entrega dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE para efeito da autorização dos cursistas no uso dos dados coletados para a pesquisa. Entre o segundo e terceiro mês foram realizadas atividades para pontuar os conhecimentos dos professores sobre a manifestação do pensamento algébrico.

### **3.1 O conhecimento dos professores cursistas sobre o pensamento algébrico**

A princípio, no C1 e C2 as ações desenvolvidas com os cursistas de modo não presencial, revelavam, a partir de suas exposições, duas questões que causavam preocupação: a dificuldade de mediar objetos de conhecimento com os alunos no desenvolvimento do pensamento algébrico e de todos terem que ministrar suas aulas de modo remoto com seus alunos. No C3 a preocupação dos cursistas se voltou como desenvolver os elementos algébricos com os seus alunos.

Como a *priori* buscamos discutir o conhecimento que possuíam sobre o pensamento algébrico, as discussões se davam a partir de questionamentos ou contextos de sala de aula em que evocassem a prática do professor sobre o que compreendiam e mediavam com seus alunos no desenvolvimento do pensamento algébrico, para isto, comumente partimos de uma questão geral como tomada de posição para assim, nos grupos focais, as percepções dos cursistas fossem expostas e discutidas entre todos.

Diante do contexto dos cursistas no C1 e C2, além das dificuldades no ensino (presencial) que até então permeavam a rotina com seus alunos, outros desafios se somavam a esta realidade, no caso, a difícil relação didático pedagógica nesse novo contexto imposto

aos professores, como observado no comentário colhido no primeiro fórum de discussões do TelEduc Multimeios em que;

Percebi que as crianças estão gostando bastante das minhas vídeo aulas, pois como um deles mesmo me falou: “TIA, SINTO QUE A SENHORA ESTÁ AQUI PERTINHO DE MIM”. Isso tem sido muito gratificante pra mim, pois procuro criar aulas mais interativas, divertidas e mais próximas da realidade deles. Não é fácil se adaptar a esse novo formato de aulas, pois às vezes, sinto-me insegura, por não ter o controle maior do que eles estão aprendendo de verdade, ou de como as famílias passam para as crianças nossas aulas produzidas com tanto carinho, amor e dedicação. Mas tenho me esforçado ao máximo, para fazer o melhor para eles (cursista 05 curso de extensão - C1).

Para os três cursos (C1, C2 e C3) nas primeiras ações síncronas expomos a mesma situação matemática como tomada de posição: 'Um fazendeiro possui um terreno em forma de retângulo com 120 metros de comprimento, para contornar o terreno com rede elétrica ele usou 680 metros de cabos dando duas voltas no terreno. Qual a largura do terreno?'. O propósito desta atividade foi identificar e compreender as diferentes estratégias que o professor utilizou para resolver a questão matemática, em seguida foi lhes dado um momento para pensar sobre a questão e apresentar possíveis respostas.

Ao expor esta e demais questões como tomada de posição o papel do professor pesquisador sempre buscava aprofundar a reflexão dos cursistas como prática de maturação do que havia sido posto inicialmente, pois os elementos da maturação e solução da SF sempre envolviam perguntas mais específicas e contraexemplos como forma constante de promover a discussão sobre o assunto. Embora a postura do pesquisador suscitasse traços da SF era na sistemática dos grupos focais que os cursistas debatiam sobre o assunto e as informações eram coletadas no diário de bordo.

Na apresentação das respostas dos dezenove cursistas que participaram do C1 dez deles apresentaram nas suas respostas traços envolvendo incógnitas na percepção de números ou valores desconhecidos, contudo, ao serem questionados como aprenderam a resolver deste modo suas respostas findaram em dizer que ‘aprendi desta forma’ (cursista 01 no curso de extensão - C1) ‘só sei que assim eu chegava ao resultado das questões’ (cursista 02 no curso de extensão - C1). A questão apresentada no caso foi retirada de um livro didático do 4º ano do EF.

Os demais cursistas utilizaram em suas respostas elementos aritméticos sem nenhum uso de incógnita. Em suas respostas, a forma como chegaram ao resultado destoava do primeiro grupo, sendo que um deles apresentou a seguinte resposta:

Professor, assim, eu deixei de lado a parte do comprimento e fui logo para a parte das voltas que ele deu com os fios no terreno, assim, se ele usou 680 metros para

duas voltas, uma volta é a metade, ou seja, 340 metros. Agora eu vou usar a parte do comprimento, um terreno retangular tem dois lados iguais, dois comprimentos e duas larguras, então se um dos comprimentos é 120 o outro também é, ai a gente já tem 240 metros, o que sobra para chegar a 340 é 100 metros, esses 100 metros é a parte das duas larguras, assim cada largura é 50 metros. Então o terreno tem 120 de comprimento e 50 de largura (cursista 04 no curso de extensão - C1).

O que de interessante é possível destacar é a percepção do cursista em chegar à resposta do problema sem envolver valores desconhecidos como incógnitas, ou seja, estes traços demonstram a capacidade de generalizar informações ao ponto de se chegar ao resultado, não sabendo o cursista que esta postura permite o desenvolvimento do pensamento algébrico. De uma forma geral esse mesmo pensamento foi apresentado pelos cursistas 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, e 12 do C2 com algumas variações no uso das informações iniciais, como expuseram as cursistas 05, 06, 09 e 12 do C1 e todos os seis participantes do C3;

Eu fiz assim, se um terreno retangular tem dois lados iguais e o comprimento é 120 então duas vezes esse comprimento dá 240, uma volta de fio no terreno dá 340 metros que é o perímetro. 340 menos 240 dá 100 metros, 100 metros dividido por dois lados que são as larguras dá 50 pra cada. Ou seja, a largura do terreno é 50 metros (cursista 05 no curso de extensão - C1).

Em paralelo a estes dois grupos um terceiro conjunto de alunos apresentaram suas respostas seguindo uma linha de raciocínio voltada ao uso de incógnitas, como podemos citar o cursista 13 que expôs sua resposta da seguinte forma:

680 metros é igual a duas voltas, uma volta é 340 metros que é o perímetro. Como um retângulo possui dois comprimentos e duas larguras podemos dizer que  $2x$  mais 240, que é a soma de dois comprimentos, é igual ao perímetro (340). Fica então uma equação do primeiro grau,  $2x + 240 = 340$ .  $2x$  é igual a  $340 - 240$  que dá 100.  $x$  é igual a 100 dividido por dois que dá 50. O valor da largura é 50 metros (cursista 13 no curso de extensão - C1).

Apresentaram raciocínios semelhantes os cursistas 01, 02, 03, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 do C1, bem como os cursistas 02, 03, 05, 06, 07, 12, 15, 17 e 19 do C2. Embora com algumas variações todos estes utilizaram de incógnitas para representar o número desconhecido (largura) na resolução da questão, neste caso, ao questionar como aprenderam a resolver desta forma os relatos apresentavam em comum o fato de aprenderem quando estudantes que o número ou valor que se procura numa questão pode ser representado por uma incógnita e que normalmente é possível usar uma equação do 1º grau para se resolver esse tipo de problema.

No entanto, conforme informaram, é necessário saber as regras para a resolução da equação, no caso, eles se referiam ao entendimento sobre o primeiro membro a igualdade e o segundo membro, bem como a troca de sinal de que o número ou letra sofre ao mudar de

membro.

Nos cursos C1, C2 e C3, por meio de uma atividade síncrona e com o mesmo propósito de identificar e compreender as diferentes estratégias que os cursistas utilizavam para resolver determinada questão matemática, foi possível extrair diversas informações (maturação e solução) (Santos, 2022; Borges Neto, 1999). Em princípio, o diagnóstico sobre como os professores pensam quanto ao desenvolvimento do pensamento algébrico foi realizado por meio de uma conversa em que teve como tomada de posição, Soares e Nobre (2018) os seguintes questionamentos: o que é a álgebra? o que podemos falar sobre a álgebra elementar e álgebra abstrata? Você professor se sente preparado para mediar esses objetos de conhecimento com seus alunos? O que o professor precisa saber para realizar a mediação destes conhecimentos com os alunos?

Nesta relação de perguntas a ordem da exposição delas não foi a prioridade, e sim que levassem os cursistas a falarem sobre sua formação como professores e suas práticas envolta do tema ao ponto de permitir a criação de um arcabouço básico de conhecimentos comuns a todos sobre o que compreendem sobre a construção do pensamento algébrico, esta ação possibilitou a construção de um *plateau* para cada turma, ou seja, um espaço comum de conhecimento em que o pesquisador compreendia como o sabido por todos, seria a partir deste plateau que outras questões seriam elaboradas como tomada de posição, maturação, solução e prova em diferentes grupos focais.

Neste momento algumas considerações expostas pelos cursistas foram importantes do ponto de vista dos questionamentos realizados, no caso, podemos citar o seguinte trecho da exposição de um dos cursistas do C2;

Eu não sei muito bem a diferença entre álgebra elementar e abstrata, pra mim tudo é abstrata, pois tratam de letras que no fundo são elementos desconhecidos e que o aluno não consegue manipular como se faz com os números representado por quantidades. Exemplo, o aluno pode manipular tampinhas pra representar tantas unidades, mas pedir a ele para representar um  $x$  ou  $y$  é difícil (cursista 01 no curso de extensão – C2).

Embora o comentário tenha sido retirado do C2, nas demais versões (C1 e C3) houve dificuldades dos cursistas em distinguir o que seria uma álgebra básica de uma abstrata, pois em seus entendimentos tratar da álgebra necessariamente envolvia o trabalho com letras em alusão aos números desconhecidos ou incógnitas. Neste aspecto, trataremos com maior profundidade no próximo capítulo em que realizaremos a análise dos resultados seguido de algumas conclusões iniciais.

Num outro apontamento foi registrado por um dos cursistas do C3 que:

Ao ler o que a BNCC trata da unidade álgebra nas turmas iniciais do Ensino Fundamental eu fiquei no início confuso com o uso do termo pré álgebra, pois eu não conseguia entender o que poderia vir a ser um trabalho que deve ser feito antes de abordar propriamente dito os elementos algébricos com os alunos. Depois que eu fui entender quando li sobre as sequências e padrões (cursista 02 no curso de extensão – C3).

O relato seguinte destaca a dificuldade que o cursista possuía em trabalhar elementos algébricos com seus alunos, pois ele associava esta mediação à forma como aprendeu álgebra quando estudante. Neste caso, o cursista relata:

Como é que uma criança que mal sabe ler e usar dos números pode começar a trabalhar com  $x$  e  $y$ ? Eu duvido muito que um professor consiga fazer isso. Pra que der certo ele (aluno) precisaria aprender todas as operações básicas para depois com muita calma o professor ir introduzindo a parte da álgebra (cursista 03 no curso de extensão - C1).

Esse entendimento foi acompanhado por grande parte dos cursistas do C2 e todos do C3, pois associavam o trabalho com elementos algébricos necessariamente envolvendo letras como incógnitas ou variáveis. Todos os alunos do C3, a princípio, compreendiam que não era possível realizar a introdução dos elementos algébricos sem os usos de letras, assim, o pensamento algébrico para eles só poderia ser desenvolvido a partir do domínio conceitual de valores desconhecidos representados por letras ou símbolos, entendimento este reconstituído nas ações do curso de extensão e detalhadas posteriormente.

Em relação a percepção de se sentirem preparados ou não para mediar os conhecimentos algébricos com os alunos, todos concordaram em afirmar que o professor de fato não consegue fazer a associação de elementos algébricos em turmas dos anos iniciais do EF por conta do desconhecimento dos alunos sobre o conceito de incógnita. Da mesma forma, ao inserirem nas discussões que atualmente o foco nas turmas iniciais tem sido o processo de alfabetização seguido do letramento matemático todos, nas ações C1, C2 e C3, concordaram com a afirmação.

De mesmo modo quanto levantada a questão sobre os conhecimentos do professor todos nas ações C1, C2 e C3 afirmaram que este possui os conhecimentos básicos de álgebra, contudo, as secretarias municipais de educação deveriam promover cursos e formações envolvendo metodologias de como o professor atuar em sala de aula, como bem frisou o cursista 05 do C3 ‘aquela álgebra básica a gente sabe, os livros também ajudam, o que não se sabe as vezes e passar isso aos alunos’ ((cursista 05 no curso de extensão – C3).

Em continuidade foi apresentada a seguinte questão no C1, C2 e C3 como tomada

de posição sobre as diferentes estratégias na resolução de um determinado problema: **'Uma máquina de café consome 1 kg de açúcar para produzir 4 litros da bebida. Caso seja necessário produzir 6 litros da bebida, quantos kg de açúcar serão necessários? 'O questionamento seguinte a apresentação do problema foi 'seria possível responder esta questão de formas diferentes? Caso afirmativo, como?'** (grifo do autor).

Nos diálogos seguintes os cursistas apresentaram diferentes formas, principalmente aquelas em que envolvia uma incógnita e outra com operações básicas. Na maturação da questão questionados se poderia a mesma questão ser respondida por desenhos ou gravuras, todos (C1, C2 e C3) afirmaram que sim, em seguida apresentaram como fazer, mas anteciparam que daria 'trabalho' de ser feita (cursistas do C1 e C2).

Ao concluírem ou exporem suas considerações, na solução, em todas as ações questionamos se, caso nenhuma das formas anteriores o aluno compreendesse fazer, haveria outra forma? Passados certo tempo refletindo, parte deles, alguns do C1 e C2 e todos do C3, disseram que uma outra forma seria ir fazendo tentativas manipulando o café e o açúcar concretamente, mas que seria mais dificultoso para o aluno.

Como todos haviam pontuado sobre as diferentes formas do problema ser respondido, demos continuidade ao momento realizando a sistematização (fase da prova na SF) das respostas a qual eles haviam exposto. Todos conseguiram concluir que uma questão matemática poderia ser respondida de diferentes formas, dentre elas, que apresentasse para a solução uma resposta em que o aluno necessitava manipular de forma concreta, que encontrasse a solução 'desenhando' ou representado por figuras, realizando cálculos matemáticos sem o uso de letras representando valores desconhecidos ou por meio de números desconhecidos representados por letras.

Com estes resultados tivemos a certeza que, diante de diferentes formas de resolução, aquelas que não envolviam diretamente a manipulação para se chegar a resposta permitiram que os cursistas inferisse questões mais gerais ou que generalizasse o processo de construção da resposta a partir de uma nova habilidade cognitiva constituída, esta percepção é um forte indício que eles poderiam realizar o mesmo com seus alunos como introdução da construção do pensamento algébrico.

Neste momento, após a sistematização sobre as formas de resolver a referida questão e diante de um saber constituído, um novo *plateau*, mais elaborado, tomou forma nos grupos. Assim, foi possível apresentar novas questões a serem feitas como tomada de posição para um novo conjunto de reflexões. Isto sustenta a afirmação que a SF atua num movimento cíclico no decorrer da mediação do professor.

Esta percepção é exposta quando o professor permite um novo e mais generalista conjunto de questões aos cursistas ao questionar se haveria alguns destes raciocínios que fosse mais difícil frente os demais, como resposta todos os cursistas do C3 e parte do C1 e C2 apontaram que o raciocínio envolvendo valores desconhecidos e representados por letras requer um nível de abstração maior se comparados com os outros, contudo, todos associaram que, quando estudantes, questões semelhantes eram lhes colocada por seus professores e lhes dado um exemplo em seguida, compreendido esse exemplo, outras questões semelhantes poderiam ser respondidas da mesma forma, mesmo que envolvendo letras como incógnitas.

Esta ideia veio acompanhada por todos da afirmação que o aluno precisa compreender elementos básicos da álgebra para assim o professor iniciar sua tratativa, contudo, estas ideias basilares ao qual os cursistas pontuaram não se voltam a compreensão dos conceitos de padrões ou regularidades e sim;

Se ele (o aluno) não souber que a igualdade divide o primeiro membro do segundo membro da equação e que ele quando muda de lugar muda de sinal, e que no primeiro membro só deve ficar as letras e no segundo os números inteiros ele não vai conseguir responder nenhuma questão envolvendo uma equação, mesmo as mais simples. Essa é uma regra que a gente aprende lá no Ensino Fundamental sobre isso (cursista 10 no curso de extensão – C2).

Isto é reforçado por outro cursista ao comentar no fórum criado sobre a temática trabalhada que:

Eu aprendi nesses tipos de problemas que o elemento desconhecido era o que eu precisava encontrar, ai era só usar uma regra de três e resolver o problema multiplicando os extremos, dai todo problema que envolvesse uma proporção e que eu procurasse um valor eu usaria uma regra de três, claro que também teria que ver se ela era proporcional ou inversamente proporcional (cursista 09 no curso de extensão - C1).

Para os cursistas a manifestação de elementos algébricos só poderia ser realizada na presença de ‘elementos desconhecidos’, ou seja, representados por letras ou símbolos, e quando na presença destes a manipulação da questão deveria partir do conhecimento já adquirido pelos alunos sobre as equações, no caso, a compreensão do primeiro e segundo termos separados pela igualdade e a mudança de um elemento de um termo a outro com o sinal invertido.

Como tomada de posição apresentada nos cursos C2 e C3 foi proposto que apresentassem estratégias na resolução de uma questão matemática, desta vez num momento presencial. Nesta ação os participantes apresentaram raciocínios envolvendo as quatro operações e letras na representação de valores desconhecidos, como bem revela o cursista 04

no C2 com o seguinte relato:

Professor a questão é simples, é uma regra de três proporcional, um está para quatro como o valor desconhecido está para seis. É só multiplicar os extremos e encontraremos o valor de 'x'. E também tem outra forma sem usar o 'x', caso o aluno não saiba, ele pode dividir 1 kg por 4 que vai dar 250g, multiplicar 250g por 6 vai dar 1500g que é o mesmo que 1 quilo e meio (cursista 04 no curso de extensão – C2).

Neste caso o cursista apresentou duas formas distintas de resolver a questão, na primeira ele utiliza do raciocínio em que cita um elemento desconhecido a ser encontrado, no caso, o 'x' para em seguida aplicar uma regra de proporcionalidade também conhecida como regra de três<sup>12</sup>. Na segunda estratégia ele executa a partir do entendimento que na proporção de uma parte de açúcar para quatro partes de café produzido é possível calcular que para cada litro de café são necessários proporcionalmente 250g de açúcar, compreendido a proporção de um litro de café produzido está para 250g de açúcar, para seis litros serão necessários 1500g de açúcar ou 1,5kg.

Os cursistas 07, 08, 10, 12, 15, 17, 19 do C1, os participantes 01, 03, 07, 08, 09, 15 e 16 do C2 e metade do C3 (01, 05 e 06) apresentaram soluções semelhantes ao cursista 04 do C2 como exposto, embora a maioria tenha optado por utilizar o raciocínio envolvendo letras como incógnitas. Ao questioná-los se seria possível utilizar outras formas de resolução para além destas duas, todos responderam que sim, seria realizando a manipulação dos itens citados no problema, mas que seria mais utilizado em turmas de alunos em que necessitam usar constantemente da manipulação de itens para poderem entender melhor.

Diferente dos demais que pontuaram a manipulação dos itens como solução, os cursistas 01, 02, 03, 04, 05, 06 e 09 do C1, 02, 04, 05, 06, 10, 11, 12, 13 e 14 do C2 e o 02, 03 e 04 do C3 pontuaram que também é possível resolver a questão por meio de gravuras, claro que o aluno necessita saber algo sobre as quatro operações, mas é possível resolver a questão representando as partes por desenhos ou ilustrações até se chegar ao resultado. Os demais concordaram, mas acrescentaram que para isso acontecer o aluno terá limitações a depender do tipo de questão ou se terá números 'altos' que impossibilitem resolver de forma gráfica.

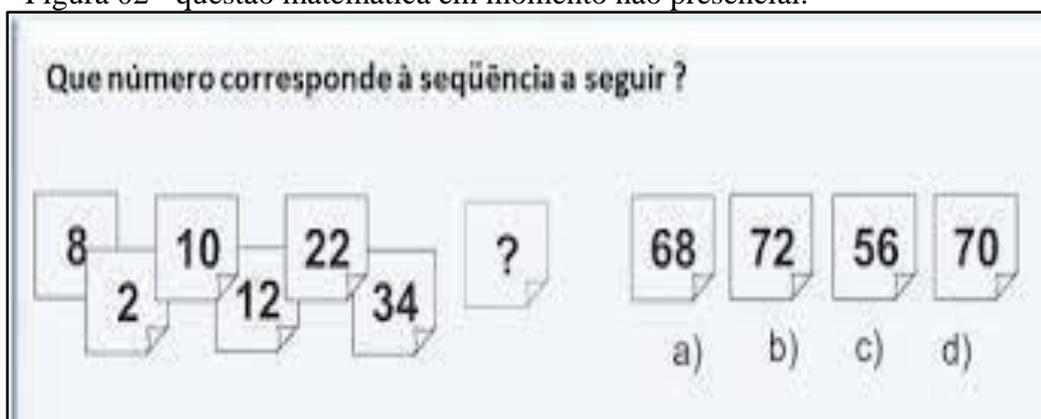
### 3.2 A prática dos professores na mediação do pensamento algébrico com seus alunos

---

<sup>12</sup> Foram os árabes na idade média que trouxeram a regra de três. Leonardo de Pisa no século XIII em seu livro Liber Abaci, difundiu os princípios desse método, dando-o o nome que conhecemos hoje como "Regra de Três Números Conhecidos" (Guimarães Filho; Brandemberg, 2022).

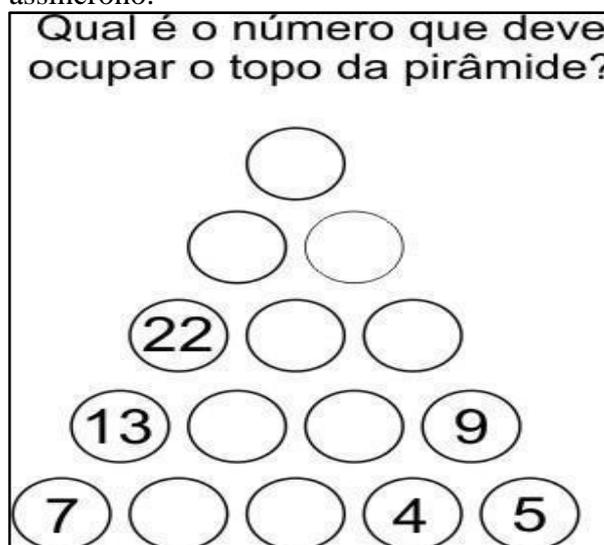
Nas ações C1, C2 e C3 em um dos momentos síncronos por meio de um grupo focal, foi exposto como tomada de posição as seguintes sequências numéricas (Figura 02 e 03) solicitando que encontrassem suas respostas e refletissem sobre como poderia ser mediado com seus alunos em questões iguais ou semelhantes.

Figura 02 - questão matemática em momento não presencial.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Figura 03 - questão matemática em momento assíncrono.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Respondidas as questões, nas primeiras tentativas todos do C1, C2 e C3 notaram que na sequência da figura 02 era necessário a informação do número anterior para se chegar ao próximo número, ao entender tal lógica seria possível descobrir outros números sequencialmente sem precisar de opções de respostas. Raciocínio semelhante foi construído na resolução da sequência da figura 03 por todos em que eles perceberam que a soma dos números inferiores tinha como resultado o número superior que ficava entre os dois inferiores.

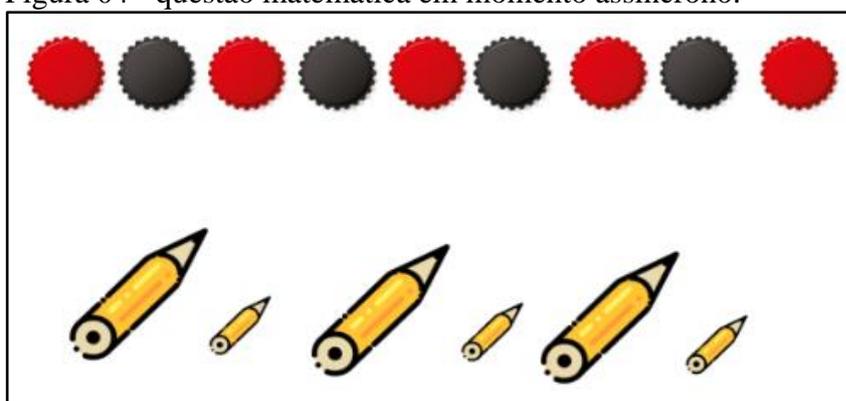
Ao serem questionados se havia algum padrão nestas questões todos pontuaram que sim, e que compreendendo este padrão a resolução ficaria mais fácil. Ao focar na sequência apresentada foi lhes questionado se tal questão poderia ser aplicada a alunos do 1º ano do EF, todos afirmaram que sim, bastaria apenas que o professor adaptasse a questão com números menores ou mesmo figuras.

Em complementação a pergunta realizada sobre a possibilidade de desenvolver o pensamento algébrico em turmas de 1º ano do EF alguns cursistas responderam que não sabiam, o 05, 07, 09, 12, 15 e 17 do C1, 12, 13, 14, 15 e 17 do C2 e todos do C3. Outros informaram que seria possível, 01, 02, 03, 04, 06, 08, 10, 11, 13 e 18 do C1, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 09 do C2, mas naquele momento não sabiam como. Nestes relatos podemos destacar o da cursista 13 do C2 ao pontuar que:

A gente sabe que precisa ensinar a parte da álgebra aos alunos, mas começar desde cedo eu acho mais difícil, pois a gente viu álgebra no final da primeira parte do fundamental e depois só no finalzinho da segunda parte e ainda tem o problema da gente ensinar como aprendeu, eu aprendi com muito trabalho e hoje a gente sabe pra si, mas saber passar é outra coisa, e isso vai até na Faculdade (curso de Pedagogia) (cursista 13 no curso de extensão – C2).

No mesmo momento após os comentários dos cursistas apresentamos a seguinte atividade para maturarem sobre o uso de sequências sem o uso de números (Figura 04);

Figura 04 - questão matemática em momento assíncrono.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Neste momento todos concordaram que seria perfeitamente possível trabalhar este tipo de sequência com alunos do 1º ano, inclusive com os da educação infantil. Dentre os relatos podemos destacar a de uma cursista que expõe suas considerações da seguinte forma:

Professor, eu percebi agora que tem uma lógica por detrás destas questões, digo sequências, pois o aluno percebe que há padrões, embora que ele não diga com essas palavras, mas que entenda que há um padrão, e que entendendo ele será possível

deduzir o que vem pela frente. Isso tem tudo a ver com que está na BNCC sobre as competências a serem trabalhadas na unidade álgebra (cursista 18 no curso de extensão – C2).

Esta percepção dos cursistas foi constatada em todos os cursos de extensão, assim, ela nos permitiu prosseguirmos com as ações dos cursos de modo que antes de trabalharmos as próximas questões que envolveriam a unidade temática álgebra na BNCC tratamos de sistematizar o que havia sido construído de conhecimento sobre os conceitos de regularidades, padrões e sequências recursivas e não recursivas e generalização.

As últimas questões feitas aos cursistas nos grupos focais online e nos fóruns de discussão pelo TelEduc Multimeios (C1 e parte do C2) nos permitiram estruturá-las pela Tomada de posição e Maturação sobre quais os conhecimentos necessários ao professor para mediar o desenvolvimento do pensamento algébrico com os alunos. Esta mesma constatação foi feita com os participantes do C3 em atividades presenciais.

Com a realização do curso de extensão (C1) de forma totalmente não presencial as práticas dos professores com seus alunos também se deram de forma não presencial em razão do período de isolamento social. No entanto, devido a especificidade do período e a urgência como as escolas tiveram que se adaptar a este novo formato de ensino, todos os professores se queixavam das dificuldades por trás das aulas virtuais com os alunos. Dentre os principais problemas estavam: a baixa qualidade no acesso à internet pelos alunos, a falta de estratégias de mediação com os alunos nos ambientes virtuais e a insegurança do professor em mediar conhecimentos que até então se faziam de modo presencial com suas próprias dificuldades.

Neste contexto, para realizar os processos de mediação nas aulas de matemática os professores recorriam a gravação de aulas e envio aos alunos ou na promoção de momentos síncronos por meio de plataformas de videoconferências. Em ambas as atividades a prática do professor, seja de modo síncrono ou assíncrono, prevaleceu um ensino expositivo com fortes traços de uma epistemologia empirista citada por Becker (2012) em que apenas o professor falava e os alunos acompanhavam ou às vezes sequer estavam presentes.

Contudo, este contexto não foi optativo aos professores, mas imposto devido às condições repentinas que tiveram que se adaptar, ou seja, a dificuldade em mediar esses conhecimentos em um ambiente totalmente desconhecido para muitos teve forte impacto na forma como ministravam as aulas com os alunos.

Na ação do C1 as práticas dos cursistas em suas turmas de alunos eram comumente expositivas e com várias dificuldades na comunicação entre os participantes, seja pelo acesso

dos alunos às tecnologias digitais, a qualidade da internet utilizada pelos alunos, a dificuldade dos pais em ajudar os alunos na compreensão e acompanhamento das atividades e a insegurança do professor em utilizar das novas tecnologias como práticas de ensino.

No C2 no intuito de compreender como os cursistas realizaram a mediação de determinados objetos de conhecimento com seus alunos foram expostas sequências numéricas e não-numéricas como tomada de posição e maturação para as reflexões nos grupos focais. Nestas ações tratamos de ‘maturar’ como chegaram às respostas e como realizaram a mediação destes conhecimentos com seus alunos.

Neste ano as aulas presenciais nas redes municipais de ensino retornaram, ao questionarmos quais as principais práticas que utilizaram na mediação com os alunos a grande maioria descreveram como; práticas participativas, apresentação e discussão de problemas matemáticos, resolução de atividades do livro didático e comumente a correção de atividades no quadro como forma de tirar dúvidas.

Aos lhes perguntar quais práticas usavam com maior frequência, a cursista 02 do C2 respondeu:

Olha professor, eu evito dá aquela aula expositiva em que só eu falo, e também sabemos que alunos dos anos iniciais não ficam quietos, assim eles sempre participam bastante das aulas perguntando e questionando, mas vez por outra eu me vejo explicando um exercício no quadro e pedindo para que eles façam o mesmo com as questões do livro didático, mas também tem a questão do tempo que as vezes é muito curto para desenvolver uma boa aula, assim eu procuro correr com as explicações para que der tempo deles tirarem as dúvidas e resolverem a tempo (cursista 04 no curso de extensão – C2).

A escolha deste comentário foi proposital no sentido que ele condensa grande parte das percepções dos outros cursistas, principalmente do C1, sobre como fazem a mediação dos conhecimentos em sala de aula. Não havia como definir o tipo de estratégia exata que utilizam, pois todos ponderaram que buscavam mesclar estratégias no intuito de promover aulas mais dinâmicas e participativas com os alunos.

Em resumo, as ações metodológicas comumente utilizadas eram as de cunho expositiva, mas com a constante busca pela participação de todos. Neste processo os professores usavam bastante de dinâmicas, jogos e atividades recreativas no intuito de dinamizar a turma promovendo uma melhor interação e participação dos alunos.

Ao voltarmos para a análise das sequências expostas, sem maiores dificuldades, todos pontuaram que se tratava de sequências, algumas delas numéricas outras não, e que tinham em comum um padrão na construção das respostas, pois nas suas declarações ‘quem entendesse o padrão conseguiria adivinhar os elementos posteriores’ (cursista 04 no curso de

extensão – C2).

Ao questioná-los sobre os termos da sequência mais distantes aos elementos conhecidos, em princípio, alguns disseram que precisariam de uma fórmula matemática, cursistas 01, 02, 15, 17, 18, e 19 do C2, enquanto outros, todos do C1 e C3, tentavam buscar a resposta seguindo a lógica de encontrar elemento por elemento até se chegar ao termo desejado.

Esta reflexão os levou a distinguir as diferenças entre uma sequência recursiva e não recursiva, bem como, compreenderem que para se iniciar esse trabalho em sala de aula não necessariamente precisaria compreender os números e suas quantidades, mas fazer deduções a partir do que se sabe para enfim, realizar inferências. Ou seja, como relatou a cursista 10 do C2, 'qualquer pessoa pode responder uma questão desse tipo, até as crianças da educação infantil, inclusive eu faço isso com os meus só não sabia dessa reflexão' (cursista 10 no curso de extensão – C2).

Este comentário se deu em razão de muitas das atividades matemáticas realizadas com os alunos do 1º ao 5º ano do EF envolvem sequências numéricas e não numéricas. A questão é como o professor visualiza estas ações para o desenvolvimento do pensamento algébrico. De mesmo modo, a cursista 08 do C1 pontuou que essa relação com as sequências recursivas ou não são destacadas na BNCC (Brasil, 2017) e que podem ser trabalhadas na educação infantil, ao mesmo tempo que a intenção destas atividades é permitir que o aluno compreenda os padrões envolvidos nas sequências e tenha a capacidade de encontrar essas regularidades.

Diante destas percepções, as ações dos cursistas do C1, C2 e C3 no segundo mês de formação, passaram a apresentar que a compreensão de padrões, regularidades e generalizações, em sequências numéricas ou não, podem ser trabalhadas em turmas dos anos iniciais do EF principalmente como instrução às discussões sobre o pensamento algébrico. Em paralelo, as participações e comentários nos grupos focais revelaram que a forma como os cursistas compreenderam os elementos algébricos quando estudantes, não mais atendem às necessidades de um ensino significativo aos alunos.

Na ação C3 foi utilizado as mesmas atividades discutidas em C1 e C2 (Figuras 01, 02 e 03) para que os cursistas as resolvessem e expusessem suas ideias de como seria possível mediar tais questões com seus alunos.

Ao serem questionados sobre quais estratégias usariam, os cursistas 02, 03, 05 e 06 responderam que naquele momento não seria possível de se fazer isso, pois os seus alunos não compreendem ainda a parte aritmética para assim desenvolver a álgebra. Os demais, no

entanto, expressaram que seria possível, mas o professor deveria saber variadas estratégias de ensino para poder fazer isso.

Esta percepção foi coletada em um dos grupos focais no segundo mês de formação, momento este que ainda colhíamos informações para compor o que de conhecimento comum todos possuíam sobre o raciocínio algébrico e o desenvolvimento do pensamento algébrico com seus alunos. No terceiro e quarto mês de formação foi possível iniciar o trabalho de exposição de questões matemáticas no intuito de permitir que reflexões e discussões sobre os conceitos padrões e regularidades fossem estruturados.

Em princípio, todos os cursistas das ações C1, C2 e C3 relacionavam o raciocínio algébrico ao uso de letras em substituição de valores desconhecidos e na aplicação de fórmulas e regras para resolver algoritmos. De posse desta informação iniciamos as discussões sobre as habilidades desenvolvidas no ensino da álgebra com a exposição das questões trabalhadas, a exemplo das figuras 01, 02 e 03 em que o uso de fórmulas e regras na resolução de questões matemáticas era evitado.

Mesmo diante desta solicitação, alguns cursistas buscaram a solução por meio de fórmulas matemáticas (com números e letras). No entanto, no processo de mediação realizado nos grupos focais eram no intuito de questionar se era possível se chegar a resposta correta sem recorrerem a cálculos algébricos envolvendo incógnitas.

Nas discussões realizadas, alguns comentários se fazem interessantes sobre a construção do pensamento algébrico dos professores em formação, no caso, o cursista 06 do C3 diante do questionamento se poderiam resolver a sequência matemática sem o uso de fórmulas matemáticas ele respondeu:

Pra fazer dá, mas daria muito mais trabalho, ou você faria encontrando número por número sequencialmente, mas assim, se a ideia é fazer com que o aluno pense sobre valores desconhecidos que podem ser facilmente encontrados, fazendo tipo uma dedução da resposta só com o pensamento dele eu entendo faz bem para o aluno (cursista 06 no curso de extensão – C3).

Em complementação ao comentário anterior a cursista 02 do mesmo curso pontuou:

Eu acho que a gente tem que quebrar essa lógica que pensamento algébrico só funciona se tiver letra no meio, tipo assim, eu preciso criar situações que o aluno pense e faça generalizações e gradativamente ele vá entendendo o conceito de valor desconhecido (cursista 02 no curso de extensão – C3).

Os demais comentários que sucederam este questionamento foram na mesma direção que os anteriores, pois os cursistas perceberam que esta seria a forma mais coerente de se trabalhar o desenvolvimento do pensamento algébrico com alunos 1º ao 5º ano do EF

tendo em vista que nenhum deles possuía a consolidação do conceito de valor desconhecido representado por uma letra ou incógnita. Esta afirmação é apontada pela cursista 01 do C3, e ratificada por todos, que:

A gente tem que pensar em trabalhar o pensamento algébrico dessa forma mesmo (sequências numéricas e não-numéricas) com os nossos alunos, pois eles não sabem ainda o que é um 'x' ou 'y'. Fica mais complicado começar dizendo que um valor que eu não sei ainda eu vou chamar de 'x' ou 'y', eles não tem essa noção ainda. Dessa forma você permite ao aluno pensar mais sobre isso e até uma forma de melhorar o raciocínio lógico (cursista 01 no curso de extensão – C3).

Nesta versão do curso ao questionarmos quais os meios metodológicos que utilizavam em suas aulas as respostas foram na direção das mesmas apontadas no C1, ou seja, a maioria informou que utilizam jogos, dinâmicas e atividades que permitam a maior interação entre os alunos, embora que em momentos da aula os conteúdos matemáticos são explicados no quadro e um conjunto de atividades é resolvida em seguida pelos alunos, seja exposto pelo professor no quadro ou retirados do livro didático.

Diante de uma nova pergunta sobre como trabalhar com os alunos frente ao que aborda a BNCC (Brasil, 2017) sobre a unidade temática álgebra foram realizados vários comentários, dentre eles podemos citar respectivamente os das cursistas 01 e 02 do C3 no qual apontaram que;

[...] olha, pelo que eu entendi numa leitura rápida que fiz sobre a unidade temática álgebra, essa pré álgebra a gente pode trabalhar como já foi trabalhado por nós aqui nos encontros passados onde o professor Marcelo colocou algumas sequências numéricas e outras que não era numéricas pra resolvermos. No momento eu até pensei que isso eu já fazia na minha turma, mas eu não entendi o que por trás significava tratar a compreensão de regularidades e permitir que o aluno fizesse generalizações (cursista 01 no curso de extensão – C3).

No mesmo entendimento, mas com a exposição de novos elementos a cursista 02 completou:

Eu concordo com a colega, a questão é fazer com que os alunos façam essas generalizações cada vez mais abrangentes para assim se chegar ao entendimento sobre os elementos desconhecidos (incógnitas). Mas hoje ainda há um erro de se pensar que a álgebra só pode ser apresentada já colocando as letras como elementos desconhecidos e as famosas regras e fórmulas que deixa todo mundo confuso, até eu fico as vezes (cursista 02 no curso de extensão – C3).

A exemplo do que ocorreu no C2 não havia um método único de execução pelo professor, mas um conjunto de estratégias que buscavam tornar a aula mais participativa e atrativa para os alunos com jogos, música e atividades artísticas. O que de comum é possível definir em todos os comentários dos cursistas é o fato de em todas as aulas de matemática

existir um tempo para explicar os conceitos matemáticos no quadro, resolver alguns exemplos e propor um conjunto de atividades.

Em meados do quarto e quinto mês de formação os cursistas já haviam construído a percepção que a construção do pensamento algébrico deve ser trabalhada num movimento de pré álgebra com os alunos do 1º ao 5º ano do EF. As preocupações do grupo agora giravam em torno de como escolher estratégias e metodologias de mediação com os alunos no intuito de trabalhar esses elementos pré-algébricos, assunto este abordado nas discussões sobre a unidade temática álgebra na BNCC (Brasil, 2017).

### **3.3 O processo de formação continuada de pedagogos para o desenvolvimento do pensamento algébrico**

Para a ação de 2020 as manifestações de pensamento sobre a formação continuada dos cursistas sempre foram relacionadas ao como se deu o processo de formação inicial como professores. Todos apontaram que, na formação inicial como professores, os conceitos matemáticos são pouco aprofundados, o que se tem é uma forte discussão sobre as metodologias e as práticas de ensino dos professores, pois conforme apontou a cursista 01 do C1 ‘O que a gente sai sabendo é a mesma coisa que foi aprendido na época como estudante do Ensino Médio, não se tem uma formação que ajude o professor a dominar ainda mais o conteúdo da matemática’ (cursista 01 no curso de extensão - C1).

Em um outro relato sobre a formação como professora, a cursista 09 aponta que quando ela está em sala de aula é possível em alguns momentos se vê ensinando da forma como aprendeu quando estudante. O ponto negativo desta questão é que, conforme ela indica, o seu professor em época usava muito do método expositivo em suas aulas e que a matemática estava mais para ser memorizada que construída, principalmente quando se deu o estudo da álgebra.

Em um dos encontros de forma síncrona foi exposta a seguinte questão como tomada de posição: ‘o que falta ao professor pedagogo de hoje para melhorar suas práticas e permitir melhores aprendizagens dos alunos?’ Esta questão gerou um rico debate, embora grande parte das percepções postas pelos cursistas se deram na seguinte direção: o professor precisa buscar outras fontes de informação, estudar novas metodologias, assistir aulas de outros professores e estudar mais o conteúdo a ser ensinado.

Questionados sobre este último tópico, indagamos sobre como o professor poderia fazer ou ter esses momentos de estudo, alguns confirmaram que não se trata de uma tarefa

fácil, pois grande parte do tempo, quando não estão nas salas de aula precisam planejar as aulas e preencher relatórios e tarefas administrativas da escola, a ação de estudar propriamente dita se resume em pesquisar na internet ou conversar com os colegas numa prática de tirar suas dúvidas.

Em continuidade, a cursista 17 do C1 na sua participação no fórum sobre o momento síncrono manifestou que:

Há uma grande diferença entre o que se sabe pelo professor e em como ele vai ensinar, às vezes a forma como a gente aprendeu não ajuda muito o aluno, pois pode ter sido a pior das maneiras, mas a gente só aprendeu daquele jeito e acaba ensinando como aprendeu. Eu por exemplo detestava álgebra, pois fazia muito pouco sentido pra mim aquilo, e ainda não faz (risos). Se a formação inicial não dá conta, a formação continuada tem que ajudar nisso (cursista 17 no curso de extensão - C1).

Em todas as atividades realizadas nos momentos síncronos (grupos focais) uma questão semelhante era pontuada em um fórum na plataforma TelEduc Multimeios, contudo, houve uma distorção entre as opiniões lançadas nos fóruns com o aprofundamento realizado nos grupos focais, pois nos fóruns percebemos uma escrita mais rebuscada nas respostas em que muitas delas vinham acompanhadas de autores e referência bibliográfica. Já nos momentos síncronos a participação se deu de forma natural em que claramente se percebia os cursistas falando com maior espontaneidade e maior firmeza sobre suas práticas e dificuldades. Por esta razão, passamos a focar com maior exatidão na análise das expressões, opiniões e discussões que se davam no interior dos grupos focais através dos registros de diário de bordo.

Esta tratativa com maior ênfase nos grupos focais permitiu uma análise mais apurada como o que compreendiam sobre determinada questão pontuada, ao mesmo tempo que por vezes as opiniões sofriam mudanças ao escutar a percepção dos colegas sobre o que falavam em comum. A postura mão no bolso da SF tomada pelo pesquisador com a capacidade de apresentar contraexemplos do que os cursistas pontuavam permitiu que a ação no interior dos grupos focais fluísse com maior reflexão entre os cursistas.

Em meados do quarto e quinto mês de formação, em todos os cursos, foi iniciado nos grupos focais a exposição de questões sobre a BNCC e a abordagem do pensamento algébrico nas turmas de 1º a 5º ano do EF. Neste momento as ações permutavam entre discussões nos grupos focais e momentos de exposição e diálogo sobre a estrutura da unidade temática álgebra da BNCC Brasil (2017) relacionada à prática dos professores.

Não foi difícil os cursistas compreenderem o que envolvia os elementos a serem abordados sobre o pensamento algébrico em turmas da Educação Básica ao abordar os

conceitos de padrões, regularidades e sequências numéricas e não numéricas, eles perceberam o que de fato seria generalizar ou prolongar raciocínios para além da resolução de cálculos algébricos. Esse entendimento ficou evidente respectivamente nos comentários das cursistas 15, 18 e 19 do C1:

Professor, gostei muito dessa aula, eu aprendi bastante sobre essa questão das sequências numéricas e padrões em ser a base para os alunos fazer generalizações. Interessante que até nós nos empolgamos fazendo elas, imagine os alunos, imagine um aluno podendo descobrir o resultado de uma sequência a partir de cinco ou dez termos a frente (cursista 15 no curso de extensão - C1).

São essas coisas professor que a gente precisa ter formações nas secretarias, claro que estratégias e metodologias são bem-vindas, mas a gente precisa também aprender matemática, e não é a matemática abstrata, mas aquela que a gente tenta ensinar quase todo dia (cursista 18 no curso de extensão - C1).

Agora eu entendi de forma mais prática o que a BNCC trata do que seja uma pré-álgebra. Antes eu tentava imaginar como eu poderia abordar uma álgebra sem letras, mas agora entendi que não necessariamente deve ter letra como incógnita para trabalhar a álgebra. Eu acho que a matemática deveria ser abordada em questões mais específicas assim nas formações que a Secretaria realiza com a gente, pois vai aparecer conteúdos de matemática que também podem ser abordados de uma forma diferente e que a gente esteja fazendo de forma errada (cursista 19 no curso de extensão - C1).

No fórum realizado sobre a avaliação do curso, para além do desejo que todos pudessem estar presencialmente finalizando aquele momento, as considerações se voltaram a necessidade que outras formações fossem ministradas no intuito de permitir que os professores passassem por um processo de formação sobre a construção do pensamento algébrico mais detalhado, a exemplo do que os alunos passam quando tem o primeiro contato com esses objetos de conhecimento, embora que mensuradas as particularidades que envolvem uma formação de professores frente ao ensino regular de crianças.

Em C2 em razão do que expuseram os cursistas sobre a compreensão de padrões e regularidades, como modo de iniciar o trabalho sobre o pensamento algébrico com os alunos, iniciamos, por meio de grupos focais, questionamentos sobre como tem se dado a formação dos professores. Na etapa de maturação foi possível expor alguns comentários interessantes sobre a formação continuada dos pedagogos.

No início das atividades foi lhes apresentado a seguinte questão como tomada de posição **‘o que vocês aprenderam em suas formações iniciais foi suficiente para atuarem como professores de matemática em turmas do 1º ao 5º ano do EF?’** (grifo do autor) Esta pergunta, de imediato, foi respondida por todos que não foi suficiente, vales destacar que todos as cursistas cursaram o curso de Pedagogia, por conseguinte algumas delas pontuaram dois motivos desta insuficiência em suas formações; a formação superficial da matemática e

metodologias de ensino e a carga horária insuficiente para o ensino da matemática.

Seguindo as reflexões foi questionado por meio de um fórum **‘o que fazer então para se trabalhar a matemática em suas turmas diante destas dificuldades na formação inicial?’** (grifo do autor). As respostas giraram em torno de tomarem como referência o que de conhecimento matemático construíram no Ensino Médio quando estudantes e um aprofundamento em serviço, seja pelos livros didáticos, pesquisas em sites e revistas voltadas ao ensino da matemática e da troca de ideias com colegas de trabalho. Essa dificuldade é perceptível no seguinte comentário da cursista 08 do C2 em que pontua:

Quando a gente entra na Pedagogia dá a entender que a gente já sabe tudo em matemática e que não precisa se aprofundar ou revisar a matemática que aprendemos no Ensino Médio. Quando a gente se forma e vem o ensino da matemática a gente tem que se virá pra estudar o conteúdo quando for preciso, eu por exemplo confesso que não estudo muito, a matemática básica que ensinamos nas turmas iniciais é mais fácil de dominar (cursista 08 no curso de extensão – C2).

Em outros comentários extraídos do fórum foi possível verificar o que os professores têm feito diante destas dificuldades, ou seja, para a cursista 20 nos momentos de planejamento nas escolas é possível perceber a:

[...] ausência de discutirmos as práticas em relação aos conteúdos. É visto muito as questões pedagógicas de conhecer o aluno e não é explorado os conteúdos de forma de como explorar da melhor maneira...Na verdade eu precisei correr atrás de melhorar minha prática, de ir atrás de cursos voltados para a matemática básica para que pudesse dar suporte aos meus alunos (cursista 10 no curso de extensão – C2).

No mesmo fórum destacamos a participação da cursista 07 do C2 em que menciona:

Uma das principais lacunas que vejo na formação inicial do professor é não ter capacitações adequadas em matemática, e isso reflete negativamente no ensino, pois sem preparação o professor utiliza estratégias sem sentido na sua prática (cursista 07 no curso de extensão – C2).

A este comentário foram acrescentadas outras opiniões de cursistas, elas destacavam a falta de tempo para o estudo dos professores em razão da demanda de relatórios a serem feitos sobre os alunos, a ausência de sugestões de atividades aos alunos nos momentos de planejamento e a uma formação continuada que pudesse formar o professor na matemática propriamente dita.

Como o tópico formação continuada foi citado nas discussões, aproveitamos para apresentar o próximo tópico a ser discutido do grupo focal, no caso, qual o papel da formação continuada na mediação do desenvolvimento do pensamento algébrico com os alunos e os elementos que a BNCC Brasil (2017) aborda sobre o desenvolvimento do pensamento

algébrico.

Ao dar continuidade ao que fora iniciado na atividade anterior, evidenciamos um comentário realizado num momento presencial que, embora manifestado de diferentes formas, foi apresentado em todos os grupos focais o questionamento sobre **‘como poderia ser o processo de formação continuada realizado pelas Secretarias Municipais de Educação?’** (grifo do autor) no caso, respectivamente para as cursistas 08 e 10 a formação continuada:

[...] deveria ser nos moldes desta formação que estamos tendo aqui, da minha experiência como professora do município eu não me lembro de ter participado de uma formação em que tratasse a formação do professor no que envolve a parte específica de álgebra e não apenas metodologias ou coisas gerais que se aplica na sala de aula, mas além dessa falta o que o professor de fato sabe, mas ainda tem outro problema, tem muito professor que acha que já sabe o suficiente pra ensinar e nem sabe que ensina de forma errada (cursista 08 no curso de extensão – C2).

[...] muitos alunos não gostam da matemática porque ela é ensinada de forma totalmente e decorada porque ela era ensinada de forma totalmente equivocada e memorizada. Hoje está mudando, iniciativas como essa de formar professores pensando primeiro no que eles sabem sobre a matemática é muito importante (cursista 10 no curso de extensão – C2).

Em outra discussão, desta vez envolvendo o desenvolvimento do pensamento algébrico a partir dos objetos de conhecimento citados na BNCC Brasil (2017) os cursistas teceram considerações semelhantes ao momento realizado com os cursistas da primeira formação, nelas podemos resumi-las nas seguintes considerações: as Secretarias de educação deveriam criar programas de formação continuada para compreender a matemática mediada no dia a dia escolar e a álgebra não envolve apenas o uso de letras como incógnitas, mas processos de generalização em que raciocínios mais elaborados sejam feitos pelos alunos.

Diferente do pontuado nas últimas aulas do primeiro curso, um dos cursistas, em um momento síncrono, acrescentou:

Eu percebi que a minha compreensão sobre a álgebra estava totalmente equivocada, pra mim, trabalhar álgebra envolvia cálculos e mais cálculos com letras, números e várias fórmulas e regras. Foi assim que eu aprendi quando estudante, isso que a gente viu agora me lembra muito as questões de raciocínio lógico que trabalhamos nas salas, mas como uma questão qualquer, apenas para melhorar o raciocínio dos alunos. É muito interessante essa forma de pensar o começo dos trabalhos sobre o pensamento algébrico assim, com uso de padrões e sequências. Outra coisa que eu não sabia era a questão do sinal da igualdade que pra mim era apenas um símbolo de resultado (cursista 09 no curso de extensão – C2).

Neste aspecto foi possível destacar, na condição de sistematização dos saberes até ali construídos, que: a formação inicial ignora as dificuldades da compreensão matemática que os pedagogos tiveram quando estudantes do Ensino Médio principalmente no que envolve o estudo da álgebra, os professores utilizam com frequência o uso de métodos expositivistas

em suas aulas tendo por justificativa, em grande parte, a forma como aprenderam a matemática quando estudantes, a formação continuada deveria ser fruto de uma ação por parte das secretarias de educação mais estruturada e de apoio ao professor para dominar o que se pretende ensinar e que a álgebra deve sair desta rotina de ser iniciado seu estudo a partir dos elementos desconhecidos e com apelo à memorização de fórmulas e regras matemáticas.

Nas práticas desenvolvidas em C3 junto da reflexão sobre o processo de formação dos professores discutimos os elementos que compõem a unidade temática álgebra na BNCC Brasil (2017) e suas implicações para o ensino no 1º ao 5º ano do EF. Nela tivemos a oportunidade de debater com maior profundidade que direção tomar sobre como deve ser o desenvolvimento do pensamento algébrico na ótica da construção de uma pré álgebra com os alunos do EF.

Na BNCC Brasil (2017) há elementos que apontam sobre como o professor pode melhor refletir sobre a apresentação de tópicos envolvendo a álgebra elementar em turmas do 1º ao 9º ano do EF, neste momento tratamos de questionar no grupo focal quais as percepções dos cursistas sobre o entendimento que possuem sobre essa unidade temática relacionada às suas práticas como professores. Em princípio, podemos citar respectivamente os comentários de dois cursistas (03 e 06) que tratam da seguinte forma:

Quando eu li a parte temática que trata da álgebra o primeiro ponto que me chamou a atenção foi que existe uma pré álgebra a ser trabalhada com os alunos, até então eu não sabia disso. O segundo é que na minha formação eu nunca tive essa oportunidade de trabalhar de forma tão específica esse ponto sobre a álgebra a ser trabalhada diferente daquela álgebra que de cara apresenta logo as fórmulas e regras envolvendo as letras, acho essa oportunidade muito rica pra gente (cursista 03 no curso de extensão – C3)

Em complementação ao comentário da cursista 03 no que tange a formação do professor a cursista 06 declarou que:

Complementando o que a colega pontuou eu acho que as formações de professores precisam se voltar mais para o ensino da matemática propriamente dita, a gente sabe que a formação inicial que a gente tem (curso de Pedagogia) não abrange o conhecimento matemático e sim alguns aspectos envolvendo as metodologias, as tendências pedagógicas e muitas outras coisas que necessita que você não saiba matemática, na verdade, pouco importa se você naquele momento sabe ou não o conteúdo. Eu acho que a gente tem que ter mais formações específicas e não apenas focando nas metodologias (cursista 06 no curso de extensão – C3)

Ao questionarmos o que foi e está sendo trabalhado nas formações e encontros para professores que participaram nos últimos anos as respostas se resumiram em: discussão de metodologias de ensino, estratégias de melhoria das aprendizagens dos alunos principalmente em língua portuguesa e matemática, preparação dos alunos para os processos

de avaliação interna e externa, execução de projetos e ações demandados pelas Secretarias de Educação e planejamento de aulas. Nenhum comentário foi feito em afirmar sobre alguma formação voltada à melhoria do conhecimento do professor sobre um determinado objeto de conhecimento matemático.

Ao concluir as reflexões e debates sobre estas questões no grupo focal, foi apresentado ao grupo uma série de slides com o tema: padrões, regularidades e generalizações. Ao pontuar estes tópicos algumas conclusões foram tomadas pelos cursistas em relação ao que se discutia no grupo focal, dentre elas podemos citar: o uso de sequências numéricas e não numéricas como forma de abordagem de uma pré álgebra com os alunos, o conceito de padrão como um número ou forma que se repete, a regularidade como uma repetição que pode ser prevista e a capacidade de deduzir resultados com base nas informações que possui.

Na finalização deste momento foi exposto um comentário pelo cursista 05 na plataforma TelEduc Multimeios sobre as percepções sobre o momento presencial que foi ratificado por todos os demais presentes no encontro. Nele o cursista expõe:

Esse momento eu achei interessante porque pontuou algo sobre a forma com que podemos apresentar o pensamento algébrico sem ter que usar letras para os alunos dos anos iniciais, mas em relação a formação do professor, eu acho que as Secretarias de Educação devem se preocupar mais com a formação técnica dos professores. É claro que a formação para a atuação didática é necessária e sempre deve ter, mas o que eu percebi que o estudo sobre os conteúdos matemáticos também tem que ser constante na vida do professor, o que hoje se vê é o professor ter que se virar para estudar o conteúdo a ser ensinado e muitas vezes ele ensina do jeito que ele aprendeu na graduação ou mesmo no ensino médio (cursista 05 no curso de extensão – C3)

No mesmo fórum a cursista 04 enfatizou sobre como poderia ser uma formação continuada que atendesse aos anseios das professoras atualmente, no comentário ela sinaliza que:

A formação continuada de professores atualmente deveria dar mais destaque não apenas a parte pedagógica do rendimento dos alunos, a preparação deles para as provas e na parte burocrática dos planejamentos, sabemos que isso é importante, mas é preciso entender que a formação inicial do professor não deu conta de formá-lo inteiramente para atuar ensinando matemática, ele precisa está constantemente sendo aperfeiçoado, pois se eu domino com mais propriedade o conteúdo com certeza eu terei maiores chances de ensinar com qualidade aos meus alunos e isso serve para todas as disciplinas não só a matemática (cursista 04 no curso de extensão – C3)

Este comentário sintetizou os demais que se mostraram preocupados em destacar que a formação continuada atualmente trabalhada nas escolas não contempla de forma efetiva o que o professor precisa saber conceitualmente sobre os objetos de conhecimento a serem

ensinados. O principal objetivo apontado pelos cursistas destas formações têm se voltado à melhoria dos rendimentos em língua portuguesa dos alunos (aprenderem a ler) e na preparação para as avaliações internas e externas.

De acordo com os objetivos inicialmente elencados, nesta subseção foi possível apontar os resultados a partir de uma formação matemática desenvolvida para pedagogos na condição de três ações distintas ocorridas nos anos de 2020, 2021 e 2022 no que envolveu o desenvolvimento do pensamento algébrico com foco nos objetos de conhecimento que compõem a unidade temática álgebra da BNCC (Brasil, 2017).

Nesta seção foi possível destacar que no processo de construção do pensamento algébrico os professores comumente relacionam a forma como a instrução destes elementos o uso de letras como representação de incógnitas ou variáveis, contudo, suas percepções sobre o processo de generalização permitem enfatizar que a introdução do pensamento algébrico é perfeitamente possível desde que o professor as construa sobre uma ótica diferente da qual compreendeu como estudante e que erroneamente a associa a letras como incógnitas.

A intenção neste capítulo foi percorrer o percurso em que os cursistas compreenderam como a construção do pensamento algébrico pode ser tratada sem a associação e a abordagem direta aos abstratismos algébricos com foco na memorização de regras e uso de letras como elementos desconhecidos.

Seguindo com a análise dos resultados nesta seção trataremos a seguir de discutir com maior profundidade os conhecimentos matemáticos trazidos pelos professores no C1, C2 e C3, bem como os processos de mediação realizados pelos cursistas aos seus alunos e as nuances envolta da formação continuada de professores.

## **4 A ANÁLISE DA PESQUISA SOB A PERSPECTIVA DO PESQUISADOR E OS ELEMENTOS TEÓRICOS APORTADOS**

Com o propósito de melhor apresentarmos os tópicos sobre cada um dos cursos de extensão, elencamos e analisamos as ações de forma detalhada em cada ano trabalhado, ou seja, as discussões que seguem tratam da análise dos cursos de extensão executados nos anos de 2020, 2021 e 2022. A mediação do professor pesquisador teve como referência as fases e os elementos que incorporam a SF Borges Neto (1999), Bezerra (2017), Santos (2022) tendo como técnica de coleta de informações os grupos focais (Gatti, 2012).

Implícito a este contexto num movimento dialético de reflexão segundo Lakatos (1992) e Silva e Menezes (2005), contradições foram levantadas frente ao que fora construído pelos cursistas tanto com os colegas de cada curso como entre as três versões executadas. Distante da possibilidade de uma ação comprometer a outra, a prática de mediação pela a SF utilizando dos grupos focais naturalmente promoveu contradições benéficas à construção do pensamento algébrico pelos cursistas.

### **4.1 A formação matemática dos cursistas: um panorama sobre os saberes constituídos pelos professores sobre o pensamento algébrico**

Nos processos de seleção dos candidatos para o ingresso nas três versões do curso de extensão foi inserido como um dos critérios está atuando em turmas do 1º ao 5º ano do EF no ensino da matemática. Esta condição resultou que todos os participantes selecionados fossem professores da rede pública municipal de ensino, deste modo, todos os cursistas que participaram nos cursos C1, C2 e C3 são pedagogos em pleno exercício das atividades.

Na ação do C1 foi possível inferir que haviam elementos implícitos ao conjunto das práticas realizadas entre os cursistas como: a indiferença por estarem isolados, o medo de serem contaminados, a angústia frente à impotência, a falta de contato mais próximo com colegas, amigos e até familiares favoreceram várias desistências do decorrer da formação, pois o surgimento destes pontos se intensificou a partir da emissão do Decreto Estadual nº 33.510 de 16 de março de 2020, em que todas as atividades educacionais presenciais em escolas, universidades e faculdades estavam suspensas a partir daquele momento, fato este que veio a tornar a situação mais tensa com a divulgação do Decreto nº 33.519 de 19 de março de 2020 em que decretava o isolamento social como uma das condições ao enfrentamento da

propagação da Covid-19.

Para os participantes da primeira ação, para além do fato de vivenciarem um contexto de isolamento social tendo que ministrar aulas de forma síncrona e gravadas, os cursistas relataram a dificuldade em familiarizar-se com as tecnologias digitais. Havia então a preocupação de dominar as práticas de ensino em conjunto a um campo até então pouco explorado pelos professores; o uso contínuo de tecnologias digitais em práticas até então realizadas de modo presencial.

Ao observar os primeiros grupos focais todos os professores se sentiam despreparados em lidar com as dificuldades de ensinar objetos de conhecimento por meio de aulas síncronas ou gravadas. O desconhecimento das tecnologias digitais, o precário acesso à internet, a falta de orientação e acompanhamento das famílias com os alunos e o suporte pedagógico voltado ao uso das ferramentas digitais na sala de aula foram destacados por diversas vezes como obstáculos ao trabalho do professor.

No fórum em que os cursistas expuseram suas dificuldades em lidar com as tecnologias digitais é possível observar como as práticas em ambientes virtuais gerou apreensão, como bem pontuou a Cursista 05 no seu comentário.

[...] não é fácil se adaptar a esse novo formato de aulas, pois às vezes, sinto-me insegura, por não ter o controle maior do que eles estão aprendendo de verdade, ou de como as famílias passam para as crianças nossas aulas produzidas com tanto carinho, amor e dedicação. Mas tenho me esforçado ao máximo, para fazer o melhor para eles (cursista 05 no curso de extensão - C1).

No relato da cursista fica evidente a sua preocupação em como tem se dado as práticas remotas com seus alunos, principalmente quando envolve a participação das famílias no acompanhamento das atividades. Ao questioná-los em momento síncrono após a realização do fórum sobre quais os receios sobre a participação da família diante das atividades escolares, uma das cursistas pontuou:

[...] a dificuldade com as famílias é saber se realmente eles estão pedindo que os alunos façam ao invés de fazer por eles, ou mesmo os pais que não sabem como fazer a atividade, tipo, quando eu peço para gravarem um pequeno vídeo falando sobre o que entenderam, ou mandar fotos das atividades realizadas. Isso é muito novo pra gente e mais ainda pra eles (cursista 02 no curso de extensão - C1)

De fato, quando se trata do uso das tecnologias, seja pelos alunos ou professores, esta manipulação gerou dificuldades, pois em nossos momentos síncronos de estudo muitos apresentavam dificuldades em lidar com o celular ou notebook para acessar o momento de interação. Contudo, esta dificuldade nas primeiras semanas foi gradualmente cessando de

acordo com o uso contínuo destas tecnologias. Vale destacar que nos cursos C1 e C3, respectivamente, as formações foram de forma híbrida.

O período de isolamento social foi um momento difícil para os professores, pois, como cita Paes e Freitas (2020) houve uma maior carga de trabalho assim como “uma preocupação dos professores referente a comunicação com os alunos, a qual mostrou-se problemática, se comparada ao viés dialógico nos moldes do ensino presencial” (Paes e Freitas, 2020, p. 147).

Em paralelo a estas dificuldades a atuação do professor em sala de aula permaneciam sendo realizada de qualquer forma. Mas como as reflexões giravam em torno de como se deu a sua formação inicial como professor lhes fora perguntado em um dos grupos focais **o que lhes ajudou a formação inicial na atuação como professor (a)?** (grifo do autor). Neste momento destacamos um dos comentários realizados pela cursista 01 em que diz ‘a formação inicial que eu tive pouco ajudou na parte conceitual da matemática, realmente eu aprendi muita coisa relacionada as metodologias, a história da matemática, mas os conteúdos matemáticos não eram tratados’ (cursista 01 no curso de extensão - C1).

Esta percepção do cursista corrobora com o entendimento que a formação inicial possui problemas relevantes e que devem ser observados no processo de formação do professor, pois é desconsiderado que para ensinar algo é preciso que domine o mesmo objeto de conhecimento. No entendimento dos cursistas o curso de formação parte da certeza, que não é certa, que o estudante domina os conceitos matemáticos a serem trabalhos, pois é possível que este mesmo estudante tenha compreendido de forma equivocada um determinado conceito matemático quando estudante do Ensino Fundamental e Médio.

De mesmo modo, há estudos sobre a estrutura acadêmica nos cursos de Pedagogia que apontam para uma deficiência na abordagem da matemática como bem pontuam Ferreira (2014) e Lima, Santos e Borges Neto (2010) em suas análises, pois a matriz curricular dos cursos de Pedagogia oferecem apenas uma disciplina que aborda especificamente a matemática, como resultado ‘os graduandos não estão preparados para ensinar matemática nos anos iniciais, além disso, demonstram muitas dúvidas e insegurança no que se refere aos conceitos matemáticos e aos procedimentos adotados’ (Lima, Santos e Borges Neto, 2010, p. 49).

Nas ações ocorridas no C1, C2 e C3 foram apresentadas questões matemáticas comumente mediadas em turmas do 4º e 5º ano do EF como forma de estruturar um conjunto

comum de conhecimentos compreensível por todos.

O propósito destes momentos foi discutir e refletir sobre as manifestações dos raciocínios dos professores sobre como os raciocínios concreto, gráfico, aritmético e o algébrico podem ser manifestados tanto por alunos como por professores (Johannot, 1947).

Aos que não apresentaram em suas respostas elementos tipicamente algébricos (letras como incógnitas) lhes foi questionado sobre o não uso do raciocínio do tipo algébrico, em suas respostas, a maioria justificaram que sabiam da existência de uma resposta usando elementos algébricos, mas na verdade não sabiam como operacionalizá-los.

Contudo, todos dedicaram maior tempo em justificar que as dificuldades no entendimento destes raciocínios possuem relação direta com os alunos, ou seja, os impedimentos à compreensão dos raciocínios pelos alunos estão relacionados a problemas familiares, a dificuldade de concentração, desmotivação e pôr fim, pouco destacado, a busca por melhores estratégias pelo professor.

Na perspectiva metodológica que realizamos a mediação com os cursistas esta ação constituiu o que compreendemos por *plateau*, ou um conjunto de saberes comuns a todos que serviria como uma base ou plano de iniciação sobre o que compreendiam sobre o pensamento algébrico (Bezerra, 2017, 2018). Na construção do *plateau* também contribuíram as conversas sobre o que compreendiam sobre o pensamento algébrico culminando com a resolução de problemas matemáticos a partir de livros didáticos de turmas do 4º e 5º ano do EF.

Esta análise buscou identificar o que os cursistas pensavam sobre o pensamento algébrico, embora todos tenham usado e relatado elementos aritméticos, nenhum recorreu às estratégias de desenhar ou representar graficamente suas respostas em referência aos estudos de Johannot (1947) e Bezerra (2017) sobre a categorização do raciocínio matemático em pedagogos.

Neste entendimento, segundo Johannot (1947), o raciocínio matemático pode se manifestar de quatro formas possíveis, a saber: o raciocínio concreto, o gráfico o aritmético e o algébrico. Partindo, nesta ordem, do mais limitado ao de maior poder de generalização.

A análise e classificação das respostas apresentadas pelos cursistas teve como referência a categorização do raciocínio matemático apresentado inicialmente por Johannot, (1947) e posteriormente utilizados em diferentes contextos educativos como Borges Neto e Campos (1999), Barreto (2001) e Bezerra (2017), este último em processos de formação inicial de pedagogos. Nestes trabalhos os autores analisaram e detalharam diferentes respostas e/ou opiniões expostas por estudantes da Educação Básica e Ensino Superior enquadrando-as

nos quatro tipos de raciocínio matemático.

Para Bezerra (2017) os pedagogos possuem dificuldades em compreender as diferentes formas de manifestação do raciocínio matemático principalmente quando utiliza do raciocínio algébrico de forma mecânica e sem significância, como bem cita o autor:

O raciocínio algébrico, por ser a maneira mais formal, abstrata e de grande generalização, é muito comum de ser usado pelo aluno a partir da memorização frente a outras questões semelhantes e não como produto de suas intuições, deduções e generalizações (Bezerra, 2017, p. 95).

Nesta perspectiva algo semelhante ocorreu no C3, como exposto no comentário da cursista 01 em que relata ‘boa parte dos meus alunos apresentam, na resolução de suas atividades, o raciocínio matemático gráfico’ (cursista 01 no curso de extensão – C3). Assim, é possível perceber um entendimento superficial por parte dos cursistas sobre a compreensão do pensamento algébrico e sua abrangência no dia a dia dos cursistas, pois sua compreensão estava relacionada diretamente a operação de números e letras na busca da solução de questões matemáticas, ou seja, tratar do pensamento algébrico implicava unicamente realizar ou manusear operações junto de cálculos algébricos.

Esta compreensão limitada dos cursistas sobre o pensamento algébrico adquire significância ao analisarmos quais foram as suas experiências em lidar com este tipo de pensamento, pois este entendimento parte de uma relação no Ensino Básico em que os ‘cálculos algébricos’ eram os únicos representantes da álgebra das escolas, contudo, de acordo com Duarte (2011) o pensamento algébrico permite expressar a generalização através de diferentes formas de representação para além da linguagem simbólica abstrata.

Por outro lado, conforme afirmam Moura e Sousa (2005), quando sujeito constrói uma estrutura de resolução para diferentes situações matemáticas com o emprego de um pensamento algébrico retórico há dificuldades para a transição com a álgebra simbólica, bem como, não há como aprender matemática sem aprender a realizar a transição entre uma álgebra retórica para uma álgebra simbólica, pois;

Ao resolvermos equações, estamos efetuando essa transição, de forma que o significado da equação venha a se tornar evidente para nós. Aqui se defende a idéia de que a matemática é compreensível se compreendermos a transição da álgebra retórica para a álgebra simbólica (Moura e Sousa, 2005, p. 16).

De fato, o que a cursista compreendeu é que o universo envolto do estudo sobre a álgebra se relaciona ao uso de deduções e compreensões abstratas relacionadas a valores desconhecidos (incógnitas). Embora alguns cursistas apresentem resoluções com o uso de cálculos algébricos ou utilizando de incógnitas em suas respostas, não há uma garantia que tal

conhecimento assegure a necessária compreensão sobre o que é o pensamento algébrico e como ele pode ser desenvolvido nos alunos, na verdade o que o cursista (professor) entende é que álgebra são números e letras carregadas de fórmulas e regras num contexto totalmente abstrato.

Refletindo sobre estas ações é possível levantar duas questões sobre o conhecimento construído pelo professor sobre o pensamento algébrico; sabendo dessa relação entre a aritmética e a álgebra, saberia o professor realizar generalizações mais abrangentes de posse desse conhecimento sem ter que unicamente associá-los a regras e algoritmos? Como iniciar um trabalho de construção do pensamento algébrico com os alunos sem usar, em princípio, de letras ou símbolos como valores a serem encontrados?

Assim, é possível que os cursistas realizem generalizações ou prolonguem seus raciocínios a partir de questões matemáticas mais simples, contudo, isto se torna mais limitado e sem significância quando busca, de imediato, usar de fórmulas matemáticas para encontrar a solução do problema.

Em C2 observamos um maior domínio dos participantes no uso das tecnologias digitais, isso se deu, como relatado pelos próprios cursistas, pela experiência que tiveram como professores no ano de 2020 em que parte do período letivo ministraram aulas de modo síncrono para seus alunos. No entanto, quando aprofundamos as reflexões sobre o que permitiram mudar para melhoria de suas práticas, caso ainda permanecessem atuando de forma remota, as respostas resumiram-se em: buscar novas metodologias envolvendo tecnologias digitais e o acesso de qualidade a rede de internet pelos alunos.

Por mais que suas opiniões estivessem sendo influenciadas pelo momento vivido de isolamento social e no uso ‘forçado’ das tecnologias digitais como forma de comunicação e ensino entre professores e alunos, as dificuldades apontadas não foram para além do acesso de metodologias envolvendo as tecnologias digitais e a qualidade da internet dos alunos. Nos grupos focais no C2, ao aprofundar as reflexões sobre quais tipos de saberes são essenciais ao trabalho do professor os cursistas citaram a superficialidade no tratamento da matemática no curso de Pedagogia e a certeza que se o professor almeja ensinar com qualidade ele deverá procurar meios para estudar matemática, seja por vídeos, revistas ou pelo próprio livro didático.

Em umas das atividades na turma do C2 que visava a realização do diagnóstico sobre o que e como os cursistas pensam sobre o pensamento algébrico foi apresentada a seguinte questão como tomada de posição **‘para mim o pensamento algébrico é...’**(grifo do

autor). Nas exposições dos seis participantes do grupo todos pontuaram que quando refletem sobre pensamento algébrico, de imediato associam ao uso de letras (incógnitas) na resolução de questões matemáticas e que o propósito de estarem ali é para compreenderem como esse tipo de pensamento pode ser desenvolvido com os alunos das turmas de 1º ao 5º ano do EF já que a maioria ainda desconhece os números e as operações básicas.

Contudo, conforme dito pelos cursistas, em razão da criação da BNCC Brasil (2017) no que se destaca na unidade temática álgebra, há elementos mencionados no documento como os conceitos de padrão e regularidades que merecem ser mais bem aprofundados. Assim, nenhum dos cursistas naquele momento conseguiram associar o trabalho com sequências na compreensão de regularidades e padrões como condição para iniciar o desenvolvimento do pensamento algébrico com os alunos.

No mesmo curso de extensão, mas em grupo focal diferente foi levantada a seguinte questão **‘o que falta em sua formação para melhorar a atuação como professor(a)?’** (grifo do autor). Os relatos desta vez se direcionaram para um suporte maior das secretarias municipais de educação na apresentação de sugestões e metodologias de ensino mais diversificadas e voltadas a públicos específicos (alunos com necessidades diferenciadas e com transtornos de aprendizagem) e maior tempo no preparo das aulas.

Notemos que as necessidades vão de questões bem específicas como sugestões de metodologias para lidar com determinado grupo de estudantes, o uso de tecnologias digitais e tempo para se prepararem para as aulas. Ao aprofundar o questionamento nos grupos focais sobre o que seria este tempo maior para estudar ou preparar as aulas, a cursista 06 relatou que ‘como nem sempre a gente domina os conteúdos é preciso procurar em outras fontes de pesquisa para se preparar e isso leva tempo, mas já estou acostumada’ (cursista 06 no curso de extensão – C3).

Esta afirmação nos permite inferir que o fato da professora não está ‘preparada’ ou não ter domínio sobre determinado objeto de conhecimento isso a impele a buscar meios de minimizar estas dificuldades, seja na busca por vídeos, consulta a colegas de trabalho ou no livro didático, fato este também constatado pelos cursistas na ação do C1 e C2.

Por outro lado, quando analisamos a compreensão dos cursistas sobre os conhecimentos básicos necessários a formação do pedagogo o entendimento construído é que além do curso de Pedagogia não abordar de forma necessária a matemática a ser trabalhada com os alunos os professores não encontram espaço para minimizar estas dificuldades no dia a dia escolar, ou seja, fica a critério de cada professor sobre o que fazer e como fazer desde que não interfira na sua rotina escolar.

Assim, os objetos de conhecimento a serem trabalhados não são difíceis para eles (professores), pois, ‘caso tenha alguma dificuldade eu teria o livro didático ou a busca por material e vídeos de apoio na internet pra me auxiliar’ (cursista 05 no curso de extensão – C3). Esta afirmação corrobora com a ideia que o entendimento sobre os conteúdos em específico a serem trabalhados em sala de aula é de única responsabilidade do professor, pois as secretarias partem da certeza de que todos já compreendem o que ensinar.

Aliás, numa reflexão mais detalhada sobre o que de fato caracteriza os saberes básicos necessários aos professores recorremos a Shulman (1987) para caracterizar, ora pontual, outra de forma mais extensiva, a partir das percepções dos cursistas sobre o que o autor chamou de ‘conhecimento matemático do conteúdo’ necessário para o ensino de determinado objeto de conhecimento, no caso, o autor evidencia os conhecimentos dos conteúdos pedagógicos na ação do professor sem desacreditar a importância das habilidades pedagógicas (Ball, Thames e Phelps, 2008). Tal entendimento parte da visão dos cursistas em destacar que na formação inicial por eles vivenciada não atende como deveria o estudo da matemática, contudo, sem desconsiderar os elementos pedagógicos que fazem parte da grade curricular do curso.

À época em que Shulman desenvolveu tais ideias havia poucas descrições para além do gerenciamento dos alunos em sala de aula, contudo, há de existir uma base de conhecimentos para o ensino, ou ‘um conjunto de conhecimentos, habilidades, entendimentos, tecnologias, disposição, ética e responsabilidade coletiva – bem como um meio para representá-los e comunicá-los’ (Shulman, 1987, p.4).

A exemplo do que fizera Piaget (1999) ao observar crianças e jovens desenvolvendo e organizando sua inteligência, Shulman participou de estudos que tinham como público professores em processo de formação inicial e continuada (Shulman, 1987). A complexidade das reflexões não envolvia o pensar e o fazer do aluno, contudo, o processo de formação inicial e continuada de professores em suas considerações sobre o conhecimento a compreensão e a habilidade eram vistas com hesitação pelos iniciantes e normalmente com maestria entre os experientes, o que despertou em suas pesquisas questionamentos sobre o que os professores sabiam, ou deixavam se saber, de modo que lhe permitissem ensinar de uma maneira satisfatória temas específicos.

Contudo, Shulman (1975) teceu críticas sobre a forma como se entende o que seja uma ‘base de conhecimentos’ necessários ao professor, pois como expõe:

Qual base de conhecimento? Há conhecimento suficiente sobre o ensino para apoiar uma base de conhecimento? Não é ensinar pouco mais que estilo pessoal,

comunicação artística, conhecimento de algum assunto e aplicação dos resultados de pesquisas recentes sobre a eficácia do ensino? Somente o último deles, as descobertas de pesquisas sobre ensino efetivo, geralmente são consideradas parte legítima de uma base de conhecimento (Shulman, 1987, p. 5).

Para o autor, diferente dos que afirmavam que as habilidades necessárias para o ensino são edificadas e avaliadas sob competências básicas, conhecimentos sobre o assunto e observações em sala de aula, estas acabam por diminuir as demandas do ensino e ignorar suas complexidades tornando-os triviais (Shulman, 1987).

Mesmo reconhecendo que estes entendimentos seriam valorosos, o autor destaca que não são a única fonte de evidências sobre uma base de conhecimento para o ensino, pois se estenderiam a outras categorias como; os conhecimentos pedagógicos gerais, o conhecimento dos alunos e suas características, conhecimento dos contextos educacionais, conhecimento dos valores educacionais e seus fundamentos filosóficos e históricos, conhecimentos de conteúdo, conhecimentos curriculares e os conhecimentos pedagógicos de conteúdo (Shulman, 1987).

As quatro primeiras categorias tratam das dimensões gerais do conhecimento dos professores, que na época da análise por Shulman eram a base dos programas de formação de docentes. Para as categorias restantes, estas definiam dimensões específicas do conteúdo, que juntas deixam em evidência lacunas dos programas de avaliação e certificação de professores, o que Shulman chamou de ‘paradigma ausente na pesquisa sobre ensino’ (Ball, Thames e Phelps, 2008, p.02).

Para Shulman (1987) o conhecimento de conteúdo envolve o conhecimento do sujeito em relação aos conteúdos específicos, já o conhecimento curricular representaria o conjunto de programas projetados para o ensino envolvendo tópicos específicos a variedade de materiais instrucionais e o conjunto de indicações e contraindicações para o uso do currículo específico (Shulman, 1987). Quanto aos conhecimentos pedagógicos do conteúdo este toma destaque por representar diferentes corpos de conhecimento para o ensino, pois representa a mistura de conteúdos e pedagogia em uma compreensão de como problemas específicos são ‘organizados, representados e adaptados aos diversos interesses e habilidades dos alunos e apresentados para instrução’ (Shulman, 1987, p. 08).

Em relação ao trato professor/aluno Shulman expressa, de forma precavida, um entendimento sobre o tipo ideal desta associação ao citar o termo ‘troca de ideias’ entre professor e alunos. De imediato é destacado que os professores devem ‘provocar’ processos construtivos nos alunos no intuito de não incorrer na dependência dos estudantes a figura do professor e que os primeiros não tomem a postura de buscarem ‘imitar’ os professores

(Shulman, 1987, p.13). Este cuidado remete ao que preconiza a Sequência Fedathi num de seus fundamentos, a mediação, em que um dos objetivos é favorecer a imersão do aluno a uma postura de pesquisador quanto ao conhecimento (Borges Neto; Campos, 1999), (Pinheiro, 2018).

Embora se considere relevantes as infindáveis contribuições de Shulman no campo da compreensão sobre as habilidades básicas para ensino, Ball, Thames e Phelps (2008) apontam que desde a apresentação dos estudos de Shulman, grande parte das discussões envolta do tema tiveram como foco o conhecimento pedagógico do conteúdo. Para tanto, os autores destacam a falta, na literatura, de aprofundamentos teóricos, distinções conceituais e testes empíricos que não remetam a consumação do tema, ou seja, há uma ausência de uma definição adequada na promoção da nossa compreensão das relações entre o conhecimento dos professores o ensino e a aprendizagem dos alunos (Ball, Thames e Phelps, 2008).

A discussão envolvendo o conhecimento do conteúdo e as práticas de ensino tomaram grande significância a partir dos trabalhos de Shulman (1986, 1987) por ‘levantarem discussões sobre o conteúdo relevantes para o ensino e que as discussões sobre o ensino mantenham a atenção no conteúdo’ (Ball, Thames e Phelps, 2008, p. 03). Suas contribuições permitiram reformular o estudo sobre o conhecimento do professor de forma que incluisse suas práticas em relação ao conteúdo no ensino, de mesmo modo, este destaque ao conhecimento do conteúdo propiciou o entendimento do ensino como profissão, argumentando que o ensino de qualidade requer conhecimentos profissionais sofisticados que vão para além de regras simples (Ball, Thames e Phelps, 2008).

Em seu trabalho sobre os entendimentos matemáticos que os futuros professores trazem para a formação de professores<sup>13</sup> Ball (1990) afirma que o conhecimento trazido pelos futuros professores sobre a matemática são inadequados para a mediação com os alunos, embora persista a afirmação que o professor aprenderá o assunto ensinando, esta resposta é uma questão empírica e ainda sem resposta definitiva, pois suas conclusões revelam que o professor por mais que compreenda um esquema matemático ou regras, ele desconhece conceitos e princípios subjacentes a estas regras.

Por outro lado, Monteiro, Costa e Costa (2004) apresentam as principais questões que envolvem os conhecimentos necessários que deve um professor compreender para ser tornar um bom professor de matemática, ou seja, para as autoras a formação do professor deve compreender os conhecimentos matemáticos do professor, os conhecimentos dos alunos e os

---

<sup>13</sup> Tradução nossa.

conhecimentos de processos de ensino e aprendizagem (Monteiro, Costa e Costa, 2004).

Não diferente deste pensamento, Braumman *et al* (2004) pontua que a formação inicial do professor deve ser sólida e a mesma para todos os futuros matemáticos, isto decorre devido a todos os educadores matemáticos terem que compreender a matemática, pois a formação de base deve proporcionar uma diversidade cultural com outras áreas que se aplique a matemática. Por conta da dinamicidade dos programas de ensino, os professores devem estar preparados para constantes mudanças e capazes de comunicar a matemática e não a usar apenas para conhecimento próprio (Braumman *et al*, 2004).

Em trabalhos mais atuais Ball, Thames e Phelps (2008) aprofundaram as discussões envolta do domínio do conhecimento matemático para o ensino e centraram esforços em discutir, entender e ampliar as competências de Shulman para outros subdomínios. Ou seja, os professores devem além de dominarem o assunto que ensinam, devem compreender diferentes formas de discussão do tema para ajudar os alunos a compreenderem melhor (Ball, Thames e Phelps, 2008).

Neste contexto, as conclusões apontadas por Ball (1990) e Ball, Thames e Phelps, (2008) relacionadas aos trabalhos de Shulman (1987), bem como os de Lima, Santos e Borges Neto (2010), Cardoso (2010) e Ferreira (2014) convergem para o entendimento que a formação inicial para os professores que ensinam matemática do 1º ao 5º ano do EF é insuficiente.

Nesta linha de reflexão podemos incluir, com base nas percepções externadas pelos cursistas nas formações em C1, C2 e C3 que os cursos de pedagogia negligenciam o estudo da matemática no momento de formar futuros professores e que este é compelido a buscar os próprios meios de compreender os objetos de aprendizagem, mesmo que de modo superficial.

## **4.2 Os processos de mediação do pensamento algébrico realizado pelos professores**

A reflexão sobre os elementos que envolvem o conhecimento algébrico dos professores possui trabalhos aprofundados sobre a perspectiva de como os professores do EF compreendem e mediam tais conhecimentos com seus alunos. Neste cenário, tomamos como partida, os trabalhos de Shulman (1987), Ball, Thames e Phelps (2008), Radford (2018), Ferreira (2014), Barbosa (2018) e Borralho (2009) sobre os conhecimentos de conteúdo e pedagógicos do professor no que envolve a mediação com seus alunos.

Na realização das atividades em que os professores deveriam expor suas

estratégias de resolução e pontuarem como realizariam a mediação com seus alunos, as discussões permaneceram entre aqueles que usaram apenas raciocínios do tipo aritmético (as quatro operações) e o raciocínio algébrico (uso de letras como incógnitas). A questão principal foi **‘como seria realizado a mediação com os alunos?’** (grifo do autor).

Tanto nas etapas de maturação e solução da SF como nos grupos focais observamos que havia a construção de ideias entre os cursistas que ora se contradiziam e outras desencadearam novas discussões, esta particularidade permitia a todo momento uma excelente reflexão sobre a construção do pensamento algébrico.

Fruto destas conversas percebemos que em todos os cursos de extensão a qual realizamos nenhum dos cursistas chegou a declarar que possuía dificuldades em compreender e conseqüentemente mediar conceitos relacionados ao pensamento algébrico. Todos se sentiam perfeitamente capazes de ensinar ou iniciar o trabalho com o pensamento algébrico, a questão era como fazer isso, como bem citou a cursista 03 “eu duvido muito que um professor consiga fazer isso. Pra que der certo ele (aluno) precisaria aprender todas as operações básicas para depois com muita calma o professor ir introduzindo a parte da álgebra” (informação verbal)<sup>14</sup>.

Contudo, houve aqueles que defendiam que a abordagem dos alunos deveria ser de forma gradual na transição entre o raciocínio aritmético e o algébrico, pois para parte dos professores, referindo-se as três formações, os alunos que não usavam do raciocínio algébrico seria uma questão de tempo fazerem isso, ou seja, quando estivessem mais familiarizados com as operações matemáticas eles (professores) iriam lhes apresentar as letras como elementos desconhecidos a serem ‘buscados’.

Noutra parte das discussões os cursistas acentuaram que só se conseguiriam ‘entrar’ no pensamento algébrico quando o pensamento aritmético já estivesse perfeitamente dominado pelos alunos, mas o problema maior seria o uso exaustivo que o pensamento algébrico exige de regras a serem memorizadas pelos alunos, pois, na álgebra é complicada a questão das regras e fórmulas a serem memorizadas, mas para melhor trabalha-las o professor deve conhecer o nível de conhecimento dos alunos, buscar estratégias para que compreendam as questões algébricas e que não se façam com eles (alunos) o que fizeram seus professores à época ao ensinar apenas as regras e fórmulas no cálculo com as letras.

Os dois apontamentos representam erros que se analisados a partir do estudo das questões aritméticas em detrimento do raciocínio algébrico para momentos futuros. Da mesma

---

<sup>14</sup> Relato apresentado pelo cursista 03 no curso de extensão - C2 em março de 2021.

forma, Groenwald (2018) enfatiza que o estudo isolado dos conceitos algébricos leva o aluno a compreendê-lo como fatos isolados e sem significado, evidenciando que a álgebra, como compreendida pelos cursistas, contradiz a sua percepção de construção no ensino, ou seja, sua compreensão está mais ligada a memorização e uso de estratégias do que a ações de generalização.

A questão é que a princípio, estas dificuldades de como fazer essa mediação partia do desconhecimento de conceitos matemáticos, pois quando questionados sobre o que seria ou o que compreendiam sobre o pensamento algébrico, todos os cursistas associavam ao uso de cálculos algébricos (letras como incógnitas a serem encontradas). Até então não havia nenhum conhecimento construído ou declarado pelos envolvidos que o pensamento algébrico partiria do entendimento de generalizações ou que não envolvessem diretamente letras como incógnitas.

No entendimento dos cursistas esse caminho deveria ser trilhado a partir da compreensão de sequências e padrões associados ao conhecimento aritmético (números e operações) visando o algébrico (letras), ou seja, o aluno deveria dominar o primeiro para então iniciar o trabalho com o segundo. Como exemplo deste entendimento, para os cursistas antes de iniciar o trabalho com letras (álgebra) deveria ser tratado as regras que envolvem uma equação de 1º grau, em que o aluno deveria compreender o que seria o primeiro e segundo membro, esta exposição foi feita em diferentes grupos focais por cursistas nas ações no C1 e C2.

Ao evidenciar que há uma compreensão imprecisa dos cursistas sobre a construção do pensamento algébrico buscamos refletir sobre a formação do professor para a mediação com seus alunos, pois a formação destes professores no aspecto de conhecimentos mínimos necessários para mediá-los não muda de direção quando discutida a formação do professor para a construção do pensamento algébrico destacados na BNCC (Brasil, 2017). No documento há um apontamento em específico para o ensino da álgebra já nos anos iniciais do EF como numa estrutura de noções algébricas a ser trabalhada pelos professores.

No documento, a álgebra é tratada como uma unidade temática que tem por finalidade desenvolver o pensamento algébrico com vistas a compreensão, representação e análise de relações quantitativas e grandezas nas mais diferentes situações envolvendo letras e outros símbolos. Dessa forma, há o esforço em trabalhar com o aluno a compreensão de regularidades e padrões em sequências numéricas e não numéricas, isto denota ao professor o cuidado de se apropriar com segurança sobre como deve ser mediado o desenvolvimento do pensamento algébrico com seus alunos (Brasil, 2017).

Além disso, o texto busca apresentar elementos de estudo e ensino da álgebra que se distanciam de um ensino pautado num paradigma de reprodução, como bem cita Barbosa (2019), e se voltam para detalhar quais possíveis caminhos o professor deve trilhar no desenvolvimento do pensamento algébrico de modo que os alunos identifiquem regularidades e padrões diante de sequências numéricas e não numéricas, estabelecendo leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos (Brasil, 2017).

Nos períodos em que foram trabalhadas a unidade temática Álgebra os cursistas das três formações citaram que em algum momento em sala de aula trabalharam sequências numéricas, padrões e regularidades, mas em nenhuma deles com o foco em desenvolver explicitamente um pensamento algébrico ou aspectos relacionados a generalizações, e sim a atender o que estava prescrito no livro didático envolvendo estas questões.

De fato, a abordagem de sequências numéricas e não numéricas são comuns em livros dos anos iniciais da Educação Básica, como destacam Jungbluth, Silveira e Grando (2019), no entanto, em nenhum dos grupos focais trabalhados foi mencionado pelos cursistas que tais atividades pudessem trabalhar generalizações e a introdução ao pensamento algébrico. Ou seja, a visão de todos os cursistas nas três versões dos cursos associavam esta abordagem basicamente a uma condição processual do livro didático a ser seguida e não como introdução ao pensamento algébrico de acordo com as orientações contidas na BNCC (Brasil, 2017).

Para tanto, a ação do professor em mediar esses conhecimentos requer que possua competências básicas para mediar diferentes objetos de ensino envolta do pensamento algébrico. Em resposta ao que se espera do professor como competências mínimas necessárias para mediar o pensamento algébrico encontramos nos trabalhos de Machado (2010) o entendimento que tais competências vão além dos conhecimentos matemáticos necessários ao professor, mas ‘da capacidade de mobilizar o que se sabe para se realizar o que deseja’, ou seja, mobilizar recursos cognitivos para realizar o que se objetiva de forma competente (Machado, 2010, p. 87).

No que abrange as competências necessárias ao professor, há o entendimento que o conhecimento se transformou no principal fator de produção que, de forma consensual, seu domínio envolve uma educação continuada fruto de uma formação permanente do professor (Machado, 2010). Assim, em termos mais sintéticos, o autor aponta seis competências fundamentais ao professor que podem ser agrupadas em pares complementares constituídos de três eixos, no caso, cabe ao professor: ‘tecer significações/mapear relevâncias, mediar conflitos/construir narrativas fabulosas, exercer a autoridade/praticar a tolerância’ (Machado,

2010, p. 80).

Diferente da perspectiva de que o conhecimento é como algo a ser revelado pelo professor aos alunos, muito mais abrangente é seu entendimento a partir de uma rede de significações associadas diretamente a conhecer o significado, ou seja, o entendimento se dá pelo produto da relação entre significados. Assim, a trama dessa ‘teia’ de significações seria uma das grandes competências do professor no campo da sua atividade, pois construir o conhecimento seria como construir uma grande rede de significações permitindo que o aluno se aproprie disto (Machado, 2010).

Para além desta questão, o professor precisa mediar conflitos na certeza de que existem um conjunto diverso de interesses em jogo que entram em choque constantemente, pois existe uma considerável distância entre o que interessa ao aluno e o que de fato é oferecido pela Escola. Dito isto, importantes competências necessárias aos professores envolvem a negociação da abertura e o exercício da tolerância em busca do convencimento entre os alunos e o que dispõe a escola (Machado, 2010).

Na continuidade sobre o esclarecimento em que Machado trata das competências para o professor, o autor esclarece que o conhecimento ao tomar forma como uma grande rede de noções para aqueles que tratam com estas relações e na certeza de que tirem proveito da situação, é necessário mapear o que é e o que não é relevante, tendo em vista as intenções e os projetos em curso (Machado, 2010). Não obstante, na prática do professor em sala de aula este deve exercer da sua autoridade em assumir a responsabilidade, pois iniciar algo já gera uma responsabilidade inerente. Assim, a competência em exercer a autoridade de um professor se mostra na medida que ‘sua autoridade é exercida com plena consciência da necessidade do respeito pelos outros, pelo seu espaço de construção social’ ao que o autor trata de praticar a tolerância (Machado, 2010, p. 80).

Não obstante, Becker (2012) quando analisa dezenas de depoimentos de professores e alunos sobre o ensinar e aprender matemática destaca que a prática do professor se consolida quase que exclusivamente por uma epistemologia empirista e ou aprioristas sem em qualquer destas práticas manifestar a falta que subjaz ao professor uma reflexão mais profunda sobre a sua formação.

Observamos que neste contexto o ensino do professor passa a representar uma pedagogia diretiva em que a prática de transmissão sem qualquer questionamento impera da sala de aula (Becker, 2003). Ou seja, tratar do conhecimento do professor sobre o que decididamente escolhe ao ensinar e como ensinar envolve o entendimento que, para além do domínio dos conteúdos, tópico estruturante à prática do professor, este deve se desprender de

qualquer ‘amarra’ epistemológica que o prenda à visão que, na maioria das vezes, o fracasso do aluno está diretamente relacionado a questões próprias do seu desempenho e não às concepções sobre o conhecimento que o professor carrega e como ensina (Becker, 2012).

No caso, o autor regimenta um conjunto robusto de considerações a partir de relatos de professores e alunos do Ensino Fundamental, Médio e Superior em que os argumentos para a não aprendizagem dos alunos se assentam fortemente em visões empiristas e aprioristas dos professores salvo algumas exceções de docentes ao criticarem a postura do professor em sala de aula.

Por uma epistemologia empirista o autor pontua que o professor age desta forma quando ‘é ele quem dirige o ensino comandando com rédeas curtas, a aprendizagem, entendendo que o ensino é a condição única ou suficiente da aprendizagem’ (Becker, 2012, p. 198). Já o entendimento sobre a ação apriorista o professor organiza situações de aprendizagem, propõem desafios, faz perguntas, facilita a aprendizagem, mas sem nunca ser diretivo nesse processo, ou seja, parte do raciocínio já nasce com a criança devendo o professor apenas despertá-lo (Becker, 2012,).

Para Becker (2003, 2012) o professor precisa produzir um amplo processo de reflexão epistemológica no qual perceba que nada de significativo acontecerá enquanto não romper com as concepções de conhecimento e de aprendizagem que vigoram em suas práticas como professor, pois em todas, é comum a manifestação do problema da não aprendizagem por conta dos alunos, seja no entendimento empirista ou aprioristas.

De fato, há uma problemática que envolve antes mesmo de tratarmos da prática empirista do professor, como bem denuncia Becker, sobre a dificuldade de docentes em entenderem ou dominarem o que irão trabalhar em sala de aula, pois embora não seja o principal objeto de reflexão de Becker, isto lhe credencia demonstrar que o professor, além de saber ou não matemática, ainda busca encontrar dificuldades em não aprender matemática (Becker, 2012).

Ao estabelecermos um paralelo entre as versões dos cursos de extensão a partir do questionamento sobre como compreendem e realizam a mediação do pensamento algébrico todos pontuaram que; frente a necessidade de mediar com os alunos eles não teriam dificuldades na compreensão dos conteúdos, contudo, a dificuldade seria em como fazer essas práticas de modo que os alunos compreendessem conceitos abstratos envolta da álgebra.

Nesta afirmação é possível caracterizar que exatamente pelo fato de não saberem como fazer estas mediações com os alunos isso resulta na certeza de que não compreenderem os conceitos básicos que envolvem o pensamento algébrico. Não se trata unicamente de uma

metodologia a ser utilizada, mas do domínio de conhecimentos básicos sobre o assunto.

Quando foram questionados a explicar como ensinariam aos seus alunos algo que na prática não conseguem detalhar como fizeram, a resposta foi ‘eu aprendi dessa forma, então tento fazer assim’. Em todas as versões dos cursos tivemos oportunidades de presenciar nas discussões essa afirmação sobre como mediaríamos com seus alunos.

Assim, a postura dos cursistas nas três versões dos cursos corrobora com a afirmação que; os professores ensinam com maior segurança da forma como compreenderam os conceitos quando estudantes, a problemática se volta para a qualidade com que estas aprendizagens se deram, ou seja, à época a discussão e compreensão destes conceitos se sustentava num paradigma de transmissão com forte apelo ao abstracionismo e na memorização excessiva de fórmulas e regras matemáticas no contexto algébrico.

A exemplo do que afirma Becker (1994) em aspectos mais gerais, quando o professor é solicitado a iniciar um trabalho envolvendo um objeto de conhecimento a ser ensinado ele operacionaliza da forma como um dia aprendeu, ou seja, esse formato é o que o professor possui de maior segurança para mediar (Becker, 1994).

Para o autor há uma epistemologia que sustenta esta ação do professor em entender que é perfeitamente possível se ensinar por meio da transmissão de conhecimentos. A questão é como se justificar, para os demais, diante do atual cenário em que metodologias criticam tal forma de ensino. O fato é que ela existe, e ainda é latente quando se trata de mediar conhecimentos historicamente carregados pelo uso de regras e algoritmos como o pensamento algébrico.

Ao seguir o processo de formação com os cursistas, estas compreensões nos primeiros meses de cada formação foram confrontadas gradativamente a elementos de uma ‘pré-álgebra’ nos grupos focais e nas atividades presenciais e não presenciais, ou seja, foram abordadas atividades e situações didáticas que tratavam de; sequências, regularidades, padrões e igualdade como equivalência. Como resultados preliminares todos reconheceram a importância desses conceitos, seja para seus conhecimentos próprios como no momento de planejar e mediar suas aulas de matemática.

Este interesse em trabalhar com conceitos pré-algébricos foi firmado quando passamos a discutir nos grupos a unidade temática álgebra destacada na BNCC (Brasil, 2017). Foi a partir deste momento que uma percepção mais esclarecida sobre a construção do pensamento algébrico passou a ser mais bem construída com os cursistas. Antes de iniciarmos estas tratativas nas formações foi possível constatarmos algumas particularidades sobre o conhecimento que os cursistas apresentaram sobre o pensamento algébrico a partir dos grupos

focais; primeiro que nenhum dos cursistas, dominavam o que iriam ensinar em matemática para suas turmas, segundo que a compreensão sobre o pensamento algébrico estava limitado ao uso de cálculos algébricos, seja para a compreensão como para o ensino, e em terceiro, para mediar objetos de conhecimento relacionados ao pensamento algébrico o fariam da forma como aprenderam, ou seja, num esquema de transmissão de saberes.

Noutra parte dos cursistas estes acentuaram que só se consegue entrar no pensamento algébrico quando o pensamento aritmético já está perfeitamente dominado pelos alunos, mas o problema maior é o uso ou a condição exaustiva que o pensamento algébrico exige de regras a serem memorizadas pelos alunos.

Para além do entendimento equivocado sobre a construção do pensamento algébrico para os cursistas, o entendimento do raciocínio algébrico só poderia ser trabalhado na sala de aula após o domínio do raciocínio aritmético e de forma gradativa.

Já o segundo grupo que usou de elementos algébricos nas suas respostas concordaram com o primeiro apontamento que na álgebra é muito complicada a questão das regras e fórmulas memorizadas pelos alunos, mas que o professor deve conhecer o nível de conhecimento dos alunos, buscar estratégias para que compreendam as questões algébricas a serem trabalhadas e que não se façam com eles (alunos) o que fizeram com boa parte dos professores que ensinam matemática atualmente, ensinar apenas as regras e fórmulas no cálculo com as letras.

Nos períodos em que fora trabalhado a unidade temática Álgebra os cursistas das três formações citaram que já, em algum momento das práticas em sala de aula, trabalharam sequências numéricas, padrões e regularidades, mas em nenhuma delas com o foco em desenvolver um pensamento algébrico, mas atender o que estava prescrito no livro didático envolvendo estas questões.

Machado (2010), embora não direcione seus estudos para a formação e entendimento do conhecimento matemático em sua base conceitual, ele elenca diversas competências que devem ser diretamente adquiridas e relacionadas a prática do professor que, por entendimento, não basta apenas dominar os conteúdos, é preciso que um conjunto de competências sejam construídas juntamente com os alunos, a saber; a autoridade, tolerância, mediação, fabulação, mapeamento e tecedura (Machado, 2010).

Seja no distanciamento de uma epistemologia empirista e apriorista ou no entendimento de um conjunto de competências para além do saber matemático foi possível discutir e analisar a formação dos cursistas em torno das seguintes condições; para aqueles que diziam dominar os conteúdos investigamos se conseguiam mediar os conhecimentos na

facilidade com que dominam, algo em que Shulman (1986) e Ball (1990) tratam como para além do Subject Matter Knowledge (SMK)<sup>15</sup> e Pedagogical Content Knowledge (PCK)<sup>16</sup>, de mesmo modo, para aqueles que não dominam o conteúdo e possuem relativo conhecimento sobre metodologias de ensino, mas que precisam compreender primeiro para ensinarem depois.

Há certa analogia entre o apontado por Shulman (1986) e Ball (1990) e Lima, Santos e Borges Neto (2010) sobre a prática dos professores em momentos de ensino, para os primeiros há aqueles professores que dominam o conteúdo e não conseguem mediar com qualidade aos alunos ou aquele que desconhece em profundidade os conteúdos mas compreende métodos e práticas de ensino que agreguem qualidade no momento da mediação com os discentes.

Para Lima, Santos e Borges Neto (2010) há uma diferença entre o pedagogo, o matemático e o licenciado em matemática, pois ambos possuem características distintas sobre o campo de atuação, objetos e ferramentas de trabalho. Enquanto o pedagogo, em seu processo de formação possui pouco espaço de formação para os conceitos matemáticos os licenciados se voltam com maior destaque ao domínio dos objetos de conhecimento e deixam em segundo plano as práticas de ensino, algo de maior ênfase ocorre com o matemático.

É possível então estabelecer uma aproximação entre as considerações de Shulman (1986, 1987), Ball, Thames e Phelps (2008) e Ball (1999) quanto ao domínio dos conceitos matemáticos sem deixar de considerar os elementos postos por Machado (2010) para a formação que realizamos para os professores na construção do pensamento algébrico. Pois caso não houvesse, ainda não teríamos professores que sequer compreendem conhecimentos do conteúdo em turmas de 1º ao 5º ano do EF ou não encontrem na figura do professor quem as dá significado, mapeie as relevâncias, desperte o desejo dos alunos, medeie conflitos, assumam responsabilidades e pratique a tolerância (Machado, 2010).

Isto remete a outros estudos e análises que podem permitir, ao professor, refletir sobre suas práticas e alcançarem elementos apontados por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames e Phelps (2008), Ball (2009) e Machado (2010) como essenciais à prática do professor, bem como, há outros estudiosos que se voltam a levantar questionamentos e expor reflexões sobre o ensino do pensamento algébrico em turmas do EF da Educação Básica.

---

<sup>15</sup>Conhecimento Matemático do Conteúdo (tradução nossa).

<sup>16</sup>Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (tradução nossa).

Ademais, para Radford (2018) o pensamento algébrico pode ser entendido como quantidades indeterminadas e ‘modos idiossincráticos ou específicos evoluídos cultural e historicamente de representar / simbolizar essas quantidades indeterminadas e suas operações’ (Radford, 2018, p. 08). Estas quantidades indeterminadas são interpretadas de forma analítica que ultrapassam a ideia de números e entidades matemáticas, mas incluem variáveis, parâmetros e números generalizados, ou seja, outros elementos de um sistema semiótico (Radford, 2018).

Diferente da relação que associa o pensamento algébrico ao uso de letras e símbolos a números, para vários autores que versam sobre o pensamento algébrico há o entendimento que existem outras variáveis que remetem a estudos mais elaborados sobre o ensino e a compreensão deste pensamento. No caso, princípios, referências e elementos pré-algébricos que permitem o entendimento sobre padrões e regularidades auxiliando de forma mais significativa os professores a atuarem no ensino da álgebra em turmas do 1º ao 5º ano do EF, sem necessariamente terem que recorrer, de forma prematura, a incógnitas representadas por letras (Radford, 2018; Borralho *et al.* 2007; Borralho, Monteiro e Espadeiro, 2004; Borralho e Barbosa, 2009; Ferreira, 2014; Barbosa, 2018; Brasil, 1997).

Ocorre que a construção do pensamento algébrico possui uma forte relação com a capacidade do sujeito de generalizar situações sem que necessariamente utilize de letras representando valores desconhecidos, isto significa que a fórmula procurada não é ‘adivinhada’, mas deduzida a partir de certas informações fornecidas (Radford, 2018). Esta perspectiva apontada nas pesquisas longitudinais de Radford (2018) confirmam que alunos do 1º ao 9º do EF podem e utilizam dos mais diferentes tipos de representações semióticas quando da necessidade de resolver questões sem conhecerem fórmulas e regras que remetem ao uso de quantidades desconhecidas representadas por letras e números.

Por outro lado, a exemplo do que expõe Viète (2006) a álgebra é uma arte analítica que não necessariamente pressupõe o uso do sistema semiótico alfanumérico, pois é perfeitamente possível de se chegar a determinadas soluções matemáticas por generalização de padrões deduzindo uma fórmula de alguns termos de uma sequência (Radford, 2018). Contudo, não se pode descaracterizar a importância do simbolismo algébrico padrão, pois sua riqueza não reside em sua eficiência para realizar apenas cálculos, mas nas possibilidades de oferecer e alcançar ‘novos modos estéticos de imaginação e percepção’ (Radford, 2018, p. 23).

Existe um outro ponto de análise realizado por Radford e Peirce (2006) a qual destacam a necessidade do professor em estar preparado com estratégias pedagógicas

adequadas para fazer com que os estudantes se envolvam com padrões num sentido algébrico, algo que Borralho e Barbosa, (2009) emprega maior atenção ao tratar da dificuldade de alunos e professores na passagem da aritmética para a álgebra. Neste estudo os autores se debruçam sobre o uso de padrões como um dos principais caminhos para se iniciar essa passagem.

Para Radford (2016), embora seu estudo ocorra uma prevalência sobre as dificuldades em que o alunos percorrem para construir conceitos algébricos, não há maiores aprofundamentos sobre a formação do professor para atuar com estes tipos de conhecimento, claro que a pretensão do trabalho inicialmente não é essa, pois na introdução o autor realiza um panorama bem estruturado sobre como tem se dado estas dificuldades por parte dos alunos fruto de apontamentos feitos com qualidade desmedida no decorrer do texto.

As considerações sobre o que envolveram as metodologias utilizadas pelos professores em cada uma das três versões dos cursos remetem aos trabalhos de Becker (1994) em que há diferentes modelos pedagógicos sendo utilizados pelos professores, contudo, ao participarem das discussões nos grupos focais as opiniões foram unânimes em promover com seus alunos um modelo epistemológico construtivista numa pedagogia relacional.

Esta visão dos cursistas destoa dos modelos pedagógicos diretivas e não diretivas, ou seja, defendem categoricamente que o professor não pode ser o único detentor do conhecimento e responsável pela transmissão dos conceitos aos alunos (diretiva), da mesma forma, discordam que o aluno aprende sozinho e que o professor é apenas um auxiliar para que isso ocorra (não-diretiva).

Ao passo que seus discursos descartam em suas práticas os dois últimos modelos pedagógicos, ao aprofundarmos sobre como se deram a maioria das suas aulas há uma pequena distorção quanto ao que defendem e o que realmente fazem com seus alunos, ora realizam atividades que evocam o modelo relacional e outras ações diretivas. Becker (1994) pontua que na pedagogia não-diretiva há certa dificuldade em perceber sua presença, pois se consolida mais nas concepções e epistemologias do que nas práticas do professor em razão da dificuldade de viabilizá-la, diferente da diretiva em que prevalece a transmissão, a repetição onde o professor ensina e o aluno aprende numa relação vertical (Becker, 1994).

Em estudo sobre as concepções epistemológicas de docentes que ensinam matemática no Brasil e no exterior Becker (2019) aponta em comum, a todos os países pesquisados, que prepondera o modelo empirista, apoiada às vezes por aprioristas e raramente construtivistas. Dentre as suas conclusões o autor expõe que os docentes não dispõem de uma teoria que atribua estatuto científico a ação do aluno, assim continuam a transmitir

conhecimentos e cobrar repetições, não conseguindo centralizar a atividade pedagógica na ação e reflexão (Becker, 1994).

A fim de compreender como os cursistas defendem um modelo pedagógico relacional, mas na prática realizam ações de reprodução e explicação com seus alunos, revela o que de fato falta neles, uma teoria que seja capaz de atribuir uma condição científica ao que realmente fazem. Na ausência disto, retornam ou permanecem fazendo aquilo que um dia participaram e ‘dominaram’ não como professores, mas como alunos.

Esta última afirmação encontra respaldo quando no ensino da matemática, na ausência de uma metodologia que permita maior significado ao ensino, o professor recorre à forma que possui maior segurança, ou seja, a maneira como domina ou compreendeu o conteúdo quando estudante (Bezerra, 2017). A diferença entre estas questões é que, em se tratando de práticas metodológicas as secretarias municipais de educação possuem uma maior preocupação em subsidiar os professores nos momentos de formação continuada que realizam, contudo, não há a preocupação de estudos mais específicos em se tratando dos objetos de conhecimento que o professor deveria ter maior segurança.

A problemática se assenta então na discordância entre o que o professor defende como um bom modelo pedagógico em sua sala de aula e o que de fato ele realiza na prática, pois em concordância com o que Becker (2019) aponta sobre a falta de um estatuto científico sobre o real papel do aluno e a postura do professor na sala de aula. A metodologia utilizada pelo professor deve ser algo perfeitamente executável e condizente com uma pedagogia relacional em que tanto aluno como professor possuam suas responsabilidades definidas em sala de aula (Chevallard, Bosch, Gascón, 2001).

Para nós a análise e discussão deste assunto aponta para como o professor tem construído e tratado do domínio sobre o pensamento algébrico visando mediar tais conhecimentos com seus alunos e quais caminhos têm sido tomado para a efetivação desta ação em se tratando da formação de professores.

#### **4.2.1 A importância da Sequência Fedathi no processo de construção do pensamento algébrico**

Como visto, o desenvolvimento do pensamento algébrico perpassa por um conjunto de construções que se distanciam do ensino transmissivo e com pouca significância para o aluno. Nas seções anteriores foi possível evidenciar que a mediação do pensamento algébrico necessita ser construído com base numa rede de significância ao aluno e de domínio

do professor. Contudo, o elo entre o conhecimento do conteúdo pelo professor e a aprendizagem do aluno precisa ser consolidada por uma metodologia que permita um movimento processual e investigativo em oposição ao paradigma de reprodução inicialmente apontado por Barbosa (2019) e comumente realizado pelo professor.

A escolha da Sequência Fedathi como suporte metodológico na mediação com os professores permitiu compreender o que precede o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos amparados na sua autonomia e postura investigativa na sala de aula. Este mesmo movimento foi realizado com os professores nos processos de formação continuada. De fato, não teria significância estruturar uma formação para professores no intuito de buscar desvincular suas práticas de ações reprodutivistas e sem significância para o aluno se não fosse fazendo o mesmo com os professores.

Ou seja, como bem esclarece Santos (2017, 2022) sobre a SF, o papel do professor é propor ao aluno que ele tenha experiências com o saber matemático não apenas como produção intelectual, mas também como uma estrutura cultural envolvendo-o ao que é ser um matemático com seus desafios e dificuldades (Santos, 2022). Assim, a postura do professor como sujeito investigativo é necessário à sua práxis docente, pois constantemente ele deve se colocar na condição de vivenciar processos de formação na sua prática algo que Felício, Menezes e Borges Neto (2020) pontuam como formação Fedathi Generalizada, ação esta em que o professor passa por processos de transformação da sua prática em razão da observação e reflexão lhe colocando em desequilíbrio para a sua transformação.

A vivência das fases da SF (tomada de posição, maturação, solução e prova) dentro dos grupos focais permitiu a construção, pelos cursistas, de elementos importantes à suas práticas como professores, pois estereótipos criados sobre a construção do pensamento algébrico, como a necessária relação com letras representando valores desconhecidos e o uso contínuo de regras em detrimento da generalização de diferentes situações foram progressivamente sendo desconstruídas a partir da mediação pela SF e seus pressupostos (pedagogia mão no bolso, concepção do erro, a mediação, contrato didático, situações didáticas e adidáticas, exemplos e contraexemplos).

Desta forma, a escolha da SF permitiu a esta pesquisa significar a formação continuada de professores que ensinam matemática do 1º ao 5º ano do EF de modo que uma nova postura do professor tenha sido despertada aos cursistas em se tratando do fazer diário na sala de aula transformando alunos em sujeitos matemáticos investigativos.

### 4.3 A relevância da formação continuada na melhoria das práticas de mediação do pensamento algébrico pelo professor

As considerações sobre a perspectiva de uma formação continuada para os cursistas (professores) acabam que se direcionando a buscar corrigir, se não todas, mas grande parte das dificuldades levantadas pelos participantes do que construíram como conhecimentos na Educação Básica, nos cursos de Pedagogia ou nos espaços contínuos de formação continuada de professores.

Vale destacar que mediação desta pesquisa teve como referência a inserção num espaço de formação e reflexão de professores no que envolveu o desenvolvimento do pensamento algébrico primeiramente em professores para que estes pudessem, com maior êxito, mediar estes conhecimentos com seus alunos. Esta ação no que envolveu a formação de professores teve como referência os trabalhos de Borralho *et al*, (2007), Borralho, Monteiro e Espadeiro, (2004), Borralho e Barbosa, (2009), Ferreira, (2014), Barbosa, (2018) e Brasil, (1997) na concepção dos cursos de extensão realizados nos anos de 2020, 2021 e 2022.

Monteiro, Costa e Costa (2004) pontuam que a formação continuada de professores revela dificuldades em como as disciplinas de matemática e de didática da matemática se integram, pois, as unidades curriculares do curso de formação não devem se limitar a ‘fornecer apenas mais “conhecimentos”, mas essencialmente em estender, aprofundar e desenvolver processos matemáticos de modo a enriquecer a estrutura conceptual e o poder matemático dos formandos’ (Monteiro, Costa e Costa, 2004).

Dentre os comentários feitos pelos cursistas de cada uma das ações sobre como pensavam sobre a construção do pensamento algébrico e como o entendem agora, todos concordam quanto as construções equivocadas sobre o pensamento algébrico até então compreendidas. O fato é que diante desses ‘erros de compreensão’ dos professores o ensino da mesma forma se perpetuou assumindo comumente os mesmos erros de entendimento que tiveram quando estudantes. Aliás, um dos maiores equívocos se dá quando os professores recorrerem à atividade de associar a matemática a momentos mecânicos de repetição e com limitado vínculo a realidade do aluno (Braumman, 2004; Borralho; Barbosa, 2009; Ferreira, Ribeiro e Ribeiro, 2017).

Esta inquietação recai sobre a forma como tem se dado a formação continuada de professores para o ensino da matemática no que diz respeito a qual modelo de professor deve ser pensado para mitigar essas dificuldades no ensino. A questão a ser levantada envolve refletir sobre qual deve ser os processos de formação continuada de pedagogos desenvolvido

pelas secretarias municipais de educação, a qual são vinculados institucionalmente, no que tange o alinhamento entre os objetos de conhecimento a serem mediados e as práticas de ensino utilizadas.

Em um dos comentários colhidos nos meses finais da formação de 2020 a cursista 19 destaca sua preocupação quanto a outros conceitos matemáticos que, na possibilidade de estarem sendo ensinados de forma errada, deveria existir um programa de formação que ajudasse os professores a se prepararem para o que ensinam constantemente, em suas considerações a cursista pontua:

Agora eu entendi de forma mais prática o que a BNCC trata do que seja uma pré-álgebra. Antes eu tentava imaginar como eu poderia abordar uma álgebra sem letras, mas agora entendi que não necessariamente deve ter letra como incógnita para trabalhar a álgebra. Eu acho que a matemática deveria ser abordada em questões mais específicas assim nas formações que a Secretaria realiza com a gente, pois vai aparecer conteúdos de matemática que também podem ser abordados de uma forma diferente e que a gente esteja fazendo de forma errada (cursista 19 no curso de extensão - C1).

No final do comentário é possível observar que, neste momento, as dúvidas quanto a melhor forma de iniciar o desenvolvimento do pensamento algébrico haviam sido retiradas, pois estávamos nos últimos dias de formação e todos haviam compreendido. Contudo, o comentário levanta a seguinte questão: na certeza de que outros objetos de conhecimento estejam sendo trabalhados ou introduzidos de forma equivocada, a quem o professor deverá recorrer se nem mesmo ele tem a percepção que realiza uma abordagem errada destes conceitos? No momento das discussões em que este comentário foi exposto, imediatamente outros cursistas citaram que este deveria ser um trabalho das secretarias de educação em promover formações constantes aos professores.

Gualandi (2019) destaca que a formação continuada deve ser vista como fonte de aperfeiçoamento tanto no conhecimento do professor como das práticas de ensino, uma formação continuada consistente não pode se identificar apenas com uma destas vertentes. De fato, vários autores como Ball (1990), Ball, Thames e Phelps, (2008), Shulman (1987), Lima, Santos e Borges Neto (2010), Cardoso (2010) e Ferreira (2014) afirmam que os conhecimentos adquiridos pelos professores na formação inicial são insuficientes para uma efetiva prática de ensino com qualidade, o que resulta em duas questões a serem urgentemente tratadas: a reformulação do currículo trabalhado pelas licenciaturas e o investimento em políticas de formação continuada de professores voltadas ao conhecimento do professor e de melhorias das práticas de ensino (Ferreira, 2014).

Quando aprofundamos a discussão sobre as práticas de formação continuada todos os cursistas pontuaram algumas ações que, em seu dia a dia, sentem ausência quando se trata do que eles sabem, e como poderiam melhor ensinar aos alunos, no caso: as secretarias de educação, ou a própria escola em que atuam, deveriam proporcionar formações que tivessem como foco a discussão e compreensão dos conceitos matemáticos a serem trabalhados para em seguida se pensar sobre as práticas de ensino, assim, o tempo dedicado aos planejamentos poderia ser melhor aproveitado se não fossem tantas questões burocráticas a serem feitas pelos professores.

Nos trabalhos de Borralho e Espadeiro (2004) os autores afirmam que a formação do professor deve ser vista como:

[...] uma área de conhecimento e investigação, centrada no estudo dos processos através dos quais os professores aprendem e se desenvolvem pessoal e profissionalmente. Evidentemente, assumindo que o desenvolvimento do professor é um processo que passa pelo crescimento pessoal, pela construção de saberes, pela forma como cada um vive e se integra no papel e na cultura da profissão, este processo é complexo, percorre toda a carreira do professor [...] (Borralho e Espadeiro, 2004, p.290).

Tal formação envolve considerar certos princípios orientadores que deem uma sustentação adequada ao processo de formação, deste os quais estão: a individualização, a reflexão, a continuidade, a mudança, o conhecimento didático e da relação teoria-prática (Borralho e Espadeiro, 2004). Em síntese, há de haver espaço para que seja trabalhado um professor na sua individualidade em que se permita construir, frente a quaisquer mudanças, um sujeito reflexivo tanto no emprego como na relação entre os conhecimentos didáticos e na relação teoria e prática em que ambas as ações se perpetuem numa formação contínua em prol do seu desenvolvimento profissional (Borralho e Espadeiro, 2004).

Para além destas questões, no primeiro curso de extensão os cursistas acrescentaram como falta na formação oferecida pelas secretarias algo dedicado ao uso das tecnologias digitais e metodologias pelos professores para as aulas não presenciais com os alunos. Esta demanda partiu em razão do contexto à época em que os professores tiveram que mediar suas aulas de modo não presencial.

Neste aspecto foi possível destacar, na condição de sistematização dos saberes até aqui construídos que: a formação inicial ignora as dificuldades da compreensão matemática que os pedagogos tiveram quando estudantes na Educação Básica principalmente no que envolveu o estudo da álgebra, os professores utilizam com frequência o uso de métodos ‘expositivistas’ em suas aulas tendo por justificativa implícita que aprenderam matemática daquela forma quando estudantes, a formação continuada deve ser fruto de uma ação por parte

das secretarias de educação mais estruturada e de apoio ao professor para dominar o que se pretende ensinar e que a álgebra deve sair da rotina de ser iniciada seu estudo a partir dos elementos desconhecidos e com forte apelo à memorização de fórmulas e regras matemáticas.

Se considerarmos estes apontamentos, ambos expõem o quanto pode ser frágil uma formação continuada de professores se não forem observados objetivos e estratégias mais claros para como formar, de forma contínua, os professores de modo que atendam a realidade do aluno para além da reprodução de modelos de formação já estabelecidos. Não se trata de desconsiderar as políticas de formação existentes, mas que estas precedam os problemas que afligem os professores no dia a dia.

Com base nas questões não atendidas no que tange a formação continuada dos cursistas vivenciadas nas três ações desta pesquisa é possível apontar uma nova referência sobre como deveria ser ou se direcionar um programa de formação continuada com base no trabalho de Cardoso (2010) em que um modelo de formação continuada deve está imersa na prática dos professores entrecruzando as sessões conjuntas de formação, o acompanhamento em sala de aula, a reflexão e a partilha de experiências (Cardoso, 2010).

Decerto, em todas as versões dos cursos de extensão a formação continuada foi pontuada como um dos grandes problemas por não ser considerada na importância que detém para a melhoria contínua do professor. Atualmente as secretarias municipais de educação possuem a obrigatoriedade em promover momentos de formação com os professores, contudo, seja pela periodicidade ou qualidade destas formações o que primeiro estas devem perceber é que tipo de formação continuada os professores que ensinam matemática necessitam para melhor mediar os objetos de conhecimento e como implantar essas ações.

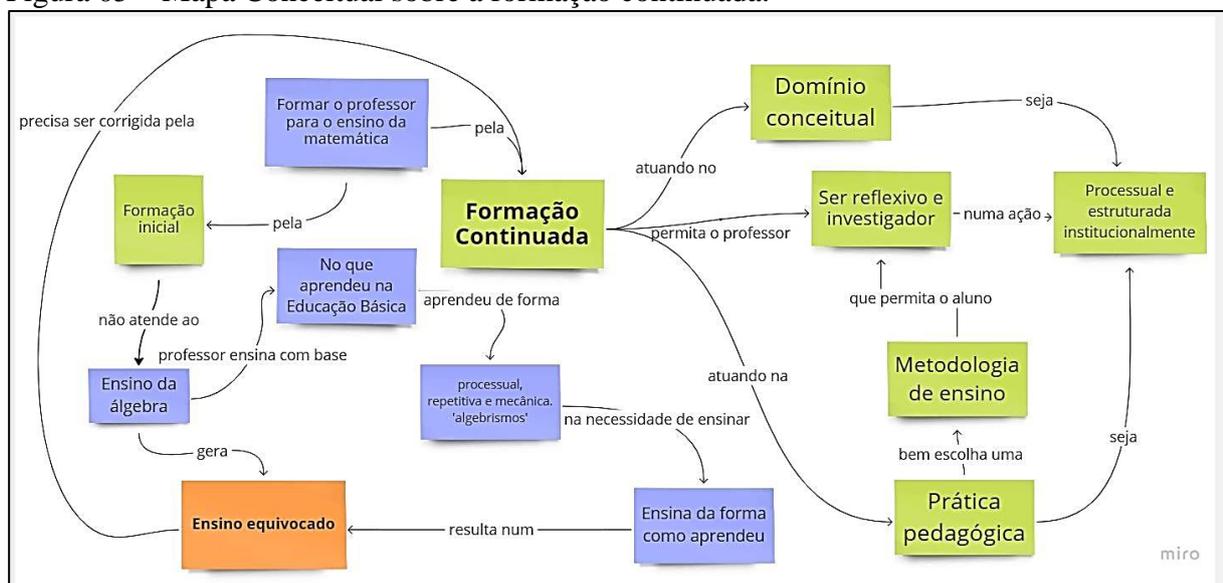
Na busca por elementos comuns que são citados nas três formações como recorrentes à formação continuada ofertada pelas secretarias de educação estão: a discussão de metodologias de ensino, estratégias de melhoria das aprendizagens dos alunos principalmente em língua portuguesa e matemática, preparação dos alunos para os processos de avaliação interna e externa, execução de projetos e ações demandados pelas secretarias e planejamento de aulas.

Em contraponto em nenhum dos comentários realizados, nas três formações concluídas, se voltou a pontuar que nas formações recebidas pelos cursistas houve a abordagem de elementos específicos sobre um determinado objeto de conhecimento. As secretarias de educação na qual os cursistas estavam vinculados partem da certeza, sem qualquer justificativa no campo prático, que os professores dominam os conceitos

matemáticos a serem mediados bastando que lhes seja orientado ou sugeridas práticas de ensino com os alunos.

Como forma de otimizar o que de conclusões chegamos nesta pesquisa em relação ao processo de formação continuada desencadeada pela necessidade do pedagogo em melhor mediar o desenvolvimento do pensamento algébrico com seus alunos, elaboramos um mapa conceitual em torno da palavra-chave ‘formação continuada’ junto dos elementos positivos e negativos que lhe circundam (Figura 05).

Figura 05 – Mapa Conceitual sobre a formação continuada.



Fonte – Elaborada pelo autor (2023).

Por mais que o processo de formação do pedagogo recaia na formação inicial, quando se trata do ensino da álgebra é insuficiente o que o professor adquiriu na graduação como pedagogo, assim, ele recorre à forma como aprendeu quando estudante, no caso, uma aprendizagem focada na repetição de regras e fórmulas algébricas com pouco ou nenhum significado para o aluno.

Se observamos nos três elementos principais que derivam da formação continuada (domínio conceitual, ser reflexivo e investigador, constituir uma boa prática de ensino) são as principais características do ‘constituir-se’ professor. A prática pedagógica implica ao professor usar de uma estrutura metodologia que permita a construção do domínio conceitual sendo reflexivo e investigador numa estrutura organizacional.

Não se trata apenas de compreender de forma superficial, ou não, objetos de conhecimento a serem trabalhados nas turmas de 1º ao 5º ano do EF, bem como, usar das mais diferentes estratégias de ensino sem o professor refletir sobre duas questões: o que precisa

dominar na perspectiva de compreender os mais diferentes caminhos a serem traçados na construção daquele conhecimento e qual deve ser sua metodologia ao ponto de permitir a autonomia do aluno em refletir e encontrar as próprias respostas a partir da mediação do professor.

Neste cenário a SF adquire maior significância ao empoderar o professor sobre qual o seu papel na sala de aula permitindo que o aluno aprenda com sentido para além da passividade em escutar o que o professor tem a dizer sem qualquer ação de reflexão.

Assim, ao expormos o que defendemos sobre a formação continuada, destacamos os dois principais eixos que a devem compor, o estudo sobre o domínio conceitual do saber matemático como das práticas de ensino, esta última agregada a escolha que uma metodologia de ensino pelo professor que associe tanto a parte conceitual como a pedagógica em prol de um sujeito reflexivo e investigador (tanto professor como aluno). Por fim, ambos sob o acompanhamento institucional que ofereça suporte ao processo como todo.

#### **4.3.1 O uso da técnica de grupos focais presenciais e não presenciais como estratégia de formação de professores em serviço**

Dois foram os contextos que permitiram a esta pesquisa utilizar diferentes técnicas de coleta de informações com base na estratégia de grupos focais, o período de isolamento social imposta pela pandemia de Covid-19 nos anos de 2020 e o retorno das atividades presenciais nos cursos de extensão em 2021 e 2022. Em ambas as técnicas é possível concluir que; garantiram uma melhor coleta das informações em razão da rapidez nos resultados, a flexibilidade no momento das trocas e discussões entre os membros do grupo permitiu a adaptação ou novas tomadas de posições a serem feitas e sua sistemática foi possível de ser mediada por meio da SF.

Embora Duarte (2007) cite o acesso à internet como limitação tecnológica para a realização dos grupos focais online neste trabalho, não tivemos essa dificuldade, embora os cursistas tenham tido impedimentos no acesso e manuseio das tecnologias digitais nos momentos síncronos realizados. Contudo, isto não impediu o resultado positivo nas discussões síncronas por meio da plataforma Google Meet.

De fato, na interação entre os cursistas foi comum o surgimento de '*insights*' no momento das fases de maturação e solução da SF quando lhes eram questionados sobre o que falaram e escutavam dos demais, pois as questões sempre partiam de uma questão comum a todos. Assim, reiteramos a importância e a facilidade com que utilizamos a técnica de grupos

focais tanto presenciais como não presenciais.

No tópico seguinte tecemos as considerações finais sobre o conjunto das ações, reflexões e resultados gerados a partir da realização dos cursos de extensão em 2020, 2021 e 2022 voltados a professores que ensinam matemática do 1º ao 5º ano do EF.

Nesta seção pontuamos os elementos cruciais à formação continuada do professor para o desenvolvimento do pensamento algébrico junto das possibilidades de aprofundamento e uso deste trabalho como forma de melhorar a formação de professores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da realização de três formações voltadas para pedagogos que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em 2020, 2021 e 2022 no desenvolvimento do pensamento algébrico, foi possível analisá-las com foco nos objetos de conhecimento sugeridos na unidade temática álgebra da BNCC (Brasil, 2017) tendo por mediação a SF por meio de grupos focais. Ao destacar os produtos desta análise foi possível identificar os saberes matemáticos e pedagógicos dos professores, desenvolver uma formação matemática para o pedagogo no que envolveu o desenvolvimento do pensamento algébrico e apresentar reflexões sobre como o processo de formação continuada pode atuar de forma propositiva no desenvolvimento do pensamento algébrico em turmas do 1º ao 5º ano do EF.

A estrutura básica para a realização desta pesquisa partiu da construção de uma formação continuada para professores seguido do levantamento sobre quais conhecimentos os professores possuíam sobre o pensamento algébrico e como realizavam a mediação com seus alunos. Diante das dificuldades que o professor enfrentava no ensino destes objetos de conhecimento esta pesquisa teve como centro de estudo a formação do professor no desenvolvimento do pensamento algébrico dos seus alunos.

Como produto das análises foi possível identificar no início dos cursos de extensão saberes matemáticos e pedagógicos dos professores de modo que claramente estes não atendiam os elementos básicos contidos na BNCC em se tratando da construção do pensamento algébrico com alunos do 1º ao 5º ano do EF. Ao desenvolver as ações de extensão foi possível avançar em processos de formação continuada com os cursistas no que envolveu o desenvolvimento do pensamento algébrico ao ponto de expormos reflexões sobre como o processo de formação continuada pode atuar de forma propositiva no desenvolvimento do pensamento algébrico em turmas do 1º ao 5º ano do EF.

Tais produtos decorreram da questão principal que buscava refletir sobre quais práticas poderiam melhorar as aprendizagens dos professores sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico, em resposta, as hipóteses elencadas sobre a não melhoria destas rotinas envolvendo o desenvolvimento do pensamento algébrico frente aos resultados dos cursos de extensão nos permitiu confirmar que a formação inicial de professores não oferece, ao futuro docente, conhecimentos necessários para discussão, reflexão e desenvolvimento do pensamento algébrico de seus alunos.

De mesmo modo, foi observado que o ensino do professor (cursista) é fortemente influenciado por práticas tecnicistas e de forte apelo a memorização, ou seja, o professor

medeia estes conhecimentos da forma como aprendeu quando estudante ou da forma como possui segurança em ‘repassar’ aos alunos. Esta conclusão corrobora com a afirmação que mesmo possuindo os conhecimentos matemáticos necessários, o êxito do professor envolve o uso de uma metodologia que agrega práticas investigativas dos alunos para além da repetição e memorização de regras e fórmulas.

Nas primeiras semanas de cada formação todos os cursistas tinham como compreensão que ensinar álgebra para os alunos envolvia unicamente abstrações e a compreensão da difícil relação entre números, letras e variadas regras a serem compreendidas. Decerto, esta álgebra existe e de forma muito comum nas escolas, contudo, foi possível construir com os professores a compreensão que desenvolver o pensamento algébrico envolve a princípio o entendimento sobre o que de básico estrutura o pensamento algébrico, no caso, os conceitos de sequências, padrões e de generalização, ações estas que não implicam diretamente e de maneira imediata o tratamento com letras (incógnitas) nas turmas de 1º ao 5º ano do EF.

Quando analisamos a percepção que os pedagogos passaram a ter no final das formações todos compreendiam que trabalhar o pensamento algébrico não implica necessariamente o envolvimento de letras como incógnitas, mas uma construção pelo aluno tendo em vista a generalização das mais diferentes questões.

Além disso, na mediação e análise dos processos de formação continuada foi possível concluir que;

- a) A formação inicial dos professores não oferece ao futuro professor conhecimentos matemáticos necessários para atuar como docente;
- b) A forma como os professores compreenderam o desenvolvimento do pensamento algébrico quando estudantes foi a partir da prática de reprodução e exposição dos conteúdos com ênfase na memorização de regras e fórmulas;
- c) Como o professor compreendeu os elementos algébricos numa lógica expositivista e de manuseio de regras envolvendo ‘algebrismos’ ele ensina ou busca fazer isso com seus alunos da forma como aprendeu;
- d) A formação continuada deve se estender para além dos conhecimentos específicos adquiridos na formação inicial, mas que os professores se constituam como investigadores matemáticos de modo que todo este processo seja acompanhado por uma estrutura institucional que lhe dê condições de promover esta mudança junto da sua atuação como docente;
- e) Por mais que o professor compreenda que a melhoria da mediação do

pensamento algébrico é uma prática constante, a escolha da metodologia utilizada repercute diretamente no ensino do aluno. Nesta pesquisa, o uso da SF permitiu o caráter investigativo do professor em oposição a uma prática de transmissão de conteúdos e sem significância ao aluno;

- f) O uso da técnica de grupos focais tanto presenciais como não presenciais emergiu como uma ótima estratégia de coleta e construção de ideias sobre determinado tema de estudo pois convergiu em muitos aspectos com a SF, principalmente nas fases de maturação, solução e prova.

Tal logo essa compreensão seja consolidada torna-se necessário que o poder público representado pelas Universidades Públicas e Secretarias de Educação Municipais revejam respectivamente suas políticas de formação continuada de professores, seja pela mudança na estrutura curricular dos cursos de formação como a celebração de parcerias entre universidade e secretarias para uma constante ação de formar professores de forma continuada no domínio conceitual do saber a ser ensinado em conjunto com a melhoria das práticas de ensino.

A reformulação tanto política como prática da formação continuada de professores para o ensino da matemática parte de duas considerações cruciais ao professor, primeiro por ter a responsabilidade de corrigir a falta de tratamento adequado da matemática nos cursos de formação inicial, em segundo, por atender aos anseios da sociedade auxiliando o professor a lidar com as novas tecnologias, com grupos de estudantes com determinada dificuldade de aprendizagem bem como da sua saúde emocional.

Com o período de isolamento social em meados de 2019 e 2020 todos foram ‘pegos de surpresa’ com a mudança repentina na rotina das pessoas, mas na educação, a anos tem sido anunciado a inserção das tecnologias digitais como ferramenta de otimização e melhorias do ensino, contudo, sem as devidas condições e a resistência em diversos setores na implantação e acompanhamento destas inovações não foi possível o atendimento a todos.

Desse modo, dentre o variado arranjo de práticas pedagógicas que utilizam das tecnologias digitais como principal ferramenta de ensino, o uso de grupos focais online em processos de formação continuada de professores demonstraram ser um excelente instrumento de coleta de dados qualitativos e reflexão entre pares.

Assim, esperamos que este trabalho possa subsidiar tanto a reflexão do professor quanto o uso de metodologias que favoreçam a reflexão do aluno na construção do pensamento algébrico como na construção de políticas de formação continuada de professores.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, N. R. DE; BALDANZA, R. F.; GONDIM, S. M. G. Os grupos focais on-line: das reflexões conceituais à aplicação em ambiente virtual. **JISTEM Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 6, n. 1, p. 05–24, 2009.
- ASCHIDAMINI, I. M.; SAUPE, R. Grupo Focal – Estratégia Metodológica Qualitativa: Um Ensaio Teórico. **Cogitare Enfermagem**, v. 9, n. 1, p. 9–14, 2004.
- BALL, D. L. The Mathematical Understandings That Prospective Teachers Bring to Teacher Education. **The Elementary School Journal**, v. 90, n. 4, p. 449–466, 1990.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Pedagogical content knowledge. **International Encyclopedia of Education**, p. 656–661, 2008.
- BALL, D. L. The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. **The elementary school journal**, v. 90, n. 4, p. 449-466, 1990.
- BARBOSA, E. M. F. I. D. **Práticas de um professor, participação dos alunos e pensamento algébrico numa turma de 7º ano de escolaridade**. [Tese de Doutorado]. Universidade de Évora, 2019.
- BARRETO, M. C. **O Desenvolvimento do Raciocínio Matemático: algumas questões acerca do telensino cearense**. [Tese de Doutorado] Universidade Federal do Ceará, 2001.
- BECKER, F. **Epistemologia do professor de matemática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BECKER, F. Escola e epistemologia do professor. **Revista Profissão Docente**, v. 3, n. 9, 2003.
- BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação & realidade**. Porto Alegre. Vol. 19, n. 1 (jan./jun. 1994), p. 89-96, 1994.
- BEZERRA, A. M. A. A compreensão do plateau no campo do ensino das ciências. In: MENDONÇA, A. F.; BORGES NETO. H. (org.). **Sequência FEDATHI: além das ciências duras**. Curitiba: CRV, 2017, v.2, p. 44-60.
- BEZERRA, A. M. A. **A formação matemática do pedagogo: a relação entre o raciocínio matemático e as estratégias na solução de problemas matemáticos**. [s.l.] Universidade Federal do Ceará, 2017.
- BEZERRA, A. M. A. O plateau como elemento de reflexão e melhoria das práticas escolares. In: BORGES NETO. H. (org.). **Sequência FEDATHI: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018, v.3, p. 67-71.
- BORDINI, G. S.; SPERB, T. M. O uso dos grupos focais on-line síncronos em pesquisa qualitativa. **Psicologia em Estudo**, v. 16, n. 3, p. 437–445, 2011.
- BORGES NETO, H.; CAMPOS, M. O ensino da matemática: analisando o raciocínio matemático do mediador. **Revista Educação em Debate**, v. 1, p. 1–6, 1999.

BORGES, M. E. O. **Um mapeamento de pesquisas a respeito do estudo de álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio (2008 – 2017)**. [s.l.] Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018.

BORRALHO, A. *et al.* Os Padrões no Ensino e Aprendizagem da Álgebra. Vale, I., Pimentel, T., Barbosa, A. Fonseca, L. & Canavarro, P. (org.). **Números e Álgebra**, p. 193–211, 2007.

BORRALHO, A.; BARBOSA, E. **Pensamento algébrico e exploração de padrões**. 22, 2009.

BORRALHO, A.; ESPADEIRO, R. G. A formação matemática ao longo da carreira profissional do professor. *In: A matemática na formação do professor*. [s.l: s.n.]. p. 279–305.

BORRALHO, A.; MONTEIRO, C.; ESPADEIRO, R. **A matemática na formação do professor**. 1º ed. [s.l.] Editora 2000, 2004.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília- DF: MEC, 2018.

BRASIL. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *In: Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília- DF: MEC/SEF, 1997. p. 142.

BRAUMMAN, C. *et al.* A matemática e diferentes modelos de formação. *In: A matemática na formação do professor*. [s.l: s.n.]. p. 75–82. 2004.

CARDOSO, M. T. O. **O Conhecimento matemático e didático, com incidência no pensamento algébrico, de professores do primeiro ciclo do ensino básico: que relações com um programa de formação contínua?**. 2010. (Tese de Doutorado). Universidade do Minho (Portugal).

CHASE, L.; ALVAREZ, J. Internet research: The role of the focus group. **Library & Information Science Research**, v. 22, n. 4, p. 357–369, 2000.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.

DA COSTA MINEIRO, A. *et al.* **Grupos Focais Presenciais e Virtuais: Semelhanças e Desafios**. EnEO 2019. **Anais...2019**

DE ARAUJO, E. A. Ensino de Álgebra e Formação de Professores. **Educação Matemática Pesquisa. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. ISSN 1983-3156**, v. 10, n. 2, p. 331–346, 2008.

DE SIQUEIRA BRANDÃO, J. A.; LIMA, A. P. DE S.; SILVA, N. L. F. DA. **Utilizando online focus group para aprimorar um programa de formação de gestores públicos durante a pandemia do covid-19**. 10º SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DO IDP. **Anais...2020**

DOERR, H. M. Teachers' Knowledge and the Teaching of Algebra. **The Future of the Teaching and Learning of Algebra The 12th ICMI Study**, p. 265–290, 2004.

DUARTE, A. B. S. Grupo Focal Online E Offline Como Técnica De Coleta De Dados. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 17, n. 1, p. 81–95, 2007.

DUARTE, J. A. O. **Tecnologias e pensamento algébrico**: Um estudo sobre o conhecimento profissional dos professores de Matemática. Dissertação de doutoramento, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa. 2011.

EDMUNDS, H. **The focus group research handbook**. [s.l.] Publishing, 1999.

FELÍCIO, M. S. N. B.; MENEZES, D.B.; NETO, BORGES NETO, H. Formação Fedathi Generalizável: Metodologia de Formação de Professores. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 7, n. 19, p. 24-40, 2020.

FERREIRA, M. C. C. **Conhecimento matemático específico para o ensino na educação básica**: a álgebra na escola e na formação do professor. 2014. 184f. (Tese de Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FERREIRA, N.; RIBEIRO, M.; RIBEIRO, A. J. Conhecimento matemático para ensinar Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Zetetiké - Revista de Educação Matemática**, Campinas, SP, v. 25, p. 496–514, 2017.

FREIRE, R. S. **Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2011. 181f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/3304>. Acesso em: 03 mar. 2024.

GATTI, B. A. **Grupo Focal na Pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília- DF: Liber Livro Editora, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GREENBAUM, T. L. **The handbook of focus group research**. 2ª ed. [s.l.] Sage Publications, 1998.

GROENWALD, C. L. O pensamento aritmético e pensamento algébrico no ensino fundamental. **2º Encontro Nacional Pibid Matemática**. Educação matemática para o século XXI: trajetórias e perspectivas 2018.

GUALANDI, J. H. **Os reflexos de uma formação continuada na prática profissional de professores que ensinam matemática**. 2019. 169 f. [Tese de Doutorado] Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

GUIMARÃES FILHO, J. S.; BRANDEMBERG, J. C. Liber Abaci: contexto, competências,

habilidades e potencialidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 26, p. 181–197, 2022.

JOHANNOT, L. **Pesquisa sobre o raciocínio matemático do adolescente**. [s.l.] Delachaux e Niestlé, 1947.

JUNGBLUTH, A.; SILVEIRA, E.; GRANDO, R. O estudo de sequências na Educação Algébrica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 3, 2019.

KEIL, I. L. M. Grupo focal: algumas notas sobre questões práticas. **Revista Debates**, v. 9, n. 1, p. 49, 2015.

KRALIK, D. *et al.* Issues in data generation using email group conversations for nursing research. **Journal of Advanced Nursing**, v. 53, n. 2, p. 213–220, 2006.

LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1992.

LAUTENSCHLAGER, E.; RIBEIRO, A. J. Reflexões acerca do impacto do conhecimento matemático dos professores no ensino : a álgebra da educação básica. **JIEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 7, n. 3, p. 1–26, 2014.

LEITE, K. C. A (in) esperada pandemia e suas implicações para o mundo do trabalho. **Psicologia & Sociedade**, v. 32, 2020.

LIMA, I. P.; SANTOS, M. J. C.; BORGES NETO, H.O matemático, o licenciado em matemática e o pedagogo: três concepções diferentes na abordagem matemática. REMATEC - **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Natal, ano n. 5, v. 6, p. 42-52, jan. 2010.

MACHADO, N. J. **Educação**: competências e qualidade. 2ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2010.

MENDONÇA, I.; GOMES, M. DE F. Grupo Focal como Técnica de Investigação Qualitativa na Pesquisa em Educação. **CIAIQ2016**, v. 1, p. 429–438, 2016.

MONTEIRO, C.; COSTA, C.; COSTA, C. Competências Matemáticas à Saída da Formação Inicial. In: **A Matemática na Formação do Professor**. [s.l: s.n.]. p. 169–197.

MOURA, A. R. L.; SOUSA, M. C. O lógico-histórico da álgebra não simbólica e da álgebra simbólica: dois olhares diferentes. **ZETETIKÉ. Revista de Educação Matemática**, v. 13, n. 2, p. 11-46, 2005.

MURRAY, P. J. Using virtual focus groups in qualitative research. **Qualitative health research**, v. 7, n. 4, p. 542–549, 1997.

PAES, F. C. de O.; FREITAS, S. S. Trabalho docente em tempos de isolamento social: Uma análise da percepção do uso das tecnologias digitais por professores da educação básica

pública. **Revista Linguagem em Foco**, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 129–149, 2020.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro - RJ: Forense Universitária, 1999.

PICHON-RIVIÈRE, E. **O processo grupal**. 6<sup>o</sup> ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

PINHEIRO, A. C. M. A Mediação. In: NETO, H. B. (Ed.). **Sequência Feathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018. p. 37–48.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, v. 2, p. 12, 1978.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2<sup>a</sup> ed. [s.l.] Feevale, 2013.

RADFORD, L. The Emergence of Symbolic Algebraic Thinking in Primary School. **Springer**, p. 3–25, 2018.

RADFORD, L.; PEIRCE, C. S. **Algebraic thinking and the generalization of patterns: A semiotic perspective**. Proceedings of the 28th conference of the international group for the psychology of mathematics education. **Anais...2006** Disponível em: [encurtador.com.br/qsSZ6](http://encurtador.com.br/qsSZ6). Acesso em 26 jan. de 2021.

RESSEL, L. B. et al. O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 779–786, 2008.

RODRIGUES, I. C.; PIRES, M.C. Um mapeamento de teses e dissertações que abordam o ensino e a aprendizagem da álgebra no Ensino Fundamental no Brasil. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 162–182, 2017.

SANTOS, M. J. C. A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi (sf). **Revista Lusófona de Educação**, v. 38, n. 38, 2017.

SANTOS, M. J. C. **Ensino de Matemática–Discussões teóricas e experiências formativas exitosas para professores do Ensino Fundamental**. Coleção publicações GTercoa, v. 3, 2022.

SCHRÖEDER, C. DA S.; KLERING, L. R. **On-line focus group: uma possibilidade para a pesquisa qualitativa em administração**, 2009. (Nota técnica).

SCREMIN, G.; RIGHI, F. P. Ensino de álgebra no ensino fundamental: uma revisão histórica dos PCN à BNCC. **Ensino em Re-vista**, p. 409–433, 2020.

SERVO, M. L. S.; ARAÚJO, P. O. Grupo Focal em Pesquisas Sociais. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 137, p. 07–15, 2012.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard educational review**, v. 57, n. 1, p. 1–23, 1987.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational**

**Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SILVA, E. L. DA; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4<sup>a</sup> ed. Florianópolis - SC: UFSC, 2005.

SILVA, M. **Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos**. [s.l.] Editora UNESP, 2009.

TEIXEIRA, S. R.; MACIEL, M. D. **Grupo focal: técnica de coleta de dados e espaço de formação docente**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (EMPEC). **Anais...2009**

TOMÁZ, T. C. **Não gostar de Matemática: que fenômeno é este**. Universidade Federal de Pelotas, , 1999. (Nota técnica).

VALE, I. *et al.* Padrões no currículo de Matemática: presente e futuro. **Investigación en Educación**, p. 477-493, 2008.

VELOSO, E. Educação matemática dos futuros professores. *In: A matemática na formação do professor*. [s.l: s.n.]. p. 31–68. 2004.

VIÈTE, F. **The analytic art**. [s.l.] Courier Corporation, 2006.

WACHOWICZ, L. A. A dialética na pesquisa em educação. **Revista Diálogo Educacional**, p. 1–11, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZEICHNER, K. M. **Formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. [s.l.] Educar, 1993.

ZEICHNER, K. M. **Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90**. Os professores e a sua formação. [s.l: s.n.].

## ANEXO A – FORMULÁRIO DE CADASTRO DO CURSO DE EXTENSÃO

### FORMULÁRIO DE CADASTRO DE CURSO OU EVENTO EXTENSIONISTA

Novo: [ ]

Continuidade: [ ]

**Título:** A formação do professor de matemática a partir do pensamento algébrico e letramento matemático.

Informe o título completo da Ação de Extensão.

### BLOCO I – IDENTIFICAÇÃO DA AÇÃO DE EXTENSÃO

#### 1. Modalidade da Ação de Extensão

Marque com um 'x' a modalidade da Ação de Extensão: [ X ] Curso [ ] Evento

Informe a modalidade (*opção única*). Observe a conceituação do Plano Nacional de Extensão transcrita abaixo e escolha a que mais se encaixe à ação de extensão proposta.

**Curso:** Conjunto articulado de atividades pedagógicas, de caráter teórico e/ou prático, nas modalidades presencial ou a distância, seja para a formação continuada, aperfeiçoamento ou disseminação de conhecimento, planejada, organizada e avaliada de modo sistemático, com carga horária mínima de 8 (oito) horas. As prestações de serviços oferecidas sob a forma de curso devem ser registradas somente como “Curso”.

#### 2. Vínculo da Ação de Extensão

Informe se a Ação de Extensão possui vínculo com algum Programa de Extensão:

Qual? \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

#### 3. Área do Conhecimento, Área Temática e Linha de Extensão –

##### 3.1. Área do Conhecimento

da Terra	3.1.1. Ciências Exatas e	]
Biológicas	3.1.2. Ciências	]
	3.1.3. Engenharias	]
Saúde	3.1.4. Ciências da	]
	3.1.5. Ciências Agrárias	]
Aplicadas	3.1.6. Ciências Sociais	]
Humanas	3.1.7. Ciências	x ]
Letras e Artes	3.1.8. Linguística,	]
	3.1.9. Outros	]

<b>3.2. Área Temática Principal</b> (Selecione apenas uma opção)		<b>3.3. Área Temática Secundária</b>	
	]		]
3.2.1. Comunicação	]	3.3.1. Comunicação	]
3.2.2. Cultura		3.3.2. Cultura	
3.2.3. Direitos Humanos e Justiça	]	3.3.3. Direitos Humanos e Justiça	]
3.2.4. Educação	x ]	3.3.4. Educação	x ]
3.2.5. Meio Ambiente		3.3.5. Meio Ambiente	
3.2.6. Saúde	]	3.3.6. Saúde	]
3.2.7. Tecnologia e Produção	]	3.3.7. Tecnologia e Produção	]
3.2.8. Trabalho	]	3.3.8. Trabalho	]
	]		]

<b>3.4. Linha de Extensão Principal</b>	<b>3.5. Linha de Extensão Secundária</b>
---	--

(Consultar anexo I da **Resolução nº 04/CEPE/2014**)

#### 4. Setor de Origem (Departamento e/ou Unidade Acadêmica/Outras Unidades)

4.1. Departamento/Outros Setores: Teoria Prática de Ensino (85)3366-7674

4.2. Fone:

4.3. Unidade Acadêmica/ Administrativa/Outras: Faculdade de Educação (85) 3366-7663

4.4. Fone:

#### 5. Data de Início e Data de Término da Ação de Extensão

5.1. Início: XXX/20XX	5.2. Término: XX/20XX	5.3. Prorrogável: Não [ ] Sim [ X ]
--------------------------	-----------------------	--

#### 6. Município(s) onde será desenvolvida a Ação de Extensão:

Fortaleza, Ceará

#### 7. Identificação do(s) local(is) de Realização da Ação de Extensão

7.1. Instituição: Faculdade de Educação FAGED/UFC – Núcleo de Pesquisas e Estudos Regionais – NUPER

7.2. Endereço: Rua Waldery Uchoa, Nº 01, Benfica, Fortaleza-CE

Identifique o(s) local(is) de realização da ação de extensão.

#### 8. Identificação de Parceria Externa

8.1. Nome da Instituição

Universidade Federal do Ceará

8.2. Tipo de Instituição

Pública [ X ] Privada [ ] ONG [ ]

8.3. Forma de Inserção

GD [ ] DA [ ] IE [ X ] FI [ ] OF [ ]

Informe a razão social por extenso no campo “nome da instituição”. Marque somente uma opção para o tipo de instituição e para a forma de Inserção especifique se: GD = gera demanda; DA = participa na definição de ações; IE = fornece instalações e/ou equipamentos; FI = participa do financiamento; e OF= outras formas.

#### 9. Público Alvo

9.1. Caracterização (Tipo/Descrição do público alvo):

Professores que ensinam matemática em turmas de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental da Rede Pública de Ensino.

9.2. Número previsto de pessoas que serão beneficiadas pela ação de extensão: [ XX ]

**BLOCO II – IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR(A) DA AÇÃO DE EXTENSÃO****10. Dados do(a) Coordenador(a) da Ação de Extensão**

10.1. Nome: Maria José Costa dos Santos			
10.2.	CPF:	10.3.	RG:
267.796.173-34		97002334561	10.4.Nº SIAPE: 1965809
10.5. Endereço: Rua Holanda Amaral Campos, 90			
10.6. Bairro: Guaribas		10.7. Cidade: Eusébio	
			0.8. UF:Ce
10.9. CEP: 61760-000		10.10.Telefone: (85)	10.11.
		3264-4059	Fax: (85) 3366-7687
10.12.Celular: (85)	10.13. E-mail: <a href="mailto:mazeautomatic@gmail.com">mazeautomatic@gmail.com</a> –		
98803-7072	<a href="mailto:mazzesantos@portaria.br">mazzesantos@portaria.br</a>		
10.14. Regime de trabalho: ( ) 40h - Dedicção Exclusiva ( ) 40h ( ) 20h			
10.15. Carga horária SEMANAL* reservada pelo(a) Coordenador(a) NESTA AÇÃO: _____ horas			

*\*Carga horária do(a) Coordenador(a) da Ação: as horas dedicadas à graduação, pesquisa e extensão não podem ultrapassar a carga horária total do regime de trabalho na UFC.*

**BLOCO III – DETALHAMENTO DA AÇÃO DE EXTENSÃO**

**11. Apresentação** – Este projeto consiste na estruturação de uma formação para professores que ensinam matemática em turmas iniciais do Ensino Fundamental ministrada por membros do Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem – G-TERCOA, no Núcleo de Pesquisas e Estudos Regionais - NUPER da Faculdade de Educação – FACED/UFC na cidade de Fortaleza-CE. A formação será utilizada como suporte para pesquisas do grupo que se voltará ao interesse tanto da comunidade acadêmica como na formação continuada de professores que ensinam a matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O projeto pretende, a priori, propor uma ação de extensão que atenda os seguintes propósitos: a junção entre ensino, pesquisa e extensão e a contribuição outorgada pela Universidade à comunidade escolar no que tange a formação de professores da rede pública de ensino.

Assim, para além da função acadêmica, esta ação abordará aspectos que implicarão melhorias na formação continuada de professores, bem como, avanços positivos no ensino e aprendizagem da matemática.

**12. Justificativa e Contextualização** - Dentre os principais desafios enfrentados pela Universidade no decurso de sua história estão a falta de articulação entre ensino, pesquisa e extensão e a sua relação com as redes de Educação Básica Kawasaki (1997), ficando, este último, restrito ao contato dos licenciados nas disciplinas de estágio curricular supervisionado.

Em resposta a estes desafios e o que estipula o regimento do Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão – CEPE no seu artigo 12 de 19 de julho de 2012 UFC (2019a) em relação às ações de extensão, a Universidade Federal do Ceará – UFC por meio da Pró-Reitoria de Extensão, tem por

responsabilidade ‘articular o ensino e a pesquisa de forma indissociável, a fim de viabilizar trocas educativas, culturais e científicas com a sociedade’ (UFC, 2019b). De mesmo modo, em concordância ao Plano Nacional de Extensão, há, em suas diretrizes, a articulação de ações extensionistas na forma de projetos, cursos, eventos e na prestação de serviços.

Assim, a formação continuada de professores que ensinam matemática, quando construída na óptica das relações entre teoria e prática, destaca a capacidade de subsidiar outras mais situações de formação, tendo como base, conhecimentos já construídos e consolidados academicamente partindo das práticas vivenciadas diariamente nas escolas. Frente a isto, a formação do professor para a construção do pensamento algébrico ainda carece de melhores estudos para subsidiar o professor Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), De Araújo (2008) e Borges (2018), de mesmo modo o letramento matemático (NACARATO et al, 2012).

Pactuando com estes propósitos, este projeto tem por interesse efetivar ações de formação e extensão para professores, no intuito de aproximar Universidade docentes e escola, em prol da construção de novos caminhos para a formação inicial e/ou continuada de professores.

### 13. Objetivos

#### 13.1. Geral

Proporcionar uma formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da construção do pensamento algébrico.

#### 13.2. Específicos

- Subsidiar os professores para o estudo, vivência e a preparação de sessões didáticas a partir dos fundamentos da Sequência Fedathi (2013) envolvendo o pensamento algébrico
- Acompanhar por meio de um grupo focal os professores, nas atividades de preparação, mediação e reflexão da Sequência Fedathi nas atividades presenciais e a distância.
- Destacar novos e melhores elementos para a formação do professor de matemática no que tange a construção do pensamento algébrico e o letramento matemático.

### 14. Metas

- Qualificação de XX professores do Ensino Fundamental para o ensino do pensamento algébrico.

- Garantia da participação dos professores em todas as etapas da formação, nos encontros presenciais e a distância;

- Utilização da Sequência Fedathi de forma qualitativa nos encontros presenciais e a distância;

- Integração das experiências do curso com as atividades de investigação do grupo G-TERCOA e Laboratório Multimeios da FACED/UFC.

### 15. Metodologia / Atividade

Como início, será aberto um edital especificando as condições e prazos no intuito de selecionar os participantes da formação, feito isto, as ações do curso terão uma carga horária de 120 horas, utilizando como suporte teórico-metodológico a Sequência Fedathi que primará pelas ações de mediação do professor para o desenvolvimento do trabalho investigativo com professores/alunos. O processo formativo será estruturado de forma a realizar, com os professores, a análise das atividades que mediarão com seus alunos. A formação será desenvolvida com encontros semanais tendo como elementos norteadores;

- Compreensão sobre as práticas já vivenciadas pelos professores nas suas experiências em sala de aula.

- 40 horas de encontros presenciais e de forma semanal no NUPER conforme agenda organizada juntamente com os professores participantes;

- 80 horas de atividades não presenciais, por meio da plataforma TelEduc Multimeios e Google Meet, com a participação dos cursistas em fóruns de discussão e outras possibilidades de interação virtual oferecidas por essa plataforma.

### **16. Relação Ensino – Pesquisa – Extensão**

Pactuando com o propósito de associar ensino, pesquisa e extensão na construção do pensamento algébrico, esta ação agregará uma nova percepção sobre o ensino da matemática, tendo na pesquisa os meios e estratégias para consolidar tais relações sem descuidar do comprometimento em devolver à sociedade, novas e melhores percepções sobre os processos de formação inicial e/ou continuada de professores. Neste contexto, a Universidade ampliará sua atuação tendo como resultado a construção de novos caminhos para as práticas formativas de professores que ensinam matemática em turmas do Ensino Fundamental da Educação Básica.

### **17. Indicadores de Resultados**

Com a realização dessa formação, almejamos os seguintes resultados:

- Formação de xx professores para o uso da Sequência Fedathi em suas aulas de Matemática;

- Compreensão dos elementos que precedem e compõem o desenvolvimento do pensamento algébrico;

- Destaque de práticas de formação para professores, tendo por destaque o ensino do pensamento algébrico e no letramento matemático;

- Obtenção de informações relevantes para as pesquisas do G-TERCOA e Laboratório Multimeios da FACED/UFC.

### **18. Resumo da Ação de Extensão**

A formação será desenvolvida com uma carga horária de 120 horas, por meio de encontros presenciais e a distância, este último com o uso da plataforma TelEduc Multimeios – Multimeios. O processo formativo será estruturado de forma a realizar, com os docentes, atividades de discussão e reflexão sobre suas práticas didáticas. Os encontros presenciais e não presenciais serão mediados pela equipe de pesquisadores do grupo G-TERCOA. Com a realização dessa formação, espera-se os seguintes resultados: formação de dez (10) professores para o uso qualitativo da Sequência Fedathi em suas aulas de Matemática, em particular, no ensino do pensamento algébrico e do letramento matemático, bem como, a obtenção de informações para as pesquisas do G-TECOA.

### **19. Referências Bibliográficas**

BORGES, Maria Elizabeth de Oliveira. **Um mapeamento de pesquisas a respeito do estudo de álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio** (2008-2017). 2018. 197 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduandos em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

DE ARAÚJO, Elizabeth Adorno. Ensino de álgebra e formação de professores. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, n. 2, 2008.

FIorentini, Dario; Miorim, Maria Ângela; MIGUEL, Antonio. A contribuição para repensar... a educação algébrica elementar. **Pró-posições**, v. 4, n. 1, p. 78-91, 1993.

KAWASAKI, Clarice Sumi. Universidades públicas e sociedade: uma parceria necessária. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 23, n. 1-2, 1997.

NACARATO, Adair Mendes *et al.* Aprendizagens docentes em letramento matemático: parceria universidade e escola. **Políticas de formação inicial e continuada de professores. Araraquara: Junqueira & Marin**, v. 2, p. 2466-247, 2012.

SOUZA, M. J. A. **Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de matemática e ciências**/ Francisco Edison Eugênio de Sousa, Francisco Herbert Lima Vasconcelos, Hermínio Borges Neto *et al.* [organizadores] – Fortaleza: Edições UFC, 2013.

UFC – Universidade Federal do Ceará. **Documentos oficiais**. Disponível em: <http://www.ufc.br/a-universidade/documentos-oficiais/> Acesso em: 07 dez. 2019a.

UFC – Universidade Federal do Ceará. **Pró-Reitoria de Extensão**. Disponível em: <https://prex.ufc.br/sobre-a-pro-reitoria-de-extensao/apresentacao/> Acesso em: 06 dez. 2019b.

## **BLOCO IV – EQUIPE DE TRABALHO**

### **20. Equipe de trabalho**

Nome	CPF	Função			Instituição			/s
		B	V	A	FC	utra	utras	
							ES	
Maria José Costa dos Santos	26779617334	X ]	] ] ] ]		X]	]		
Hermínio Borges Neto	01362062391	X ]	] ] ] ]		X]	]		
Antonio Marcelo Araújo Bezerra	91315794349	] ]	X ] ] ] ] ]		X]	]		6
Glessiane Coeli Freitas Batista Prata	90909038368	] ]	X ] ] ] ] ]		X]	]		6
Francisco Arnaldo Lopes Bezerra	65666941372	] ]	X ] ] ] ] ]		X]	]		6

D = Docente; AB = Aluno Bolsista; AV= Aluno Voluntário; TA = Técnico-Administrativo; O= Outras funções. Informe na coluna “Especifique” qual a função não prevista das colunas anteriores

Informe a origem do integrante da equipe de trabalho: Se externo à UFC, informe se outra Instituição de Ensino Superior (IES) ou Outras = Outras Instituições;

H/S = horas semanais dedicadas á Ação de Extensão.

## 21. Cronograma de Atividades

	Atividade	MÊS					
		01	02	03	04	05	06
1	Lançamento do Edital	■					
2	Resultado do processo seletivo		■				
3	Cadastro dos cursistas		■				
4	Início das ações presenciais			■	■		
5	Início das ações presenciais			■	■	■	
6	Coleta de dados			■	■	■	
7	Elaboração relatório final						■

## Bloco V – Orçamento

### DESPESAS

1	DESCRIÇÃO DAS DESPESAS	TEMPO/ QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (Reais)	VALOR TOTAL (Reais)
<b>1.EQUIPE DE TRABALHO</b> (número de horas dedicadas ao projeto)				
	Hermínio Borges Neto	4 h/s	82,50	330,00
	Maria José Costa dos Santos	4 h/s	80,00	320,00
	Antonio Marcelo Araújo Bezerra	16 h/s	30,00	480,00
	Glessiane Coeli Freitas Batista Prata	16 h/s	30,00	480,00
	Francisco Arnaldo Lopes Bezerra	16 h/s	30,00	480,00
	Bolsista 1	16 h/s	30,00	480,00
	Bolsista 2	16 h/s	30,00	480,00
<b>2.ESTRUTURA FÍSICA (aluguel/hora)</b>		-	-	0,00

(utilização de laboratórios, salas, ambientes especiais e outros)			
<b>3.MATERIAL DE CONSUMO</b> (material gráfico, recursos didáticos, material de divulgação e outros)	10	30	300,00
<b>4.MATERIAL PERMANENTE</b> (máquinas/equipamentos, ferramentas, utensílios e outros)			
Data show	1	0,00	0,00
Notebook com caixa de som	1	0,00	0,00
<b>5. OUTRAS DESPESAS</b>			
<b>CUSTO TOTAL</b>			<b>3.050,00</b>

## RECEITAS

<i><b>ORIGEM DOS RECURSOS</b></i>	<b>QUANT</b>	<b>VALOR UNITÁRIO (Reais)</b>	<b>1 VALOR TOTAL (Reais)</b>
1. Captação/Taxas	-		-
2. Captação/Instituições patrocinadoras	-		-
3. Contrapartida da UFC	-		-
<b>TOTAL</b>	-		-

Pró-reitoria de Extensão ♦ Endereço: Av. da Universidade, 2932 Fortaleza/CE - 60.020-181	
Coordenadoria de Extensão do Campus do Benfica Fone: (85) 3366.7353 / 3366.7354 Email: <b>prexbenfica@ufc.br</b>	Coordenadoria de Extensão do Campus do Porangabuçu Fone: (85) 3366.7458 / 3366.7457 Email: <b>prexpor@ufc.br</b>
Coordenadoria de Extensão do Campus do Pici Fone: (85) 3366.7461 / 3366.7460 Email: <b>prexpici@ufc.br</b>	Coordenadoria de Articulação Inter Campi Fone: (85) 3366.7453 / 3366.7462 Email: <b>prexinterior@ufc.br</b>

Fortaleza, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Assinatura do(a) Coordenador(a) da Ação de Extensão

**PARA UNIDADES ACADÊMICAS****Parecer do Departamento:****Parecer do Conselho da Unidade Acadêmica:**

Aprovado [ ]      Reprovado [ ]      Em reunião do Conselho em: ...../...../.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura e carimbo do(a) Diretor(a) da Unidade Acadêmica**PARA UNIDADES ADMINISTRATIVAS / PRÓ-REITORIAS / ÓRGÃOS SUPLEMENTARES**

Aprovado [ ]      Reprovado [ ]      Em: ...../...../.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura e carimbo da Chefia Principal da Unidade**PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO****Parecer da Coordenadoria Responsável na Pró-Reitoria de Extensão:**

Aprovado [ ]      Reprovado [ ]      Em: ...../...../.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura e carimbo do(a) Coordenador(a) de Extensão/PREX responsável**Parecer do Pró-Reitor:**

Aprovado [ ]      Reprovado [ ]      Em: ...../...../.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura e carimbo do(a) Pró-Reitor(a) de ExtensãoANEXO I**1. Caracterização do Curso/Evento**

<b>1.1. Só utilizar para Curso</b>		<b>1.2. Só utilizar para Evento</b>	
1.1.1. Iniciação		1.2.1. Congresso	
1.1.2. Atualização		1.2.2. Exposição	
1.1.3. Aperfeiçoamento		1.2.3. Seminário	

	<b>X</b>		
1.1.4. Treinamento e Qualificação Profissional		1.2.4. Jornada	

## 2. Sub-Characterização do Curso

2.1. Presencial [ ]	2.2. Semi-presencial [ <b>X</b> ]	2.3. Curso à distância [ ]
---------------------	-----------------------------------	----------------------------

## 3. Área(s) de Conhecimento Envolvida(s) (no caso de haver mais de uma área, classificar em principal(P) e secundária(S))

3.1. Ciências Exatas e da Terra [ ]	3.2. Ciências Biológicas [ ]
3.3. Engenharia/Tecnologia [ ]	3.4. Ciências da Saúde [ ]
3.5. Ciências Agrárias [ ]	3.6. Ciências Sociais [ <b>X</b> ]
3.7. Ciências Humanas [ ]	3.8. Linguística, Letras e Artes [ ]

## 4. Carga Horária Total do Curso/Evento

[ 120 ] h/aula Teóricas	[ 120 ] h/aula Práticas
-------------------------	-------------------------

## 5. Número de Vagas Oferecidas

Vagas [ <b>xx</b> ]
---------------------

## 6. Avaliação

6.1. Frequência [ <b>X</b> ]	6.2. Participação [ <b>X</b> ]
6.3. Questionário de Avaliação [ ]	6.4. Testes Subjetivos [ ]
6.5. Trabalhos Escritos [ <b>X</b> ]	6.6. Testes Objetivos [ ]

## 7. Ementa/Conteúdo Programático do Curso/ Programação do Evento

BNCC: ensino do pensamento algébrico . Sequência fedathi: fases e fundamentos. Práticas de ensino da matemática.

## **ANEXO B – EDITAL DE SELEÇÃO PARA O CURSO DE EXTENSÃO**

EDITAL DE EXTENSÃO Nº 01/XXXX PROCESSO SELETIVO PARA O CURSO DE EXTENSÃO

### **A FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA A PARTIR DOS FUNDAMENTOS DA ÁLGEBRA ELEMENTAR EM TURMAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

O grupo de pesquisa “Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem” G- TERCOA/CNPq, no uso de suas atribuições torna público o presente Edital para o Processo Seletivo do curso de Extensão A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA A PARTIR DO PENSAMENTO ALGÉBRICO E LETRAMENTO MATEMÁTICO oferecido pela Faculdade de Educação FACED/UFC.

#### **1. DO CURSO E SEUS OBJETIVOS**

O Curso de Extensão “A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA A PARTIR DO PENSAMENTO ALGÉBRICO E LETRAMENTO MATEMÁTICO” promovido pela G-TERCOA/ FACED- UFC se configura como um curso de formação contínua voltado para profissionais dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que estejam atuando em turmas de 1º ao 5º ano em escolas públicas. Nosso objetivo principal é proporcionar uma formação continuada de professores que ensinam matemática a partir da construção do pensamento algébrico e o letramento matemático.

**1.1.** As aulas ocorrerão no Núcleo de Pesquisas e Estudos Regionais - NUPER da Faculdade de Educação – FACED/UFC Rua: Waldery Uchoa n.º 01 Benfica, e contemplarão atividades teóricas e práticas, ministradas por docentes pesquisadores da área que fazem parte do grupo G-TERCOA.

**1.2.** Não haverá cobrança de taxas de inscrição ou quaisquer tipos de mensalidade aos participantes.

#### **2. DA DURAÇÃO DO CURSO E DA CERTIFICAÇÃO**

**2.1.** O curso terá a duração de 120 (cento e vinte) horas, com a previsão de encontros presenciais e distribuídos em atividades teóricas e práticas num total de 40h/a e atividades complementares à distância (TelEduc Multimídias) totalizando 40h/a.

**2.2.** Os encontros presenciais ocorrerão semanalmente, (dia da semana) das 18h às 20h, no Núcleo de Pesquisas e Estudos Regionais - NUPER da Faculdade de Educação – FACED/UFC.

**2.3.** Exigências para a concessão do Certificado de Conclusão, a ser expedido pela UFC:

a) Participação nas atividades desenvolvidas pelo curso;

b) Mínimo de 75 % de frequência nas atividades presenciais e online (caso o aluno não atinja o mínimo de frequência necessária, nas atividades propostas, poderá participar das aulas, mas não terá direito a emissão do certificado).

c) Entrega do Relatório final.

### 3. DAS VAGAS

3.1. O presente curso é destinado ao seguinte perfil:

3.1.1. Professores que estejam atuando em turmas de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental em escolas públicas no ensino da matemática;

3.2. O curso oferecerá xx (xxxx) vagas.

3.2.1. As vagas para a formação serão preenchidas obedecendo a ordem de inscrição, assim atendendo os pré-requisitos.

### 4. DA INSCRIÇÃO

4.1. Poderão inscrever-se: Professores que estejam atuando em turmas de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental em escolas públicas no ensino da matemática.

4.2. A inscrição dos candidatos às vagas do Curso de Extensão “A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA A PARTIR DO PENSAMENTO ALGÉBRICO E LETRAMENTO MATEMÁTICO” é **gratuita** e será recebida no período de 01/xx a 01/xx de 20xx.

4.3. As inscrições ocorrerão de forma online no período de 01/xx a 01/xx de 20xx, por meio do “Formulário de inscrição online”, disponível na página: <http://www.gtercoa.ufc.br/cursos/>  
O (a) candidato (a) deverá observar todas as etapas de preenchimento dele, inclusive atentando para sua confirmação de envio.

4.4. A matrícula do (a) candidato (a) somente será efetivada no primeiro dia de aula com a entrega do termo de compromisso (impresso e assinado) que se encontra no anexo deste edital.

### 5. DA SELEÇÃO DOS CANDIDATOS

5.1. O processo de seleção se dará da seguinte forma:

5.1.1. Preenchimento da Ficha de Inscrição (online).

5.1.2. A matrícula será efetivada no primeiro dia do curso de forma presencial e entrega do termo de compromisso.

5.1.3. Estar adequado ao perfil de público-alvo do curso, descrito no item 4.1 deste edital.

### 6. DO RESULTADO

6.1. O resultado das inscrições será divulgado até o dia xx/00 de 20xx, conforme cronograma do presente edital, na página: <http://www.gtercoa.ufc.br/cursos/>

6.2. Os selecionados serão informados do resultado final através do endereço eletrônico cadastrado no “Formulário de Inscrição”.

### 7. DO CRONOGRAMA

Lançamento do Edital: xx/00 de 20xx

Inscrições online: xx/00 de 20xx

Resultado Final da Seleção: xx/00 de 20xx

Início das Aulas: xx/00 de 20xx

Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos  
Coordenadora do G-Tercoa/CNPq

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO TCLE

Você está sendo convidado pelo pesquisador ANTÔNIO MARCELO ARAÚJO BEZERRA como participante da pesquisa intitulada A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA A PARTIR DO PENSAMENTO ALGÉBRICO E LETRAMENTO MATEMÁTICO. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

Esta pesquisa tem o objetivo de compreender a visão dos professores sobre a compreensão e ensino do pensamento algébrico em turmas de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos:

- Ao tratar-se de uma formação para professores a ser realizada de modo remoto, a observação dos cursistas se dará nos momentos síncronos, assíncronos e na plataforma TelEduc Multimeios no período de 00/20XX a 00/20XX;
- Os momentos síncronos serão gravados em encontros quinzenais pela plataforma Meet;
- Na pesquisa, quando necessário a citação dos nomes dos (as) participantes serão utilizados nomes fictícios.

A participação nesta pesquisa não é obrigatória e, a qualquer momento, o(a) pesquisado(a) poderá desistir da participação. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que ele estuda. Tudo foi planejado para minimizar os riscos na participação desta pesquisa, porém os riscos envolvidos com sua participação nesse estudo podem se dá pelo desconforto na presença do pesquisador ao responder sobre sua relação com seus alunos e suas práticas como professor (a). Entretanto, esse risco deve ser minimizado através do respeito entre os envolvidos no processo de pesquisa, como também no atendimento à vontade de participar ou não desta pesquisa.

Os benefícios desta pesquisa estão relacionados à contribuição acerca da formação do professor que ensina matemática em turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental no que envolve o pensamento algébrico numa perspectiva de análise crítica e reflexiva, proporcionando com isto uma melhor interpretação dos professores sobre sua formação.

Enquanto produção acadêmica, esperamos obter uma melhor compreensão sobre a formação do professor para o ensino do pensamento algébrico para melhor colaborar com outros estudos. Além disso, é interessante demonstrar como a academia pode cooperar incentivando para uma Educação cada vez melhor.

Destaco, ainda no convite, que a qualquer momento o(a) participante poderá recusar a continuar participando da pesquisa e que também poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo.

Informo ainda que o(a) participante não receberá nenhum pagamento pela participação na pesquisa. A participação dele(a) poderá contribuir para realização do estudo sobre a formação do professor para o ensino do pensamento algébrico.

Dito isto, suas respostas não serão divulgadas de forma a possibilitar a identificação, exceto aos responsáveis pela pesquisa. A divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

O (a) participante desta pesquisa estará recebendo uma via deste termo.

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Antonio Marcelo Araújo Bezerra  
**Instituição:** Universidade Federal do Ceará  
**Endereço:** Rua Waldery Uchôa, 01 - Benfica, Fortaleza - CE, 60020-060  
**Telefones para contato:** (85) 999017494

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira). O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ anos, RG: \_\_\_\_\_, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante desta pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

_____	____/____/____	_____
Nome do(a) participante da pesquisa	Data	Assinatura
_____	____/____/____	_____
Nome do pesquisador	Data	Assinatura
_____	____/____/____	_____
Nome do profissional que aplicou o TCLE	Data	Assinatura

## **APENDICE B – PLANEJAMENTO DO CURSO**

### **TECENDO REDES COGNITIVAS ENTRE A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO PEDAGOGO E O PENSAMENTO ALGÉBRICO: REFLEXÕES A PARTIR DE GRUPOS FOCAIS**

#### **1 – Apresentação**

Este projeto consiste na estruturação de uma formação para professores que ensinam matemática em turmas iniciais do Ensino Fundamental ministrada por membros do Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem – G-TERCOA da Faculdade de Educação – FACED/UFC. A formação será utilizada como suporte para pesquisas do grupo que se voltará ao interesse tanto da comunidade acadêmica como na formação continuada de professores que ensinam a matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O projeto pretende, a priori, propor uma ação de extensão que atenda os seguintes propósitos: a junção entre ensino, pesquisa e extensão e a contribuição outorgada pela Universidade à comunidade escolar no que tange a formação de professores da rede pública de ensino. Assim, para além da função acadêmica, esta ação abordará aspectos que implicarão melhorias na formação continuada de professores, bem como, avanços positivos no ensino e aprendizagem da matemática.

Pactuando com estes propósitos, este projeto tem por interesse efetivar ações de formação e extensão para professores, no intuito de aproximar Universidade docentes e escola, em prol da construção de novos caminhos para a formação inicial e/ou continuada de professores no que tange o letramento matemático e o pensamento algébrico de alunos em turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

#### **2 – Objetivo Geral**

Analisar a formação matemática para o pedagogo no que envolve o pensamento algébrico com foco nos objetos de conhecimento que compõem a unidade temática álgebra na BNCC por meios de grupos focais.

##### **2.1 Objetivos Específicos**

- Identificar os saberes pedagógicos dos professores necessários para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos estudantes;
- Desenvolver uma formação matemática para o pedagogo no que envolve o

desenvolvimento do pensamento algébrico com foco nos objetos de conhecimento que compõem a unidade temática álgebra na BNCC;

- Apresentar reflexões sobre como o processo de formação continuada dos professores pode atuar de forma propositiva no desenvolvimento do pensamento algébrico em turmas do 1º ao 5º ano do EF.

### **3 – Metodologia**

Com a abertura de um edital especificando as condições e prazos, feito isto, as ações do curso terão uma carga horária de 120 horas, utilizando como suporte teórico-metodológico a Sequência Fedathi que primará pelas ações de mediação do professor para o desenvolvimento do trabalho investigativo com professores/alunos. O processo formativo será estruturado de forma a realizar, com os professores, a análise das atividades que mediarão com seus alunos. A formação será desenvolvida com encontros semanais tendo como elementos norteadores;

- Compreensão sobre as práticas já vivenciadas pelos professores nas suas experiências em sala de aula.
- 40 (quarenta) horas de encontros presenciais divididos em 40 (quarenta) horas no tratamento de questões relativas ao pensamento algébrico e 60 (sessenta) horas de atividade assíncronas 20 (vinte) horas de atividades não presenciais, por meio da plataforma TelEduc Multimeios, com a participação dos cursistas em fóruns de discussão, chats e outras possibilidades de interação virtual oferecidas por essa plataforma.

#### **3.1 – Pré requisitos para participação**

Ser professor (a) atualmente em turmas de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

### **4 – Indicadores de resultados**

Formação de professores para a mediação com seus alunos em relação ao pensamento algébrico;

Utilização da Sequência Fedathi pelos profissionais participantes do curso em suas aulas de Matemática.

Destaque de práticas de formação para professores, tendo por principal referência o ensino do pensamento algébrico.

Obtenção de informações relevantes para as pesquisas do G-TERCOA da FAGED/UFC.

### **5 – Avaliação**

Será somativa a partir da participação nos momentos síncronos junto da entrega das atividades assíncronas.

## 6 - Cronograma

<b>PERÍODO</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES</b>
1º mês	Cadastro dos cursistas na plataforma TelEduc Multimeios e tira dúvidas sobre o acesso às funcionalidades da plataforma.
2º mês	<b>AULA INAUGURAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acolhimento cursista – apresentar o curso (Acordo didático, carga horária, cronograma, avaliação, metodologia, plataforma TelEduc Multimeios e entrega dos termos de consentimento livre e esclarecido<sup>17</sup>).</li> <li>- Compreensão dos conhecimentos que os professores possuem em comum a respeito do desenvolvimento do pensamento algébrico.</li> </ul>
3º mês	<b>MOMENTO PRESENCIAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A compreensão e classificação do raciocínio matemático;</li> <li>- A caracterização e discussão sobre o pensamento algébrico. Conceito e prática.</li> </ul>
3º mês	<b>MOMENTOS À DISTÂNCIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momento síncrono por meio da plataforma Meet e assíncrono pela plataforma TelEduc Multimeios.</li> <li>- A relação entre as práticas de sala de aula e os diferentes tipos de raciocínio matemático;</li> <li>- O processo de construção do pensamento algébrico – elementos históricos e epistemológicos;</li> <li>- Extensão das atividades discutidas na plataforma TelEduc Multimeios (momento assíncrono). As atividades se davam na leitura de material de apoio e participação de chats relacionados aos tópicos trabalhados.</li> </ul>
4º mês	<b>MOMENTO PRESENCIAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O conhecimento do professor acerca do raciocínio matemático</li> <li>- Compreensão sobre uma sessão didática;</li> <li>- O conhecimento do professor acerca do pensamento algébrico / A prática de mediar com alunos a construção do pensamento algébrico: perspectivas para uma formação continuada de professores.</li> </ul>

<sup>17</sup>Termo em que o cursista toma ciência que participará de uma pesquisa com livre e espontânea vontade, não sendo obrigatória a sua participação e resguardando o direito de a qualquer momento ausentar-se da pesquisa e que, caso tenha a citação de nomes, suas identidades serão preservadas na utilização de nomes fictícios (Anexo D).

5º mês	<b>MOMENTOS À DISTÂNCIA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Momento síncrono por meio da plataforma Meet e assíncrono pela plataforma TelEduc Multimeios.</li><li>- Elementos explícitos e implícitos na Base Nacional Comum Curricular – BNCC que tratam sobre a construção do pensamento algébrico.</li></ul>
6º mês	<b>MOMENTOS À DISTÂNCIA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Momento síncrono por meio da plataforma Meet e assíncrono pela plataforma TelEduc Multimeios.</li><li>- Participação nos fóruns de avaliação.</li></ul> <b>MOMENTO PRESENCIAL</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Momento de compartilhamento das percepções no decorrer da ação.</li></ul> Encerramento da ação.

## APÊNDICE C - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### Tópico I:

- Apresentação do curso; metodologia utilizada no curso e cadastro na plataforma TelEduc Multimeios (Plataforma utilizada nas aulas online).
- Apresentação da fundamentação teórica base principal do curso (Metodologia Sequência Fedathi).
- A compreensão e classificação do raciocínio matemático.
- A caracterização e discussão sobre o pensamento algébrico: conceito e prática.

### Tópico II:

- Aprofundamento sobre as fases e os fundamentos da metodologia Sequência Fedathi e a estruturação de sessões didáticas.

### Tópico III:

- A construção do pensamento algébrico no contexto histórico e prático;
- O conhecimento do professor acerca do raciocínio matemático;
- O conhecimento do professor acerca do raciocínio matemático: a prática de mediar com alunos a construção do pensamento algébrico na perspectiva da formação de professores.

### Tópico IV:

- Mediação das sessões didáticas no campo das práticas dos professores.
- A relação entre os fundamentos teóricos e as práticas escolares: avanços e dificuldades no ensino do pensamento algébrico e o letramento matemático.