UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Gabriel Pedro Pederssetti Graciani

O pensamento e a linguagem algébricos: das propostas curriculares às práticas dos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Florianópolis
2024

Gabriel Pedro Pederssetti Graciani

O pensamento e a linguagem algébricos: das propostas curriculares às práticas dos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Científica e Tecnológica.

Orientadora: Profa. Regina Célia Grando, Dra.

Florianópolis
2024

Graciani, Gabriel Pedro Pederssetti
O pensamento e a linguagem algébricos : das propostas curriculares às práticas dos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental / Gabriel Pedro Pederssetti Graciani ; orientadora, Regina Célia Grando, 2024.
111 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Educação Científica e Tecnológica. 3. Pensamento algébrico. 4. Linguagem algébrica. 5. Conhecimento matemático para o ensino. I. Grando, Regina Célia . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.

Gabriel Pedro Pederssetti Graciani

O pensamento e a linguagem algébricos: das propostas curriculares às práticas dos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 11 de Junho de 2024, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Regina Célia Grando, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Everaldo Silveira, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Reginaldo Fernando Carneiro, Dr.
Universidade Federal de Juiz de Fora

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Educação Científica e Tecnológica.

ICP-Edu
Documento assinado digitalmente
Andre Ary Leonel
Data: 23/07/2024 16:19:17-0300
CPF: ***.602.779-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

ICP-Edu
Documento assinado digitalmente
Regina Celia Grando
Data: 23/07/2024 16:04:50-0300
CPF: ***.680.318-**
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Profa. Regina Célia Grando, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2024.

Ao meu avô Celso

AGRADECIMENTOS

O caminhar do mestrado, ao menos para mim, foi solitário, pelo menos quando comparado com a graduação, em que eu e meus colegas estudávamos juntos para provas, realizávamos trabalhos em grupos e nos víamos quase todos os dias. No mestrado, a gente se aprofunda, se foca, se debruça em um assunto, cada um vai se afunilando no seu tema de pesquisa e são poucas as pessoas que podemos conversar acerca do que estamos estudando. Certamente, no meu caso, esse processo foi intensificado pelo fato de que me mudei para Chapecó após os dois primeiros semestres do mestrado, em que fiz as disciplinas presenciais, depois disso, grande parte do processo de escrita se deu distante da Universidade. Mas quando digo que esta jornada foi solitária, é num sentido estritamente acadêmico. Sou rodeado por pessoas incríveis, a quem gostaria de escrever algumas palavras.

Começo pela minha família, meus pais Cleomar e Vania, que sempre foram minhas referências e me proporcionaram o melhor que alguém pode esperar de um pai e de uma mãe. Aos meus avós, Waldir, Lúcia, Gema e Celso, este último, já falecido, a quem dedico este trabalho. Um homem que não teve acesso a educação e mesmo assim sempre incentivou e lutou para que seus filhos e netos pudessem estudar, quem me ensinou o que é fazer o bem sem esperar nada em troca e que sempre encantou todos que o conheceram pela sua generosidade. Agradeço também aos demais familiares, tios, tias, primos e primas, alguns deles, inclusive, professores, que de uma forma ou de outra, são parte daquilo que me constitui.

Tenho também o privilégio de ter muitos amigos, que fiz em diferentes momentos da vida e em diferentes lugares, em Cordilheira Alta, minha cidade natal, em Florianópolis, onde vivi por 6 anos e em Chapecó, de onde escrevo estas palavras. Essas pessoas estiveram comigo em diversos momentos e, na maioria das vezes, de muita alegria e confraternização. Não irei citá-los nominalmente, para não cometer a injustiça de deixar alguém de fora, mas vocês sabem quem são e espero poder abraçar cada um de vocês assim que possível.

Aos colegas de mestrado da turma de 2022/01 do PPGECT, em especial ao grupo “Rodinha do Gesonel”, onde compartilhamos um pouco dessa jornada através de discussões, sugestões, apoio emocional e momentos de lazer.

Aos membros do GEPPROFEM, um grupo diverso, acolhedor e formado por pesquisadores muito qualificados, alguns dos quais puderam acompanhar o desenvolvimento desse trabalho e trazer suas contribuições.

À professora Regina, que me acompanha desde a graduação. Sua orientação tornou essa jornada mais leve, nossas reuniões eram um ponto de acolhimento, direcionamento e de motivação para continuar o trabalho com a certeza de que valeria a pena no final. Aos professores Everaldo, Reginaldo e Silvana, que aceitaram fazer parte da banca examinadora no momento da qualificação e também da conclusão do trabalho.

Aos servidores da UFSC, em especial os que trabalham no PPGECT, que de alguma forma contribuíram para a viabilidade dessa pesquisa. Aos funcionários da Secretaria de Educação de Santa Catarina e das escolas que visitamos, por permitirem a realização da pesquisa. Aos professores que aceitaram nosso convite para as entrevistas e dedicaram seu tempo e atenção para falar sobre suas práticas.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro ao trabalho através do seu programa de bolsas.

RESUMO

Este trabalho objetivou compreender como professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental se apropriam dos conteúdos relativos ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos nas propostas curriculares (BNCC e Currículo Base do estado de Santa Catarina), e de que forma os ressignificam em sua prática pedagógica. Com a homologação da BNCC, em 2017, ocorreu um processo de reformulação dos currículos estaduais e municipais, a fim de adequá-los às exigências do documento. Temas de estudo, como por exemplo a Álgebra, foram incluídos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Assim, para alcançar tal objetivo, foram ouvidos oito professores, por meio de entrevistas reflexivas analisadas à luz de pesquisas recentes acerca do pensamento e linguagem algébricos, dentro da perspectiva do Conhecimento Matemático para o Ensino. Os resultados da pesquisa indicam que há uma tendência a associar a Álgebra à manipulação simbólica e à resolução de equações, apesar da menção, por parte dos professores, de diferentes aspectos relacionados ao desenvolvimento do pensamento e à linguagem algébricos. Há ainda uma lacuna referente à compreensão de conceitos centrais a esse desenvolvimento, como o pensamento relacional. Percebe-se também pouca relação entre a Álgebra do Ensino Superior e a Álgebra escolar. No que diz respeito aos documentos curriculares, a maioria dos professores não relatou mudança em suas práticas, tampouco no conhecimento dos estudantes vindos dos Anos Iniciais. Houve muitos relatos relacionados às dificuldades dos estudantes na apropriação e significação da linguagem simbólica. Por parte dos professores, percebe-se uma tentativa de associar a Álgebra às questões do cotidiano, o que pode gerar limitações epistemológicas na compreensão dos estudantes, a depender de como é feita. Nota-se também uma grande demanda por momentos de formação continuada que tratem de temas pertinentes à prática docente e ao ensino de Matemática.

Palavras-chave: Pensamento algébrico. Linguagem algébrica. Conhecimento matemático para o ensino. Formação de professores.

ABSTRACT

This study aimed to understand how Mathematics teachers in the Final Years of Elementary School appropriate the content related to the development of algebraic thinking and language in the curricular proposals (BNCC and the Curriculum Base of the state of Santa Catarina) and how they reframe it in their pedagogical practice. Since the approval of the BNCC in 2017, there has been a process of reformulation of state and municipal curricula to adapt them to the requirements of the document. Regarding the teaching of Algebra, a novelty is that its study is now included in the Initial Years of Elementary School. To achieve this objective, eight teachers were interviewed through reflective interviews, which were analyzed in light of recent research on algebraic thinking and language within the perspective of Mathematical Knowledge for Teaching. The research results indicate a tendency to associate Algebra with symbolic manipulation and equation solving, despite teachers mentioning different aspects related to the development of algebraic thinking and language. There is also a gap regarding the understanding of central concepts to this development, such as relational thinking. There is also little connection between Higher Education Algebra and school Algebra. Regarding curricular documents, most teachers did not report changes in their practices, nor in the knowledge of students coming from the Initial Years. There were many reports related to students' difficulties in appropriating and giving meaning to symbolic language. On the part of the teachers, there is an attempt to associate Algebra with everyday issues, which may generate epistemological limitations in students' understanding, depending on how it is done. There is also a great demand for moments of continued formation that deal with topics more relevant to teaching practice and the teaching of Mathematics

Keywords: Algebraic thinking; Algebraic language; Mathematical Knowledge for teaching; Teacher’s formation.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBTC	Currículo Base do Território Catarinense
CCK	Conhecimento Comum do Conteúdo
CEPSH	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CK	Conhecimento Específico do Conteúdo
HCK	Conhecimento do Conteúdo no Horizonte
ICEM	Insubordinações Criativas em Educação Matemática
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
KCC	Conhecimento do Conteúdo e do Currículo
KCS	Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes
KCT	Conhecimento do Conteúdo e do Ensino
MEC	Ministério da Educação
MKT	Mathematical Knowledge for Teaching
MMM	Movimento da Matemática Moderna
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
PCK	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
PET	Programa de Educação Tutorial
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPCC	Prática Pedagógica como Componente Curricular
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
SCK	Conhecimento Especializado do Conteúdo
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, gostaria de citar algumas experiências pessoais que culminaram com a realização desse trabalho. Desde a Educação Básica até o Ensino Superior.

Cursei meu Ensino Fundamental em Cordilheira Alta, no oeste de Santa Catarina, cidade onde passei a infância e a juventude. Do 1° ao 5° ano em uma escola, do 6º ao 9º em outra, ambas públicas. Sempre tive facilidade com a Matemática da escola, um dos motivos pelos quais optei pelo curso de Licenciatura na área. Minhas experiências no Ensino Fundamental me levaram a associar a palavra "Álgebra" principalmente à resolução de equações, em que letras do alfabeto eram frequentemente utilizadas como incógnitas. Nas aulas de Matemática, o foco estava na execução das operações, com pouca ênfase no entendimento do significado por trás delas. No Ensino Médio, cursado em Chapecó, Santa Catarina, em uma instituição privada, não mudei minha perspectiva acerca do que é Álgebra, no entanto, fui motivado por meu professor a compreender a Matemática de forma mais voltada às demonstrações e às justificativas do porquê as coisas funcionam de determinada maneira. Minhas aulas favoritas eram aquelas em que ele demonstrava ou justificava algum teorema ou propriedade matemática. Essa curiosidade também me cativou a seguir o caminho do curso de Matemática.

Durante o curso de licenciatura, minha visão sobre a referida disciplina mudou. Desde o início, fui introduzido a uma Matemática altamente formal, focada na precisão das definições, demonstrações e lógica, aspectos cruciais na formação de um matemático. No entanto, experiências como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), através do qual pude interagir com alunos do ensino básico, me mostraram que o conhecimento da Matemática de nível superior não era suficiente para a formação de um professor da área. Isso despertou meu interesse pela pesquisa em Educação Matemática.

Impulsionado por tal interesse e encorajado por colegas que já estavam trilhando esse caminho, juntei-me ao grupo de estudos ICEM (grupo de estudos e pesquisas em Insubordinações Criativas em Educação Matemática), onde, naquele ano, exploramos o pensamento algébrico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Pode parecer surpreendente que um estudante de graduação em Matemática, que planeja atuar nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, se envolva em discussões sobre o pensamento algébrico nos Anos Iniciais. No entanto, esse tópico é recente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para esse nível de ensino e representa um desafio significativo na criação de uma abordagem de *Early Algebra* que permita uma continuidade no ensino posterior.

Com base nas experiências no grupo e em pesquisas anteriores sobre pensamento algébrico, apresentei um trabalho na 1ª Feira de Matemática da UFSC, organizada pelo PET Matemática (Programa de Educação Tutorial), do qual fiz parte por três semestres. Nesse trabalho, abordei o pensamento algébrico no contexto do estudo de sequências recursivas e repetitivas nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Em seguida, à medida que se aproximava o final da graduação, resolvi continuar explorando o pensamento e a linguagem algébricos no Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado "Álgebra na BNCC: um olhar para uma coleção de livros didáticos". Nele, analisei uma coleção de livros didáticos publicada após a BNCC, a qual já continha as novas exigências.

Com o objetivo de dar continuidade aos estudos relacionados ao pensamento e à linguagem algébricos, decidi investigar como tais documentos impactam na prática dos professores. Tendo como novidade a inserção da Unidade de Álgebra nos Anos Iniciais, o advento da BNCC gerou inúmeras inseguranças nos docentes que atuam nessa etapa de ensino, conforme constatou Jungbluth (2020) em sua pesquisa.

No contexto catarinense, temos outro documento elaborado a partir da BNCC, o Currículo Base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do Território Catarinense (CBTC), de 2019. É nesse contexto que surge o presente trabalho, o qual tem como objetivo geral **compreender como professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental se apropriam dos conteúdos relativos ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos nas propostas curriculares (BNCC e Currículo Base do estado de Santa Catarina) e de que forma os ressignificam em sua prática pedagógica**. Para tanto, levantamos a seguinte questão de pesquisa: o que dizem os professores acerca das suas mudanças de práticas em relação aos conteúdos de Álgebra apresentados nas novas propostas curriculares (BNCC e Currículo Base)?

No capítulo inicial, apresentamos uma revisão bibliográfica de pesquisas de mestrado e doutorado a respeito da educação algébrica nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Por meio dos resultados desses estudos, pudemos formular algumas hipóteses sobre a fala dos professores que seriam ouvidos.

No capítulo seguinte, abordamos a Álgebra a partir de seu desenvolvimento histórico, das mudanças na linguagem e de suas abordagens metodológicas. Trazemos à tona o seu movimento na educação brasileira, desde sua introdução, em 1799, até a sua presença nos documentos curriculares atuais, sobretudo BNCC e CBTC. No mesmo capítulo, apresentamos ainda algumas conceituações acerca do pensamento e da linguagem algébricos, bem como a discussão de tópicos que permeiam o ensino de Álgebra no Ensino Fundamental.

Em seguida, tratamos de questões relacionadas ao conhecimento profissional docente, isto é, o Conhecimento Matemático para o Ensino, de acordo com a abordagem proposta por Deborah Ball e colegas, com o objetivo de melhor compreender os conhecimentos necessários para o Ensino de Álgebra, a partir das falas dos professores participantes da pesquisa.

O capítulo da sequência tem caráter metodológico e, nele, apresentamos os participantes da pesquisa, os trâmites legais para a execução da mesma, o instrumento de construção dos dados (entrevista reflexiva), bem como os procedimentos de organização, categorização e análise destes. É importante considerar que faz parte do objetivo desse trabalho a construção de um instrumento de produção de dados que possibilite a reflexão aos professores sobre as mudanças relativas ao ensino de Álgebra a partir dos novos documentos curriculares. Assim, utilizamos o referencial teórico sobre o conhecimento do professor na elaboração desse instrumento, assumindo, dessa forma, de forma que esse referencial possua, também, uma dimensão metodológica. Destacamos que interessa-nos dar voz, ouvidos e proporcionar a reflexão por meio de entrevistas reflexivas, objetivando espaços para o diverso e a multiplicidade de olhares, sem uma preocupação em aprofundar cada um dos aspectos.

Após a descrição dos procedimentos metodológicos, expomos a análise dos dados da pesquisa, em contraste com os referenciais teóricos pertinentes em cada uma das cinco categorias: (1) "*Começa no sétimo, né?* Compreensão/conhecimento acerca do campo da álgebra"; (2) "*Professora, o que é esse número aí, essa letra?* Dificuldades dos estudantes com a álgebra"; (3) "*A gente anda conforme as condições.* Os documentos curriculares e a prática dos professores"; (4) "*Eu sigo bastante o livro, né?* Recursos para o ensino"; (5) "*E aí o professor tem que andar por conta*. Questões da prática profissional docente".

Por fim, no último capítulo, tecemos nossas considerações finais, levando em conta o objetivo da pesquisa, a questão de investigação e os resultados encontrados. Recapitulamos, portanto, o que foi observado em cada categoria, apontamos os horizontes para os quais a investigação pode ser ampliada e realizamos uma reflexão geral sobre o processo de elaboração do trabalho.

1.1 PANORAMA DE ALGUMAS PESQUISAS

O primeiro passo desta investigação foi a busca por pesquisas brasileiras que tratavam da área da Álgebra na etapa dos Anos Finais do Ensino Fundamental e da Formação de Professores. Com o intuito de analisar os resultados de pesquisas concluídas que pudessem nos indicar possíveis hipóteses do que iríamos encontrar na fala dos professores, optamos por identificar teses e dissertações.

A pesquisa foi feita no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, no segundo semestre do ano de 2022. No buscador foram inseridos os descritores “pensamento algébrico”, “linguagem algébrica” e “ensino de Álgebra na Educação Básica”, separados pelo conectivo “or”, de forma que pudéssemos alcançar o maior número possível de estudos relacionados ao tema. No total, foram encontrados 191 trabalhos. Em seguida, excluímos os que abordavam etapas de ensino que não faziam parte da nossa pesquisa, como os Anos Iniciais, o Ensino Médio e o Ensino Superior, e os que tinham foco muito específico em algum conteúdo da Álgebra ou etapa dos anos Finais. Posteriormente, através da leitura de resumos e, quando necessário, do trabalho como um todo, selecionamos os que mais tinham relação com a nossa pesquisa. Restaram, na seleção final, sete trabalhos, sendo duas teses de doutorado e cinco dissertações de mestrado. Nos próximos parágrafos, apresentaremos as pesquisas e seus resultados mais relevantes para este estudo.

Rochemback (2021) se propôs a investigar, através de uma pesquisa bibliográfica, teses e dissertações brasileiras da última década (2010-2019) voltadas à formação de professores para o ensino de Álgebra. Entre as principais conclusões, destaca-se a tendência da defesa de tal ensino desde os Anos Iniciais, o qual, segundo a autora, vem sendo enfatizado nas pesquisas desde a década de 1980.

Outro ponto reforçado por Rochemback (2021) em sua investigação, diz respeito à transição da Aritmética para a Álgebra. Segundo a autora, a introdução da Álgebra nos Anos Iniciais evita que haja uma “ruptura entre Aritmética e Álgebra, uma vez que elas já estejam estabelecidas como complemento uma da outra com o desenvolvimento do pensamento algébrico.” (Rochemback, 2021, p. 109)

Soares (2018) acompanhou um grupo de professores a fim de investigar que elementos do pensamento algébrico seriam por eles identificados ao realizarem algumas tarefas. O estudo mostrou que a maior parte do grupo teve contato prévio com o conceito de pensamento algébrico e que os docentes acreditam que o desenvolvimento desse tipo de pensamento pode começar nos Anos Iniciais.

No entanto, Soares (2018) concluiu que são poucos os elementos relativos a este tipo de pensamento identificados por eles na realização das tarefas. Destaca-se, sobretudo, a demasiada ênfase na linguagem simbólica, a ausência ou não valorização de outras formas de linguagem e a não menção do conceito de generalização, considerado central para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Ferreira (2014), em sua tese de doutorado, trabalhou com outro conceito que é de nosso interesse: o conhecimento matemático para o ensino, desenvolvido por Deborah Ball em conjunto com pesquisadores da Universidade de Michigan, a partir das leituras de Lee Shulman, o qual elaborou o conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo. Seu enfoque foi identificar os elementos que constituem esse tipo de conhecimento, relativos ao ensino de Álgebra na Educação Básica. Para tanto, acompanhou as aulas de dois professores, um do 8º e um do 9º ano, em períodos em que foram lecionados conteúdos de Álgebra.

Em síntese, a autora identificou os seguintes elementos do conhecimento matemático para o ensino no trabalho com Álgebra na Educação Básica: situações didáticas em que se faz presente a dualidade processo-objeto e que mostram a importância do trabalho de promoção de uma visão flexível dos significados da simbologia algébrica (processo, procedimento, estrutura, objeto, conceito); conhecimento dos diversos significados das operações aritméticas e da lógica das suas propriedades, assim como um olhar para os procedimentos de cálculo que estimule a perspectiva destes como ações estruturais a serem eventualmente objeto de generalização no trabalho com as expressões algébricas e com as equações; o reconhecimento do papel de atividades que envolvem a modelagem, tal como a resolução de problemas, como forma de dar sentido, em contextos significativos; o reconhecimento dos diferentes papéis do sinal da igualdade; e o reconhecimento dos diferentes significados das letras na Álgebra, do sentido de utilização delas na análise do papel das definições e da organização lógica do conhecimento matemático escolar, tendo em vista a promoção da aprendizagem segundo as necessidades e limitações correspondentes aos diversos estágios do processo de educação escolar.

O trabalho de Pinheiro (2018) investigou crenças de autoeficácia docente de professores dos Anos Iniciais e Finais com relação ao desenvolvimento do pensamento algébrico. Por ser um estudo relativamente recente, percebemos aqui que há preocupação em incluir professores dos Anos Iniciais em pesquisas desse tipo. Conforme mencionado anteriormente, a BNCC traz como uma de suas novidades, a inclusão da unidade temática de Álgebra já nos Anos Iniciais, embasada em uma perspectiva do ensino de Álgebra, a *Early Algebra*, que considera que já nesta etapa de ensino deve-se iniciar o processo de desenvolvimento do pensamento algébrico. Portanto, apesar de os Anos Iniciais não estarem em foco no nosso trabalho, é de nosso interesse saber se os professores dessa etapa puderam notar diferenças nos estudantes que tiveram contato com os conteúdos e atividades que visavam desenvolver o pensamento algébrico na etapa de ensino anterior.

Na pesquisa em questão, Pinheiro (2018) concluiu que professores dos Anos Iniciais demonstraram certa confiança em trabalhar com práticas de ensino relacionadas ao desenvolvimento do pensamento algébrico. Contudo, se mostraram mais inseguros quando indagados sobre atingir certos objetivos de aprendizagem relacionados à Álgebra. Já nos Anos Finais, a situação se inverte, os professores que atuam nessa fase apresentaram maior segurança em atingir os objetivos de aprendizagem e, de maneira geral, indicaram ter mais crenças positivas em relação à sua atuação no desenvolvimento do pensamento algébrico. O autor atribui esse resultado ao maior contato e vivência que esses professores tiveram com a Álgebra.

O estudo conclui que ambos os grupos demonstraram crenças positivas, no entanto, tais crenças não podem ser consideradas fortes, uma vez que:

> [...] os professores demonstraram estar mais facilmente suscetíveis a obstáculos educacionais na tarefa de desenvolver o pensamento algébrico nos alunos e, também, suscetíveis a dificuldades decorrentes dos processos de ensino e de aprendizagem de Álgebra (Pinheiro, 2018, p. 114).

Podemos encontrar convergências no trabalho supracitado com a pesquisa de Pires (2012), uma dissertação de mestrado que ouviu e analisou falas de licenciandos em Matemática, relativas ao ensino da linguagem algébrica. O autor sintetiza as falas dos futuros professores a respeito da Álgebra: *difícil* e *abstrata* para os estudantes. Apesar de vários estudantes relatarem que no percurso da Educação Básica tinham facilidade com os conteúdos de Álgebra, há uma concordância geral acerca de que os processos de ensino aos quais foram submetidos eram repetitivos e mecânicos. Ao projetarem sua futura atuação, buscam se distanciar do que encontraram no percurso escolar e destacam o uso da Álgebra como ferramenta de resolução de problemas, bem como o uso de modelagem matemática, materiais manipulativos e *softwares* para o ensino.

Os estudantes também não hesitam em fazer comparações entre a Álgebra que aprendem no meio acadêmico e a que é ensinada na escola. Alguns, inclusive, relatam entrar em choque ao ter contato com a Álgebra do Ensino Superior. Esses relatos apontam para uma situação em que o autor, ancorado em outras pesquisas, afirma que a conexão entre essas Álgebras não se restringe a uma transposição didática, uma vez que possuem objetivos diferentes. Os estudantes, conclui o autor, ao refletirem sobre o ensino de Álgebra, não o dissociam de suas vivências escolares e acadêmicas.

> A ruptura que conseguem perceber na Álgebra escolar e na Álgebra acadêmica é quebrada através das reflexões da complexidade do espaço escolar, bem como das várias possibilidades pedagógicas de ensinar esse conteúdo, quando as metodologias de ensino aprendidas no curso de formação inicial não são descartadas e aliam-se às

> lembranças das boas práticas de seus professores quando lhes ensinaram tal conteúdo (Pires, 2012, p. 122).

Pires (2012) deu continuidade aos estudos relacionados ao campo do ensino de Álgebra. Dessa vez, efetuou uma metanálise de pesquisas brasileiras do período de 1994 a 2014, sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica, com o objetivo de analisar elementos teóricos e metodológicos, e entender quais desses elementos têm sido priorizados na educação escolar (Pires, 2018). Ao fazer o mapeamento dos trabalhos, o autor percebeu uma grande concentração de pesquisas referentes à etapa dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, nas quais se reflete a concepção de que o estudo da Álgebra deveria se dar apenas nessas etapas, conforme consta nas propostas curriculares do período analisado. Todavia, Pires (2018) identificou nesses trabalhos o aparecimento da tendência da *Early Algebra* e percebeu a predominância de alguns conteúdos:

> A maioria dos autores enfatiza a observação de regularidades e padrões aritméticos e geométricos em grandezas discretas (movimento regular) para elaboração de uma fórmula geral ou ainda ideia de variável, outros conceitos ainda aparecem de forma explicita como as expressões algébricas, equações e funções, mas como ideias inerentes às duas primeiras, que são mais predominantes (Pires, 2018, p. 96).

Existem muitas teorias e metodologias utilizadas. As principais tendências são fundamentadas na engenharia didática, na metodologia de resolução de problemas e na teoria histórico-cultural, mas há também a emergência de tendências como a *Early Algebra* e os *Design Experiments*. O autor identificou nas pesquisas uma concepção de Matemática pronta e acabada. A partir disso, afirma que falta movimento e questionamento nas sequências didáticas propostas pelos pesquisadores, que, em geral, demonstram uma certeza de que o pensamento algébrico se inicia com atividades que envolvem padrões e regularidades, além de pouco aprofundamento ou diferenciação entre pensamento e linguagem. Por fim, traz reflexões para repensar a organização do ensino de Álgebra,

> [...] de forma que o desenvolvimento do pensamento algébrico não fique restrito a apenas alguns de seus aspectos, como a observação de regularidades de padrões e sequências. Além disso, elementos históricos do conceito são importantes para contextualizar as características do pensamento algébrico e explicitar as atividades do ser humano na sistematização desse tipo de conhecimento (Pires, 2018, p. 123).

Um fundamento para essas reflexões pode também ser encontrado no trabalho de Panossian (2008), que investigou as dificuldades de estudantes com conteúdos e conceitos algébricos, a fim de fornecer indicadores para a organização do ensino. A pesquisa foi feita com estudantes da 6ª série, equivalente ao atual 7° ano. Tal escolha, justifica a autora, se dá pelo fato de que os conteúdos de Álgebra eram formalmente apresentados aos alunos nessa etapa escolar. Ao analisar tarefas realizadas por um grupo de estudantes, ela produziu importantes sínteses. Acerca da formação de conceitos algébricos, alerta:

> O processo de formação de um conceito é complexo e não ocorre a partir da proposta de uma determinada situação-problema sendo que aos estudantes, devem ser oferecidas oportunidades de não somente aplicar um conceito, mas formá-lo (Panossian, 2008, p. 170).

Panossian (2008) também argumenta que muitos dos conceitos tomados pelos professores como apreendidos pelos estudantes, são, na verdade, pseudoconceitos. Estes são considerados suficientes para a comunicação entre professor e aluno, mas os significados atribuídos a eles e à linguagem não coincidem. A autora enfatiza, ainda, que

> No movimento lógico-histórico do conhecimento algébrico na humanidade, percebemos a necessidade sempre premente de recorrer a uma linguagem que refletisse o pensamento, que pudesse ser instrumento dele. Assim tal linguagem aos poucos se constituía historicamente. A diferença no ensino é que tal linguagem atualmente se apresenta constituída por um simbolismo formal e precisa ser apropriada pelos estudantes (Panossian, 2008, p. 171).

Dessa forma, o estudante se vê obrigado a compreender um novo tipo de linguagem sem conhecer o seu processo de desenvolvimento e sem ao menos explorar outras etapas do desenvolvimento da linguagem algébrica (a oralidade, a escrita ou outras formas de abreviação), o que a torna um instrumento ausente de significado e utilizado mecanicamente.

Na sequência, Panossian (2008) reforça a compreensão de que não há uma linearidade entre desenvolvimento do pensamento aritmético e do pensamento algébrico. Nas tarefas que necessitavam de um conhecimento aritmético e, posteriormente, de uma generalização para casos mais complexos, "percebe-se que o conhecimento aritmético que os estudantes apresentaram para resolução das questões não foi suficiente para permitir ou encaminhar avanços em relação ao conhecimento algébrico" (Panossian, 2008, p. 172).

A leitura dos trabalhos supracitados nos permitiu observar algumas tendências para o ensino de Álgebra no presente momento, bem como nos situou em relação aos desafios postos às propostas curriculares quanto ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos. Alguns desses pontos serão desenvolvidos mais adiante, com base em pesquisas recentes do campo da Álgebra e do pensamento e linguagem algébricos, tais como a inserção da *Early Algebra* nos currículos, a relação entre Álgebra e Aritmética, o conceito de generalização e a linguagem para expressá-la, a linguagem algébrica no seu desenvolvimento histórico, entre outros.

2 PENSAMENTO E LINGUAGEM ALGÉBRICOS: DO SEU DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO ÀS SALAS DE AULA DA ATUALIDADE

Neste capítulo, abordamos o campo da Álgebra a partir de seu desenvolvimento histórico, das suas mudanças na linguagem e abordagens. Em seguida, trazemos à tona o seu movimento na educação brasileira, desde sua introdução, em 1799, até a sua presença nos documentos curriculares atuais (BNCC e CBTC). Posteriormente apresentamos algumas conceituações acerca do pensamento e da linguagem algébricos, bem como a discussão de tópicos que permeiam o ensino de Álgebra no Ensino Fundamental.

2.1 O PERCURSO HISTÓRICO DA ÁLGEBRA E DA LINGUAGEM ALGÉBRICA

A Álgebra é um amplo campo da Matemática. De acordo com Eves (2009), os primeiros registros desse domínio datam de 2000 a.C., com os babilônicos nas antigas civilizações. Desde então, a linguagem algébrica evoluiu da retórica para uma linguagem simbólica.

Atualmente, a Álgebra é reconhecida como um ramo da Matemática que lida com a resolução de equações, a análise de estruturas e a utilização de símbolos como ferramenta para traduzir conceitos matemáticos e resolver problemas. Tais problemas têm uma longa história e, mesmo na ausência da linguagem simbólica moderna, os estudiosos dedicados à Matemática contribuíram para o avanço deste campo, demonstrando que ele não depende exclusivamente da manipulação de símbolos (Eves, 2009).

Eves (2009) observa que, já em 2000 a.C., os babilônios haviam desenvolvido uma forma avançada de Álgebra retórica ao resolver equações de segundo grau, assim como algumas cúbicas (grau 3) e biquadradas (grau 4), sem usar símbolos, apenas palavras. Os egípcios, em um período posterior, também abordaram a resolução de equações, utilizando sinais para adição, subtração e igualdade, além de símbolos para representar incógnitas, como exemplificado no papiro de Ahmes, datado de cerca de 1650 a.C.

Os pitagóricos gregos, através de uma abordagem geométrica, resolveram equações de segundo grau e desenvolveram identidades algébricas, apesar da ausência de notação. Diofanto de Alexandria, por outro lado, introduziu uma Álgebra sincopada em sua obra "Aritmética", utilizando abreviações para potências, números e operações (Eves, 2009).

Eves (2009) aponta também a contribuição dos hindus para o referido tema, visto que adotaram a sincopação e aceitaram números negativos e irracionais. A palavra "Álgebra" tem origem na obra de Al-Khowarizmi, que tratava da resolução de equações, principalmente de segundo grau, sem o uso de símbolos, mas com uma linguagem retórica que se assemelha à Álgebra elementar moderna (Eves, 2009).

Segundo o autor, a Álgebra simbólica começou a se desenvolver apenas no final da Idade Média (Eves, 2009). Matemáticos como François Viète introduziram símbolos como "+" e "-", utilizaram vogais para representar incógnitas, consoantes para representar constantes e encontraram soluções gerais para equações cúbicas e quárticas.

A partir do percurso histórico apresentado por Eves (2009) pode-se perceber a evolução de três tipos de linguagem: a *retórica* (pré-Diofanto), que utilizava a linguagem natural para resolver problemas; a *sincopada* (de Diofanto), que empregava abreviações para termos e quantidades repetidas; e a *simbólica* (pós-Viete), que usa símbolos para denotar quantidades e operações, e representa a linguagem atual da Álgebra moderna.

2.2 O MOVIMENTO DA ÁLGEBRA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

A introdução da Álgebra na educação brasileira ocorreu em 1799, conforme apontado por Miguel, Fiorentini e Miorim (1992). Nesse período, ela se tornou mais um componente do currículo de ensino secundário, juntando-se à Geometria, Aritmética e Trigonometria. Posteriormente, em 1931, com a Reforma Francisco Campos, esses conteúdos foram unificados sob a disciplina de "Matemática".

De acordo com a legislação da época, o estudo da Álgebra seguia o estudo da Aritmética e precedia o estudo da Geometria. Essa sequência foi mantida até a Reforma de 1931. No entanto, os autores observam que, apesar de indicarem um certo "equilíbrio enciclopédico" entre esses quatro campos da Educação Matemática escolar, isto é, Álgebra, Geometria, Aritmética e Trigonometria, na prática, os professores e os elaboradores de programas educacionais não demonstravam plena consciência da importância de cada um desses conteúdos na formação dos estudantes. A presença da Álgebra, em particular, muitas vezes se dava apenas porque era considerada importante em outras nações "mais avançadas" (Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992).

A reforma de 1931 trouxe o currículo seriado como uma inovação, mas não implicou em mudanças significativas nos conteúdos e na abordagem da Álgebra, que continuou a ser ensinada com ênfase em processos mecânicos e regras desprovidas de justificativas. Ao compará-la com a Geometria, um campo da Matemática que já estava bem consolidado desde o século III a.C., Miguel, Fiorentini e Miorim (1992, p. 43) observam que

> Para o estudante a Matemática devia assemelhar-se a um monstro de duas cabeças: uma estritamente racional, que seria desenvolvida pela geometria, demonstrando-lhe todas as afirmações com o objetivo de elevar seu espírito — ainda que tudo isso lhe fosse de difícil entendimento — e a outra, estritamente pragmática, que seria desenvolvida pela Aritmética e pela Álgebra, desfiando regras e fórmulas — geralmente aceitas sem justificativas com o objetivo de resolver problemas, em sua maior parte artificiais.

A Figura 1, retirada de um livro didático de 1928, exemplifica o caráter pragmático e desprovido de significados que permeava o ensino de Álgebra na época.

Figura 1 - Excerto de um livro da época do Movimento da Matemática Moderna

1.º caso. ***Para multiplicar um monomio por outro, multiplicam-se os coefficientes e, em continuação, escrevem-se as letras, affectando cada uma de um expoente egual á somma dos expoentes que a mesma letra tem nos monomios, e ao producto obtido dá-se o signal que lhe corresponde, segundo a regra dos signaes.***

Exemplos:

$$(3a^2b)(4ab^2c) = 12a^3b^3c;\ (-7xy)(5x^2z) = -35x^3yz;$$
$$(5m^2n^4p^6)(-5mn^3p^5r^4s) = -25m^3n^7p^{11}r^4s;$$
$$(-3a^3b^4c)(-2a^4b^2c^2d) = 6a^7b^6c^3d.$$

34. 2.º caso. Regra. — ***Para multiplicar um polynomio por um monomio, multiplica-se, pela regra do primeiro caso, cada um dos termos do polynomio pelo monomio, e sommam-se os productos parciaes.***

E' a mesma regra da multiplicação de uma somma e de uma differença indicada por um numero, já demonstrada em arithmetica.

Exemplos:

$$(3a^3 - 4a^2b - 6ab^2 + 2b^3)\,2a^2b = 6a^5b - 8a^4b^2 - 12a^3b^3 + 4a^2b^4.$$
$$(5x^3y - 2x^2y^2 + 9xy^3 - 4y^4)(-3xy^2) = -15x^4y^3 + 6x^3y^4 -$$
$$-27x^2y^5 + 12xy^6.$$

Fonte: Perez e Marin (1928, p. 35 *apud* Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992, p. 43)

A partir da década de 1960, em consonância com uma tendência mundial, surgia no Brasil uma nova abordagem para o ensino da Matemática, conhecida como o Movimento da Matemática Moderna (MMM). Essa nova abordagem tinha como um de seus objetivos a integração do ensino da Aritmética, da Álgebra e da Geometria, e incorporava elementos como a teoria dos conjuntos, estruturas algébricas e relações fundamentais para a construção da lógica matemática, conforme descrito por Miguel, Fiorentini e Miorim (1992).

Segundo esses autores, Álgebra assumiu, então, posição de destaque em relação às outras áreas, uma vez que, em sua concepção moderna, desempenhou um papel fundamental ao longo dos séculos XIX e XX, ao tornar a Matemática mais rigorosa, abstrata e precisa, como mostra o trecho a seguir:

> A toda sentença aberta, que encerra a relação de igualdade e que se torna verdadeira para determinados valores das variáveis, dá-se o nome de equação. Para que as sentenças se tornem verdadeiras é necessário que se dê às variáveis valores que pertençam a um conjunto universo (Zambuzzi, 1965, p. 14, *apud* Miguel; Fiorentini; Miorim, p. 47, 1992).

O trecho acima explicita a preocupação com o rigor matemático e a abstração, evidenciada pelo uso de termos como "sentença aberta" e "conjunto universo". Nota-se uma diferença na abordagem em relação ao período anterior, pois, ao introduzir o conceito, não há ênfase em seu valor prático na resolução de problemas reais; em vez disso, é fornecida uma definição abstrata.

Apesar do foco recebido durante o período do Movimento da Matemática Moderna (MMM), Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) concluem que o ensino da Álgebra foi prejudicado, "uma vez que o projeto fundamentalista, ao tentar superar o algebrismo presente nesse ensino, acabaria conferindo a ele um caráter austero, formal e desinteressante aos olhos dos alunos. Perderia, inclusive, o aspecto positivo que tinha: seu valor prático na resolução de problemas" (p. 52).

Os mesmos autores também argumentam que, após o período do MMM, a Geometria, que inicialmente teve um papel secundário no movimento, voltou a receber atenção significativa na pesquisa em Educação Matemática. Ela passou a ser abordada de maneira mais intuitiva, combinando os conceitos da geometria euclidiana. Enquanto isso, o ensino da Álgebra parece ter sido relegado a um segundo plano no contexto das produções acadêmicas (Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992).

Em um novo trabalho, Fiorentini, Miguel e Miorim (1993) afirmam que o ensino da Álgebra foi influenciado por pelo menos três concepções distintas ao longo do tempo. Em primeiro lugar, destacam a concepção *linguístico pragmática*, o chamado "transformismo algébrico," que serviu como base para o ensino da Álgebra no Brasil e em outros países durante o século XIX e a primeira metade do século XX. Essa abordagem envolvia a obtenção de expressões algébricas equivalentes por meio da aplicação de regras e propriedades, e frequentemente resultava em atividades puramente mecânicas, muitas vezes, artificiais. O objetivo era resolver problemas, no entanto, estes constantemente careciam de relevância prática na vida real.

A partir da década de 1950 até os anos 1970, o Movimento da Matemática Moderna contestou essa concepção. Nesse cenário, o papel da Álgebra passou a ser o de fundamentar todo o ensino de Matemática. Isso implicou na justificação das etapas do transformismo algébrico por meio da introdução de propriedades estruturais das operações, pois acreditava-se que isso capacitaria os alunos a identificarem essas estruturas em outros contextos e aplicações. Tal concepção foi chamada de *fundamentalista-estrutural*. Nessa abordagem, os tópicos algébricos foram reorganizados e deu-se ênfase aos conjuntos numéricos, suas propriedades estruturais, sentenças abertas e fechadas, conjunto universo, conjunto verdade, equações e inequações de primeiro grau. Somente após essa base, passaram a ser abordadas as expressões algébricas, valores numéricos, operações e fatoração. Posteriormente, os novos conteúdos algébricos, como funções, foram introduzidos (Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992).

Em um terceiro momento, houve uma tentativa de síntese entre as duas concepções mencionadas, ao combinar a justificação das etapas do transformismo algébrico com o valor instrumental da Álgebra, que era a base da Matemática Moderna. A nova concepção foi chamada pelos autores de *fundamentalista-analógica*. O que caracterizou essa abordagem foi o uso de recursos analógicos, especialmente geométricos e visuais. A ideia era justificar identidades algébricas por meio de construções geométricas, pois acreditava-se que isso facilitaria o aprendizado em comparação com uma abordagem estritamente lógico-simbólica. Contudo, essa transição para a abordagem simbólica era vista como desafiadora e a falta de percepção de que a Álgebra poderia existir independentemente de justificações geométricas atrasou o desenvolvimento do que hoje chamamos de pensamento algébrico-abstrato (Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992).

Nessa concepção, recursos concretos eram frequentemente utilizados como balanças e gangorras para justificar etapas do transformismo algébrico, e recorriam a princípios do equilíbrio físico. Apesar das diferenças, as regras algébricas ainda desempenhavam um papel central no ensino, aproximando-se, nesse aspecto, da abordagem do "transformismo algébrico." (Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992).

Para superar o enfoque do ensino de Álgebra a partir do referido "transformismo algébrico", que tinha a linguagem simbólica como protagonista, os autores defendem uma concepção de Educação Algébrica em que se repense a relação entre pensamento e linguagem, uma vez que "essa relação de subordinação do pensamento algébrico à linguagem desconsidera o fato de que, tanto no plano histórico quanto no pedagógico, a linguagem é, pelo menos em princípio, a expressão de um pensamento” (Fiorentini; Miguel; Miorim, 1993, p.85). Em seguida, defendem que pensamento e linguagem subsistem em uma relação dialética, e não de subordinação. Portanto, faz-se necessário questionar “quais seriam os elementos caracterizadores de um tipo de pensamento que poderia ser qualificado como algébrico.” (Fiorentini; Miguel; Morim, 1993, p. 85). No que diz respeito à linguagem, os autores concluem que há inúmeras formas através das quais o pensamento algébrico pode ser expresso, tais como a linguagem natural, linguagem aritmética, geométrica ou simbólica. Dentre as implicações pedagógicas dessa nova concepção, os Fiorentini, Miguel e Morim (1993) destacam a necessidade de inserção do pensamento algébrico já nos Anos Iniciais.

2.3 CARACTERIZANDO PENSAMENTO E LINGUAGEM ALGÉBRICOS

Definir o que é Álgebra não é uma tarefa simples. De um ponto de vista epistemológico, Ponte, Branco e Matos (2009), afirmam que a natureza de um campo da Matemática está relacionada aos objetos com os quais esse campo trabalha. No caso da Álgebra, em seu desenvolvimento histórico, os mesmos autores argumentam que houve uma mudança nesses objetos ao longo do tempo e destacam a distinção entre a Álgebra moderna e a Álgebra clássica.

Inicialmente, a Álgebra da Antiguidade priorizava o desenvolvimento de métodos para resolver equações. No século XVI, com a Álgebra simbólica, matemáticos renascentistas italianos avançaram na resolução de equações complexas, culminando com o Teorema Fundamental da Álgebra estabelecido por Albert Girard (Ponte; Branco; Matos, 2009).

Os autores colocam que, à medida que a Álgebra progredia, surgiam conceitos relacionados à função, o que levou ao desenvolvimento da Análise Infinitesimal. No entanto, Abel, ao demonstrar a impossibilidade de encontrar soluções gerais para equações de grau superior ao quarto e, Galois, ao formular condições para resolver essas equações por métodos algébricos, contribuíram para que a Álgebra moderna começasse a tomar forma. A partir do século XIX esta ficou marcada, uma vez que se expandia para além das equações algébricas, abrangia equações diferenciais e explorava estruturas abstratas como grupos, espaços vetoriais, anéis e corpos.

Kieran (2004a) propõe um modelo de conceituação da atividade algébrica escolar em três tipos principais: atividade geracional, atividade transformacional e atividade global/meta-nível.

Na atividade geracional, o foco está na criação de expressões e equações, objetos da Álgebra. Isso inclui a formação de equações que representam situações-problema quantitativas, expressões que surgem de padrões geométricos ou sequências numéricas e expressões que representam as regras das relações numéricas. Essas atividades se concentram na representação e interpretação de situações, propriedades e relações.

A atividade transformacional se pauta na manipulação de expressões e equações por meio de regras como simplificar, fatorar, expandir, substituir e resolver equações. Muitas vezes, envolve a mudança da forma de uma expressão ou equação para manter a equivalência.

Na atividade global/meta-nível, a Álgebra é utilizada como uma ferramenta para resolução de problemas, modelagem, identificação de estruturas, análise de mudanças, generalização, análise de relações, justificação, prova e previsão. Essas atividades não são exclusivas da Álgebra, mas ela é usada como uma ferramenta para realizá-las.

As atividades globais/meta-nível não podem ser separadas das geracionais e transformacionais na educação em Álgebra, pois todas elas estão interconectadas.

Lins e Kaput (2004) reconhecem a complexidade de definir esse campo, mas concordam em dois pontos-chave que caracterizam o pensamento algébrico: generalização e expressão deliberada da generalidade, juntamente com raciocínio estruturado sintática e semanticamente. Essa concepção permite abordar o pensamento algébrico em diferentes estágios escolares, incluindo os Anos Iniciais.

Radford (2011) argumenta que distinguir o pensamento aritmético do pensamento algébrico apenas com base no uso de letras, é inadequado. Ele afirma que o pensamento algébrico está relacionado a formas específicas de raciocínio, independentemente do uso de letras. Embora estas frequentemente representem indeterminação, existem outras formas de expressar tal pensamento, inclusive com símbolos para diagramas e desenhos, além do simbolismo convencional.

De acordo com Blanton e Kaput (2005), o pensamento algébrico se caracteriza como o processo em que os estudantes, a partir de um conjunto de circunstâncias particulares, são capazes de generalizar tais circunstâncias e de expressar essa generalização em linguagem natural ou até mesmo simbólica, dependendo da situação e da etapa de ensino. Por exemplo,

> estudantes estão envolvidos no pensamento algébrico quando eles primeiro descrevem o número total de apertos de mão para um grupo específico de pessoas, em que cada pessoa no grupo aperta a mão de outra apenas uma vez, e depois avança para desenvolver e expressar uma generalização que descreve o número total de apertos de mão para um grupo de tamanho arbitrário (Blanton; Kaput, 2005, p. 413).

Pode-se, também, pensar em outros contextos em que o pensamento algébrico opera, como, no reconhecimento de termos arbitrários de uma sequência (numérica ou não) e na descoberta de propriedades da adição de números pares e ímpares. De forma geral, podemos dizer que o pensamento algébrico ocorre nas seguintes situações:

> a) o uso da aritmética como um domínio para expressar e formalizar generalizações (aritmética generalizada); b) a generalização de padrões numéricos para descrever relações funcionais (pensamento funcional); c) a modelagem como um domínio para expressar e formalizar generalizações; d) a generalização sobre sistemas matemáticos abstratos de cálculos e relações (Blanton; Kaput, 2005, p. 413).

Blanton e Kaput (2011) enfatizam, ainda, que o *pensamento funcional* pode ser uma abordagem voltada para o desenvolvimento da generalidade nos currículos. Os autores entendem que o termo consiste na capacidade de construir a generalização de padrões, utilizando diversas ferramentas linguísticas e representacionais. Isso permite que as funções e relações encontradas se tornem objetos matemáticos úteis por si mesmos.

Nos Anos Finais do Ensino Fundamental os estudantes se deparam com expressões numéricas, equações, padrões, sequências, funções. Para que tais expressões façam sentido, é necessário que tenham compreensão do sistema de numeração e das relações matemáticas, principalmente do sinal de igual, bem como a capacidade de generalizar. Nesse aspecto, a linguagem assume um papel essencial, uma vez que o aluno precisa comunicar essa generalização, seja através de linguagem natural, com o auxílio de imagens, ou até mesmo de forma simbólica, em uma fórmula ou lei de formação.

Na sessão seguinte, discutimos como esses tópicos são abordados nas novas propostas curriculares.

2.4 ÁLGEBRA NA BNCC E NO CBTC

Homologada em dezembro de 2017, a BNCC é um documento de caráter normativo que estabelece conteúdos, competências e habilidades a serem desenvolvidos pelos estudantes de todo o território brasileiro da Educação Básica. Ela compreende a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, e a sua implementação tem sido amplamente debatida por educadores Brasil afora. Campo de conhecimento essencial para a trajetória do estudante pela Educação Básica, a Álgebra faz parte de um dos 5 eixos da área de Matemática, junto com Aritmética, Geometria, Estatística e Probabilidade, Grandezas e Medidas.

Kramer (1997) sugere algumas alternativas para a análise de propostas curriculares. A autora afirma que é crucial compreender uma proposta curricular como parte de um projeto político e cultural, pois acredita que "ela está muito longe e não tem nada a ver com mera listagem de conteúdos ou grade curricular" (Kramer, 1997, p. 27). Ela enfatiza que é necessário fazer questionamentos a respeito de quem elaborou a proposta, do texto presente nesta e do que o embasa, e, ainda, de como a proposta dialoga com seus leitores.

No que diz respeito à BNCC, Bigode (2019) aponta que, em 2012, o MEC, motivado por discussões acerca de uma Base Comum Nacional que atendesse às demandas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, criou um grupo de trabalho com o intuito de produzir um documento sobre Direitos à Aprendizagem. Tal documento foi publicado em 2014 e apresentado oficialmente em 2015. Entretanto, sem explicação, ele foi engavetado pelo MEC logo depois. O autor afirma que esse documento não mais estava de acordo com as concepções do Ministério à época, que passava por uma reorganização e angariava novos parceiros, principalmente grupos financiados por grandes empresários que ganhavam influência à medida que avançava o projeto de retirada do então governo do poder.

A partir desse momento, a elaboração de uma Base Comum Curricular passou a ser liderada pelo que Cássio (2019) chama de reformadores empresariais, que iniciaram um movimento de propaganda em prol da urgência da implementação uma Base que abrangesse todo o território nacional.

Em relação ao texto do documento, percebe-se uma influência e até mesmo trechos copiados das bases australiana (ACARA) e estadunidense (Common Core) (Bigode, 2019). Segundo Cássio (2019), o principal objetivo é a adaptação às avaliações internacionais, tal qual o PISA[1]. "O governo federal e os reformadores empresariais da educação insistem em inverter a lógica, priorizando a produção de indicadores para depois pensar na efetividade das políticas educacionais" (Cássio, 2019, p. 19).

A organização do documento se dá através de um conjunto de conteúdos separados por ano, cada qual associado a uma habilidade, que por sua vez, carrega um código. No caso da Matemática os conteúdos se dividem em 5 grandes áreas, mencionadas anteriormente. Tais divisões estão presentes em toda a Etapa do Ensino Fundamental.

A estruturação através de habilidades e códigos tem por objetivo padronizar não só os conteúdos trabalhados em sala de aula, mas também abrir caminho para que outros âmbitos da educação brasileira estejam subordinados a esta organização.

> A estrutura rígida que dá todo poder aos códigos alfanuméricos visa controlar o trabalho dos professores e está a serviço de avaliações em larga escala, das indústrias dos testes, de materiais instrucionais e de cursos para a formação ligeira de professores (Bigode, 2019, p. 140).

[1] *Programme for International Student Assessment* (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes).

Os defensores da atual BNCC e o MEC argumentam que esta representa apenas 60% do currículo e os outros 40% ficam a cargo dos estados. No entanto, a fatia da BNCC tende a ser a mais privilegiada nos currículos, a fim de angariar boas posições nos testes nacionais e internacionais, deixando os professores reféns do documento (Bigode, 2019). Esse é um ponto a ser analisado com cuidado dentro do Currículo Base de Santa Catarina.

O Currículo Base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do Território Catarinense é um documento de 2019, mas vinha sendo elaborado desde 2015, em conjunto com a BNCC. Tal Currículo se alicerça na BNCC com o objetivo de adaptá-la e complementá-la de acordo com a realidade catarinense. Também aborda outras modalidades de ensino não contempladas na BNCC, como a Educação Indígena, Educação Quilombola e a Educação de Jovens e Adultos.

Outro documento importante mencionado no Currículo Base é a Proposta Curricular de Santa Catarina. Este documento teve sua última atualização em 2014 e conta com uma estrutura diferente, uma vez que não se propõe a listar conteúdos e habilidades, mas sim fornecer algumas diretrizes para a Educação Básica, dividindo-as entre três áreas: Linguagens, Ciências Humanas e Ciências da Natureza e Matemática. Foi elaborado num mundo sem BNCC, visto que sua primeira versão começou a ser construída em 1988 e passou por diversas atualizações. Contou com a participação de profissionais da Educação Básica e Superior, bem como representantes de movimentos sociais (Santa Catarina, 2014). Ademais, tinha como base a abordagem histórico-cultural.

Dentro dessa perspectiva, pode-se dizer que a educação tem como um de seus compromissos o pensamento teórico, obtido através da atividade de estudo. Esses movimentos, segundo sistematizado por Davidov (1988), são desenvolvidos a partir da Atividade Orientadora de Ensino, através de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (Santa Catarina, 2014).

Apesar de haver menções à Proposta Curricular no Currículo Base, os dois documentos tendem a apresentar ideias conflitantes no que diz respeito ao aluno que pretendem formar, uma vez que foram pensados e elaborados em contextos distintos. O Currículo Base foi desenvolvido para um contexto em que novos atores começam a dar as cartas nos rumos da educação brasileira, os já citados reformadores empresariais. “Toda proposta contém uma aposta” (Kramer, 1997, p. 19).

O próprio texto do CBTC admite o desafio de articular as duas propostas: “Diante desse contexto, cabe a pergunta: como colocar a BNCC (Brasil, 2017) em prática, na sala de aula, sem desconsiderar a produção catarinense em termos de currículo?” (Santa Catarina, 2019, p. 326). Antes de apresentar o quadro de habilidades, o seguinte questionamento é abordado: “Após o estudo do quadro, o(a) professor(a) provavelmente vai se perguntar: como é possível contemplar tudo que está proposto no tempo de um ano letivo?” (Santa Catarina, 2019, p. 327).

A fim de responder a estas duas indagações, o texto do CBTC apresenta como exemplo, no item *indicações metodológicas*, uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem, que, segundo o documento, articula todas as cinco unidades temáticas da BNCC e pode ser abordada em qualquer etapa do Ensino Fundamental. Acerca do quadro que contém as habilidades, não há nenhuma adição em relação ao que está descrito na BNCC, contrariando o discurso de que haveria espaço para acréscimo de conteúdos nos currículos locais. No entanto, nota-se a escolha pela supressão dos códigos alfanuméricos que acompanham cada habilidade.

Com relação à Unidade de Álgebra, não há no CBTC uma discussão específica relativa ao tema, contudo, este se diz alinhado ao desenvolvimento das competências propostas pela BNCC (Santa Catarina, 2019). Conforme indicado no próprio documento, a referida Unidade visa desenvolver o pensamento algébrico, pois o considera "essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos" (Brasil, 2017, p. 270). Para tal,

> é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados (Brasil, 2017, p. 270).

O CBTC ainda indica “equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade” como ideias essenciais da unidade e sintetiza que essa “deve enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações” (Brasil, 2017, p. 270).

Especificamente para os Anos Finais do Ensino Fundamental a BNCC estabelece que

> os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas (Brasil, 2017, p. 270).

Tendo em vista esses objetivos, no item seguinte, abordamos tópicos essenciais relacionados ao desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

2.5 A ÁLGEBRA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Aqui apresentaremos, de maneira geral, os principais tópicos abordados na Educação Básica com respeito à Álgebra. Para essa discussão contamos com as contribuições de Ponte, Branco e Matos (2009), Trivilin e Ribeiro (2015), Stephens e Ribeiro (2012), Stephens (2008) Vale e Pimentel (2013), Radford (2010) e Küchemann (1981).

2.5.1 A relação de igualdade

O símbolo da igualdade representa um dos conceitos fundamentais na Matemática e sua interpretação se dá em uma expressão aparentemente simples: "igual a" ou "o que está de um lado deve ter o mesmo valor do que está do outro". No entanto, pesquisas indicam que o significado do sinal "=" não é completamente compreendido. Como estudante, percebi, tanto no Ensino Fundamental quanto no médio, que tal sinal tende a ser utilizado apenas para conectar passos em uma equação, negligenciando a preservação da igualdade.

De acordo com Trivilin e Ribeiro (2015), no Ensino Fundamental dá-se ênfase ao ensino das operações básicas e ao entendimento dos símbolos operatórios (+, -, x e :). Todavia, em relação ao sinal de igualdade, observa-se que os alunos muitas vezes o reconhecem apenas como um indicador do local onde devem inserir o resultado das operações realizadas. Por exemplo, em exercícios como os apresentados no Quadro 1, espera-se que o aluno simplesmente insira o resultado das operações, sem necessariamente compreender a natureza mais profunda da igualdade matemática. Conforme Ponte, Branco e Matos (2009), esse tipo de atividade dá ao sinal de igual um sentido de operador.

Quadro 1 - Sentenças que desenvolvem o significado do sinal de igual como operador

Calcule:	
a) $61 + 79 =$	b) $8 \times 49\ =$
c) $83 - 19 =$	d) $535 \div 5 =$

Fonte: elaborado pelo autor

Porém, há de se estar atento a outros significados que este sinal adquire em novos contextos, como por exemplo: o de equivalência entre duas expressões, como em $x + 1 = 12 - x$, pode representar uma relação funcional; o de dependência entre duas variáveis, como em $y = 3x - 1$; ou ainda uma relação de proporção, através da igualdade de duas razões. Essa gama de situações evidencia a importância da compreensão do uso do sinal de igual, visto que está presente em todo o percurso dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Um entendimento estritamente operacional do sinal de igual pode levar os estudantes a não compreenderem sua utilização em outros contextos. Esse problema é evidenciado em um estudo realizado por Falkner, Levi e Carpenter (1999), que, ao perguntarem a estudantes de várias idades qual o valor torna a sentença “$8 + 4 = \_\_ + 5$” verdadeira, obtiveram as respostas 12 e 17 como as mais frequentes. A maior parte dos alunos somou “8+4” e obteve 12, e outros somaram “8 + 4 + 5” para obter 17. Menos de 10% dos estudantes chegaram à resposta 7.

A atividade proposta pelos autores abre também possibilidade para um outro aspecto importante a ser desenvolvido a partir de uma melhor compreensão do sinal de igual: o *pensamento relacional*. Para caracterizá-lo, podemos utilizar a mesma sentença aplicada por Falkner, Levi e Carpenter (1999) aos estudantes. Suponha que dois alunos responderam corretamente à pergunta, porém, utilizaram métodos diferentes, conforme segue na explicação:

> Estudante 1: “Eu somei $8 + 4$, que deu 12. Pra ficar igual do outro lado, tirei 5 do 12 e cheguei no 7”.
>
> Estudante 2: “Eu percebi que da primeira para a segunda soma, uma parcela aumentou uma unidade, foi de 4 para 5, então a outra parcela tinha que diminuir um para compensar, indo de 8 para 7”.

Segundo Stephens e Ribeiro (2012), o Estudante 1 lançou mão de um pensamento chamado computacional, já o Estudante 2, do *pensamento relacional*. Os autores argumentam que o uso do pensamento relacional demonstra que o aluno compreende a sentença numérica como um todo e é capaz de formular estratégias que se utilizam das estruturas das operações para resolver os problemas. Acrescentam, ainda, que esse tipo de pensamento constrói uma ponte entre os números e as operações e o pensamento algébrico.

Em outro estudo, Stephens (2008) conclui que estudantes que utilizam métodos computacionais para resolver situações como “8 + 4 = __ + 5”, demonstram mais dificuldades ao resolverem operações mais complexas, como “18 + __ = 20 + __”, em que há duas lacunas a serem preenchidas ou então sentenças equações com mais de uma incógnita, representadas através de linguagem simbólica, tal como em “c + 2 = d + 10”. Estas sentenças desafiam os alunos a aplicarem habilidades de pensamento relacional para resolverem problemas que envolvem múltiplas incógnitas ou relações entre números.

Portanto, é crucial reconhecer que o sinal de igual não apenas denota uma simples igualdade numérica, mas também engloba uma variedade de significados em diferentes contextos matemáticos. A compreensão plena de sua aplicação vai além de uma abordagem operacional. Além disso, a distinção entre os pensamentos computacional e relacional, conforme ilustrado pelos Estudantes 1 e 2, respectivamente, destaca a importância de desenvolver uma compreensão mais profunda das relações numéricas e operacionais. A habilidade de aplicar o pensamento relacional não só facilita a resolução de problemas mais complexos, como também estabelece uma base sólida para o pensamento algébrico e, consequentemente, constrói uma conexão essencial entre os números, as operações e a álgebra.

2.5.2 Sequências, padrões e funções

Padrões podem se manifestar de diversas formas. Identificá-los e descrevê-los são maneiras de exercitar o pensamento e a linguagem algébricos. Há vários tipos de padrões presentes nas práticas sociais dos estudantes. No contexto da BNCC, destacamos as sequências, sobretudo as *sequências recursivas* (em que o termo seguinte depende do anterior), que permitem uma exploração de suas propriedades em diferentes etapas dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

De acordo com Vale e Pimentel (2013), a identificação de padrões constitui a base do pensamento algébrico, uma vez que possibilita a criação de relações e a elaboração de generalizações. Segundo o NCTM (2007), o trabalho com sequências pode ser um passo inicial para a compreensão das funções. No exemplo da Figura 1, temos um padrão que pode ser interpretado como uma *sequência recursiva*.

Figura 1 – Exemplo de padrão crescente

Fonte: Radford (2010)

A situação apresentada permite explorar diferentes formas de generalizar a quantidade de elementos dos próximos termos. Acerca do reconhecimento de padrões e regularidades nas sequências recursivas ou não recursivas, a generalização, de acordo com Radford (2010) pode ocorrer de dois modos:

- *Generalização aritmética*: ocorre quando o aluno é capaz de determinar os próximos termos de uma sequência, mas não consegue ainda determinar um termo qualquer;
- *Generalização algébrica*: ocorre quando o aluno é capaz de determinar qualquer termo da sequência, sem necessariamente precisar construi-la até o termo dado;

No âmbito do desenvolvimento do pensamento algébrico, nos interessa que os estudantes alcancem o segundo tipo. A expressão dessa generalização depende da etapa de ensino em que está inserida e pode se dar através de desenhos, tabelas ou linguagem simbólica, como podemos ver nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Uma possibilidade de generalização

Termo	Nº de palitos
1	3
2	$3+2$
3	$3+4$
$\vdots$	$\vdots$
$\boldsymbol{n}$	$n+2(n-1)$

Fonte: elaborada pelo autor

Tabela 2 - Outra possibilidade de generalização

Termo	Nº de palitos
1	$3 \cdot 1$
2	$3 \cdot 2 - 1$
3	$3 \cdot 3 - 2$
$\vdots$	$\vdots$
$\boldsymbol{n}$	$3n-(n-1)$

Fonte: elaborada pelo autor

O emprego da tabela nesta situação facilita a observação das variações no número de palitos em cada termo da sequência e, por conseguinte, possibilita a descoberta de uma fórmula em que qualquer número dado n permite calcular o número de palitos no termo n. As sequências apresentadas na tabela são exemplos de sequências numéricas, as quais exploram o conceito de variável e podem servir como introdução ao estudo das funções. Além disso, por meio de uma breve manipulação algébrica, é possível verificar que ambas as fórmulas encontradas são equivalentes a "$2n + 1$", explorando também a equivalência de expressões algébricas, que trataremos no próximo item.

Em suma, a análise e a generalização de padrões representam um elemento fundamental no desenvolvimento do pensamento algébrico dos estudantes. A capacidade de identificar regularidades em sequências, não só estabelece uma base sólida para a compreensão das funções, como também promove a habilidade de criar generalizações algébricas. Ao avançar do reconhecimento de padrões para a generalização algébrica, os estudantes se aproximam de uma compreensão mais profunda e abstrata das relações matemáticas através da linguagem simbólica com diferentes significados. A utilização de ferramentas como tabelas facilita essa transição, assim como permite a visualização das variações e a formulação de regras gerais. Portanto, o estudo dos padrões e suas generalizações prepara os alunos para enfrentar desafios mais complexos no campo da álgebra e das funções.

2.5.3 Expressões algébricas e a linguagem simbólica

Como discutido anteriormente, a Álgebra não se resume - ou não deveria se resumir - à mera manipulação simbólica. No entanto, o uso da linguagem simbólica foi, e é, essencial para o desenvolvimento desse campo, uma vez que permite sua instrumentalização e aplicação dentro e fora da Matemática. A principal característica de tal linguagem é o uso de letras para representar valores numéricos, porém, estas assumem diferentes significados, dependendo do contexto em que se encontram. Tendo em vista a multiplicidade de significados do uso de letras na Matemática, Ponte Branco e Matos (2009), em consonância com as recomendações do NCTM, reforçam a necessidade da apresentação de diversas situações em que esses significados possam ser explorados, a fim de que os estudantes compreendam sua utilização em cada contexto.

Em seu estudo, Küchemann (1981) investigou o uso das letras no âmbito da Matemática escolar e identificou seis tendências:

- *Letra como valor*: A letra recebe um valor numérico desde o início;

- *Letra não utilizada*: A letra é ignorada ou sua existência é reconhecida sem que tenha um significado para o aluno, que busca outros meios para resolver os problemas;
- *Letra como objeto*: A letra é considerada como uma abreviação de um objeto ou como um objeto concreto em si mesmo;
- *Letra como incógnita*: A letra representa um valor específico. A expressão pode ser operada e manipulada de forma a encontrar tal valor. É encontrada frequentemente em equações;
- *Letra como número generalizado*: A letra representa vários números, dentro de um determinado conjunto. Pode ser utilizada para representar propriedades de maneira genérica, como no produto da soma de dois números reais quaisquer: "$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$";
- *Letra como variável*: As letras representam a relação entre valores de dois conjuntos que podem ser distintos, muito usada no contexto das funções (Küchemann, 1981).

De acordo com o pesquisador, há alguns conflitos inerentes a esses diferentes usos, como por exemplo, usar a letra para representar uma quantidade de objetos pode se tornar um obstáculo. No entanto, o incentivo aos diferentes usos de letras pode contribuir para que os estudantes compreendam melhor esses conflitos e sintam a necessidade de organizar melhor o pensamento e o uso adequado dos símbolos.

O ensino de Álgebra na Educação Básica, com a perspectiva de desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos, requer um entendimento dos seus diferentes campos e dos significados dos conceitos subjacentes. Os estudos mencionados revelam que a compreensão plena do sinal de igual implica reconhecer sua aplicação em diversos contextos matemáticos, desde relações funcionais até proporções. Além disso, a distinção entre os pensamentos computacional e relacional evidencia a importância de adquirir habilidades de pensamento mais abstratas, essenciais para enfrentar problemas mais complexos e para estabelecer uma base sólida para o pensamento algébrico. Da mesma forma, a análise de padrões e a generalização desempenham um papel crucial no desenvolvimento do pensamento algébrico, uma vez que preparam os estudantes para compreender conceitos mais avançados, como funções e expressões algébricas. Ainda, a utilização da linguagem simbólica, embora fundamental, requer uma abordagem cuidadosa, que inclua a exploração dos diferentes significados atribuídos às variáveis.

No próximo capítulo, discutiremos questões relacionadas ao conhecimento profissional docente com ênfase no desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos.

3 O CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO

Tendo em vista o objetivo de nossa pesquisa, faz-se necessário compreender quais são os conhecimentos mobilizados pelos professores durante as aulas para desenvolver o pensamento e a linguagem algébricos dos estudantes.

A partir da análise da literatura sobre a atuação dos docentes na Escola Básica dos Estados Unidos, Shulman (1986) constatou a ausência de pesquisas que discutissem a atuação desses educadores, a forma como explicavam os temas e as suas abordagens metodológicas. Ao aprofundar sua análise acerca do processo de compreensão do conhecimento do conteúdo pelos professores, propôs a identificação de três categorias distintas que, traduzidas para o português, podem ser descritas como: o *conhecimento do conteúdo específico*; o *conhecimento pedagógico do conteúdo*; o *conhecimento curricular*.

O *conhecimento do conteúdo específico* diz respeito ao conhecimento específico de determinada área de ensino. Não se trata apenas do conhecimento dos conceitos, mas de como aquela área se estrutura, quais são os principais resultados, como as afirmações são justificadas ou demonstradas, que tópicos são os mais relevantes e como se relaciona com outras áreas (Shulman, 1986).

O *conhecimento pedagógico do conteúdo* abrange as maneiras de representação, analogias, ilustrações, exemplos e explicações mais eficazes para ensinar os conteúdos específicos geralmente abordados na Escola Básica. Engloba também a compreensão do que facilita ou dificulta a aprendizagem de determinados tópicos, assim como as concepções prévias dos alunos de diferentes faixas etárias e classes sociais. A partir do entendimento dessas concepções e dos equívocos dos estudantes, o professor precisa criar estratégias de ensino diversas para ajudá-los a superar os obstáculos (Shulman, 1986).

O *conhecimento curricular* diz respeito à organização dos conteúdos de acordo com a faixa etária dos estudantes, o conhecimento das propostas curriculares, o que esses estudantes já aprenderam e o que aprenderão (Shulman, 1986). Faz parte do conhecimento curricular, segundo Shulman (1986), o domínio de diferentes estratégias para abordar assuntos específicos, como textos, *softwares* e outros materiais didáticos.

A partir desse primeiro trabalho, Shulman (1987) estabelece sete categorias, complementando as citadas anteriormente, que, de acordo com o autor, constituem a base de conhecimento para o ensino. Tais conhecimentos são desenvolvidos a partir das trajetórias dos docentes, do ponto de vista acadêmico, profissional e pessoal. À vista disso, apresentamos as sete categorias no Quadro 2:

Quadro 2 - Categorias descritas por Shulman (1987)

Tipo de Conhecimento	Descrição
Conhecimento Específico do Conteúdo	Relaciona-se ao que é ensinado, abrange os conteúdos específicos da disciplina, sua estrutura e princípios de organização conceitual. O domínio amplia as possibilidades de intervenção pedagógica.
Conhecimento Pedagógico Geral	Relativo à ação de ensinar, envolve princípios e estratégias didáticas, gestão da sala de aula, condutas disciplinares, objetivos de aprendizagem e considerações sobre o contexto educativo.
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)	Relaciona os conhecimentos a serem ensinados à ação pedagógica e integra a matéria com a didática. Permite ao professor fazer analogias, trazer exemplos e utilizar recursos para tornar o conceito mais acessível.
Conhecimento Curricular do Conteúdo	Voltado à etapa de ensino, materiais e conteúdo programático anual. Permite relacionar os conceitos a serem trabalhados a outros níveis e disciplinas, e, assim, contribui para a compreensão do conteúdo como parte de uma rede de conhecimentos.
Conhecimento das Características dos Estudantes	Relacionado à compreensão das especificidades e singularidades dos estudantes, reconhece seus conhecimentos prévios, estratégias de resolução e obstáculos no processo de ensino e aprendizagem.
Conhecimento dos Contextos Escolares	Refere-se à percepção do contexto social, cultural, político e econômico da escola. O domínio desse conhecimento possibilita uma atuação docente voltada para a formação cidadã e comprometida com a justiça social.
Conhecimento dos Objetivos Educacionais	Associado à compreensão dos fundamentos históricos e filosóficos dos objetivos, finalidades e valores do ensino. Relaciona-se às concepções do professor sobre o processo educativo, influenciando suas práticas pedagógicas.

Fonte: elaborado pelo autor

Shulman (1987) aponta que, dentre esses domínios, o do conhecimento pedagógico do conteúdo se destaca, uma vez que é o que melhor distingue o especialista do pedagogo. Podemos pensar, por exemplo, em um bacharel em Matemática e um professor de Matemática da Educação Básica. Ambos conhecem e dominam os conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental e Médio, no entanto, apenas um deles é formado para articulá-los com outros conhecimentos, a fim de torná-los acessíveis aos estudantes.

A partir do trabalho de Shulman, um grupo de estudiosos liderados por Deborah Ball verificou a necessidade de avançar na conceituação e fundamentação acerca das categorias propostas por ele:

> Defendemos que o poder da ideia, proposta por Shulman e seus colegas, de que o ensino requer um tipo especial de conhecimento de conteúdo, merece nosso investimento e cultivo coletivos. Que o ensino exige conhecimento de conteúdo é óbvio; os formuladores de políticas anseiam por estabelecer requisitos com base em noções de senso comum sobre conhecimento de conteúdo. Os estudiosos podem ajudar a especificar a natureza do conhecimento de conteúdo necessário, mas fornecer essa especificação exige que usemos maior precisão sobre os conceitos e métodos envolvidos (Ball; Thames; Phelps, 2008, p. 394).

Dessa maneira, o trabalho de Ball, Thames e Phelps (2008) tem como objetivo teorizar sobre o conhecimento matemático para o ensino (Mathematical Knowledge for Teaching – MKT), com base na prática dos professores. Para tanto, os autores dividiram o MKT em dois domínios: o Conhecimento Específico do Conteúdo (CK) e o Conhecimento

Pedagógico do Conteúdo (PCK), cada qual com subdomínios específicos (Ball; Thames; Phelps, 2008).

No domínio do Conhecimento Específico do Conteúdo (CK), temos os seguintes subdomínios:

Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK): Envolve um entendimento avançado dos tópicos da disciplina e vai além do que é ensinado aos alunos. Possibilita que o professor estabeleça conexões entre diferentes conceitos matemáticos e que integre, assim, conhecimentos de outras áreas, aplicando-os a situações-problema do mundo real.

Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK): Refere-se ao conhecimento utilizado em outros contextos por profissionais de diferentes áreas. Está associado ao "saber fazer", como a aplicação de cálculos matemáticos em engenharia ou medicina.

Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK): Trata-se do conhecimento exclusivo do professor ao ensinar. Inclui o reconhecimento de diferentes representações de um conceito e a compreensão das propriedades que sustentam os procedimentos de resolução. Permite ao professor atribuir significado às resoluções dos estudantes e interpretar suas escolhas e procedimentos.

Já no domínio do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), os subdomínios são:

Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS): Envolve a identificação das dificuldades de aprendizagem do conteúdo com base em experiências anteriores e permite ao professor antecipar obstáculos, bem como enfatizar aspectos nas mediações pedagógicas com os alunos.

Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT): Refere-se ao conhecimento utilizado pelo professor para planejar sua abordagem pedagógica, selecionar tarefas para os alunos e escolher materiais de apoio.

Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC): É relativo ao reconhecimento da distribuição dos conteúdos matemáticos no currículo da disciplina e se alinha com documentos oficiais e objetivos de aprendizagem. Possibilita que o professor estabeleça relações entre o conteúdo atual e os conceitos abordados em anos anteriores ou posteriores.

O Quadro 3 apresenta a divisão dos subdomínios:

Quadro 3 - Domínios e subdomínios do MKT

Domínio	Subdomínio
Conhecimento Específico do Conteúdo (CK)	- Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK) - Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK) - Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)	- Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS) - Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT) - Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC)

Fonte: elaborado pelo autor

Em consonância com esses domínios, o trabalho de Ferreira (2014) traz importantes contribuições acerca do Conhecimento Matemático para o Ensino, com enfoque na Álgebra e no desenvolvimento do pensamento algébrico. A partir dos resultados apresentados, destacamos algumas de suas recomendações:

- A necessidade de reconhecer diferentes fontes de desenvolvimento do pensamento algébrico a partir da Aritmética;
- A percepção do processo de generalização como procedimentos e ações mentais que visam a expansão do campo de validade de um determinado conceito, procedimento ou resultado;
- O conhecimento e a produção de formas de argumentação que sejam legítimas e adequadas ao contexto e à cultura escolar;
- O reconhecimento dos diferentes significados das letras na Álgebra e do sentido de utilização delas nas expressões, equações, funções e fórmulas;
- A análise do papel das definições e da organização lógica do conhecimento matemático escolar, tendo em vista a promoção da aprendizagem segundo as necessidades e limitações correspondentes aos diversos estágios do processo de educação escolar (Ferreira, 2014).

Estes domínios nos ajudam a compreender melhor os conhecimentos necessários para ensinar Matemática, sobretudo o pensamento e linguagem algébricos, e se configuram, portanto, como referencial de análise dos relatos dos professores, acerca do que estes vêm desenvolvendo nos conteúdos da Unidade de Álgebra da BNCC e do CBTC.

No capítulo seguinte, apresentaremos os procedimentos metodológicos adotados na realização da pesquisa.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os participantes da pesquisa, o instrumento de produção de dados e sua construção, a construção das categorias de análise e a forma de organização dos dados.

4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participam da pesquisa oito professores de matemática da Rede Estadual de Ensino de Florianópolis que atuam na Grande Florianópolis. Os nomes utilizados são fictícios e optamos por não nomear as instituições em que trabalham.

O Quadro 4 contém algumas informações sobre os entrevistados.

Quadro 4 – Participantes da pesquisa

Professor(a)	Tempo de profissão	Instituição	Vínculo
Adalberto	14 anos	Escola em uma região suburbana de Florianópolis	ACT[2]
Fernanda	10 anos	Instituto de Educação no Centro de Florianópolis	ACT
Patrícia	17 anos	Escola em uma região suburbana de Florianópolis	ACT
Davi	8 anos	Escola em região nobre de Florianópolis	Efetivo
Jonas	10 anos	Escola na região continental de Florianópolis	Efetivo
Lucas	15 anos	Escola em região nobre de Florianópolis	Efetivo
Valentina	3 anos	Escola próxima ao centro de Florianópolis	ACT
Igor	5 anos	Escola em região nobre de Florianópolis	ACT

Fonte: elaborado pelo autor

O processo para entrar em contato com os professores iniciou com a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC). Para tanto, foi necessária uma autorização da Secretaria de Estado de Educação de Santa Catarina, através da Coordenadoria Regional de Educação da Grande Florianópolis. Tal autorização foi emitida em 3 de Março de 2023. Em seguida, demos entrada no CEPSH-

[2] Profissional admitido em caráter temporário, com contrato que, normalmente, dura até o fim do ano letivo.

UFSC que, na primeira submissão, solicitou que fossem feitos ajustes no projeto. O mesmo foi aprovado na segunda submissão, em 24 de Abril de 2023[3].

A procura por professores interessados em participar da pesquisa/entrevistas se deu de duas formas: por meio de indicações de colegas que conheciam professores que atuavam na rede estadual e indo diretamente às escolas. Originalmente, a ideia era entrevistar cinco professores, no entanto, houve uma grande adesão e receptividade das escolas que entramos em contato. À vista disso, optamos por entrevistar todos que manifestaram interesse em participar da pesquisa. Todos os entrevistados assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE)[4].

4.2 CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PRODUÇÃO DE DADOS

Esta é uma investigação de abordagem qualitativa, que terá como instrumento de produção de dados a entrevista reflexiva, desenvolvida na perspectiva de Szymanski (2004). Neste tipo de entrevista, o entrevistador não apenas coleta os dados que o entrevistado tem a oferecer; se trata de uma situação submetida às condições comuns de toda interação face a face. Para tanto, se inicia com uma questão desencadeadora, que deve ser elaborada de forma cuidadosa, estar diretamente associada ao objetivo da pesquisa e ser ampla o suficiente para que traga as informações necessárias para o estudo, evitando a indução de respostas. Ainda, a redação precisa ser adequada ao universo linguístico dos participantes (Szymanski, 2004).

A autora define o instrumento como uma entrevista semidirigida e, desta forma, afirma que não existe um roteiro fechado. A entrevista se inicia com a pergunta desencadeadora, previamente elaborada e, em seguida, de acordo com Szymanski (2004), três tipos de questões podem ser feitas ao entrevistado:

- De *esclarecimento*: caso a narrativa fique confusa, deve-se solicitar maiores explicações ao entrevistado;
- *Focalizadoras*: elaboradas caso o pesquisador avalie que a narrativa do entrevistado está se afastando do objetivo da pesquisa. Nesse caso, pode-se até retornar à pergunta desencadeadora;
- De *aprofundamento*: quando se percebe que o entrevistado toca em algum ponto de forma superficial, pode-se fazer questões que o levem a discorrer

[3] A autorização emitida pela SED-SC, bem como o Parecer do CEPSH-UFSC podem ser lidos, respectivamente, nos Anexos 1 e 2.
[4] O Termo pode ser encontrado no Anexo 3.

> mais sobre determinados assuntos, a fim de que a interação contemple os objetivos da investigação.

Conforme dito anteriormente, por se tratar de uma entrevista semidirigida, o emprego dessas questões não está necessariamente presente no roteiro, portanto, cabe ao entrevistador decidir a pertinência de determinadas perguntas, a fim de que a narrativa se desenvolva de acordo com os objetivos da pesquisa.

Ainda, a "volta" ao entrevistado é essencial na entrevista reflexiva, pois ao ler a transcrição da entrevista anterior, bem como acessar uma pré-análise feita pelo pesquisador, ele pode discordar e modificar o que foi dito em prol de uma melhor interpretação de seu pensamento (Szymanski (2004). Portanto, seguindo as recomendações de Szymanski, foi agendado um segundo momento para uma nova conversa, o qual teve como roteiro a transcrição da entrevista anterior, uma pré-análise da fala do entrevistado e novos questionamentos que pudessem problematizar as entrevistas iniciais.

Para elaborar o roteiro das entrevistas, levamos em consideração aspectos relacionados ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos, tais como o reconhecimento de padrões, os significados do sinal de igual, a noção de generalização, o pensamento funcional, o pensamento relacional, entre outros, e alguns dos domínios relacionados ao Conhecimento Matemático para o Ensino, de Ball *et al* (2008). Dentre eles, destacamos o Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK), o Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS), o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT), e o Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC). Como questão desencadeadora, optamos por uma questão ampla, com mais de uma pergunta, de forma que o professor pudesse desenvolver sua resposta levando em consideração vários aspectos de seu trabalho em sala de aula: "De que forma você tem trabalhado os conteúdos e habilidades presentes nos documentos curriculares oficiais (BNCC e Currículo Base) com relação à área de Álgebra? Você acredita que a implementação dessas propostas curriculares provocou mudanças na sua abordagem em sala de aula? Como era antes? O livro didático mudou?". Em seguida, conforme a fala dos professores, foram feitas perguntas relacionadas às dificuldades dos estudantes, ao conhecimento da inserção da unidade de Álgebra desde os Anos Iniciais e à forma de introdução da linguagem algébrica.

A fim de provocar reflexão, foi apresentada uma tarefa e outras duas situações para que os professores identificassem elementos que caracterizam o pensamento algébrico, analisassem possíveis erros dos estudantes e indicassem potencialidades para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos.

A primeira foi elaborada em conjunto pelo Grupo ICEM (Insubordinações Criativas em Educação Matemática) e tinha como objetivo trabalhar o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos nos Anos Iniciais através das sequências recursivas. A tarefa foi desenvolvida em turmas de 3° e 5° ano por Teres (2021).

Tarefa 1: *Observando a atividade a seguir, existem elementos relacionados ao pensamento algébrico que esse tipo de tarefa pode desenvolver? Se sim, quais?*

Figura 2 - Tarefa voltada ao desenvolvimento do pensamento algébrico nos Anos Iniciais

4) Observe a sequência e represente a próxima figura com desenho:

Figura 1 Figura 2 Figura 3 Figura 4

a) Complete a tabela para organizar os dados.

Número da figura	Número de carinhas
1	
2	
3	
4	
5	
11	
30	

b) Qual é a regra que permite calcular o número de carinhas de uma figura qualquer dessa sequência? Tente descobrir e escreva com suas palavras.

Fonte: elaborado por Teres (2021)

Essa tarefa foi desenvolvida para alunos dos Anos Iniciais. Você acredita que pode adaptá-la para estudantes dos Anos Finais? Que mudanças você faria tendo em vista tal objetivo?

Em seguida, foi apresentada uma situação que relata os resultados obtidos em uma pesquisa de Falkner, Levi e Carpenter (1999) acerca da compreensão do sinal de igual pelos estudantes. Decorrente dessa situação, decidimos inserir uma continuação, em que dois estudantes relatam como chegaram ao resultado. O raciocínio do estudante 2 é um exemplo de pensamento relacional.

Situação 1:

Analise a situação a seguir:

$$8 + 4 = \_\_ + 5$$

Em uma atividade, foi proposto a um grupo de alunos de diferentes faixas etárias que completassem a lacuna com o número que tornasse a expressão acima verdadeira. A questão era de múltipla escolha e, entre as opções, havia 7*,* 12 *e* 17*. A maioria dos estudantes escolheu* 12 *como a resposta, outra parcela,* 17*, e a alternativa com menor taxa de resposta foi* 7*. Como você avaliaria a resposta dos estudantes que marcaram* 12*? E* 17*? Que raciocínio está por trás desse tipo de resposta?*

Situação 1.1:

Agora suponha que, depois de compreender que o valor que torna a igualdade verdadeira é 7*, dois estudantes forneceram duas explicações distintas para se chegar ao resultado* 7*:*

Estudante 1: "eu somei $8 + 4$*, que deu* 12*. Pra ficar igual do outro lado, tirei* 5 *do* 12 *e cheguei no* 7*".*

Estudante 2: "eu percebi que da primeira para a segunda soma, uma parcela aumentou uma unidade, foi de 4 *para* 5*, então a outra parcela tinha que diminuir um para compensar, indo de* 8 *para* 7*".*

Qual a diferença entre esses dois raciocínios? De que forma esse tipo de tarefa pode contribuir no conhecimento algébrico dos Anos Finais e Ensino Médio?

Por fim, a última situação é um exemplo de relação entre a Álgebra e a Aritmética, da aplicação do conceito de produtos notáveis para resolver uma conta de multiplicação:

Situação 2:

Considere o cálculo a seguir: 998×1002.

Qual seria a maneira mais usual de resolvê-lo?

É possível utilizar o conceito de produtos notáveis, da diferença de quadrados?

$$998 \times 1002 = (1\,000 - 2) \times (1\,000 + 2) = 1\,000^2 - 2^2 = 1\,000\,000 - 4 = 999\,996$$

Que aspectos do pensamento e da linguagem algébrica esse tipo de resolução explora?

A partir da realização da primeira rodada de entrevistas, partimos para a organização e categorização dos dados para uma pré-análise.

4.3 CATEGORIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

O processo de definição das categorias de análise se deu a partir da literatura que fundamenta a pesquisa e foi finalizado apenas após a leitura das transcrições das entrevistas, portanto, são consideradas *categorias mistas* na classificação de Fiorentini e Lorenzato (2006). Optamos por esse modo de categorização por acreditar que a entrevista reflexiva traz uma gama de possibilidades nas respostas dos professores. Dessa forma, se as categorias fossem estabelecidas *a priori*, poderíamos silenciar aspectos relevantes das falas dos docentes.

À vista disso, as seguintes categorias foram definidas:

- *"Começa no sétimo, né?"* Compreensão/conhecimento acerca do campo da Álgebra;
- *"Professora, o que é esse número aí, essa letra?"* Dificuldades dos estudantes com a Álgebra;
- *"A gente anda conforme as condições."* Os documentos curriculares e a prática dos professores;
- *"Eu sigo bastante o livro, né?"* Recursos para o ensino;
- *"E aí o professor tem que andar por conta"*. Questões da prática profissional docente.

As frases em itálico foram ditas pelos professores e são capazes de sintetizar, ao menos parcialmente, os dados encontrados em cada categoria.

Para possibilitar a organização dos dados, as entrevistas foram transcritas com auxílio de um *software* de inteligência artificial e, em seguida, foram revisadas. Com relação à separação das falas, foi feita a leitura de cada entrevista na íntegra e foi definida uma cor para cada categoria. Dessa forma, quando uma fala se encaixava em determinada categoria, ela era grifada com a cor correspondente. Após esse processo, todas as falas foram colocadas em um único documento, cada uma em sua respectiva categoria[5].

4.4 O RETORNO AOS ENTREVISTADOS

Findado o processo de leitura, transcrição, categorização e análise da primeira rodada de entrevistas, partimos para o planejamento da segunda rodada. Optamos por realizar esse momento após a Análise do Projeto da Dissertação, com o objetivo de aproveitar as contribuições da banca acerca do que poderíamos aprofundar nas novas entrevistas.

Por esse motivo, a segunda rodada de conversas ficou para o início do ano letivo de 2024. O primeiro passo foi retomar o contato com os professores, verificar se estavam dispostos e disponíveis para continuar contribuindo com a pesquisa. Com exceção do professor Igor, todos se disponibilizaram para um novo encontro.

Esse momento tinha três objetivos principais: possibilitar que os entrevistados lessem as transcrições das suas primeiras entrevistas, adicionassem ou suprimissem algum trecho que julgassem necessário; indagá-los acerca do seu processo reflexivo após o primeiro encontro, em relação ao pensamento e linguagem algébricos na BNCC e sua prática em sala de aula; e aprofundar questões sobre as quais gostaríamos que, a partir das primeiras análises, os professores discorressem mais.

A realização de entrevistas em anos letivos distintos ocasionou grandes mudanças na situação profissional dos participantes da pesquisa, por exemplo: os professores Lucas e Davi assumiram cargos de gestão na rede estadual; as professoras Patrícia e Fernanda continuam trabalhando com os Anos Finais, porém na rede municipal de São José/SC; a professora Valentina ainda se encontra na rede estadual, mas agora trabalha no laboratório de Matemática de uma escola; e os professores Adalberto e Jonas seguem na rede estadual com turmas de Anos Finais e Ensino Médio.

O roteiro de entrevistas para esse encontro consistiu em uma conversa inicial a respeito das mudanças de aspecto profissional. Os participantes foram indagados se gostariam de alterar algo na transcrição de suas entrevistas, porém não houve nenhum pedido de alteração. Em seguida, foi feita uma pergunta sobre o processo de reflexão após o primeiro encontro e se houve alguma mudança na prática em sala de aula provocada por ele. Questionamos, também, se nesse período a secretaria de educação promoveu algo ou, por

---

[5] A título de exemplo, uma das entrevistas grifadas com as cores de cada categoria pode ser encontrada no Apêndice 1.

iniciativa própria, o professor participou de alguma formação envolvendo o tema da pesquisa. Por fim, partimos para as perguntas relativas a temas que gostaríamos que os entrevistados aprofundassem em suas falas. Elegemos dois temas principais: o protagonismo da BNCC e o apagamento dos documentos curriculares estaduais (Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina e Currículo Base do Território Catarinense) durante o planejamento dos professores, e o uso de materiais manipulativos nos conteúdos relacionados ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos.

A categorização das falas da segunda rodada de entrevistas se deu de modo semelhante ao da primeira. Optamos por apresentar os dados e a análise das duas rodadas no mesmo capítulo, e mencionamos, quando necessário, em qual dos momentos determinada questão foi abordada.

5 O QUE DIZEM OS PROFESSORES ACERCA DO PENSAMENTO E DA LINGUGAGEM ALGÉBRICOS E SUAS PRÁTICAS EM SALA DE AULA

Neste capítulo exibiremos os dados obtidos, separados nas categorias. Apresentaremos excertos de falas dos professores entrevistados, bem como apontaremos divergências e convergências nas mesmas, para uma análise a ser desenvolvida por contraste.

Os excertos foram numerados (exemplo: D1, A1, V2, etc., em que D1 corresponde ao 1º excerto do professor Davi), visto que, durante o processo de análise, um mesmo excerto pode ser utilizado mais de uma vez.

5.1 *COMEÇA NO SÉTIMO, NÉ?* COMPREENSÃO ACERCA DO CAMPO DA ÁLGEBRA

Essa categoria propõe discutir de que maneira os professores compreendem o campo da Álgebra, como o percebem na escola, como o diferenciam da Álgebra no Ensino Superior e como identificam elementos referentes ao pensamento e à linguagem algébrica em atividades relacionadas ao desenvolvimento dos mesmos.

Inicialmente, apresentamos as respostas dos docentes relativas à forma com que caracterizam o campo da Álgebra na escola. Eles destacam a associação da Álgebra como a área da Matemática que trata de relações abstratas.

> Jonas: a parte da Matemática que começa a envolver letras para representar generalizações e abstrações. A gente que fez Matemática sabe que não é só isso. Então, a Álgebra como uma área da Matemática que estuda as relações, as abstrações e generalizações. E na escola, às vezes, a gente percebe quando tem as reuniões pedagógicas, que a gente jamais fica com as professoras dos Anos Iniciais, que elas não relacionam, por exemplo, uma igualdade como um pensamento algébrico. Elas relacionam com um pensamento aritmético. (J1)
>
> Adalberto: Representações abstratas de situações do cotidiano da pessoa. *Começa no sétimo, né?* (A1)

O professor Jonas apresenta uma visão mais ampla do campo ao mencionar aspectos dos Anos Iniciais que se relacionam com a Álgebra. Já o professor Adalberto traz uma perspectiva de que esta só aparece nos Anos Finais, especificamente no sétimo ano, quando a linguagem simbólica passa a ser utilizada.

A seguir, podemos perceber a associação da Álgebra com o uso de incógnitas e variáveis como representação de quantidades em fórmulas ou quantidades a serem descobertas. Também podemos notar a correlação de que o uso de fórmulas em Geometria e o cálculo a partir delas se trata do uso da Álgebra.

> Valentina: Na escola, se a gente separar os conteúdos de Matemática em Álgebra, Geometria e Estatística, a gente basicamente só ensina a Álgebra. Então, ela é realmente muito valorizada. Se não tem número ou letra, não é Matemática, basicamente é isso que é visto, mas se eu fosse definir... São os números das operações e descobrir valores desconhecidos, acho que seria isso. (V1)

> Fernanda: Eu caracterizo para eles, na verdade, como a inserção, né? Na verdade, eles já trabalham isso desde muito novos, só que ali você tem a inserção de uma variável, que antes a professora falava assim, pensei no número. É a mesma coisa, já é Álgebra, na minha opinião. Porque eu pensei no número, ela não sabe que número pensou. Só que ela não começa inserindo para você ali uma incógnita ou uma variável. (F1)

> Igor: Acho que dá para pensar como Álgebra para mim Ensino Fundamental, ou melhor, dá para encontrar facilmente na parte de geometria com fórmulas e tentando colocar essas coisas de Número com alguma representação que eu vou descobrir *a priori* ou a *posteriori*. (I1)

O discurso de que a Matemática pode estar diretamente relacionada ao cotidiano das pessoas é muito recorrente. Jargões como "a Matemática está em tudo" podem levar os professores a pensar que também a Álgebra pode ser um campo de aplicação direta à realidade, como já citado em A1 e na seguinte colocação:

> Patrícia: Para mim, a questão da Álgebra é muito mais questão de... Claro, tem o conhecimento científico, sim, isso é fato, mas tem muito de trabalhar com as questões do dia a dia deles. (P1)

O emprego dessas concepções pode ter consequências problemáticas do ponto de vista epistemológico para o ensino, todavia, essa discussão será retomada na categoria "*Eu sigo bastante o livro, né?* Recursos para o ensino".

Ao serem questionados acerca das diferenças entre a Álgebra escolar e a Álgebra do Ensino Superior, bem como sua relação, houve maior convergência nas respostas. Vários professores não conseguiram enxergar relação entre as disciplinas de Álgebra no Ensino Superior e a Álgebra escolar. Alguns mencionaram encontrar dificuldades nas matérias de Álgebra durante a graduação. Também consideram que ela é mais abstrata.

> Jonas: Já na faculdade, no curso de graduação, a Álgebra era bem marcada realmente para mim, a experiência como um campo da Matemática para a gente fazer demonstrações e comprovar generalizações e abstrações de todas as outras áreas da Matemática. [...] E nesse sentido se distancia bastante do que a gente faz na escola, porque geralmente na escola essas generalizações e abstrações estão relacionadas à ideia de resolução de problemas, enquanto na faculdade a gente está mais buscando entender o porquê que as coisas são como são, o porquê que os teoremas são como são, o porquê que as relações são como são, sem ter a ideia de aplicabilidade direta, como a gente acaba relacionando mais na escola. (J2)

> Valentina: Uma grande diferença entre a Álgebra escolar e a Álgebra universitária, digamos assim, porque as disciplinas de Álgebra da faculdade, pra mim, foram as mais difíceis, mas não tem relação direta com a Álgebra da escola. (V2)

> Fernanda: A Álgebra da escola é completamente diferente da Álgebra da universidade. [...] Você forma para dar aula para outros universitários. Você não forma para dar aula para a escola. Não vejo nada que eu consiga aplicar dentro do nível dos alunos que nós temos hoje. Não vejo nada, posso estar fugindo, eu me formei tem um tempinho já, mas eu não vejo nada. (F2)

As respostas dos professores sobre a discussão do pensamento e da linguagem algébrica durante seu percurso formativo revelam uma lacuna na formação em relação ao pensamento algébrico e à Educação Matemática. Embora os conteúdos da Álgebra no Ensino Superior sejam amplamente explorados nas disciplinas de Cálculo, Álgebra Linear, Geometria Analítica e Vetores, Estruturas Algébricas e Análise, os conteúdos da epistemologia e prática de ensino de Álgebra são pouco ou quase nada abordados nos cursos de formação de professores.

A seguir, destacamos as principais observações de cada professor.

Jonas menciona que sua formação incluiu análise de livros didáticos e exposição a referenciais teóricos da Educação Matemática em diversas disciplinas. Ele destaca o incentivo à leitura de artigos e à participação em eventos. Foi o único docente a mencionar que vivenciou discussões mais aprofundadas sobre Álgebra para o ensino.

> Jonas: Quando eu fiz o curso, agora acho que o curso mudou, mas a gente tinha uma carga horária das disciplinas de Matemática pura, que era destinada à prática pedagógica como componente curricular, a PPCC. Eu lembro que a gente fazia muita análise em cima do livro didático, como que o livro didático trazia as coisas, como que aquilo se relacionava com o conteúdo que a gente estava vendo. [...] A minha turma foi sempre bem exposta também a esses referenciais teóricos da Educação Matemática, que já discutiam essas coisas. Então eu lia artigo, a gente era incentivado a participar de eventos, a escrever, os trabalhos das disciplinas também, os professores incentivavam a gente a escrever. (J3)

Valentina aponta que a discussão sobre a linguagem algébrica e a Educação Matemática não fez parte de sua formação inicial. Ela ressalta que muitos professores se preocupam com o ensino da referida disciplina e não com o domínio do conteúdo matemático. Também menciona a falta de atenção para a Educação Matemática em cursos do IMPA[6], os quais se concentram principalmente na Matemática pura.

> Valentina: Não, a primeira vez que eu fui ouvir isso foi no mestrado. Da linguagem algébrica, teve... Não, nada disso. Pensando assim agora que eu já fiz o mestrado, eu estou em sala de aula, eu convivo com outros professores de Matemática, eu percebo muito que a grande preocupação, e a gente sabe, é Matemática, e não saber ensinar Matemática, que são coisas muito diferentes. Só um pequeno comentário. [...] Não tive nenhuma formação de Matemática ou Educação de Matemática na rede [estadual]. Sempre as formações eram gerais, mais avisos e coisas assim. (V3)

[6] IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Rio de Janeiro)

Adalberto observa que, embora tenha uma base em Álgebra, a prática real de ensino desta não fez parte de sua formação. Contudo, menciona ter participado do PIBID, em projetos relacionados ao referido campo.

> Adalberto: A gente tem fundamentos na Álgebra. Mas que eu lembre da gente... A prática mesmo, a gente não teve. A gente fez, como eu estava participando do PIBID, a gente fez projetos que executamos na escola. Sobre Álgebra também. (A2)

Fernanda não recorda ter discutido o pensamento algébrico em sua formação continuada. Destaca que as formações anteriores não abordavam questões relacionadas à Matemática, mas que agora as formações estão começando a introduzir tópicos mais relevantes para a prática docente.

> Fernanda: Já apareceu, mas eu não acredito que houve uma discussão do pensamento algébrico assim. Vou ser bem honesta, eu não me lembro. Então, na formação continuada aqui, agora que eles estão inserindo assuntos que fazem, realmente, que sejam interessantes e voltados para disciplinas diferenciadas. Antes eram assuntos aleatórios, formas de ensinar no pensar pedagógico e não ensinar naquela prática ali da Matemática, né? Mas agora sim, eles estão pedindo os nossos planejamentos e têm falado de formas da gente dar aula, da inserção de tecnologia. Só que são coisas que a gente já fazia antes, só que a formação continuada nunca nos apresentou, assim. Sobre pensamento algébrico na formação inicial, não, nunca discuti. (F3)

Vale destacar que a escola da professora Fernanda tem um diferencial em relação às escolas dos demais. Apesar de fazer parte da rede estadual, se trata de um instituto de educação que, dentre outras coisas, possui um professor laboratorista de Matemática, encarregado de acompanhar os planejamentos, reuni-los quando necessário e promover discussões de temas pertinentes aos professores.

Patrícia reconhece que leu sobre o pensamento algébrico, mas a formação específica para professores nessa área nunca fez parte de seu caminho formativo. Ela enfatiza a necessidade de uma formação continuada mais específica em Matemática.

> Patrícia: Eu li algumas coisas, mas eu nunca cheguei a me aprofundar. É questão de formação de professor de pensamento algébrico. Nunca. E eu acho que é isso que talvez falte para a gente. Uma formação continuada nessas áreas muito específicas. Da Matemática. Para a gente poder trabalhar com essas crianças. (P2)

Davi e Igor também indicam que a formação sobre o pensamento algébrico não fez parte de sua experiência de formação. Lucas, no entanto, menciona que uma escola privada na qual trabalhou, enfatizava a questão didática e a metodologia, mas não entrou em detalhes sobre discussões específicas de pensamento algébrico.

As colocações apresentadas destacam um distanciamento entre a prática docente e o curso de licenciatura. Em consonância, o trabalho de Moreira e Ferreira (2013) identifica que duas vertentes distintas de pesquisa a respeito do conhecimento matemático do professor e do lugar da Matemática na sua formação inicial ganham atenção nos últimos 30 anos. A primeira se trata de uma visão que compreende o conhecimento matemático relevante para a profissão docente a partir das especificidades das práticas escolares dos educadores matemáticos, em contraste com a disciplina acadêmica em si. Essa vertente salienta a distinção entre a Matemática do professor de Matemática da escola e a Matemática a ser trabalhada na formação de outros profissionais. Já a segunda considera aqueles estudos que adotam uma abordagem mais alinhada à tradição do modelo 3+1[7], na qual se prioriza, principalmente, o domínio do conteúdo na prática pedagógica, assim como na definição do papel da Matemática na formação do professor. Nesse contexto, o conhecimento do conteúdo é percebido como o elemento central e essencial dessa formação. Assim, qualquer aspecto complementar à formação do professor durante a licenciatura, reconhecendo a possível lacuna nesse núcleo essencial, é direcionado a instâncias externas ao campo específico da Matemática, com um foco particular nos métodos de ensino da disciplina (Moreira; Ferreira, 2013).

As falas da maior parte dos professores, relativas à formação inicial, indica que a maioria teve maior contato com uma perspectiva que privilegia a segunda vertente. A colocação da professora Valentina (V3), a respeito dos cursos do IMPA, indica, inclusive, que essa concepção segue presente na formação continuada. Outro exemplo dessa vertente, conforme comentam Moreira e Ferreira (2013) é o PROFMAT (curso de Mestrado Profissional em Matemática), sob direção da SBM (Sociedade Brasileira de Matemática).

A única fala que destoa dessa vertente é a do professor Jonas (J3), que destaca suas experiências com as PPCC's (Prática Pedagógica como Componente Curricular), tal como suas vivências com análise de livros didáticos e discussão de referenciais da Educação Matemática. Dentro dessa perspectiva, destacamos o trabalho de Ball, Thames e Phelps (2008), que concebe o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo como um importante diferencial em relação à Matemática da formação de outros profissionais, incluindo os matemáticos.

Em síntese, nessa vertente, Moreira e Ferreira (2013, p. 1003) afirmam que

> o lugar dessa matemática do professor na licenciatura não se reduz a um nicho próprio, isolado, que precisa ser conectado artificialmente a outros nichos isolados.

---

[7] Modelo de cursos de licenciatura em Matemática no Brasil que surge a partir dos anos 30 do século 20, em que o curso é dividido em três anos de disciplinas da Matemática pura e um ano de disciplinas relacionadas à didática. É também conhecido como Licenciatura = Bacharelado + Didática (Moreira, 2012).

> Essa matemática estaria presente, de modo natural, em diversos lugares e momentos do currículo de formação, desde as disciplinas tradicionalmente referidas como de conteúdo matemático (e.g., Geometria, Álgebra), até o Estágio Supervisionado e a Prática de Ensino, a Didática, passando, também, pelas práticas de investigação em sala de aula, modelagem matemática, resolução de problemas, pela história da matemática e da educação matemática, atravessando, inclusive, as discussões sobre avaliações e objetivos da educação escolar. Nesse caso, idealmente pelo menos, diversos lugares e diversos saberes matemáticos da formação se intersectariam sem se acotovelarem, algo próximo do que parece ocorrer efetivamente na prática docente escolar em matemática.

A partir dessa perspectiva, compreendemos que a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática, com foco, especialmente, nas categorias relacionadas ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, se torna mais significativa e adequada às demandas atuais dos docentes.

Ao serem indagados sobre o processo de desenvolvimento do pensamento algébrico, alguns professores mencionaram que este não se inicia apenas com a introdução da Álgebra simbólica. Contudo, ofereceram respostas diversas referentes aos conteúdos que podem se relacionar com o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos.

> Jonas: Eu uso o pensamento algébrico em vários outros momentos com os estudantes, porque os outros conteúdos abrem espaço e permissão para isso, mas eu não batizo, eu não formalizo ainda para eles. [...] Como, por exemplo, quando a gente vai estudar as propriedades da igualdade no sexto ano. Não batizo como pensamento algébrico para eles ali ainda. Não sei porquê, nunca parei para pensar sobre isso, mas eu acho que pela prática ou pela forma como os livros trazem. (J4)
>
> Fernanda: Eu já acho que com esses probleminhas que você falou de borrar [o valor desconhecido] e não colocar [a incógnita], eu acho que já pode ser a partir do quinto ano. No quinto ano com uma professora que goste, vamos assim dizer, e que entenda que nós temos problemas de pessoas não gostarem de Matemática e não querendo explicar Matemática, né? Mas a partir do quarto ano eu também acho que você já consegue, por exemplo, trocar até uma tabuada, se você troca ali, que número que eu vou colocar aqui que vai dar tanto. O aluno vai ter essa noção. E aí a gente vai desmistificando pra que quando ele chegue lá no sétimo, no oitavo ano, ele não tenha esse baque quando você trocar por uma letra. (F4)
>
> Valentina: Então, [...] eu acho que no quarto ano dá. [...] Mas eu também não gosto muito de me meter nos Anos Iniciais, porque eu não sou professora dos Anos Iniciais. [...] Esse negócio de reconhecer padrões eu acho bem importante. (V4)
>
> Patrícia: Quando você começa a trabalhar com a questão de fração, acho que é quarto ano, se não me engano. (P3)
>
> Igor: Eu acho que dá para começar no sexto ano com raiz quadrada, apresenta a raiz para eles apresenta de um jeito assim, né... Raiz? É um número que tu quer saber. Que quando tu eleva ao quadrado vai dar o número do radicando. (I2)

Atividades como as mencionadas pelos professores nos excertos acima, podem ser encaixadas no que Kieran (2004a) chama de atividade algébrica global/meta-nível. Nela, a Álgebra pode ser usada como ferramenta para resolver problemas que não são, necessariamente, de natureza algébrica. Segundo a autora, essas atividades pavimentam o caminho para a compreensão das demais categorias da atividade algébrica, a serem desenvolvidas nos Anos Finais.

> Ao considerar as atividades globais/meta-nível da álgebra como essenciais não apenas para a construção de significado na álgebra, mas também para o desenvolvimento de formas de pensamento cruciais para o sucesso na álgebra, torna-se possível para nós ter uma visão do pensamento algébrico nos primeiros anos escolares que é completamente compatível com certas perspectivas atuais sobre a atividade algébrica nos anos posteriores. As atividades meta-nível globais da álgebra podem então ser consideradas não apenas como parte da atividade algébrica simbólica-letra, mas também como precursoras de atividades geracionais e transformacionais a serem realizadas mais tarde (Kieran, 2004b, p. 148).

Ao comentar a Tarefa 1, alguns docentes mencionaram quais habilidades relacionadas ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica esta poderia desenvolver.

Tarefa 1:

Figura 3 - Tarefa voltada ao desenvolvimento do pensamento algébrico nos Anos Iniciais

4) Observe a sequência e represente a próxima figura com desenho:

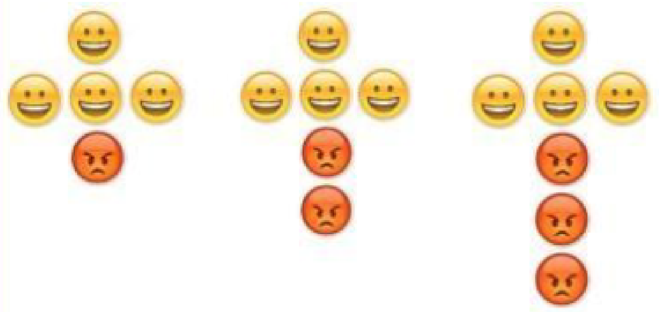

Figura 1 Figura 2 Figura 3 Figura 4

a) Complete a tabela para organizar os dados.

Número da figura	Número de carinhas
1	
2	
3	
4	
5	
11	
30	

b) Qual é a regra que permite calcular o número de carinhas de uma figura qualquer dessa sequência? Tente descobrir e escreva com suas palavras.

Fonte: Teres, 2021

Na sequência, alguns elementos relacionados ao pensamento e à linguagem algébrica identificados pelos professores:

> Valentina: Esse negócio de reconhecer padrões eu acho bem importante. [...] Toda vez que acontece, se isso acontece, aquela outra coisa que você não quer que aconteça, então você tem que parar de fazer aquela coisa. [...] Então, reconhecer padrões tem essas outras importâncias, é uma habilidade interessante. (V5)

> Fernanda: Eu acho que tem bastante, bastante coisa que relaciona o pensamento algébrico, porque o aluno, além da inserção de um símbolo que vai representar futuramente uma incógnita, tem as relações no aumento da carinha. [...] Ele vai conseguir ter uma noção que ela está aumentando de um em um. E isso também vai fazer parte do pensamento algébrico. Ele vai conseguir pensar: eu sei a carinha inicial. O que está faltando? (F5)

Alguns ressaltam o uso de elementos relacionados à linguagem algébrica, tais como gráficos, tabelas e linguagem natural (que não faz uso de símbolos), isto é, outras formas de expressar as generalizações.

> Jonas: Aumenta sempre uma carinha triste, má, na verdade, né? [...] Acho que tem, sim, pensamento algébrico, principalmente na ideia da estrutura aditiva. Aqui a gente tem a ideia de sequência recursiva, né? [...] Com a regra que permite calcular o número de carinhas de uma figura ou qualquer dessas sequências. Tem que descobrir e escrever com suas palavras. Geralmente, eu imagino que se for para os Anos Iniciais, eles vão escrever com palavras, né? (J5)

> Patrícia: Dá para trabalhar com gráficos, isso é um ponto. [...] Com a equação de primeiro grau dá para fazer, sem problema nenhum. Essa aqui das carinhas, né? Essa aqui de organização de dados, aí dá para trabalhar com tabelas e gráficos, dá para fazer, tranquilo. Dá para montar equações através dessa tabela, desse gráfico também. (P4)

> Igor: Tem, tem elementos sim, de organizar, uma solução para descobrir e organizar as coisas, né? Dá para fazer no sexto numa boa do jeito que tá e na letra B que pede a regra para calcular a generalização. Dá para fazer do mesmo jeito que foi feito com o terceiro ano e o 5º ano, ajudar eles a escrever um texto ali que acontece essa generalização. (I3)

Os demais professores não apontaram com clareza que aspectos do pensamento e linguagem algébricos a tarefa pode desenvolver.

Vale destacar que nas falas P4 e F5 são mencionadas incógnitas e equações. No entanto, a tarefa apresenta uma sequência, um padrão de crescimento e, portanto, se relaciona com os conceitos de variável e função. Essa não diferenciação entre o conceito de variável e incógnita, que implica na não diferenciação entre equações e funções, gera problemas epistemológicos na compreensão em Álgebra.

Tais situações são abordadas por Küchemann (1981) em um estudo que busca entender os significados do uso de letras na Álgebra escolar. Sobre o termo “variável”, a autora argumenta que ele é utilizado como um “guarda-chuva” para o uso de letras em Matemática, porém, essa prática prejudica o entendimento das diferenças de significado que as letras podem assumir. Segundo ela, o conceito de variável envolve o entendimento da mudança de valores de um objeto desconhecido.

Em uma equação, as letras representam um valor desconhecido, a ser descoberto. Isto é, trata-se de algo estático, que não envolve a ideia de mudança (Küchemann, 1981). Já na Tarefa 1, há uma situação de mudança, em que é necessário compreender como o número de carinhas varia em função do número da figura. Nesse caso, a linguagem representativa é a mesma: uso de letras, mas com sentidos matemáticos distintos, o que pode gerar dificuldades aos estudantes.

Dentre os temas que não foram abordados pela maioria dos professores, destacamos a ausência da compreensão sobre a Álgebra como um pensamento que envolve outras questões para além das equações e funções. Por exemplo, na Situação 1.1, o Estudante 2 não destacou o uso do pensamento racional.

Situação 1.1:

Agora suponha que, depois de compreender que o valor que torna a igualdade verdadeira é 7, dois estudantes forneceram duas explicações distintas para se chegar ao resultado 7:

Estudante 1: "Eu somei 8+4, que deu 12. Pra ficar igual do outro lado, tirei 5 do 12 e cheguei no 7"

Estudante 2: "Eu percebi que da primeira para a segunda soma, uma parcela aumentou uma unidade, foi de 4 para 5, então a outra parcela tinha que diminuir um para compensar, indo de 8 para 7"

Qual a diferença entre esses dois raciocínios?

Os docentes não mencionaram a importância daquele tipo de raciocínio para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos, disseram apenas que ele seria mais "avançado". Um deles mencionou, inclusive, que o raciocínio do Estudante 1 seria mais "próximo" da Álgebra que o do Estudante 2.

> Davi: Ele [Estudante 2] viu aqui que aqui tinha 4 e aqui tinha 5. Então aqui aumentou 1 para compensar aqui tem que diminuir 1. É mais avançado, eu diria. (D1)

> Patrícia: É que aqui [Estudante 1], eu acho que aqui é muito mais direto, assim. É muito mais da questão do cálculo da Álgebra, do algebrismo, né? E aqui [Estudante 2] foi uma coisa muito mais pensada. Bom, se de um lado eu tinha 8 e 4, ok, deu 12. Mas lembra que tem a mesma conta do outro lado, mas só que aumentou 5. Então, se eu tivesse que aumentar esses 5, eu precisei retirar da onde? Daquele 8. Eu acho que isso aqui é muito mais intuitivo. Eu acho que é isso, né? De fazer eles pensarem, de raciocinar o que está acontecendo. Aqui, claro, não que ele não tenha raciocinado, mas ele aqui já vai para um pensamento mais algébrico. (P5)

A fala de P5 é um indício de que a Álgebra é compreendida apenas como uma série de procedimentos e regras de cálculo. Esse tipo de associação pode ser visto como um obstáculo no caminho do desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos por parte dos estudantes, uma vez que, nesse caso, há ausência do reconhecimento do pensamento relacional, conforme discutido anteriormente, com base nos estudos de Stephens (2008), Stephens e Ribeiro (2012) e Trivilin e Ribeiro (2015).

É necessário enfatizar que a abordagem do Estudante 2 indica uma melhor compreensão do sentido de equivalência do sinal de igual e pavimenta o caminho para a resolução de problemas em que a abordagem puramente computacional não é suficiente, como é o caso de sentenças em que há mais de uma lacuna a ser preenchida, ou até mesmo em contextos de utilização de linguagem simbólica, como nas equações com mais de um valor desconhecido ou nas funções.

A discussão referente à compreensão dos professores sobre o ensino da Álgebra manifesta uma variedade de perspectivas e desafios. As reflexões desses docentes destacam a associação da Álgebra com relações abstratas e sua importância para o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os Anos Iniciais. No entanto, a falta de articulação entre a Álgebra escolar e a Álgebra do Ensino Superior é clara, visto que muitos educadores percebem a distância entre uma e outra.

A formação dos professores em relação ao pensamento algébrico e à linguagem algébrica revela lacunas significativas, uma vez que se dá pouca ênfase a esses temas nos cursos de formação inicial e continuada. Embora alguns docentes tenham tido experiências mais enriquecedoras, como discussões sobre livros didáticos e teorias da Educação Matemática, a maioria não teve uma formação específica nessa área. Essas ausências serão enfatizadas na categoria "*E aí o professor tem que andar por conta*. Questões da prática profissional docente".

A compreensão desses professores sobre o desenvolvimento dos estudantes com relação ao pensamento algébrico, varia. Algumas perspectivas destacam a importância de atividades que promovam padrões e relações matemáticas desde os Anos Iniciais, enquanto outras enfatizam o uso de símbolos e procedimentos de resolução de equações. Todavia, as lacunas na formação inicial e continuada se manifestam no desconhecimento de aspectos essenciais ao desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos, como por exemplo, o pensamento relacional.

Na categoria seguinte, discutiremos as falas dos professores acerca das dificuldades dos estudantes.

5.2 *PROFESSORA, O QUE É ESSE NÚMERO AÍ? ESSA LETRA?* DIFICULDADES DOS ESTUDANTES COM A ÁLGEBRA

Esta categoria tem como objetivo evidenciar as principais dificuldades observadas pelos professores, relacionadas ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos.

Ao analisar a Situação 1, os docentes ressaltaram a dificuldade dos estudantes com o uso do sinal de igual. De maneira geral, todos compreenderam o raciocínio dos alunos, de colocar o resultado da soma dos números na lacuna em vez do número que torna a igualdade verdadeira:

Situação 1:

Analise a situação a seguir:

$$8 + 4 = \_\_ + 5$$

Em uma atividade, foi proposto a um grupo de alunos que completassem a lacuna com o número que tornasse a expressão acima verdadeira. A questão era de múltipla escolha e entre as opções, havia 7, 12 e 17. A maioria dos estudantes escolheu 12 como a resposta, outra parcela, 17, e a alternativa com menor taxa de resposta foi 7. Como você avaliaria a resposta dos estudantes que marcaram 12? E 17? Que raciocínio está por trás desse tipo de resposta?

> Jonas: Eles não entendem a igualdade direito, né? Eles não percebem que o que está do lado esquerdo, a igualdade, tem que representar a mesma quantidade ou o mesmo valor daquilo que está do lado direito. Então como eles são muito condicionados a ver o que tem do lado direito igual como uma resposta, e não como algo igual ao que estava... De mesmo valor daquilo que estava do lado esquerdo, eles vão botar o doze, que é o resultado de oito mais quatro ou eles vão chegar no doze e vão somar para o cinco, e vão chegar no dezessete. Porque eles vão olhar o lado direito da igualdade como o lugar da resposta, sim. (J6)
>
> Valentina: O 12 é porque eles simplesmente foram 8 mais 4 igual 12, né? Até porque eles fazem isso... Os alunos fazem muito isso. Quando eles estão resolvendo uma coisa, eles botam, vamos lá, 4x igual a 8. E daí na linha de baixo tem que o 4 passar para baixo, né? Então eles botam 4x igual a 8 dividido por 4 igual a 2. E continua igual e vai embora. (V6)
>
> Adalberto: Resumiram, né? 8 com mais 4. Não... Eles não têm a noção da igualdade, do que seja balancear a quantidade, as unidades de um lado com o outro. (A3)

> Igor: Faltou ter uma aula de igual, de símbolo de igualdade. (I4)

Os relatos dos professores confirmam a afirmação de Trivilin e Ribeiro (2015), isto é, a maioria dos estudantes continua compreendendo o sinal de igual com sentido quase que estritamente operacional.

Na na segunda rodada de entrevistas, a professora Patrícia relatou que utilizou a sentença expressa na Situação 1 no oitavo ano.

> Patrícia: Eu não, não falei nada do que que era, não tinha explicado nada. Eu dizia: "ó, é um desafio para vocês. O que é que vocês pensam disso?" Aí botei lá direitinho a questão. "E eu quero que vocês coloquem a resposta numa folha, só, coloque o número e me digam, aí a gente vai explorar a partir daí o que que, o que que vocês colocaram, né?" Aí uns completaram com a soma dos dois [8+4=12], outros falaram que não tem é isso [..,] E aí eles começavam a se indagar o porquê. "Por que tu fez dessa forma?" "O que tu fez?" "Mas a minha forma está certa?" Porque foram duas respostas diferentes [12 e 7]. E aí a gente interpretou, que vimos o quê ou onde é que estava o erro, né? (P6)

Esse relato é muito interessante, pois destaca um aspecto importante da entrevista reflexiva. Em um encontro e outro, a professora se colocou em processo de reflexão, incorporou em sua prática algo discutido na primeira entrevista e expôs na segunda. Por outro lado, ele demonstra que, se a pesquisa de Falkner, Levi e Carpenter (1999) fosse realizada atualmente, talvez os achados não fossem muito diferentes, uma vez que, no oitavo ano já se espera que os estudantes tenham ampliado sua compreensão do sinal de igualdade, visto que já tiveram contato com as equações de primeiro grau. No entanto, a fala da professora aponta que os alunos ainda encontram dificuldades na interpretação desse sinal.

Os problemas com o uso da linguagem simbólica também apareceram nas falas dos professores Davi, Patrícia e Fernanda:

> Davi: O que eu percebo muito, as dificuldades deles é entender as letras na Matemática, entender as letras junto com os números. [...] Eu também noto a dificuldade, pegando um pouco dali, juntando as expressões algébricas, na equação do segundo grau. Já para os alunos de nono ano e até para o Ensino Médio também. Muitos têm dificuldade também de interpretar ali o valor que a letra está representando, o lugar ali na equação. (D2)
>
> Patrícia: Eles não conseguiam identificar quando eu comecei a trabalhar com a questão de monômios e polinômios. *Professora, o que é esse número aí, essa letra?* Como é que se faz? Gente, aqui, lembra lá que vocês estudaram lá no sétimo ano? Ah, lembro, professora. É a mesma coisa. Só que agora a gente não vai trabalhar, não vai descobrir qual é o valorzinho dessa letra. (P7)
>
> Fernanda: A partir do momento que tu fala que ele vai estudar equação, a partir do momento que você fala que vai inserir uma letra ali, eles, meu Deus, eles já se assustam. [...] Eu vou dizer que eu tenho uma experiência com uma turma que hoje está no ensino médio, que foi, eu dei uma mesma prova com X, uma prova com emoji. Parece que há um bloqueio quando se fala de uma incógnita ou variável, mas

> eu pus um coraçãozinho ali, falei, tá, o coraçãozinho pode ser qualquer coisa. Eu tive vários 10 nessa prova. (F6)

No depoimento de Patrícia (P4), observamos que os estudantes encontram dificuldades na diferenciação entre letra como número generalizado e incógnita. Todavia, como discutido anteriormente, tal ambiguidade aparece na fala de outros professores.

Da fala de Fernanda, pode-se inferir que o uso de emojis, por ser mais próximo das práticas sociais dos estudantes, representa uma linguagem mais acessível, embora ela expresse outras relações para além do símbolo algébrico. Além disso, a associação da letra com o emoji se aproxima do que Küchemann (1981) define como uso da *letra como objeto*. Segundo o autor, apesar de esse tipo de abordagem ser exitosa na resolução de determinados tipos de problemas, não é suficiente para uma compreensão mais ampla do sentido de uso das letras na Álgebra. Conforme citado anteriormente, é comum haver um conflito entre esse tipo de uso e o uso da letra como representação de uma quantidade de objetos. É fato que o pensamento algébrico é utilizado, tanto que os alunos têm sucesso na resolução, mas a linguagem algébrica restrita às letras e com pouca ênfase na diferenciação de seus significados pode impactar nas dificuldades encontradas por eles.

Alguns professores também mencionaram as dificuldades em processos não mecanizados:

> Jonas: A parte de... Completar quadrado, que agora é marcado para resolver problemas de equação de segundo grau, porque envolve muitos cálculos mentais, envolve uma ida e uma volta ali, uma abstração bem boa. [...] Eu vejo isso com bastante dificuldade. [...] Então, assim, se eles já tivessem uma construção de que a Matemática tem várias áreas e que a Aritmética é uma só, mesmo que eles não soubessem exatamente definir quais são as outras, me parece assim que eles estariam um pouco mais receptivos. Que é um pré-requisito. Não sei bem dizer se é um pré-requisito. Mas eles estarem um pouco mais receptivos nos ajudaria um pouco no processo. Porque muitas vezes a gente tem que vencer alguns pelo cansaço, dizendo: olha, Matemática não é só fazer continha. (J7)

> Adalberto: A fórmula de Bhaskara é bem repetitiva. Então, muitos alunos conseguem resolver porque ela é repetitiva. Tem um padrão, um passo a passo. [...] Isso eles conseguem. Mas na hora de interpretar... Aí nem começa a questão, no caso. É difícil. Aí eu tenho que dar um pontapé para eles começarem a pensar. É claro que é o nosso papel, mas também às vezes não dá. Demora muito, da interpretação para o papel na forma algébrica das coisas. (A4)

> Lucas: Eles estão aprendendo de um jeito muito mecânico, muito mecanizado, a coisa inteira. Tipo, a regra, vamos supor, na equação, soma dos dois lados. Tu vai fazer uma subtração na equação, subtrai dos dois lados. Eles estão muito ainda no... No mecânico, né? E eles entendem ainda mais pelo lado do... Passa para o outro lado, passa para cá, entendeu? Que já é uma linguagem não didática, né? (L1)

As dificuldades apontadas nas falas acima não são novidade. Kieran (1992) afirma que o domínio da Álgebra implica em manipular símbolos desprovidos de significado imediato, como entidades matemáticas, muitas vezes sem produzir resultados numéricos. Além disso, exige que os alunos adaptem seus instintos aritméticos e, assim, transformem sua compreensão das relações entre quantidades. A autora conclui que tais complexidades se tornam verdadeiros desafios intelectuais.

Wang (2015), em uma revisão bibliográfica acerca das dificuldades dos estudantes em Álgebra, aponta que estes costumam aplicar procedimentos aritméticos na resolução de problemas algébricos, o que vem de encontro à reflexão do professor Jonas (J7), quando coloca que é necessário "vencer alguns pelo cansaço, dizendo: olha, Matemática não é só fazer continha.". Outro aspecto enfatizado por Wang (2015) diz respeito aos problemas escritos em linguagem natural. Frequentemente, os alunos têm dificuldade em traduzir problemas em equações algébricas, especialmente ao identificar as relações entre quantidades e representá-las. Além disso, encontram obstáculos ao resolver equações, mesmo após formulá-las corretamente, pois carecem da habilidade de manter uma visão da estrutura destas e de tomar decisões estratégicas na simplificação de expressões e operações.

Em suma, as dificuldades enfrentadas pelos estudantes com a Álgebra revelam não apenas lacunas na compreensão dos conceitos fundamentais, como a igualdade e o significado das letras como variáveis, mas também uma abordagem muitas vezes mecânica e desprovida de significado. A análise das falas dos professores destaca a necessidade de uma atenção especial à forma como os conceitos são apresentados e consolidados, a fim de buscar uma compreensão mais profunda e não apenas a aplicação de procedimentos.

Tendo em vista as dificuldades expostas pelos professores, listamos cinco sugestões de Kieran (2004b) para que os estudantes desenvolvam uma forma algébrica de pensar e resolver problemas:

i) focar nas relações e não apenas no cálculo de uma resposta numérica;
ii) dar atenção às operações, assim como às suas operações inversas e à ideia relacionada de fazer/desfazer;
iii) focar tanto em representar quanto em resolver um problema, ao invés de apenas solucioná-lo;
iv) dar atenção tanto aos números quanto às letras. Isso inclui: a) trabalhar com letras que podem, às vezes, ser incógnitas, variáveis ou parâmetros; b) aceitar expressões literais não simplificadas como respostas; e c) comparar expressões quanto à equivalência com base em propriedades, em vez de na avaliação numérica;

v) retomar o foco nos significados do sinal de igual (Kieran, 2004b).

Na categoria seguinte, apresentamos as falas dos professores acerca dos documentos curriculares e sua prática.

5.3 *A GENTE ANDA CONFORME AS CONDIÇÕES.* OS DOCUMENTOS CURRICULARES E A PRÁTICA DOS PROFESSORES

Com base nos relatos dos professores, essa categoria mostrará de que forma as mudanças curriculares têm impactado em sua prática docente, tendo em vista o conhecimento relacionado a essas mudanças e o uso dos documentos curriculares nos momentos de planejamento.

Incialmente, trazemos o relato do professor Jonas, que participou da elaboração do Currículo Base do Território Catarinense. Ele destaca o processo de discussão, da articulação com a Proposta Curricular do Estado e denuncia a ausência de espaço para inclusão de novos conteúdos e habilidades, uma vez que os listados pela BNCC já são difíceis de cumprir integralmente durante o ano.

> Jonas: Bom, eu peguei em 2014, o currículo do Estado, no meio do caminho foi desenvolvida a BNCC, depois a gente construiu o currículo base, e o Currículo Base do Território Catarinense. A parte específica das habilidades é exatamente a mesma [da BNCC], porque a gente queria tirar coisas, mas a gente foi proibido de tirar. Então a gente faz sempre o esforço de tentar relacionar aquilo que está lá no Currículo Base do Território Catarinense com a teoria curricular do Estado de Santa Catarina. <u>E muitas coisas conflitam bastante. [...] Perceba que no currículo base não tem os códigos. Isso foi uma escolha intencional nossa não botar os códigos lá, justamente para evitar que os professores entendessem o currículo como uma lista de códigos a ser cumprida. [...] Não sobrou os 30% prometidos para eu trabalhar o que eu bem quiser. Eu uso 100% do currículo e ainda não consigo atingir muitas vezes tudo que está previsto na BNCC.</u> (J8, grifo nosso)

Ele também foi o único professor a dizer de maneira mais enfática que utiliza o currículo em seu planejamento.

Os demais professores não mencionaram grandes mudanças em sua prática. Alguns relataram que continuaram trabalhando da mesma maneira.

> Valentina: O que eu observo é assim, o que mudou com a BNCC? Agora no planejamento a gente coloca os códigos da BNCC. Sim. É isso que mudou. [...] Eu não sinto que tenha mudado grande coisa, até porque muita coisa é igualzinha à época que eu estava na escola, que já são mais de 10 anos. E pelos professores também, pelo que eu observo, eles também não mudaram. [...] O que que os professores fazem? Seguem o que estavam fazendo na hora lá do Planejamento e colocam as habilidades, entendeu? (V7)

> Adalberto: A gente ficou se questionando como seria para a gente abordar [as habilidades da BNCC]. A gente ficou naquilo de abordar como era antes. (A5)

> Davi: Por enquanto, assim, eu trabalho mais aquela questão antiga mesmo, confesso que ainda não estou no novo. (D3)

Também relataram dificuldades em cumprir tudo o que é citado nos documentos:

> Patrícia: Então, assim, eu trabalho com a BNCC? Acho que trabalho, mas eu ainda continuo com aquela coisa, assim, eu vou seguir o meu currículo, eu estou seguindo o currículo que eu trabalhava na [escola] particular. A BNCC é para todo mundo, ok, para todo mundo, mas da maneira como é trabalhada, não é para todo mundo. (P8)
>
> Lucas: É, a gente até usa, toma como base, mas se eu tenho que dizer assim, a gente usa, a gente trabalha? Não. *A gente anda conforme as condições*. Tipo, eu não posso chegar ali e aplicar tudo que a BNCC larga ali. Tipo, isso aqui é o currículo. Se eu chegar e aplicar aquilo ali... Não dá. (L2)

Alguns docentes mencionaram mudanças pontuais na ordem e organização dos conteúdos, no entanto, apenas dois deles tinham conhecimento da introdução da unidade de Álgebra nos Anos Iniciais. Nenhum percebeu diferença no conhecimento dos estudantes em relação ao conteúdo de Álgebra. Nesse caso, é válido mencionar o período da pandemia de covid-19, que afetou o andamento dos anos letivos de 2020 e 2021.

Eles relataram também a falta de formações mais específicas acerca dos novos documentos:

> Davi: Assim, as formações que eu participo aqui da escola, né, até que a gente tem a formação sempre no início do ano, sempre na metade do ano, mas é um... O tema sempre é dado pela gerência de ensino, né, não é uma coisa assim que a escola opina, decide com o que a gente vai trabalhar, e não tem muito esse enfoque [de conteúdos específicos], assim, né? [...] Eu acho que curso de formação pra gente que está atualmente na escola, em relação à BNCC, seria importantíssimo, só que é uma coisa que acontece pouco. Isso é ótimo, eu até comentei com outros porque a gente está aqui 40 horas semanais na escola, o tempo todo, não tem muito tempo pra estar buscando novas coisas. (D4)
>
> Valentina: E o que eu estou vendo, as coisas que estão acontecendo no estado, são muito online, sabe? Vai ter uma reunião de pais, é o YouTube que vocês vão ter que assistir, fala sério, né? <u>As formações que a gente teve no início do ano foi a gente ficar todo mundo lá, na sala, assistindo o vídeo do YouTube.</u> (V8, grifo nosso)
>
> Lucas: O bom, assim, é interessante se tivesse formações mais voltadas pra essa questão, né? E principalmente porque, como tu falou, tu toma base lá na BNCC e como diz a BNCC, ela joga no Brasil todo. E aí tu pega um segmento lá que tem uma formação, tu pega outro segmento que não tem formação nenhuma, né? E aí o professor tem que andar por conta, tem que aplicar aquilo ali. (L3)

Consideramos importante destacar o silenciamento do Currículo Base do Território Catarinense na fala dos professores. A maioria deles menciona diretamente a BNCC e sua estrutura de códigos e habilidades, em detrimento do Currículo Base, que para além dos objetos de conhecimento e habilidades, se alicerça na Proposta Curricular do Estado de Santa

Catarina, fundamentada na teoria histórico-cultural. Esse ponto de silenciamento pode ser um indício do apagamento da Proposta Curricular em detrimento da estrutura da BNCC. Pelo exposto, decidimos retomar esse ponto no segundo encontro com os professores.

A partir do relato dos docentes, confirmamos a hipótese de que o Currículo Base e, por consequência, a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, ficam em segundo plano ao compararmos com a BNCC. A professora Valentina confirma nossa impressão e acrescenta que percebe que há pouquíssimo conhecimento da Proposta Curricular e do Currículo Base entre os colegas professores. Patrícia relata que no planejamento anual, os documentos estaduais ficavam "escondidos".

> Valentina: Então, nas conversas, por exemplo, em sala de professores, eu escuto as pessoas falarem sobre BNCC, nunca escuto nada sobre o Currículo Base. Na prova que teve, que eu imagino que você tenha feito também, do processo seletivo (para professores da rede estadual), falava sobre a teoria histórico-cultural, falava sobre teoria da atividade e dava para perceber, conversando sobre a prova depois, que os professores nem sabiam que tinha teoria da atividade no Currículo Base. Então eu imagino que realmente as pessoas não se baseiam nele. E o que é se basear na BNCC? Eu imagino que é fazer o planejamento seguindo o livro didático e colocando as habilidades na BNCC só para preencher o planejamento. (V9)

> Patrícia: Parece que a gente, a gente escondia (a Proposta Curricular), né? Parece que não existe. Não existia a parte do currículo no território catarinense. Não existia isso não. Se falava assim em competências e habilidades da BNCC. [...] Aí naquilo ali a gente trabalhou bastante nas nossas conversas. Como é que a gente, a gente ia avaliar determinado aluno? Como é que a gente faria, como é que montaria, uma proposta, por exemplo. A gente fez feira de ciências, né? E aí dentro dessa feira de ciências, nós botamos essas habilidades, essas competências dentro, né? Fizemos um documento e aí botamos o que que a gente queria, como é que, como é que ia ocorrer, quais eram as etapas que iam acontecer, mas tudo dentro, voltado para a BNCC, gente. Em nenhum momento nós passamos para a proposta curricular, certo? Em nenhum momento. (P9)

O único relato que destoa dos demais é do professor Jonas. Quando se refere ao que observa na escola, confirma a tendência do que foi falado nas demais entrevistas. Porém, demonstra maior familiaridade com a Proposta Curricular e com o Currículo Base, e menciona que os utiliza constantemente em seu planejamento.

> Jonas: Essa percepção que tu diz que apareceu na maior parte dos entrevistados é a mesma que eu tenho na escola também. Até porque, por mais que você seja professor de Matemática e trabalhe mais ou menos sozinho, a gente trabalha muito com as segundas professoras, né? E todas elas também estão sempre falando da BNCC. Muitas vezes, nas formações é falado só sobre a BNCC. Eu acho que é uma coisa que foi martelada, né, pela mídia em algumas formações, muito forte. E muita gente parece que se esquece que a BNCC era só a lista de habilidades, competências e conteúdos. Que o que deve nortear mesmo a gente é o Currículo, né? Como o Currículo? Ele, né? Principalmente o de Santa Catarina. Ele aproveita toda a construção teórica que a gente tem de pensar, ensinar e né? Se adequou, na medida do possível, com a BNCC. Porque tem várias coisas na BNCC que são diametralmente opostas à Proposta Curricular de Santa Catarina desenvolvida nos últimos anos. Então, eu, desde o primeiro momento que eu tive contato com o

> currículo lá, já na construção do currículo e depois, quando veio para a escola, que toda escola ganhou, o currículo que também está no site da SED, disponível em PDF, nunca mais olhei para a BNCC. Eu sempre olho para o Currículo de Santa Catarina, porque eu sei que se eu atingir o Currículo, eu tô atingindo o que a BNCC propõe, porque o Currículo não deixa nada de fora do que a BNCC pede. E confesso que eu prefiro olhar para o Currículo, né? Porque com o Currículo tem toda aquela proposta da teoria histórico-cultural, da situação desencadeadora de aprendizagem, a teoria da atividade do Davidov. Isso pra mim é sempre o ponto inicial para ver, por exemplo, no livro didático. Ele vai apresentar esse conteúdo a partir de uma situação desencadeadora de aprendizagem? Então vou poder aproveitar o livro didático porque ele tá consoante com o Currículo de Santa Catarina, ou não, se o livro didático, nesse trecho não tá assim, ele tá só com a BNCC, tá utilizando outras teorias da Educação Matemática, então não vou poder usar tudo desse capítulo aqui. Vou ter que pensar numa situação para trazer isso para os alunos. Então esse movimento eu fiz de novo no começo desse ano, com o novo livro didático olhando de novo para o currículo, para fazer meu planejamento, né? E hoje também, né, cotidianamente, que eu faço as minhas sequências didáticas por semana, né? Eu sempre paro, olho, vejo o que tem no Currículo Base Território Catarinense, não o que tem na BNCC, nem tenho mais a BNCC no meu computador. E aproveito isso para fazer a aula de fato, né? Pensar nas atividades, nas propostas que eu vou fazer para os meus alunos. (J9)

Os relatos confirmam que a BNCC tomou conta do planejamento, bem como do dia a dia dos professores na escola e escanteou propostas locais. Dessarte, retornamos à Bigode (2019) que já afirmava que seria inviável a Base representar apenas 60% dos conteúdos presentes nos currículos estaduais, mas para além disso, a BNCC também suprime as propostas metodológicas desses documentos. Esse movimento se confirma quando os professores são indagados a respeito das formações oferecidas pela rede estadual de Santa Catarina, tema que será abordado na categoria "*E aí o professor tem que andar por conta*. Questões da prática profissional docente".

Diante das declarações dos educadores sobre o impacto das mudanças curriculares em suas práticas docentes, fica evidente que a implementação da BNCC tem sido ponto central nas discussões e no planejamento escolar. Jonas, ao compartilhar sua experiência, ressalta a importância de considerar não apenas os códigos e habilidades da BNCC, mas também o Currículo Base do Território Catarinense e a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, documentos fundamentais para orientar o planejamento e a prática pedagógica. No entanto, a maioria dos professores entrevistados expressou uma tendência a priorizar a BNCC em detrimento das propostas locais, evidenciando um possível silenciamento do Currículo Base e da Proposta Curricular. Esse cenário reflete não apenas a necessidade de uma maior compreensão e valorização dos documentos curriculares locais, mas também a importância de formações mais específicas e acessíveis relativas a esses documentos. A hegemonia da BNCC no planejamento e na prática docente aponta para a urgência de repensar as políticas educacionais, a fim de garantir uma implementação mais equilibrada e contextualizada das diretrizes curriculares, promovendo, assim, uma educação alinhada às realidades e necessidades locais.

5.4 *EU SIGO BASTANTE O LIVRO, NÉ?* RECURSOS PARA O ENSINO

Esta categoria apresentará os relatos dos professores em relação ao uso de recursos, técnicas, metodologias para o ensino de Álgebra e o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica.

A seguir, o professor Jonas apresenta alguns exemplos de abordagens que exploram diversas facetas da linguagem algébrica, como por exemplo, a utilização de outros tipos de linguagem e a articulação com outras áreas do conhecimento.

> Jonas: Até às vezes no sexto, no sétimo ano, quando eu estou lá trabalhando com eles e vejo algum exercício, que tem lá uma letra no meio do caminho, eu não batizo como Álgebra, eu digo "essa letra representa um número, um número que vocês podem trocar." [...] Nesse sentido assim. Aí quando chega lá no sétimo, quando dá ou no oitavo, que aí eu apresento mais formalmente o campo da Álgebra e começo com a parte mais forte dos símbolos, geralmente eu costumo começar com a ideia de variável em expressão algébrica. [...] Ao invés de resolver o sistema de equações de primeiro grau com duas incógnitas pelo método da adição da substituição ou da comparação, eu tenho utilizado mais o método gráfico. Resolver pelo gráfico. Porque daí é uma possibilidade também de já abordar Geometria, plano cartesiano a reta numérica, que são coisas que alguns no oitavo ano ainda têm dificuldade. Então, nos últimos anos eu tenho buscado mais essa estratégia, porque daí eu percebo que eu consigo me fazer entender melhor. Aquilo faz mais sentido pra eles no oitavo porque a reta numérica é uma coisa que eles já viram há bastante tempo. Conseguir fazer relações da marcação do ponto cartesiano com outros contextos. [...] E eu acho que tem muita potência resolver por ali, porque vai ter muito pensamento algébrico quando eles têm que pensar nos pares ordenados, que são soluções da equação. Não é aquele pensamento algébrico formal, simbólico, mas ali de cabeça, envolve bastante Aritmética também. Eu gosto bastante e vejo bons frutos nisso. (J10)

Valentina citou alguns recursos que utiliza para desenvolver a linguagem algébrica, inclusive sequências didáticas construídas pelo grupo ICEM[8], no contexto do desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos nos Anos Iniciais.

> Valentina: Mas eu, inclusive, acho que para a semana que vem, se o meu planejamento acontecer como eu planejei, vai ter exatamente um exercício desse estilo, de operação inversa, para que seria uma ideia de equação, tipo, qual número eu boto aqui, no quadradinho, que não vai ser x, vai ser um quadradinho, mas esse vai dar tal. [...] E eu lembro que naquela vez eu peguei a sequência didática do ICEM e eu fiz com eles. E eles se saíram muito bem, assim, foi muito legal. Ano passado eu acabei não fazendo, mas esse ano eu pretendo usar a mesma sequência didática com as minhas turmas. Pelo menos de sétimo e sexto, eu acho. [...] [Na sequência] Tem que continuar o desenho, aí tem algumas perguntas. Só que uma coisa que eu me lembro, só que já faz dois anos que eu peguei essa sequência, que

[8] ICEM - grupo de estudos e pesquisas em Insubordinações Criativas em Educação Matemática (CED/UFSC).

> alguns queriam continuar desenhando. Até a décima, quinta, segunda figura, eles queriam continuar desenhando. E desenhando, desenhando, desenhando. Eu falo, tá, mas gente, a gente tem que passar essa etapa, né? A gente não tem todo o tempo do mundo, então alguns teimavam comigo que, ah não, mas se eu quero fazer assim, eu vou fazer assim. Mas eu lembro que tem alguns desenhos para continuar e daí perguntava assim, e a próxima? E se a gente fosse falar o segredo de como é que a gente acha qualquer figura com palavras assim ainda? Como era o oitavo ano que eu fiz isso, a gente acabou usando linguagem algébrica mesmo, no caso com um X e um L. Com linguagem simbólica, né? (V10)

Mais professores comentaram que utilizam situações que substituem a incógnita por um outro símbolo ou uma lacuna, conforme apresentado na Situação 1. Igor, no entanto, enfatiza que, antes de iniciar as equações, dá uma aula sobre o sinal de igual:

> Igor: Quando eu passei a equação a primeira vez, eu dei uma aula sobre igualdade. “Pessoal igualdade, eu vou pegar uns negócios aqui, algumas expressões aqui e vocês vão ter que prestar atenção no sinal do igual e os dois lados do dessa expressão. Elas têm que ser iguais no final das contas. E aí como é que faz?” [...] E depois a aula de equação sai numa boa, mais tranquilo do tipo, “eu tenho que prestar atenção em uma coisa. Que coisa que é professor?” “é o igual”. (I5)

Os docentes Davi e Lucas foram os que mais enfatizaram o uso do livro didático em seus planejamentos:

> Davi: *Eu sigo bastante o livro, né?* Então, conforme o que o livro vai falando, daí eu vou trabalhando com eles. Aí, claro, algumas coisas eu faço direto, vejo assim, não, isso aqui vai ficar muito complicado. Aí as coisas que eu vejo, assim, não, isso aqui tá melhor para falar com eles. Os exercícios, daí, eu às vezes pesquiso outros exercícios na internet que vão facilitar a aprendizagem deles junto com aqueles, no nível daqueles que estão lá no livro. E aí eu vou apresentando dessa forma. (D5)

> Lucas: Assim, eu, particularmente, sempre trabalho em cima daquilo que o livro didático oferece. Claro, às vezes a gente busca alguma coisa fora, faz alguma pesquisa. Mas como eles trabalham com o livro didático aqui, todos os alunos têm o livro didático pra eles, né? Então eu procuro trabalhar ensinando aquilo ali. E o livro, às vezes, traz algumas referências. Aí depende do material que eles estão trabalhando, traz alguma referência, traz alguma coisa fora ali, vamos dizer, da regra, né? Aí depende muito do conteúdo. (L4)

O estudo de Nicol e Crespo (2006) apresenta uma análise de como professores interpretam e usam o livro didático. Com a pesquisa, os autores concluem que o livro didático serve como um “guia curricular”, ou seja, auxilia o educador a decidir o que e como ensinar. Essa reflexão aparece também na resposta do professor Jonas, já na segunda rodada de entrevistas, ao ser perguntado sobre as mudanças em sua prática desde o primeiro momento de entrevista. Ele destacou que tal mudança o tem feito repensar aspectos de sua prática.

> Jonas: A partir desse ano eu tenho um livro didático novo, diferente. Então esse livro também tem me feito repensar coisas conforme o ensino, recortes que eu faço até para poder ter um melhor uso, melhor aproveitamento do livro didático, né? E eu consegui trocar a coleção, uma coleção bem diferente da que eu tinha no ano passado. (J10)

Alguns professores disseram que tentam utilizar exemplos e situações do cotidiano, bem como fazer analogias, tais como a da balança, em que a igualdade é compreendida como uma balança de dois pratos: tudo o que é retirado ou adicionado de um lado, precisa ser retirado ou adicionado do outro, para manter o equilíbrio.

> Adalberto: Eu tento trazer situações do cotidiano. No caso, a situação-problema. Eu venho com uma situação-problema simples, mostro que aqueles valores têm um valor, pode ser qualquer um, e eu represento ele por uma letra. Aí eu vejo a questão, no caso, qual é a questão. Qual a questão seria? O que o problema está querendo? E vou representando matematicamente aquilo. (A6)
>
> Fernanda: É, eu utilizo coisas das redes sociais, por exemplo. Porque aí você traz o aluno pra você, falando de coisas da rede social e aí você consegue ganhar aquele aluno de uma forma, assim, vou te dizer, é maravilhoso. Ou eu gosto muito, eu sou da tecnologia também, antes de ser, eu já gostava de tecnologia, ou então eu faço algum jogo, pego algum jogo, alguma coisa que eu consiga fazer a inserção disso, sem trazer os traumas que ele já tem em relação à disciplina, vamos dizer assim. (F7)
>
> Patrícia: Então, eu trabalho muito com situações geralmente do dia a dia. Por exemplo, a questão de trabalhar a questão da balança lá na equação de primeiro grau. Pessoal, vamos lá. Vamos esquecer do que a gente vai estudar de equação de primeiro grau. Depois a gente entra. Na época, acho que eu tinha uma balança, hoje eu já não tenho mais, a gente fazia, ah, eu quero que você traga um pouquinho de maçã, um pouquinho de laranja e aí vamos trabalhar com isso em sala. (P10)
>
> Davi: Então aqui eu tento fazer algo diferente, tento mostrar exemplos do cotidiano pra ver o que a gente pode melhorar com o entendimento deles. [...] Por exemplo, no começo da Álgebra, agora no sétimo ano, tinha uma parte que trabalhava com fórmulas. Aí tinham uns problemas que, por exemplo, para medir o tamanho do calçado de uma pessoa. Aí tinha uma fórmula ali, daí a gente foi explicando como é que funcionava aquela letra ali, o que ela estava representando, tinha a medida do pé. Então, essa é uma parte, assim, que eu vou tentando introduzir para a gente, uma parte prática, por exemplo. Falar "façam a medição do pé de vocês com uma régua. Vamos colocar ali para ver como é que vai dar". (D6)

Lins e Gimenez (1997) chamam de "facilitadoras" as abordagens que tentam associar elementos da "vida real", como a balança de dois pratos (vale questionar aqui, até que ponto uma balança de dois pratos é parte do "cotidiano" dos estudantes). Os autores reconhecem que esses recursos podem amenizar alguns problemas relacionados ao ensino de Álgebra. Por outro lado, afirmam que a utilização de determinadas estruturas e procedimentos aplicados a situações "concretas" não garante a compreensão "formal" desses processos.

> Acreditamos que a sugestão que fica é a de que talvez não haja mesmo ligação entre o que aconteceu no trabalho com o "concreto" e o que aconteceu no trabalho com o "formal"; talvez sejam, simplesmente, duas atividades distintas, com seus resultados localizados. O que pode parecer estranho nessa nossa conjectura é que nos é tão fácil "perceber" que trabalhar com balanças está "relacionado" com resolver equações: Por que a criança não "perceberia", já que foi capaz de trabalhar nos dois domínios? (Lins; Gimenez, 1997 p. 108)

Para exemplificar, usaremos a mesma situação proposta por Lins e Gimenez (1997). Na equação "3x + 10 = 100", pensando na igualdade como uma balança, se retirarmos "10" de cada lado, a balança continua em equilíbrio, "3x = 10", assim concluímos que se 3x vale 90, x vale 30. No entanto, se a situação for "3x + 100 = 10", como será possível ter "alguma coisa mais 100" de um lado e apenas "10" do outro? Para alguém acostumado com esse tipo de sentença, a lógica de "retirar 100 de cada lado" pode ser simples, porém, "o aluno tem de conjuminar sozinho uma solução para seu dilema, que é o de continuar pensando como pensava (significados produzidos em relação a uma balança de dois pratos) ou adivinhar como a professora está pensando" (Lins; Gimenez, 1997 p. 135). Em outras palavras, a situação demonstra uma limitação epistemológica da analogia da balança.

Igor, embora traga um exemplo do campo dos números inteiros, observa que alguns professores fazem analogias artificiais, com intuito de "contextualizar", e demonstram resistência a introduzir os conceitos formais.

> Igor: É, eu acho que vem desses professores que estão há mais tempo na escola que eles ficam tipo "ah, não vou nem tentar falar de número oposto" [se referindo ao uso da analogia do "estar devendo" para falar de números negativos]. Ou "tá, se eu falar de número oposto ninguém vai entender", aí tu tem esse pensamento e que tu insiste mais na questão. Gente, não vai me confundir, número não tá devendo. (I6)

Ao analisar as falas dos professores, sentimos falta da menção ao uso de materiais manipulativos ou recursos tecnológicos, como o Algeplan[9] e o GeoGebra[10]. Por esse motivo, decidimos abordar, no retorno com os entrevistados, o porquê desse silenciamento; se apenas não relataram, se não conhecem esses recursos, se é uma escolha metodológica, se as escolas não possuem tais materiais ou estrutura para o uso de tecnologias.

De maneira geral, as respostas dos docentes não diferiram muito das oferecidas na primeira rodada de entrevistas. Nenhum deles conhecia o Algeplan, por exemplo. Em relação ao GeoGebra, todos conheciam a ferramenta, mas não foi relatado nenhum uso específico para o ensino de Álgebra. Desse modo, a professora Fernanda, afirma que utilizou apenas nos conteúdos de Geometria e o professor Jonas justifica que, atualmente, a sua escola não apresenta estrutura para a utilização desse recurso, visto que a sala de informática está sem energia e há poucos tablets em bom estado de funcionamento disponíveis. No caso da

---

[9] Material manipulativo que consiste em blocos em forma de quadrados, em que cada quadrado possui a medida de seu lado representada por uma letra como x, y, z. Dessa forma, a área das figuras é representada por monômios de grau 2, como x^2, y^2 e z^2. Pode ser utilizado no ensino de produtos notáveis, operações com monômios e polinômios, entre outros.

[10] *Software* de Geometria dinâmica com diversas funções, incluindo representação gráfica de funções, pontos no plano cartesiano e objetos geométricos.

professora Patrícia, ela sente falta de uma formação específica sobre a utilização desse recurso.

Diante dos relatos sobre o uso de recursos para o ensino de Álgebra e o desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos, é possível perceber uma variedade de abordagens e estratégias empregadas em sala de aula. Desde a introdução gradual da linguagem simbólica, como mencionado por Jonas, até o uso de sequências didáticas adaptadas, conforme relatado por Valentina, os professores demonstram uma preocupação em tornar o ensino mais acessível e significativo para os estudantes. A abordagem de situações do cotidiano são exemplos das estratégias adotadas para promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente. Contudo, é importante reconhecer as limitações e possíveis desafios epistemológicos que cada um desses recursos pode proporcionar.

As dificuldades enfrentadas pelos professores, seja pela falta de recursos materiais ou pela necessidade de uma formação específica para a utilização de determinadas ferramentas, nos leva a refletir acerca das questões profissionais da prática docente, tema da categoria seguinte.

5.5 *E AÍ O PROFESSOR TEM QUE ANDAR POR CONTA.* QUESTÕES DA PRÁTICA PROFISSIONAL DOCENTE

Durante todas as entrevistas, as falas dos professores foram marcadas, também, por questões relacionadas à sua prática além da sala de aula. Tais colocações podem nos dar um panorama e melhor entendimento dos relatos presentes nas demais categorias.

Em consonância com outras falas que tratam da formação inicial, percebe-se que há grande demanda dos professores acerca de formações específicas com temas da BNCC, como dito pela professora Patrícia (P2). A insatisfação com o formato dos encontros formativos também foi abordada pela professora Valentina (V8). Já os docentes Davi e Lucas explicitam a insatisfação com a insuficiência das formações:

> Davi: É, não sei se você está vendo na pesquisa, mas eu acho que curso de formação pra gente que está atualmente na escola, em relação a BNCC, seria importantíssimo, só que é uma coisa que acontece pouco. Isso seria ótimo, eu até comentei com outros. Porque a gente está aqui 40 horas semanais na escola, o tempo todo, não tem muito tempo pra estar buscando novas coisas. (D7)
>
> Lucas: Assim, é interessante se tivesse formações mais voltadas pra essa questão, né? E principalmente porque, como tu falou, a BNCC, ela joga no Brasil todo. E aí tu pega um segmento [de professores] lá que tem uma formação, tu pega outro segmento que não tem formação nenhuma, né? *E aí o professor tem que andar por conta*, tem que aplicar aquilo ali. (L5)

Na segunda rodada de entrevistas, perguntamos aos professores se eles participaram de alguma formação relativa ao tema, proposta pela secretaria de educação do Estado. Todos disseram que, desde então, não houve nenhuma formação nesse sentido.

Conforme mencionamos anteriormente, a pandemia de covid-19 alterou inúmeras dinâmicas sociais, sobretudo nos anos de 2020 e 2021. Nesse período, boa parte do ano letivo se deu de forma remota, o que dificultou o trabalho pedagógico, uma vez que grande parte dos estudantes não tinha condições de acompanhar as aulas. A fala do professor Jonas retrata bem a situação.

> Jonas: A gente implantou o currículo em 2019. Então, em 2019, as minhas turmas de 2020, por exemplo, a minha turma de sexto ano, em 2020, teria tido um novo currículo, em 2019 no quinto ano. Mas em 2020, iniciou o isolamento da pandemia. Em 2021, a mesma coisa. E no ano passado, em 2022, que a gente voltou às aulas 100% presenciais em todas as escolas, a gente está com uma enorme defasagem de todos os estudantes, de todos os anos. Inclusive, lá nos Anos Iniciais, o que eu percebo dos colegas, dos professores nos Anos Iniciais, elas ainda, aluno com quarto ou quinto ano, pensando em alfabetização, operações básicas. (J11)

Por fim, os docentes foram indagados se existe alguma figura que auxilia, acompanha ou articula o trabalho dos professores de Matemática. Jonas e Davi responderam que se sentem desamparados nesse sentido. Fernanda relata uma experiência diferente dos demais, pois trabalha em uma escola que possui um professor laboratorista:

> Jonas: A rede estadual tem a figura do supervisor escolar, raríssimas escolas têm. E quando tem, que é uma carência geral das escolas do estado, dificilmente o supervisor vai fazer esse trabalho. Porque vão faltar já outros profissionais na escola, o supervisor vai ter uma espécie de um desvio de função, vai fazer o trabalho de coordenador, vai fazer o trabalho de orientador. A rigor, o trabalho do supervisor é olhar nossos planejamentos, nos dar *feedback*, garantir que o Currículo está sendo cumprido. Essa é a principal função dele. E isso é um trabalho numa escola de 600 alunos, de 60 professores. Tu imagina, um supervisor só também dá conta dessa monteira de planejamento. (J12)
>
> Davi: Como que esse acompanhamento é feito? Então, não tem, não é feito, não tem esse acompanhamento, a gente não tem, aqui nós somos dois efetivos de Matemática e tem mais um que é o professor ACT, mas a gente não tem contato. O nosso contato é nos corredores, é na hora do lanche ou quando tem a formação da gerência ali, mas como eu falei, é um tema muito específico de lá. A gente não tem esse acompanhamento. Seria super interessante. (D8)
>
> Fernanda: Então, aqui é uma escola muito grande, aqui nós temos um laboratório de Matemática que tem uma laboratorista. Nós fazemos RD, reuniões de departamento com os professores de Matemática juntos. A maioria trabalha só nessa escola, então, diferentemente de outras escolas, a gente consegue seguir. Aqui é um caso diferente. (F8)

Uma das possíveis consequências das ausências de formações mais específicas é o desconhecimento dos professores sobre as mudanças curriculares, sobretudo, a inserção da unidade de Álgebra na etapa dos Anos Iniciais pela BNCC.

Ao refletirmos acerca das diversas questões abordadas pelos professores durante as entrevistas, observamos uma série de desafios enfrentados no contexto da prática docente, que vão além das fronteiras da sala de aula. A demanda por formações específicas sobre a BNCC, expressa por professores como Patrícia, evidencia a necessidade de oferecer suporte adequado aos educadores para que possam compreender e implementar efetivamente as mudanças curriculares. No entanto, como destacado por Valentina, Davi e Lucas, o formato e a disponibilidade dessas formações, muitas vezes, não atendem às necessidades dos professores, resultando em insatisfação e na percepção de insuficiência.

Além disso, a pandemia de covid-19 emergiu como um fator adicional de complexidade e impactou profundamente o ambiente escolar, exacerbando as desigualdades educacionais. A defasagem no aprendizado dos estudantes, como observado por Jonas, reflete os desafios enfrentados pelos professores ao adaptar suas práticas pedagógicas ao ensino remoto e mitigar as lacunas de aprendizado resultantes das restrições impostas pela pandemia.

A falta de acompanhamento e suporte institucional para os professores, conforme relatado por Jonas e Davi, ressalta a necessidade de fortalecer as estruturas de apoio nas escolas, garantindo que os educadores tenham acesso à orientação e *feedback* adequados para melhorar continuamente sua prática.

Por fim, a inserção da unidade de Álgebra nos Anos Iniciais, um aspecto fundamental da BNCC, destaca a importância de garantir que os docentes estejam atualizados e informados sobre as mudanças curriculares, especialmente aquelas que impactam diretamente o conteúdo e a abordagem pedagógica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral compreender como professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental se apropriam dos conteúdos relativos ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos, nas propostas curriculares (BNCC e Currículo Base do estado de Santa Catarina), e como os ressignificam em sua prática pedagógica. Tentamos atingir tal objetivo ao responder à questão: "o que dizem os professores acerca das suas práticas em relação aos conteúdos de Álgebra apresentados nas novas propostas curriculares (BNCC e Currículo Base)?".

Iniciamos nosso trabalho com uma revisão bibliográfica que nos permitiu conhecer o que vinha sendo proposto pelas pesquisas brasileiras acerca do desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos. Entre os aspectos que podemos destacar, está a defesa de que esse processo deve ser iniciado desde os Anos Iniciais, a partir de uma perspectiva conhecida como *Early Algebra*. Essa visão também implica que a Álgebra não pode ser reduzida ao uso de letras para representar quantidades desconhecidas e a um conjunto de regras e estruturas que regem a manipulação desses símbolos. De fato, essa perspectiva aparece nos documentos curriculares atuais, sobretudo a BNCC e o Currículo Base do Território Catarinense. Através da fala dos professores, buscamos identificar se já é possível notar diferenças significativas dessa nova abordagem.

Logo na primeira categoria, "*Começa no sétimo, né?* Compreensão acerca do campo da Álgebra", notamos que ainda há professores que não estão a par dessas mudanças curriculares e que, portanto, compreendem que o estudo da Álgebra se inicia nos Anos Finais. Percebe-se, também, outro problema, com raiz na formação inicial: é visível o distanciamento entre a formação inicial dos docentes e as suas práticas na Educação Básica, bem como a ausência de foco no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. A maioria dos educadores demonstrou reconhecer aspectos importantes sobre o desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos e que esse processo pode ser iniciado sem a utilização da linguagem simbólica, como foi possível notar nas menções ao reconhecimento de padrões e dos significados do sinal de igual. No entanto, ainda há lacunas nessa compreensão. Por exemplo, um aspecto importante do desenvolvimento desse tipo de pensamento, o pensamento relacional, não foi reconhecido pelos professores.

Ao falarem sobre as dificuldades dos estudantes em Álgebra, é mencionada com bastante ênfase a incompreensão acerca do sinal de igual, o que demonstra que a concepção do sinal com sentido "operacional" ainda não foi superada pelos alunos.

Referente ao uso da linguagem simbólica, os professores a destacam, por unanimidade, como um grande percalço no caminho dos alunos em relação à Álgebra. Percebemos nessa categoria, que os próprios docentes se confundem com os significados que essa linguagem pode adquirir. Outra evidência é que os estudantes demonstram dificuldades na realização de processos não mecanizados, em que não há uma "regra" ou um "algoritmo" para resolvê-los. Como discutimos, parte dessas dificuldades têm origem na transição da Aritmética para a Álgebra, que, conforme relato dos docentes, ainda parece ocorrer através de uma "ruptura", complicando o reconhecimento e a aplicação de abordagens do campo da Álgebra na resolução de problemas.

Na categoria "*A gente anda conforme as condições*. Os documentos curriculares e a prática dos professores", foi possível perceber que o advento de novos documentos curriculares não teve grandes impactos na prática dos docentes em sala de aula. A maior mudança se encontra na questão do trabalho burocrático, uma vez que agora é necessário guiar o planejamento através das habilidades e objetos de conhecimento presentes na BNCC. Ademais, é visível que, apesar de haver uma Proposta Curricular e um Currículo Base para o estado de Santa Catarina, esses documentos estão atualmente ofuscados pela BNCC. Através da fala dos professores, percebe-se que não há esforço por parte das entidades que regem a educação estadual de Santa Catarina para mudar este cenário.

Na categoria "*Eu sigo bastante o livro, né?* Recursos para o ensino", obtivemos respostas interessantes, as quais demonstraram que alguns educadores compreendem a importância de utilizar e desenvolver diferentes aspectos da linguagem e do pensamento algébrico antes de empregar símbolos, por exemplo. Notamos também que o livro didático se destaca como um "guia" para que e como deve ser ensinado, e percebemos, ainda, que algumas abordagens podem criar limitações na compreensão de determinados assuntos, como na discussão acerca do uso da analogia da balança.

Também é necessário destacar a pouca utilização de materiais manipulativos e de ferramentas para o ensino de Álgebra, como o Algeplan e o GeoGebra, que, em parte, é explicada pela falta de estrutura e materiais desse tipo nas escolas, bem como pela ausência de formação em como utilizá-los.

Por fim, a categoria "*E aí o professor tem que andar por conta*. Questões da prática profissional docente" foi um espaço para acomodar e acolher os desabafos, angústias e demandas dos professores. É perceptível o anseio destes por formações mais atrativas, mais interativas, em modalidade presencial, com temas mais pertinentes à sua prática em sala de aula e num formato que gere engajamento.

Os impactos da pandemia de covid-19 também foram destacados pelos educadores. As restrições impostas em 2020 e 2021, em virtude da necessidade do isolamento social, trouxeram novos desafios e escancararam graves defasagens de aprendizagem. Ainda, dentre as demandas, também está o desamparo em relação ao acompanhamento do trabalho dos professores, visto que, nas escolas em que trabalham, não há profissionais que promovam o diálogo e a articulação entre docentes da área de Matemática com outras áreas e com os Anos Iniciais.

Tendo em vista os resultados encontrados e discutidos aqui, consideramos que esse trabalho indica um horizonte de possibilidades para aprofundar e expandir essa investigação. Como observamos, apesar das mudanças curriculares, o ensino de Álgebra no Brasil ainda *patina* sobre problemas apontados em pesquisas desde os anos 1980 e 1990, uma vez que apesar de haver, por parte dos professores, conhecimento acerca de aspectos do desenvolvimento do pensamento e linguagem algébricos, trazidos também pelas mudanças curriculares, os estudantes demonstram dificuldades em incorporar esses conhecimentos. É importante ressaltar que a responsabilidade e a superação desses problemas não depende apenas dos docentes, que se mostram conscientes desses desafios, mas que ao mesmo tempo, carecem do apoio das instâncias governamentais e daqueles que tomam decisões acerca da organização da Educação Básica. É fato que a implementação de novas propostas curriculares ainda não foi capaz de preencher as lacunas relacionadas ao ensino de Álgebra, afinal, estas dependem também de mudanças na concepção dos cursos de Licenciatura, bem como em questões relacionadas à infraestrutura educacional.

Finalmente, destaco, agora em primeira pessoa do singular, a importância da realização desse trabalho do ponto de vista do meu desenvolvimento profissional, enquanto professor dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Durante praticamente todo o processo de elaboração da investigação estive atuando em sala de aula, o que escancara o desafio que é levar a academia para a escola e a escola para a academia. Espero que, ao trazer a voz dos professores, eu tenha conseguido (mesmo que só um pouquinho) encurtar o caminho para esse diálogo tão necessário. Em especial, gostaria de citar o entusiasmo dos educadores participantes da pesquisa em contribuir com as entrevistas, oferecendo seu tempo de planejamento, ou até de descanso, para expor suas visões, concepções, angústias e preocupações acerca do ensino de Álgebra e da Matemática como um todo. Espero que nossos encontros tenham sido proveitosos a todos eles e que, ao menos, tenham gerado uma fagulha de inquietação que lhes motive a continuar entusiasmados com o nobre objetivo de tornar a Matemática acessível a todos os estudantes. A vocês, minha eterna gratidão.

REFERÊNCIAS

BALL, Deborah Loewenberg Ball; THAMES, Mark Hoover; PHELS, Geoffrey Charles. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n.5, 2008, p. 389-407.

BIGODE, Antonio José Lopes. Base, que Base?: o caso da Matemática. In: CÁSSIO, Fernando; CATTELLI JUNIOR, Roberto (Org.). **Educação é a Base? 23 educadores discutem a BNCC**. São Paulo: Ação Educativa, 2019. p. 123-267.

BLANTON, Maria; KAPUT, James. Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. In: CAI, Jinfa; KNUTH, Eric (Orgs.). **Early algebraization**: a global dialogue from multiple perspectives. Berlin: Springer, 2011, p. 5-23.

BLANTON, Maria L.; KAPUT, James J. **Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning.** Journal For Research In Mathematics Education, Reston, v. 36, n. 5, nov. 2005, p. 412-443.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

CÁSSIO, Fernando. Existe vida fora da BNCC? CÁSSIO, Fernando.; CATELLI JR, Roberto. (Orgs.). **Educação é a base? 23 educadores discutem a BNCC**. São Paulo: Ação Educativa, 2019, 320p.

CÁSSIO, Fernando. **Participação e participacionismo na construção da Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: https://www.nexojornal.com.br/ensaio/2017/Participa%C3%A7%C3%A3o-e-participacionismo-na-constru%C3%A7%C3%A3o-da-Base-Nacional-Comum-Curricular#:~:text=Adotado%20como%20estrat%C3%A9gia%20de%20legitima%C3%A7% . Acesso em: 06 jun. 2022.

DAVIDOV, Vasili. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico:** investigación teórica y experimental. Tradução de Marta Shuare. Moscou: Progreso, 1988.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. 5. ed. Campinas, Sp: Editora da Unicamp, 2009.

FALKNER, Karen; LEVI, Linda, CARPENTER, Thomas. Children's understanding of equality: A foundation for algebra. **Teaching Children Mathematics**, 6(4), 1999, p. 232-236.

FERREIRA, Maria Cristina da Costa. **Conhecimento Matemático Específico para o Ensino na Educação Básica:** A Álgebra na Escola e na Formação do Professor. 2014. 184 f. - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2014. Disponível em: Acesso em: 11 ago. 2022.

FIORENTINI, Dario; MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Angela. Contribuição para um Pepensar... a Educação Algébrica Elementar. **Pro-posições**, Campinas, UNICAMP, v. 4, mar. 1993 p. 79-91.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

JUNGBLUTH, Adriana. **Álgebra no currículo de matemática dos Anos Inciais**: e agora?. 2020. 204 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

KIERAN, Carolyn. The Core of Algebra: Reflections on its Main Activities. In: STACEY, Kaye; CHICK, Helen; KENDAL, Margaret (Org.). **The Future of the Teaching and Learning of Algebra The 12th ICMI Study**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004a.

KIERAN, Carolyn. "Algebraic thinking in the early grades: What is it?" **The Mathematics Educator**, v. 8, n. 1, p. 139-151, 2004b.

KÜCHEMANN, Dietmar. Algebra. In: Hart K. M. (Org). John Murray. **Children's Understanding of Mathematics**: 11-16. London: John Murray, 1981, p. 102-119.

KRAMER, Sonia. Propostas pedagógicas ou curriculares: subsídios para uma leitura crítica. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 60, dez. 1997, p. 15-35.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI.** 4. ed. Campinas, Sp: Papirus, 1997. 176 p.

LINS, Romulo; KAPUT, James. The early development of algebraic thinking. In: STACEY, Kaye; CHICK, Helen. (Orgs.). **The future of the teaching and learning of algebra**. Dordrecht: Kluwer, 2004, p. 47 – 70.

LOEWENBERG BALL, Deborah; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?. **Journal of Teacher Education**, [*s. l.*], v. 59, n. 5, 2008, p. 389–407.

MIGUEL, Antonio; FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Álgebra ou geometria: para onde pende o pêndulo. **Pro-posições**, vol 3, no. 1 [7], 1992, p. 39-54.

MOREIRA, Plinio Cavalcanti. 3+1 e suas (In)Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). **Bolema:** Boletim de Educação Matemática, [*s. l.*], v. 26, 2012, p. 1137–1150.

MOREIRA, Plinio Cavalcanti; FERREIRA, Ana Cristina. O lugar da matemática na licenciatura em matemática. **Bolema:** Boletim de Educação Matemática, [*s. l.*], v. 27, 2013, p. 981–1005.

NICOL, Cynthia; CRESPO, Sandra. Learning to Teach with Mathematics Textbooks: How Preservice Teachers Interpret and Use Curriculum Materials. **Educational Studies in Mathematics**, [*s. l.*], v. 62, n. 3, 2006, p. 331–355.

PANOSSIAN, Maria Lucia. **Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica de estudantes:** indicadores para a organização do ensino. 2008. 179 f. - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008. Disponível em: Acesso em: 11 ago. 2022.

PINHEIRO, Anderson Cangane. **O ensino de álgebra e a crença de autoeficácia docente no desenvolvimento do pensamento algébrico**. 2018. 144 f. - Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2018.

PIRES, Flávio de Souza. **Álgebra e formação docente:** o que dizem os futuros professores de matemática. 2012. 138 f. - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2012.

PIRES, Flávio de Souza. **Metanálise de pesquisas brasileiras que tratam do desenvolvimento do pensamento algébrico na escola básica (1994-2014)**. 2018. 140 f. - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2018.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa; MATOS, Ana. **Álgebra no ensino básico**. Lisboa: Ministério da Educação, Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular -DGIDC, 2009.

RADFORD, Luis. **Layers of generality and types of generalization in pattern activities.** Pna, Granada, v. 4, n. 2, jan. 2010, p. 37-62.

RADFORD, Luis. Grade 2 students' non-symbolic algebraic thinking. In: CAI, Jinfa; KNUTH, Eric. (Orgs.). **Early algebraization:** a global dialogue from multiple perspectives. Berlin: Springer, 2011, p. 303-322.

ROCHEMBACK, Josiane. **Um olhar sobre pesquisas brasileiras na formação de professores para o ensino de álgebra**. 2021. 118 f. - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2021.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: formação integral da Educação Básica. Estado de Santa Catarina: Secretaria de Estado da Educação, 2014.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Base do Território Catarinense**. Estado de Santa Catarina: Secretaria de Estado da Educação, 2019.

SHULMAN, Lees. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, 1986, p. 4-14.

SHULMAN, Lees. Knowledge and Teaching Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, 1987, p. 1-22.

SOARES, Renata Mendes. **Pensamento Algébrico:quais elementos são identificados por professores de Matemática em atividadescom este foco?** 2018. 237 f. - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2018.

STEPHENS, Max. Some key junctures in relational thinking. In: GOOS, Merrilyn; BROWN, Ray; MAKAR, Katie (Orgs.). **Navigating current and charting directions (Proceedings of the 31st annual conference of the Mathematics Education Group of Australasia**, pp. 491-498). Brisbane: MERGA, 2008.

STEPHENS, Max; RIBEIRO, Alessandro. **Working towards Algebra:** The importance of relational thinking. Cidade do México, v. 15, 2012.

SZYMANSKI, Heloisa. **Entrevista na pesquisa em educação**: a prática reflexiva. Brasília/Df: Liber Livro Editora, 2004. 87 p.

TERES, Silvana Leonora Lehmkul. **(Com)partilhando conhecimentos para e no ensinaraprender matemática na perspectiva da insubordinação criativa em um contexto colaborativo.** 2021. 347 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

TRIVILIN, Linéia Ruiz; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Conhecimento Matemático para o Ensino de Diferentes Significados do Sinal de Igualdade: um estudo desenvolvido com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Bolema:** Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, v. 29, 2015, p. 38–59.

VALE, Isabel.; PIMENTEL, Teresa. O pensamento algébrico e a descoberta de padrões na formação de professores. In: **Da Investigação às Práticas:** Estudos de Natureza Educacional. v.3, n.1. Escola Superior de Educação em Lisboa. Portugal, 2013, p. 98–124.

WANG, Xiong. The Literature Review of Algebra Learning: Focusing on the Contributions to Students' Difficulties. **Creative Education**, [*s. l.*], v. 06, n. 02, 2015, p. 144–153.

APÊNDICE A – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA FERNANDA GRIFADA DE ACORDO COM AS CATEGORIAS QUE AS FALAS SE ENCAIXAVAM

Verde: *Começa no sétimo, né?* Compreensão/conhecimento acerca do campo da Álgebra;

Roxo: Professora, o que é esse número aí, essa letra? Dificuldades dos estudantes com a Álgebra;

Amarelo: *A gente anda conforme as condições.* Os documentos curriculares e a prática dos professores;

Azul: Eu sigo bastante o livro, né? Recursos para o ensino;

Vermelho: *E aí o professor tem que andar por conta*. Questões da prática profissional docente.

[00:00:02] Gabriel Bom, então, vou começar perguntando algumas coisas básicas da tua profissão. Então, como que você se tornou professora de matemática?

[00:00:15] Fernanda Como foi esse processo? Eu se passei de matemática, fiz matemática na UFSC, me formei em 2011, porém não tinha o objetivo de ser professora, eu dei aula só particular.

[00:00:26] Gabriel Você se formou na licenciatura mesmo?

[00:00:28] Fernanda Sim, na licenciatura mesmo, mas aqui tinha muito emprego na época, chovia emprego, eu sempre fui muito boa com números, eu já trabalhava em outra área, e eu continuei trabalhando nessa área financeira. Aí veio uma crise, se eu não me engano, e aí eu saí do emprego em 2013, 2014. Aí abri uma sociedade, não deu certo, aí eu fui embora pra Minas, porque eu não sou daqui.

[00:00:52] Gabriel Você é de Minas?

[00:00:53] Fernanda Não, eu sou do Rio de Janeiro, mas moro em Minas. Isso, e aí eu falei, o que eu vou ter que fazer? Vou dar aula, aí em 2014 eu comecei a dar aula lá em Minas Gerais. É, em 2014.

[00:01:06] Gabriel E aí foi lá que você começou...

[00:01:08] Fernanda Foi ali que eu comecei a verdadeira docência em sala de aula, porque aula particular durante a faculdade eu dava muito, né? Sim, sim. Eu morava em Laguna, eu ia financeiramente pra lá, eu tinha muitos alunos, só que é bem diferente a aula particular da aula do dia a dia da sala de aula. Os interesses são diferentes.

[00:01:23] Gabriel E você trabalha então, desde que você começou a dar aula, com que modalidades você trabalhou? Com ensino fundamental? Médio?

[00:01:33] Fernanda Ensino fundamental, médio, já fiz um ano de trabalho gratuito pra pré-vestibular, aqui mesmo. Mas atualmente, nesses últimos anos que eu trabalho aqui, eu sou ACT, mas eu trabalho aqui há 5 anos. Teve uns anos que eu peguei aqui e à noite eu dava aula no Seja. E dava aula no cursinho, ou pegava... não peguei mais ensino médio. Então nesses 5 anos que eu tô aqui, minha experiência aqui, 40 horas, são só ensino fundamental. Eu optei por ensino médio.

[00:02:05] Gabriel E normalmente você tá trabalhando com que turmas?

[00:02:07] Fernanda Nonos anos. Só nono ano? Só nono ano.

[00:02:10] Gabriel Mas nos outros anos você trabalhou com outras...

[00:02:12] Fernanda Já trabalhei com sextos, sétimos, mas minha preferência geralmente é oitavo e nono ano.

[00:02:17] Gabriel E aí normalmente você alterna, né?

[00:02:18] Fernanda Isso, aqui eu geralmente não alternei um ano só, que foi ano passado. Quando foi uma experiência muito boa, eu voltei para os mais velhos.

[00:02:25]	Gabriel	Porque tem umas questões aqui que vão falar sobre a Álgebra de uma maneira geral, mas se você é de um ano no ano e tem mais experiência ali, você vai acabar tendo que responder mais...

[00:02:36]	Fernanda	Sim.

[00:02:37]	Gabriel	Nesse ponto, né?

[00:02:38]	Fernanda	Beleza.

[00:02:39]	Gabriel	No momento, então, tu tá trabalhando só aqui?

[00:02:41]	Fernanda	Trabalho só aqui, mas eu faço outra faculdade agora.

[00:02:45]	Gabriel	Mas você tá trabalhando 40 horas?

[00:02:47]	Fernanda	40 horas.

[00:02:47]	Gabriel	E você tá fazendo uma faculdade de quê? Só por...

[00:02:50]	Fernanda	Análise de desenvolvimento de sistema, tecnologia.

[00:02:59]	Gabriel	Então, acho que de início era isso. Agora vamos para uma parte mais relacionada ao tema da pesquisa, né?

[00:03:06]	Fernanda	Beleza.

[00:03:07]	Gabriel	Primeiro, gostaria de saber como que você caracterizaria a Álgebra dentro da escola, do ensino fundamental, que é onde tu tá trabalhando. O que é essa Álgebra? O que ela envolve?

[00:03:21]	Fernanda	Eu caracterizo para eles, na verdade, como a inserção, né? Na verdade, eles já trabalham isso desde muito novos, só que ali você tem a inserção de uma variável, que antes a professora falava assim, pensei no número. É a mesma coisa, já é

Álgebra, na minha opinião. Porque eu pensei no número, ela não sabe que número pensou. Só que ela não começa inserindo para você ali uma incógnita ou uma variável. Ela põe um coraçãozinho, qualquer coisa. E os alunos já vêm com esse preconceito quando você insere uma variável. Então eu começo trabalhando com outras coisas, mas basicamente seria isso, né? A inserção de uma variável que ela substitui, engloba diferentes valores que você precisa descobrir.

[00:04:00] Gabriel E como que você diferenciaria, ou como que você caracterizaria a Álgebra da escola e a Álgebra da universidade?

[00:04:10] Fernanda A Álgebra da escola, possivelmente. A Álgebra da escola é completamente diferente da Álgebra da universidade. Eu digo ali, formar na UFSC, você forma para dar aula para outros universitários. Você não forma para dar aula para a escola. Não vejo nada que eu consiga aplicar dentro do nível dos alunos que nós temos hoje. Não vejo nada, posso estar fugindo, eu me formei um tempinho já, mas eu não vejo nada. Lógico que você começa aquele cálculo lá, você começa os cálculos iniciais, beleza, consegue usar alguma coisa. Mas eu não vejo nada assim que fala, não, eu vou usar isso lá no ensino fundamental, ou no ensino médio, por exemplo.

[00:04:50] Gabriel E durante a tua formação inicial, você chegou a discutir o ensino de Álgebra?

[00:04:56] Fernanda Não, nunca discuti.

[00:04:58] Gabriel O termo pensamento algébrico já apareceu em alguma...

[00:05:03] Fernanda Já apareceu, mas eu não acredito que houve uma discussão do pensamento algébrico assim. Vou ser bem honesta, eu não me lembro.

[00:05:11] Gabriel Só a questão da linguagem algébrica?

[00:05:13] Fernanda Sim, sim. Eu lembro que até bobeei em Álgebra linear. Eu reprovei, não, não reprovei, foi em Álgebra linear que eu provei. Mas eu vou te dizer assim, não vou me lembrar, sendo mais honesta, dessa questão do pensamento algébrico, eu não me lembro. Não me lembro mesmo.

[00:05:35] Gabriel Até pela forma que tu falou, assim, de não ter uma relação entre a Álgebra do ensino superior e da...

[00:05:42] Fernanda Não, não tem.

[00:05:43] Gabriel Não tem esse esforço de... Do curso mesmo, né?

[00:05:47] Fernanda Não, não tem.

[00:05:47] Gabriel De tentar relacionar as duas coisas.

[00:05:50] Fernanda Tanto que a gente sabe que entra 30, na minha turma formamos dois.

[00:05:54] Gabriel É, também entrou bastante gente na minha turma e formou poucos.

[00:05:58] Fernanda É, então a gente vê que não...

[00:06:01] Gabriel E na formação continuada, você teve oportunidades, assim, de algum momento de discussão desses assuntos?

[00:06:12] Fernanda Então, na formação continuada aqui, agora que eles estão inserindo, assuntos que fazem realmente, que sejam interessantes e voltados para disciplinas diferenciadas. Antes eram assuntos aleatórios, formas de ensinar no pensar pedagógico e não ensinar naquela prática ali da matemática, né? Mas agora sim, eles estão pedindo os nossos planejamentos e têm falado de formas da gente dar aula, da inserção de tecnologia, só que são coisas que a gente já fazia antes, só que a formação continuada nunca nos apresentou, assim.

[00:06:47] Gabriel E isso foi mais recente?

[00:06:49] Fernanda Bem recente, acho que bem nesse último ano.

[00:06:52] Gabriel Tem alguma... Eles enfatizam a questão do currículo base?

[00:06:56] Fernanda Enfatizam, da BNCC, enfatizam bastante. Tanto que eles pediram para a gente enviar um modelo de planejamento para ver o que nós estamos trabalhando, nós da matemática, e esse ano vai ter um curso também durante dois dias para matemática e língua portuguesa.

[00:07:14] Gabriel Mas a princípio relativo a Álgebra especificamente, não...

[00:07:20] Fernanda Uma coisa básica que eles falam às vezes é de equação de primeiro grau, nessa última formação que nós tivemos agora, e teria um pouco a ver com a Álgebra, a aplicação de função de primeiro grau, de utilizar algum, eu acho que era o geogebra, se não me engano, para tornar a aula um pouco mais atrativa para os alunos, mas mais assim voltado para... Não, falaram de matriz, mas também não é muito a ver. Certo. Então...

[00:07:49] Gabriel É... Indo mais para o... O objetivo da pesquisa, né?

[00:07:57] Fernanda Sim.

[00:07:59] Gabriel De que forma, então, essa chegada dos novos currículos, BNDCC e currículo base, tem... Pode ter alterado a tua forma de trabalhar, principalmente as questões da Álgebra? Você acredita que isso mudou a tua abordagem na sala de aula, a tua prática? Se mudou como que, de que forma? E se, por exemplo, no livro didático, você percebeu alguma diferença? O que você pode me falar a respeito?

[00:08:30] Fernanda Percebi diferença com a inserção de... De conteúdos que a gente dava no oitavo, no sétimo, por exemplo, que foram para o oitavo, do oitavo foram para o nono. Por exemplo, polinômios, fatoração, que foram para outros anos. A gente começa agora no nono ano a falar de função quadrática, que era só do primeiro ano, a gente abordava só a equação do segundo grau, né? Mas perdeu-se, por exemplo, uma coisa que eu acho extremamente importante ali da trigonometria, o aluno já tem uma noção de seno, cosseno e tangente no nono ano, não tem mais, né? Então, eu acho que veio para nortear, para tentar igualar, escola pública particular, norte, sul, leste, oeste, esse seria o objetivo. Mas na prática, como nós temos alunos com base completamente diferentes, eu acredito que o Estado hoje tem um sistema de uma aprovação a qual eu não acredito que seja eficiente. Então, eu acho que no final, a gente faz esse planejamento, lá no início do ano todos nós conversamos juntos e fazendo planejamento. Porém, a gente às vezes não consegue concluí-lo. Por causa das diversidades da sala de aula. Não sei se eu te respondi.

[00:09:48] Gabriel Sim, é mais ou menos isso, assim. E que dificuldades, indo específico para a Álgebra, tu consegue notar como sendo os principais percalços dos estudantes na área da Álgebra?

[00:10:04] Fernanda A partir do momento que tu fala que ele vai estudar equação, a partir do momento que você fala que vai inserir uma letra ali, eles, meu Deus, eles já se assustam. Então, a minha abordagem geralmente é, eu não começo com a letra, eu volto lá com um probleminha do pensei, aí eu troco o pensei por um emoji. Eu vou dizer que eu tenho uma experiência com uma turma que hoje está no ensino médio, que foi, eu dei uma mesma prova com X, uma prova com emoji. Parece que há um bloqueio quando se fala de uma incógnita ou variável, mas eu pus um coraçãozinho ali, falei, tá, o coraçãozinho pode ser qualquer coisa. Eu tive vários 10 nessa prova.

[00:10:38] Gabriel Até no sexto ano eu consigo perceber essa diferença. Tem umas coisas, no livro assim, uma atividade que alguém escreveu e borrou por cima. O que é que escreveu ali do lado do igual? Mas aí bota uma letra

[00:10:52] Fernanda E bloqueia. Ah, é letra. Onde eu vou usar isso? Ah, no seu celular. Joguinho. Uber. Sempre usando uma equação, sem que você perceba. Então eu acho também essa, você relacionar com a realidade deles, tentar trazer tal problema, tal coisa, você vê e aí você fala, nossa, realmente é importante. Desmistificando, né? Nossa, essa vida tem bastante preconceito.

[00:11:17] Gabriel Então, você já acabou falando um pouco disso, né? De que faz muito com que tu me introduzi o uso da linguagem simbólica, né?

[00:11:24] Fernanda É, eu utilizo coisas das redes sociais, por exemplo. Porque aí você traz o aluno pra você, falando de coisas da rede social e aí você consegue ganhar aquele aluno de uma forma, assim, vou te dizer, é maravilhoso. Ou eu gosto muito, eu sou da tecnologia também, antes de ser, eu já gostava de tecnologia, ou então eu faço algum jogo, pego algum jogo, alguma coisa que eu consiga fazer a inserção disso, sem trazer os traumas que ele já tem em relação à disciplina, vamos dizer assim.

[00:11:54] Gabriel E em que momento você considera que se inicia o processo de desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica?

[00:12:03] Fernanda Então, a gente começa na questão da linguagem simbólica ali no sétimo ano. Né? A gente já começa com equações ali.

[00:12:14] Gabriel Mas em que momento você acha que já dá pra começar a introduzir ali ideias que vão ajudar naquela...

[00:12:21] Fernanda Eu já acho que com esses probleminhas que você falou de borrar e não colocar, eu acho que já pode ser a partir do quinto ano. No quinto ano com uma professora que goste, vamos assim dizer, e que entenda que nós temos problemas de pessoas não gostarem de matemática e não querendo explicar matemática, né? Mas a partir do quarto ano eu também acho que você já consegue, por exemplo, trocar até uma tabuada, se você troca ali, que número que eu vou colocar aqui que vai dar tanto? O aluno vai ter essa noção. E aí a gente vai desmistificando pra que quando ele chegue lá no sétimo, no oitavo ano, ele não tenha esse baque quando você trocar por uma letra. Porque ele já tem esse pensamento construído. Eu acredito assim. Quarto, quinto ano do ensino fundamental um.

[00:13:04] Gabriel Justamente, eu vou botar isso no roteiro, porque uma das novidades da BNCC é a questão da inserção da unidade de Álgebra nos anos iniciais. Então se colocou ali uma unidade que desde o primeiro ano, na verdade, se trabalham, a proposta é que se trabalhem conceitos relacionados a algo. Não é a Linguagem simbólica, não é uma equação, mas são ideias, são tipos específicos de tarefas que buscam desenvolver ideias relacionadas ao pensamento algébrico e vai treinando a linguagem e tal. Claro, tudo com linguagem natural, que eles escrevem ou que usam na tabela, mas existe essa questão que inclusive até no momento que chegou foi uma novidade e até preocupou os professores do ensino fundamental um. Porque imagina, a Álgebra, as pessoas têm uma noção de que é equação, um bicho papão. Inclusive não sei se você trabalhou com outras turmas e tal, você consegue perceber alguma diferença em alunos que possam ter tido contato com esse tipo de conhecimento? De repente eles não pegaram ainda.

[00:14:37] Fernanda É que, a gente falando das realidades de uma escola, nós temos aqui alunos oriundos de escolas particulares, então eles já têm uma noção. Eles já têm uma noção muito mais aprofundada e uma base, vamos dizer assim, mais forte, eles já têm noção, noções até mais avançadas. Vamos dizer assim, do que um aluno nosso normal, que segue nosso currículo na mesma escola a vida inteira. Então, eu acho que isso já acontecia na escola particular. E agora eu acredito que eles estão tentando talvez regularizar, como você falou, sendo cobrado em todas as séries. Porém, a gente tem que ver como vai ser a proposta.

[00:15:25] Gabriel Inclusive, uma coisa que apareceu bastante nas entrevistas foi a questão da pandemia, que também trouxe bastante defasagem.

[00:15:31] Fernanda É, eu acredito que ela trouxe bastante defasagem, mas ela revelou também o abismo que nós temos. Ela só não trouxe, porque, por exemplo, tem aluno que está, pegou dois anos de pandemia, mas não sabe somar. Então, isso não tem a ver com a pandemia. Não sabe multiplicar, não sabe tabuar. A pandemia só revelou algo que já estava à mostra. E que a gente, os números, às vezes, ou a nossa própria atitude, ou o sistema, tentavam esconder. Hoje é muito mais visível.

[00:15:56] Gabriel Em questão de conteúdos, quais você considera mais desafiadores para trabalhar na área da Álgebra? Tem algum específico que se destaca, que você acha que tem uma dificuldade?

[00:16:13] Fernanda Equação. Equação de primeiro grau. Na minha experiência, é. Porque a de segundo grau, quando ele tem uma noção aprofundada, ele até consegue deslanchar. Mas a equação do primeiro grau ali, ela já envolve as relações de sinais, que eles têm bastante dificuldade. Então, eu penso que se a equação do primeiro grau fosse bem trabalhada, eu vejo que os alunos não teriam tanto medo da equação de segundo grau, que nada mais, nada menos é uma evolução da equação de primeiro grau. E que você aproveita até a equação de primeiro grau para resolver a equação de segundo grau. É isso, o aluno não sabe, faturação e etc. Então, eu acho que essa parte ali da função de primeiro grau e tudo aquilo que é relativo a ela.

[00:16:54] Gabriel Que é normalmente quando a primeira coisa mais que usa linguagem simbólica. E essa introdução envolve tudo isso. Bom, aqui eu tenho uma atividade e eu quero que você dê uma lida nela, veja o que está sendo perguntado aqui. E quero que você me diga se tem elementos do pensamento algébrico que esse tipo de tarefa pode desenvolver. E quais. Então, pode dar uma olhada aqui. O que você falou dos emojis.

[00:17:31] Fernanda É, é uma forma de atraí-los. Então, isso. Até mais para frente, quando a gente trabalha com sequência o aluno já consegue.

[00:18:08] Gabriel Então, o que você acha?

[00:18:11] Fernanda Eu acho que tem bastante. Bastante coisa que relaciona o pensamento algébrico, porque o aluno, além da inserção de um símbolo que vai representar futuramente uma incógnita, tem as relações no aumento da carinha. Deixa eu ver o que mais. O aluno vai conseguir ter uma noção ao ele continuar fazendo o desenho da figura. Ele vai conseguir ter uma noção que ela está aumentando de um em um. E isso também vai fazer parte do pensamento algébrico. Ele vai conseguir pensar, eu sei a carinha inicial. O que está faltando? O que eu acho, às vezes, que eles têm dificuldade se fosse multiplicando. Aí multiplicando eles teriam dificuldade, mas somando seria tranquilo.

[00:18:51] Gabriel É, porque e tu acha que os estudantes dos anos iniciais mesmo não sendo da tua área

[00:18:57] Fernanda Eu acho que conseguiria. Conseguiria.

[00:19:00] Gabriel Justamente porque essa tarefa aqui eu tirei ela de uma de uma tese de doutorado.

[00:19:07] Fernanda Sim.

[00:19:08] Gabriel A proposta aqui, bom, primeiro a proposta é que o estudante consiga chegar na próxima figura. Mais simples. Aí aqui que ele relaciona organizando a tabela, é claro. 1, 2, 3, 4, 5 tranquilo. Aí a ideia é que para os próximos ele perceba que não vale a pena ficar desenhando tudo, então ele precisa do que? Ele precisa entender o que que está acontecendo para, enfim, e aí esse processo a gente costuma chamar de generalização. E aí aqui, inclusive, fala qual é a regra que permite calcular o número de carinhas dessa figura. Tente descobrir e escreva com suas palavras.

[00:20:01] Fernanda Acho que essa seria a mais difícil para eles.

[00:20:04] Gabriel Mas a ideia é assim, essa tarefa foi desenvolvida com alunos do terceiro e do quinto ano e junto com a mediação com a professora e tal eles conseguiram compreender isso e é um exemplo do que que de como que a gente pode trabalhar a questão da Álgebra lá nos anos iniciais. Que a linguagem algébrica o pensamento algébrico não é uma coisa que está só lá nas equações.

[00:20:38] Fernanda Sim, não, tem tudo lá.

[00:20:40] Gabriel Ou só lá no sétimo ano. Então esse é o objetivo desse tipo de tarefa e que também a gente tem que valorizar a questão da linguagem natural para depois...

[00:20:53] Fernanda Não, tenho certeza. Eu já tive alunos que, por exemplo, não conseguiam me fazer a conta mas conseguiram descrever.

[00:21:01] Gabriel Isso é...

[00:21:02] Fernanda E para mim não tem problema nenhum, eu só quero que se ele entender o conceito, se ele vai me fazer com o número ou se ele vai ter que escrever um texto, também é diferente.

[00:21:10] Gabriel Mas, claro, conforme vão passando o tempo a gente tenta ir passando de uma linguagem para outra. Mas se você fosse trabalhar com alguma das suas turmas talvez do nono ano você mudaria? O que você poderia alterar nessa tarefa para trabalhar com eles? Você alteraria alguma coisa?

[00:21:40] Fernanda Então, sendo bem honesta a maioria dos meus alunos do nono ano não conseguiriam responder essa pergunta. Nem com a linguagem e nem com o texto. Alguns conseguiriam, vou dizer. Alguns teriam essa compreensão. Mas eles não conseguiriam. A maioria não conseguiria fazer a relação do número da figura com a quantidade de carinha. Eles iriam conseguir desenhar. Beleza, iriam pensar. Mas eu vou te dizer que muitos iriam falar, mas professora tem um 30, eu vou ter que desenhar. Quantas carinhas? Eles teriam essência assim. Então, sendo bem honesta possível, hoje, nas turmas do nível do jeito que estão, eu não alteraria nada. Interessante.

[00:22:22] Gabriel Em seguida, tem uma outra situação aqui. Vou deixar pra vocêLer. Tem essa expressão aqui. E aí pode ir até o final do parágrafo. Depois aí tem uma pergunta e aí... Retomando, isso realmente é uma pesquisa que foi feita faz bastante tempo, até. Mas ela é citada em vários trabalhos relacionados na área de Álgebra. Justamente porque tinha essas respostas possíveis, a maioria respondeu 12, ou 17. E aí eu queria saber, o que o estudante pensou pra responder 12? O que você diria?

[00:24:11] Fernanda Eu acho que ele pensou que logo que 8 mais 4 já seria 12, e que não teria relação com mais 5, porque eles tem esses pensamentos assim, ah, o próximo já é o resultado. E 17 ele pode ter pensado, na minha opinião, talvez um número negativo. É?

[00:24:23] Gabriel Número negativo?

[00:24:25] Fernanda É, não sei, 17 mais 5? Porque... Ou ter somado os 3 valores, na verdade.

[00:24:33] Gabriel Mas achei interessante a coisa do número negativo, porque até agora ninguém tinha pensado nessa... Mas pode ser, dependendo da fase.

[00:24:43] Fernanda Acabei de fazer uma avaliação agora e eles erram muito o sinal, então... Não é uma coisa assim descartada mesmo.

[00:24:50] Gabriel Mas isso é interessante, o que você acha que causa esse tipo de resposta?

[00:24:59] Fernanda Primeiramente, o aluno não ter bem pensamento formado os conceitos básicos das propriedades da matemática, não saber que o próximo valor não vai ser o resultado que eu vou somar pra descobrir, sim, é um número ali escondido. Conceito algébrico, porque querendo ou não, é um espaço vazio e eu só preciso preencher aquele espaço vazio. Agora o 17, o 12 ainda vai, porque agora o 17... É É

[00:25:29] Gabriel É um pouco mais...

[00:25:31] Fernanda Se fosse menos 17, eu até pensaria que ele poderia estar pensando, ah, sinais diferentes, vou subtrair pra dar 12. Agora o 17, somar os 3 números, eu não tenho nenhum outro sinal de igual. Pra mim, o aluno que respondeu 17, ele não tem a base sobre as operações e a Álgebra em si pra conseguir pensar que tem que somar os 3 números pra dar esse espaço aqui.

[00:25:58] Gabriel Quando trazem esse exemplo assim, normalmente é pra mostrar assim como as vezes os estudantes tem uma noção errada do sinal de igual, né? Porque eles acham que o sinal de igual, ele sempre tem que ser o resultado de uma operação.

[00:26:14] Fernanda Sim!

[00:26:18] Gabriel Até tem aquelas atividades que as vezes eles fazem nos anos iniciais, mas pode estar um pouco diferente, se tem outras até pelo que tem na BNCC, mas que eu acompanho também de outros professores, mas se tinha aquela lista assim de várias operações e um igual do lado.

[00:26:34] Fernanda Sim! E só preencher o igual

[00:26:36] Gabriel E aí isso dá uma noção de que não, o igual tem que ter uma resposta de uma operação, de uma conta, né? E aí uma das ideias de se ter, se trabalhar a questão do pensamento algébrico nos anos iniciais, também tem a ver com isso, assim, do estudante ter uma noção diferente do sinal de igual

[00:26:56] Fernanda Sim!

[00:26:58] Gabriel E entender que ele na verdade é uma equivalência, assim, o que tu faz de um lado, tu pode fazer do outro, tem que fazer do outro pra manter

[00:27:04] Fernanda O equilíbrio, né?

[00:27:06] Gabriel Tem até a coisa da balança que se usa também. E isso é algo que vai ajudar ele na hora de resolver uma equação, né?

[00:27:19] Fernanda Com certeza!

[00:27:20] Gabriel Esse é o tipo de raciocínio que ele precisa ter.

[00:27:25] Fernanda Então...

[00:27:25] Gabriel Isso que tu falou, realmente, né? Ele tem esse pensamento que o 8 mais 4, ele tem que botar alguma coisa aqui. Sim! E eu imagino também que pra botar o 17, ele só achou que tem um mais 5 ali, eu vou somar.

[00:27:37] Fernanda Esse também e vou botar. É! Pode ser, né? Olha! Olha, menina, tá na loucura que você nem imagina. Porque se eu coloco x igual a 2 e coloco 2 igual a x, eles têm dificuldade de entender.

[00:27:49] Gabriel É, que é a mesma coisa.

[00:27:50] Fernanda É a mesma coisa.

[00:27:56] Gabriel Agora tem uma outra situação, né? Supõe que eles já entenderam a situação de...

[00:28:01] Fernanda Que é 7, né? Sim!

[00:28:06] Gabriel Tem que manter o equilíbrio aqui, né? Mas aí tem duas possíveis explicações dos estudantes de como eles chegaram no resultado 7. Queria que tu desse uma olhada no estudante 1 e no estudante 2.

[00:28:40] Fernanda Legal! Aqui ele pensou mais no... o estudante 1 pensa mais no formato de equação, né? Porque ele sabe que o 8 mais 4 é 12 e 12 pra chegar... né? 12 menos 5 é 7? Sim! 5 pra chegar a 12 é 7. E aqui o segundo estudante, ele já pensa na igualdade das parcelas, né? Ele já pensa que ah, se um lado é 4 e o outro é 5, eu vou subtrair o outro lado e vou fazer 8 menos 7. Interessante, eu não teria pensado... Eu teria pensado como o primeiro estudante, jamais como o segundo estudante. Sim, sim.

[00:29:14] Gabriel Então... Então tu achou o segundo mais interessante, né?

[00:29:19] Fernanda Mais interessante a forma de pensar.

[00:29:21] Gabriel E tu acha que essa forma de pensar é interessante em que momento? Pra Álgebra?

[00:29:29] Fernanda Eu já... Eu já acho que já dá pra começar a partir do momento que você começa com a equação, você começa a trabalhar a equação no sétimo ano, eu acho que já dá pra começar a incluir um pensamento assim. Porque aí vai ajudar a desmistificar aquela relação que o aluno tem com a equação e tudo aquilo que envolve variável.

[00:29:47] Gabriel Porque justamente aqui ele tem um pensamento da igualdade como uma coisa viva, né?

[00:29:53] Fernanda Sim! Como se fosse realmente um pesinho.

[00:29:58] Gabriel Esse pensamento é importante na hora de, por exemplo, pensar numa função que acontece se uma coisa aumenta, ou diminui. Então é um pensamento que está mais ligado a um movimento, né? À variação.

[00:30:17] Fernanda Porque a gente até trabalhou isso no início, porque ele pode... Depois a gente trabalha com sinal, eu comecei com a soma assim, porque aqui eles podem entender que eles podem colocar qualquer valor. Fulano, que número você colocaria? Ciclano, que número você colocaria? Quando é uma equação, por isso que é variável, porque qualquer um pode ter uma equação. Quando eu chego na palavra incógnita, todo mundo tem que ter a mesma resposta. Aí eles conseguem bastante diferenciar, porque aqui eu poderia colocar até qualquer valor. Colocar menos, sei lá, né?

[00:30:50] Gabriel E aqui, por fim, tem outra situação, que é uma conta de multiplicação, e aí qual seria a maneira mais usual de resolver esse tipo de conta, né?

[00:31:04] Fernanda Os alunos iam fazer no papel, né? Não fariam multiplicação.

[00:31:10] Gabriel Eu também acho que eu faria assim, mas aqui...

[00:31:12] Fernanda Eu também acho que eu faria, mas de vez em quando eu tento mostrar pra eles isso que eles falaram aqui, por exemplo, ele sabe fazer... Eu quero fazer 96 vezes 3, por exemplo. Então eu vou fazer 90, eu tenho um aluno que pensa assim, 90 vezes 3, 6 vezes 3, porque é mais fácil, e vou somar os dois valores. Que seria mais ou menos essa ideia aqui do... Mas não com esse igual de complexidade, de fazer mil menos, e fazer... Apesar de eu trabalhar com isso hoje...

[00:31:41] Gabriel É um exemplo possível, mas esse aqui é um pouco mais complexo. Mas aí é legal também de você pegar uma coisa da Álgebra, né? Que é o produto notável, é até uma forma de você usar uma propriedade algébrica ali, pra você fazer um cálculo mental, né? Porque você entende que aquele número ali, aquela operação, é igual a outra coisa, que só que é mais fácil de resolver do outro jeito.

[00:32:23] Fernanda Sim, é mais fácil de resolver do outro jeito.

[00:32:25] Gabriel Então você usa esse tipo de situação?

[00:32:26] Fernanda Sim, principalmente quando eles têm mais dificuldade, quando é valor grande, e aí eu falo com eles, né? Os grandes até ano ano não falam, mas ano passado eu falava bastante. Que era sétimo ano, pra eles terem essa noção. Ah, eu quero fazer 110 vezes 3. Então às vezes eles têm dificuldade de fazer essa multiplicação. Então eu falo, faço 100 vezes 3, depois faço 10 vezes 3 e somo. Então pra eles era mais fácil.

[00:32:50] Gabriel Sim, e isso é... Enfim, tem tudo a ver com a Álgebra.

[00:32:55] Fernanda Sim, eu nunca tinha pensado nisso. Nunca pensei que tinha a ver com a Álgebra. Achava que era uma decomposição dos números.

[00:33:01] Gabriel Mas é uma... Porque é entender a igualdade como uma relação ali e justamente... E relacionar também a aritmética com a Álgebra. Não é uma separação.

[00:33:15] Fernanda Não é uma separação.

[00:33:17] Gabriel E principalmente no produto notável, que daí é muito mais coisa da Álgebra.

[00:33:21] Fernanda Muito mais coisa da Álgebra. Bastante.

[00:33:27] Gabriel Eu acho que era isso. Você tem mais alguma coisa que você gostaria de acrescentar?

[00:33:32] Fernanda Não. Essa sua pesquisa é só com seu mestrado? Não vai ter uma... Eu não queria falar com todo mundo da escola, não tem uma inserção pro Estado. Porque a gente sabe que a gente tem um déficit hoje na minha opinião, em português e matemática. Porque lá nos anos iniciais, na minha opinião, na experiência que eu tenho aqui, as pessoas acabam deixando. A gente tem nossas preferências e você acaba agindo de uma maneira pessoal e demonstrando pro aluno a sua preferência e criando problemas que vem chegar aqui desembocar no Ensino Fundamental 2 e na vida do aluno. Então seria interessante, porque você começou a falar do Ensino Fundamental 1, que a gente sabe que nossos problemas é tanto aqui na escola, a gente deu um curso sobre isso, eu como outra professora, com o diretor Gil, e aí foi interessante porque elas, não todas, mas falando de uma maneira geral, tem essa dificuldade. Eu achei muito interessante as atividades, a maneira de inserir.

[00:34:33] Gabriel A princípio, a pesquisa, ela tem... Eu pedi autorização pra Secretaria do Estado e tal. No momento eu estou trabalhando só com professores do Ensino

Fundamental, mas assim, o meu objetivo também é vir aqui, falar com professores e também que seja uma coisa de não só o professor me passar informações, mas que seja uma conversa, que seja uma troca e que as coisas que a gente conversou aqui pode ser que você consiga levar pra outros lugares e refletir na sua prática. Então, se o nosso encontro hoje também vai te ajudar a pensar como você trabalha questões da Álgebra, se te deu alguma ideia, se te expandiu, ou só mesmo de você olhar pra sua prática e falar, às vezes, é uma forma da gente refletir e melhorar também.

[00:35:29] Fernanda Então, eu gostaria que também tivesse um certo impacto nas pessoas.

[00:35:37] Gabriel Inclusive, acho que eu nem te falei, eu vou pegar as entrevistas, vou transcrever e tal, e no outro momento eu vou entrar em contato de novo contigo pra gente... pra tu ler a transcrição da tua entrevista e pra que tu possa acrescentar alguma coisa, se tu achar ou até retirar alguma coisa que tu viu e pode se interpretar de outra forma e tal, pra... Enfim, e também nesse período que a gente não estiver conversando, mas se tu tiver alguma reflexão alguma coisa que surgir pra você que você gostaria de complementar pode ficar à vontade. Então, eu vou entrar em contato de novo com o pessoal que eu entrevistei depois de um tempo até eu conseguir transcrever e analisar um pouco o que tem. Outra coisa que eu gostaria de perguntar, só pra finalizar, como que tem sido o acompanhamento do trabalho de vocês? Do planejamento?

[00:36:48] Fernanda Então, aqui é uma escola muito grande, aqui nós temos um laboratório de matemática que tem uma laboratorista, nós fazemos RD, reuniões de departamento com os professores de matemática juntos, a maioria trabalha só nessa escola, então, diferentemente de outras escolas, a gente consegue seguir. Aqui é um caso diferente. Isso, nós temos uma supervisora que nos acompanha apesar de ser mais de 300 professores, bem mais de 300 tem a supervisora, então, essa escola não é parâmetro, porque nós temos o apoio, nós temos o SOE pedagógico, temos coordenação pra cada, temos dois diretores, então, aqui não é parâmetro, mas existe sim um acompanhamento, não um acompanhamento de uma rigidez, porque cada professor tem sua liberdade, mas existe uma tentativa e uma conversa sempre entre nós, pelo menos na matemática, nós somos bastante unidos, de ideias, de trocar provas, então a gente tenta sempre andar em abre, mas aqui é...

[00:37:41] Gabriel É importante ter o relato daqui

[00:37:43] Fernanda Também pra comparar com o de outras pessoas, né?

[00:37:49] Gabriel Porque eu sinto que os outros professores que entrevistei, só professores da rede estadual, existe um certo... Parece que estão largados. Não tem quem acompanhe os planejamentos…

[00:38:04] Fernanda Não tem, né? A gente tem que sempre passar, porque como a gente tem reforço aqui no laboratório de matemática, a laboratorista tem acesso às vezes aos nossos planejamentos, às nossas atividades, pra explicar ao aluno, né? E trabalhar todo mundo no mesmo... Mas na mesma linguagem... Não na mesma linguagem, mas ela tem acesso às informações que nós vamos passando. Nós temos a liberdade de cada um andar no seu ritmo, porém a gente sempre se conversa. Ah, fui na mesa!

[00:38:30] Gabriel Tinha uma coisa aqui que eu deixei passar um pouco, que era a coisa do livro didático. Costuma usar ele?

[00:38:38] Fernanda Aqui na escola eu não utilizo, porque infelizmente nós não temos livros didáticos suficientes para todos os alunos. Então eu trabalho como reta projetor, PDF, material impresso, mas aqui vai ter ano que vem, que nós estamos fazendo a troca agora, mas esse ano não tem livros suficientes. Pra planejamento sim, tem vários. Tem um laboratório de matemática que tem inúmeros livros, a gente trabalha com diferentes livros. Seu planejamento você costuma também... Vários livros no planejamento e nas minhas atividades também, eu uso vários livros que eu vou vendo se aquele livro tem atividades mais fáceis, estou vendo o nível da turma, eu vou evoluindo a atividade pra desafiá-los. Eu tenho alunos que querem ter objetivos que eu acho muito legais, ir pro IFES, especialmente no ano a ano, ou tentar bolso numa escola particular. Então eu tenho dentro da medida do possível, trabalhar com eles dessa forma.

[00:39:33] Gabriel Eu acho que era isso. Você tem mais alguma coisa que gostaria de acrescentar?

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

ESTADO DE SANTA CATARINA
Coordenadoria Regional da Grande Florianópolis
Rua: Irmã Bonavita, 240 - Capoeiras Fone: 3665-6602/3665-4088

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Coordenadoria Regional de Educação de Florianópolis
Rua Irmã Bonavita, nº 240 – Capoeiras
CEP: 88090-150 – Florianópolis/SC
CNPJ: 82.951.328/0001-58

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO OU PROJETO DE PESQUISA

A **COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS** está de acordo com a execução do projeto de extensão intitulado **O PENSAMENTO E A LINGUAGEM ALGÉBRICOS: DAS PROPOSTAS CURRICULARES ÀS PRÁTICAS DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL** do(a) pesquisador(a) Gabriel Pedro Pederssetti Graciani da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Centro de Ciências da Educação – Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica tendo como Orientador a Profª Dra. Regina Célia Grando.

As Escolas Estaduais (professores de matemática da educação básica) assumem o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de Março de 2023 até Junho de 2023. Com a autorização da realização da pesquisa, ficam o/a pesquisador/a e seu orientador/a responsáveis pelos procedimentos de autorização do Comitê de Ética em Pesquisa e sua aprovação, conforme prevê esta portaria.

Declaramos ciência de que nossa instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa, e requeremos o compromisso do(a) pesquisador(a) responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados. Autorizamos (X) *OU Não autorizamos* ( ) a citação do nome da instituição nos títulos e textos das futuras publicações dos resultados do estudo.

Florianópolis, 03 de março de 2023.

Atenciosamente,

Amanda C. Pereira
Técnico em Educação
Coordenadoria Regional da Grande Florianópolis
Fone: 3665-4088
Emails: supervisaoes18@sed.sc.gov.br

Amanda C. Pereira
Técnica em Educação
Matrícula 331.650

ANEXO B – PARECER DO CEPSH-UFSC

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O pensamento e a linguagem algébricos: das propostas curriculares às práticas dos professores do Ensino Fundamental.

Pesquisador: GABRIEL PEDRO PEDERSSETTI GRACIANI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67912423.5.0000.0121

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.018.944

Apresentação do Projeto:

O objetivo desta proposta consiste em compreender como os professores de matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental se apropriam dos conteúdos relativos ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos, nas propostas curriculares (BNCC e Currículo Base do estado de Santa Catarina) e como (re)significam em sua prática pedagógica. Desde a homologação da BNCC, em 2017, ocorre um processo de reformulação dos currículos estaduais e municipais a fim de adequá-los às exigências do documento. Em relação ao ensino da álgebra, uma novidade é que seu estudo passa a começar já nos Anos Iniciais.

Em um primeiro momento, propõe-se a análise da BNCC e do Currículo Base do estado de SC, a partir das pesquisas recentes acerca do desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos. Em seguida pretende-se ouvir os professores de matemática dos Anos Finais, através de questionários e entrevistas como estes colocam em prática as propostas presentes nos documentos analisados.

O estudo em questão consiste de uma análise documental de propostas curriculares, com foco na componente curricular de Matemática e em seguida da análise de entrevistas, que serão realizadas seguindo os pressupostos das entrevistas reflexivas, que ocorrerão em dois ou três momentos com cada entrevistado, de forma que estes possam ter acesso às transcrições e a uma pré-análise de suas entrevistas. O tema das entrevistas será a linguagem e o pensamento algébricos, bem como os objetos de conhecimento e habilidades presentes nos documentos curriculares

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

associados a estes conceitos e a forma com que os professores vêm trabalhando-os em sala de aula. Serão selecionados para as entrevistas 5 professores de matemática da rede estadual de Santa Catarina, na região da Grande Florianópolis que atuam nos Anos Finais do Ensino Fundamental. O primeiro contato será realizado com as escolas, solicitando um levantamento dos professores interessados, em seguida, serão selecionados os professores de acordo com sua disponibilidade e também obedecendo uma certa variedade na amostra, com objetivo de contemplar todas as etapas dos Anos Finais, bem como professores com diferentes tempos de atuação.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Compreender como os professores de matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental se apropriam dos conteúdos relativos ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébricos, nas propostas curriculares (BNCC e Currículo Base do estado de Santa Catarina) e como ressignificam em sua prática pedagógica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Nervosismo, constrangimento e cansaço durante a entrevista, eventuais desconfortos e constrangimentos a que podem os participantes estar sujeitos e que os procedimentos podem evocar memórias e mobilizar sentimentos nem sempre agradáveis nos participantes

Benefícios:

Reflexão acerca da própria prática enquanto professor(a), é possível que o professor participante consiga perceber e compreender, durante o diálogo da entrevista reflexiva, elementos em suas práticas que possam ter passado despercebidos anteriormente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa de mestrado de Gabriel Pedro Pederssetti Graciani sob orientação da Profª Dra. Regina Célia Grando vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica,

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A submissão incluiu os seguintes termos:

Folha de rosto assinada

Projeto detalhado

TCLE

Declaração da instituição

Recomendações:

Vide Conclusões e Pendências

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que as pendências foram resolvidas e o projeto observa as orientações do CEP, recomenda-se a sua aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2101904.pdf	06/04/2023 10:34:33		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEnovo.pdf	06/04/2023 10:34:11	GABRIEL PEDRO PEDERSSETTI GRACIANI	Aceito
Outros	respostapendencias.pdf	04/04/2023 14:15:54	GABRIEL PEDRO PEDERSSETTI GRACIANI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhado.pdf	04/04/2023 14:13:49	GABRIEL PEDRO PEDERSSETTI GRACIANI	Aceito
Declaração de concordância	autorizacao.pdf	13/03/2023 15:06:01	GABRIEL PEDRO PEDERSSETTI GRACIANI	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoassinado.pdf	13/03/2023 15:05:01	GABRIEL PEDRO PEDERSSETTI GRACIANI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

FLORIANOPOLIS, 24 de Abril de 2023

Assinado por:
Nelson Canzian da Silva
(Coordenador(a))