



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

KAROLAYNE GOMES DE ARAÚJO SILVA

**PENSAMENTO ALGÉBRICO EM PROBLEMAS ENVOLVENDO EQUAÇÕES:
POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS EM UM ENCONTRO FORMATIVO COM
PEDAGOGOS EM FORMAÇÃO INICIAL À LUZ DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO**

RECIFE

2025

KAROLAYNE GOMES DE ARAÚJO SILVA

**PENSAMENTO ALGÉBRICO EM PROBLEMAS ENVOLVENDO EQUAÇÕES:
POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS EM UM ENCONTRO FORMATIVO COM
PEDAGOGOS EM FORMAÇÃO INICIAL À LUZ DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso de licenciatura em Pedagogia, do Departamento de Educação da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, como requisito para a obtenção de título de licenciado(a) em Pedagogia, orientada pelo(a) Prof.º Dr.º Jadilson Ramos de Almeida

RECIFE

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586p Silva, Karolayne Gomes de Araújo.
Pensamento algébrico em problemas envolvendo equações :
possíveis desdobramentos em um encontro formativo
com pedagogos em formação inicial à luz da teoria da objetivação
/ Karolayne Gomes de Araújo Silva. - Recife, 2025.
55 f.; il.

Orientador(a): Jadilson Ramos de Almeida.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de
Educação, Recife, BR-PE, 2025.
Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Teoria dos números algébricos 2. Teoria da objetivação
3. Professores – Formação 4. Semióticos I. Almeida, Jadilson
Ramos de, orient. II. Título

CDD 370.7

FOLHA DE APROVAÇÃO**KAROLAYNE GOMES DE ARAÚJO SILVA**

**PENSAMENTO ALGÉBRICO EM PROBLEMAS ENVOLVENDO EQUAÇÕES:
POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS EM UM ENCONTRO FORMATIVO COM
PEDAGOGOS EM FORMAÇÃO INICIAL À LUZ DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO**

Data da Defesa: 30/06/2025

Horário: 08:30

Local: Google Meet

Banca Examinadora:

Prof. Drº Jadilson Ramos de Almeida- Orientador

Prof.^a Dr^a Elian Sandra Alves de Araújo- Examinadora Interna

Prof. Me. Ludmilla Wanderley Martins- Examinadora Externa

Prof. Me. Jorge Casimiro dos Santos– Examinador Externo

Resultado: (X) Aprovado/a

() Reprovado/a

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, minha força e fortaleza, por ter me sustentado ao longo desta trajetória. Foi Ele quem guiou os meus passos, fortaleceu minha fé e me manteve firme até a conquista deste momento.

À minha família, com especial gratidão ao meu marido Thiago Soares, por todo apoio, incentivo e parceria incondicional, sempre me dando forças para alcançar meus objetivos. Sua presença foi fundamental para que eu pudesse concluir minha formação. Aos meus pais, que me educaram com integridade e sempre me incentivaram a seguir em busca dos meus sonhos, deixo minha mais profunda gratidão.

Às minhas amigas Daiane Gilvaneide, Débora Ferreira, Kallyne Viana e Luana Karla, por terem sido companheiras leais nos momentos bons e difíceis, por nunca soltarem a minha mão e estarem comigo durante toda essa caminhada.

Ao meu orientador, professor Jadilson Ramos, agradeço pela confiança, pela orientação desde os tempos do PIBIC até a conclusão desta monografia. Sua escuta, e apoio na escolha da temática foram fundamentais para este trabalho e para minha formação.

À minha coorientadora, professora Ludmila Wanderley, minha sincera gratidão por toda dedicação, paciência e colaboração em cada etapa deste processo, ela foi essencial. Sua contribuição foi indispensável tanto na escrita quanto na construção e desenvolvimento da pesquisa. Deixo minha imensa gratidão.

À banca examinadora, agradeço pela disponibilidade e generosidade em aceitar o convite para avaliar este trabalho. Às participantes da pesquisa, que gentilmente aceitaram contribuir com suas vivências e reflexões, meu muito obrigada — vocês foram essenciais para esta investigação.

Por fim, agradeço aos professores da UFRPE, que, ao longo do curso, contribuíram de maneira significativa para minha formação acadêmica e profissional.

RESUMO

Este trabalho investigou como futuros professores pedagogos desenvolvem o pensamento algébrico em contextos de resolução coletiva de tarefas e como esse processo contribui para suas práticas docentes. Fundamentada na Teoria da Objetivação, a pesquisa qualitativa foi realizada com licenciandas em Pedagogia por meio de um encontro formativo que propôs situações-problema envolvendo ideias iniciais de equação e materiais concretos. Observou-se a mobilização de meios semióticos — como linguagem verbal, gestos e manipulação de artefatos — que favoreceram a construção coletiva de significados algébricos. Identificou-se a emergência dos vetores do pensamento algébrico, apesar de dificuldades iniciais por parte das participantes. A intervenção da pesquisadora e da coorientadora auxiliou na superação dessas dificuldades e estimulou a reflexão coletiva. A discussão final evidenciou que o encontro contribuiu para a reconceitualização da álgebra, aproximando-a de práticas pedagógicas mais significativas para os anos iniciais do ensino fundamental. Conclui-se que propostas formativas que integram teoria, prática e reflexão crítica favorecem a ressignificação do saber matemático e fortalecem a formação de professores comprometidos com uma prática pedagógica dialógica e transformadora.

Palavras-Chave: Futuros professores. Teoria da Objetivação. Meios Semióticos. Pensamento Algébrico.

ABSTRACT

This study investigated how future pedagogy teachers develop algebraic thinking in contexts of collective problem-solving tasks and how this process contributes to their teaching practices. Based on the Theory of Objectification, the qualitative research was conducted with pedagogy students through a formative meeting that proposed problem situations involving initial ideas of equations and concrete materials. The mobilization of semiotic means—such as verbal language, gestures, and manipulation of artifacts—was observed, which favored the collective construction of algebraic meanings. The emergence of the vectors of algebraic thinking was identified, despite initial difficulties faced by the participants. The intervention by the researcher and co-advisor helped overcome these difficulties and stimulated collective reflection. The final discussion showed that the meeting contributed to the reconceptualization of algebra, bringing it closer to more meaningful pedagogical practices for the early years of elementary education. It is concluded that formative proposals integrating theory, practice, and critical reflection favor the resignification of mathematical knowledge and strengthen the training of teachers committed to a dialogical and transformative pedagogical practice.

Keywords: algebraic thinking; teacher education; Theory of Objectification; semiotic means; collective problem solving

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: organização dos artefatos para resolução do primeiro problema.....	32
Figura 2: primeira tentativa de luna na resolução do problema 1.....	33
Figura 3: manipulação de deyse no problema 1.....	35
Figura 4: resolução final do problema 1.....	36
Figura 5: organização dos artefatos para o problema 2.....	38
Figura 6: ações das participantes na resolução do problema.....	38
Figura 7: organização dos artefatos para o problema 3.....	40
Figura 8: resolução do problema 3.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

EBTO- Encontro Brasileiro sobre Teoria da Objetivação

LACAPE- Laboratório Científico de Aprendizagem de Pesquisa e Ensino

TO- Teoria da Objetivação

PIBIC- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

RU- Restaurante Universitário

UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco

Sumário

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO I: TEORIA DA OBJETIVAÇÃO.....	15
CAPÍTULO II: PENSAMENTO ALGÉBRICO	18
2.1 Indeterminação	19
2.2 Denotação	20
2.3 Analiticidade	20
CAPÍTULO III: A FORMAÇÃO INICIAL DE PEDAGOGOS NO ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS	22
3.1 O Papel da Universidade na Formação Inicial	22
CAPÍTULO IV: METODOLOGIA.....	25
4.1- Natureza da Pesquisa	25
4.2- Universo Pesquisado.....	26
4.3 Descrição da Atividade para coleta.....	27
4.3.1 Materiais utilizados	28
4.3.2 Encerramento	29
4.4- Análise dos dados	29
Capítulo V: RESULTADOS	29
5.1- Episódio 1- Diálogo inicial e resolução da primeira situação-problema.....	31
5.2 Episódio 2- Resolução da segunda situação-problema	37
5.3 Episódio 3- Resolução da última situação-problema.....	39
5.4- Episódio 4: Discussão final sobre a atividade	41
5.4.2 Formação inicial.....	43
5.4.3- Considerações das estudantes sobre as vivências	44
5.4.3.1 Considerações de Deyse	45
5.4.3.2 Considerações de Luna	46
5.4.3.3 Considerações de Maria	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICE.....	53
APÊNDICE A- ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA A DISCUSSÃO FINAL.....	53
ANEXO A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	54

INTRODUÇÃO

O presente trabalho, intitulado “Pensamento Algébrico em problemas envolvendo equações: possíveis desdobramentos em um encontro formativo com pedagogos em formação inicial à luz da Teoria da Objetivação”, apresenta resultados e discussões provenientes das atividades desenvolvidas no âmbito do Plano de Trabalho vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), cujo título é “Pensamento Algébrico e Tarefas com ideias iniciais de equações: um olhar para um encontro formativo com professores dos anos iniciais em formação inicial e continuada à luz da Teoria da Objetivação”. Nesse contexto, buscamos refletir sobre a emergência do pensamento algébrico durante um encontro formativo com futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental, ao enfrentarem tarefas que envolvem ideias iniciais de equações.

A escolha da temática abordada nesta pesquisa fundamenta-se no interesse e encantamento despertados pela Teoria da Objetivação (TO). Durante minha trajetória acadêmica, tive a oportunidade de atuar como monitora no Encontro Brasileiro sobre Teoria da Objetivação (EBTO), realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Foi nesse evento que a referida teoria chamou significativamente minha atenção, uma vez que até então não havia tido contato com seus fundamentos ao longo da graduação. Posteriormente, surgiu a oportunidade de concorrer a uma vaga no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), cuja proposta de pesquisa incluía a TO como um de seus eixos centrais. Encarei tal oportunidade como um meio de aprofundar meus conhecimentos sobre a teoria e iniciar um percurso investigativo mais sistemático. A experiência adquirida durante o desenvolvimento da pesquisa no âmbito do PIBIC foi extremamente enriquecedora e decisiva para a escolha do tema desta monografia.

O ensino de álgebra nos Anos Iniciais, por ser uma novidade nas orientações curriculares brasileiras, tem se configurado como um desafio para pedagogos (Gomes; Noronha, 2022), pois tradicionalmente a Educação Matemática tem se voltado para o ensino da aritmética, em que os valores numéricos e cálculos são a parte mais importante, tornando a aprendizagem do aluno sempre voltada para uma única forma de pensar e de responder (Lins; Gimenez, 1997). Em contrapartida, muitas pesquisas sobre a álgebra escolar vêm sendo desenvolvidas, destacando a

forma de pensar respostas para problemas matemáticos, não baseando-se apenas na tentativa e erro ou no uso de fórmulas.

Nesse sentido, para tornar o pensamento algébrico presente nas salas de aula dos Anos Iniciais, para além das recomendações curriculares, é preciso esforços na formação inicial dos pedagogos, para que possam, na sua futura prática, promover essa forma de pensar. Assim serão capazes de assumir seu papel na sala de aula, visto que o licenciando construirá repertórios de ferramentas, terá uma escuta atenta e proporcionará um ambiente de trabalho matemático significativo (Canavarro, 2007). Tal formação deve focar em pontos importantes como a identificação de regularidades e padrões e a generalização.

Há diferentes perspectivas teóricas que discutem formas de desenvolver o pensamento algébrico e, conseqüentemente, da álgebra escolar, como Lins (1992), Canavarro (2007), Blanton e Kaput (2005) e Luis Radford (2021b). Mas esta pesquisa assume a definição de Luis Radford sobre pensamento algébrico e o ensino da álgebra. Este teórico entende que a “característica do pensamento algébrico não se encontra na natureza da grandeza (ou seja, na natureza do objeto sobre o qual se raciocina), mas também no tipo de raciocínio que é feito com grandezas” (2021b, p.173). E, partindo da perspectiva de Radford, nos baseamos em uma de suas atividades de pesquisa, para realizarmos um encontro formativo com os estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Neste encontro, foram realizadas tarefas para resolução de equações, organizando-o metodologicamente como proposto pela Teoria da Objetivação: utilizando um Sistema Semiótico Concreto (SSC) e organizando os licenciandos e licenciandas em pequenos grupos. Ao final, realizamos um grupo focal com os participantes, para dialogar e refletir sobre a atividade e o pensamento algébrico.

Nesse sentido, reconhecemos que a Teoria da Objetivação para o ensino da matemática, e especificamente da álgebra, é essencial à medida que considera o aluno como ativo no seu processo de aprendizagem, em um trabalho conjunto com o docente, não tendo o processo educativo como individualista, mas um trabalho coletivo. Além disso, entende o aluno como atuante e crítico, sendo presente no processo, considerando seus aspectos histórico-culturais.

Esta pesquisa, não é apenas para que os licenciandos utilizem o pensamento algébrico na realização das atividades, mas também para que repensem sua prática de ensino como futuros professores dos Anos Iniciais. Pois, é importante que haja a reflexão sobre a importância de promover esta prática na sala de aula, afim, de promover um raciocínio matemático em seus alunos, para além, de cálculos e fórmulas. Isto, conjuntamente, com a Teoria da Objetivação, que é uma dinâmica com uma visão de cooperatividade e trabalho conjunto em sala de aula. Por isto, esta pesquisa parte do seguinte problema: “Como práticas formativas baseadas na Teoria da Objetivação podem desenvolver o Pensamento Algébrico na formação inicial de pedagogos e como isto contribui para sua futura prática como professor de anos iniciais?”

Para que este problema seja respondido, esta pesquisa tem como objetivo: Identificar como futuros pedagogos desenvolvem o pensamento algébrico em um encontro formativo na resolução coletiva de atividades e o que isto contribui nas futuras práticas em sala de aula.

E para que o objetivo geral seja alcançado, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os meios semióticos mobilizados pelos licenciandos de Pedagogia na resolução coletiva de tarefas envolvendo as ideias iniciais de equações em um encontro formativo;
- Analisar os vetores do pensamento algébrico materializados por licenciandos de Pedagogia na resolução coletiva de tarefas envolvendo as ideias iniciais de equações em um encontro formativo;
- Refletir sobre a importância deste encontro formativo para os licenciandos em Pedagogia e suas contribuições para a reconceitualização do pensamento algébrico.

A partir dessas considerações, este trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo três deles dedicados à fundamentação teórica, abordando, respectivamente, as temáticas da Teoria da Objetivação, do Pensamento Algébrico e da Formação Inicial de Pedagogos para o ensino de Álgebra.

O primeiro capítulo intitulado "Teoria da Objetivação", apresenta a teoria desenvolvida por Luis Radford. Neste capítulo, discute-se uma abordagem diferenciada para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, inspirada na escola histórico-cultural de Vygotsky. São exploradas diversas perspectivas sobre educação, saber e conhecimento, bem como o processo de objetivação e subjetivação, sempre a partir de uma visão semiótica — característica fundamental dessa teoria.

O segundo capítulo, denominado "Pensamento Algébrico", inicia a discussão sobre o tema a partir das definições e contribuições de diversos autores. Em seguida, aprofunda-se na perspectiva de Radford, considerando que este trabalho é fundamentado em suas contribuições para o ensino da Álgebra.

Encerrando a fundamentação teórica, o terceiro capítulo, intitulado "A formação inicial de pedagogos para o ensino da Álgebra nos anos iniciais", discute a importância do conhecimento algébrico na formação inicial de professores. Argumenta-se que, para promover o desenvolvimento do pensamento algébrico nas séries iniciais, não basta a realização de atividades em sala de aula: é fundamental o conhecimento teórico e a preparação adequada do professor.

O quarto capítulo é dedicado à metodologia da pesquisa, descrevendo o tipo de pesquisa adotada, os instrumentos utilizados, o universo e os participantes, além da dinâmica do encontro formativo, dos recursos empregados e da forma como será realizada a análise dos dados.

Por fim, o quinto capítulo apresenta os resultados da pesquisa. Nele, são descritos e analisados os dados coletados, estabelecendo relações com a fundamentação teórica discutida nos capítulos anteriores.

CAPÍTULO I: TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

A Teoria da Objetivação (TO) vem sendo desenvolvida por Luís Radford, o qual busca romper com a visão individualista que se baseiam outras teorias de ensino, como o construtivismo. Ele traz a aprendizagem matemática como coletiva, baseada na relação entre aluno-aluno e professor-aluno. Ou seja, a TO vem com uma visão de aprendizagem conjunta, ocorrendo de forma simultânea o processo de ensino-aprendizagem.

A TO tem uma perspectiva específica sobre a educação, de forma geral, e da educação matemática, em particular. Para Radford (2021), a Teoria da Objetivação

se posiciona em um projeto educacional diferente: vê o objetivo da educação matemática como um esforço político, social, histórico e cultural que visa a criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos que se posicionam criticamente em discursos e práticas matemáticas histórica e culturalmente constituídas, e que ponderam novas possibilidades de ação e pensamento (Radford, 2021, p.38).

Nesse sentido, o ato de educar trazido por Radford (2021) aponta para uma sensibilidade dos indivíduos que estão envolvidos na educação. Na TO esta sensibilidade se dá por meio das transformações vividas social e individualmente na atividade de ensino-aprendizagem e na relação com o outro. Ao falar que se trata de um processo político no qual o sujeito se posiciona nas práticas matemáticas na sala de aula, Radford assinala que os processos de ensino-aprendizagem podem fazer os envolvidos pensar de forma crítica e reflexiva. Isso quer dizer, que é uma outra perspectiva matemática, de uma forma distinta da que está historicamente constituída, para que este ensino vá além dos muros da escola e perpassasse os mais diversos meios sociais.

Logo, não entende o processo de ensino-aprendizagem como resultados de ações isoladas dos indivíduos. Na verdade, ensinar e aprender são vistos como processos de conhecer e vir a ser (Radford, 2021). Nesta teoria, esses processos são denominados de processos de objetivação e processos de subjetivação.

O processo de objetivação é marcado pelo encontro entre o sujeito e o saber (Radford, 2021). A objetivação é a tentativa de desvendar este saber que é oposto a nós, ou seja, o processo de aprendizagem. Porém, é um processo constante já que o saber não é algo fixo, ele está sempre modificando. Então, quando o sujeito se

encontra com este saber, ele tenta desvendá-lo na busca por aprender, porém nunca vai conseguir em sua totalidade devido às mudanças constantes. Radford (2021, p. 46) afirma que “é por isso que, na TO, ao referirmo-nos à aprendizagem, ao invés de dizer que os estudantes objetivaram o conhecimento, preferimos dizer que os estudantes estão envolvidos em processos de objetivação”.

Já o processo de subjetivação é a forma de co-produção dos sujeitos que em uma sala de aula ocorre entre professores e alunos, onde estes se tornam presença no mundo (Radford, 2021). São as relações sociais que conectam os indivíduos e suas culturas, onde a aprendizagem ocorre mutuamente, envolvendo as emoções e afetos, “é um movimento dialético entre a cultura e o indivíduo” (Radford, 2021, p. 46). Sendo assim, as subjetividades se coproduzem conjuntamente, pois professor e aluno estão em constante processo de devir.

Radford, o teórico que vem desenvolvendo a TO, destaca a semiótica como um de seus elementos essenciais para pensar os processos de ensino-aprendizagem. Martins e Almeida (2024) citam uma fala durante uma entrevista na qual Radford afirma: “uma atividade não teria a riqueza que, para nós, tem, se não fosse através da semiótica que a acompanha” (Radford & Gobara, 2019, tradução nossa).

A semiótica é compreendida como um sistema de significações que pode se manifestar por meio da linguagem verbal, de gestos corporais, de signos visuais, entre outros. Na Teoria da Objetivação, ela assume um papel fundamental durante as atividades, pois vai além da simples representação do pensamento por meio da linguagem. A perspectiva da TO sobre a semiótica entende que “o corpo fala” e que linguagem e pensamento são consubstanciais — isto é, nascem juntos e se constituem mutuamente —, embora não sejam, sozinhos, suficientes para expressar completamente a aprendizagem do aluno.

O corpo se manifesta de múltiplas formas em uma atividade semiotizada, revelando ao professor indícios importantes sobre a compreensão (ou não) do objeto matemático pelo estudante. A semiótica, como estudo dos signos e de suas significações, abrange nessa teoria uma grande variedade de expressões: gestos com as mãos e com o corpo, entonação da fala, posturas, ritmo e manipulação de objetos. Radford enfatiza: “Devemos estar atentos não só ao que é anunciado por meio do

discurso, mas também aos gestos, ritmos, posturas corporais, registros pictóricos e à maneira como manipulam artefatos” (Radford, 2021, p. 46). Na TO, tudo isso é denominado de meios semióticos de objetivação.

A TO traz uma perspectiva diferente para compreender e resolver problemas matemáticos. A partir da sua perspectiva histórico-cultural, ela transforma a maneira de enxergar a matemática e alcançar o conhecimento, objetivando o saber, de forma coletiva e interativa. Contudo, para ampliar essa visão e aprofundar a compreensão, torna-se essencial pensar algebricamente. Nesse sentido, Radford oferece contribuições significativas, reformulando a abordagem do ensino da álgebra a partir do Pensamento Algébrico, tema que será explorado no próximo capítulo.

CAPÍTULO II: PENSAMENTO ALGÉBRICO

O pensamento algébrico ainda é muito discutido e, embora muitos teóricos concordem que o estudante deva pensar algebricamente, ainda não existe um consenso sobre a sua definição (Almeida; Santos, 2017). É por isto que serão discutidas as perspectivas de alguns teóricos sobre o que é o pensamento algébrico.

Na visão de Blanton e Kaput (2005) o pensamento algébrico é o desenvolvimento dos alunos através da generalização das ideias matemáticas, observando padrões e argumentando sobre o que tem de comum nestes processos e representando de forma progressiva e apropriadas a sua idade. Além disso, Kaput (1999, 2008 apud Almeida; Santos, 2017, p. 40-41) define que "o pensamento algébrico é uma atividade exclusivamente humana que emerge das generalizações estabelecidas, como resultados de conjecturas sobre dados e relações matemáticas".

Canavarro (2007), por sua vez, afirma que o pensamento algébrico não se expressa unicamente por meio de letras ou símbolos matemáticos convencionais, mas também por meio da linguagem verbal e outros recursos como tabelas, expressões e diagramas.

Sob a perspectiva de Lins (1992) e Arcavi (2005), o pensamento algébrico do aluno refere-se ao significado que ele atribui aos objetos algébricos. Em outras palavras, para esses autores, "o aluno está pensando algebricamente quando constrói significado para os objetos e a linguagem algébrica" (apud Almeida; Santos, 2017, p. 36).

Ainda segundo Lins (1992), o pensamento algébrico está profundamente relacionado à aritmética, uma vez que, ao reconhecer uma regularidade nas operações aritméticas, o estudante engaja-se em um processo algébrico. Essa ideia se conecta a uma das vertentes de Kaput (2008), a aritmética generalizada, que se fundamenta na generalização das operações aritméticas, tratando-as como um campo potencialmente algébrico. Nesse contexto, os números são analisados não apenas em termos de seus valores, mas sob a perspectiva da sistematicidade e da forma. Como exemplificado por Canavarro (2007, p. 89), "por exemplo, concluir que $33 + 8 =$

8 + 33 não porque ambos representam 41, mas porque, na adição, a ordem das parcelas é indiferente".

Em nossa pesquisa, adotamos a definição proposta por Luis Radford (2021b). Esse autor oferece uma contribuição bastante relevante em meio às diversas discussões sobre o pensamento algébrico.

Quando se pensa em álgebra, para a grande maioria, quer dizer símbolos alfanuméricos em uma fórmula de cálculo matemático. Ou seja, sempre um símbolo para representar o que é desconhecido no cálculo matemático. Entretanto, Radford (2021), quando explica sobre pensamento algébrico dentro da sua Teoria, ele desmistifica esta visão. Mostrando que, independentemente da forma que o desconhecido é representado, se a resolução for por meio de estratégias como a tentativa e erro, está se valendo do pensamento aritmético. Então, o que seria o pensamento algébrico?

Segundo ele, existem três elementos que caracterizam o pensamento algébrico, sendo uma delas o ponto central que o diferencia do pensamento aritmético. Radford (2021b) explica essas condições da seguinte forma: "a primeira tem a ver com os objetos do raciocínio; a segunda, com a forma como os objetos são simbolizados; e a terceira, com a maneira como se raciocina sobre esses objetos" (2021b, p. 173). Ele nomeia essas três condições, respectivamente, como indeterminação, denotação e analiticidade, sendo a analiticidade o elemento caracterizador do pensamento algébrico.

2.1 Indeterminação

A indeterminação é a incógnita, variáveis da questão a serem descobertas (Radford, 2021). Quando o aluno recebe um problema a ser resolvido, ele sabe que tem algo que é indeterminado na questão, e este é o fator que ele tem que descobrir, esta é a indeterminação de grandezas. O que diferencia a aritmética da álgebra é a forma na qual este valor desconhecido é tratado e resolvido.

Radford (2021) cita uma situação em sala de aula, na qual, a professora quis promover o pensamento algébrico por meio de uma história-problema sobre cartões de hóquei, fazendo o uso de Sistema Semiótico Concreto (SSC). Ao apresentar a tarefa para os alunos, ela mostra envelopes, cartões e um sinal de igual. A questão já

cita a incógnita, que é o valor dos envelopes, no entanto, ela não quer “chutes”, tentativa e erros, ela espera que eles raciocinem a partir do sinal de igualdade para descobrirem o indeterminado da questão. Para isso, será necessário utilizar o próximo elemento, a denotação.

2.2 Denotação

A denotação é a forma pela qual o fator indeterminado será simbolizado na resolução (Radford, 2021). Seja por meio de símbolos, meios semióticos como fala, gestos e movimentos, ou até símbolos alfanuméricos. Tomemos como exemplo o problema já citado dos cartões. Naquela situação, a denotação do indeterminado é feita por meio dos envelopes. A indeterminação é a incógnita, mas num contexto de pensamento algébrico ela não é representada simplesmente por um símbolo numa fórmula ou em uma equação. Ela é representada por meios semióticos de objetivação. Ou seja, o fator desconhecido, é tratado como conhecido para que seja resolvido, olhando para o objeto matemático de forma analítica, como será descrito no elemento a seguir.

2.3 Analiticidade

Radford faz questão de destacar que a analiticidade é o aspecto fundamental que distingue o pensamento algébrico do pensamento aritmético. Esse tipo de raciocínio é essencial para estabelecer relações dentro de um problema a ser resolvido. Ao contrário do senso comum, a álgebra não se resume ao uso de signos alfanuméricos em cálculos matemáticos. “O uso de letras em álgebra não é uma condição necessária nem suficiente para pensar algebricamente” (Radford, 2014, p. 260), uma vez que a aritmética também pode utilizar esses signos.

A álgebra, na perspectiva de Radford, está relacionada à forma como se estabelecem relações no processo matemático por dedução, isto é, por meio da analiticidade — pelo estabelecimento de relações entre os objetos de raciocínio. Trata-se de considerar fatores indeterminados e desconhecidos como se fossem conhecidos, utilizando, inclusive, representações semióticas para expressar e resolver essas situações. Radford (2021, p.176) cita François Viète que é um dos fundadores da álgebra moderna, dizendo que Viète (1983) “identificou a álgebra não como uma

arte de usar símbolos, mas como uma arte analítica”. Isto só reafirma o que foi dito anteriormente, a analiticidade é o aspecto essencial do pensamento algébrico.

Na atividade da professora que Radford (2021) descreve, a analiticidade ocorreu no momento em que os alunos tiveram de pensar sobre o indeterminado, que neste caso era o envelope. Os alunos não deveriam “chutar” valores até acertar. Eles precisaram pensar sobre o objeto, a partir do sinal de igualdade, manipulando o material e dialogando com a professora e os colegas, para que pudessem pensar dedutivamente sobre de que forma o indeterminado seria descoberto. Ou seja, eles precisaram refletir, manipular artefatos, discutir diferentes perspectivas, para chegar a um resultado.

Diante do que foi apresentado, destaca-se, mais uma vez, que o a Álgebra não se resume a simbologia alfanumérica. E sim, a forma que o desconhecido é trabalhado, sempre por meio de um raciocínio matemático, isto é, a analiticidade. Para que isto ocorra nas salas de aula, é imprescindível que os professores tenham este conhecimento. E para isto, a formação inicial precisa fornecer aulas e experiências para os futuros professores, de forma que tenham propriedade ao aplicarem na sua sala de aula.

CAPÍTULO III: A FORMAÇÃO INICIAL DE PEDAGOGOS NO ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS

Para que o pensamento algébrico ocorra em sala de aula, é necessário pensar na formação inicial do professor que leciona, uma vez que os currículos já tem a álgebra como eixo temático. Infelizmente, "a álgebra constituiu um domínio à parte isolado dos outros temas do currículo de Matemática, e isolado, também, dos interesses dos alunos, que tendem a não lhe reconhecer valor" (Canavarro, 2007, p. 91).

Isto surge desde a educação básica, infelizmente, a grande maioria dos licenciandos não tiveram contato com o pensamento algébrico na sua experiência escolar. Doná e Ribeiro (2024) discutem sobre as crenças que os estudantes criam a partir destas experiências escolares, afirmando que, as crenças estão diretamente ligadas com as emoções, que muitas vezes, são negativas quando relacionadas ao ensino da matemática. Então, traz mais dificuldade na compreensão matemática destes, visto que já que carregam consigo estas circunstâncias que não foram favoráveis na sua escolarização.

O que isto revela, é o fechamento que os estudantes tem em relação a disciplina, e principalmente, quando se trata de Álgebra, pois experienciaram apenas a discussão de simbologia alfanumérica, sem o raciocínio e discussão necessários para pensarem algebricamente.

Entretanto, vale ressaltar que cada experiência é única. Pois como afirma Branco (2013, p.7) , "Professores ou educadores têm percursos escolares em matemática bastante distintos, com diferentes experiências de aprendizagem em Álgebra, e revelam diferentes conhecimentos e expectativas em relação ao trabalho neste tema".

3.1 O Papel da Universidade na Formação Inicial

Considerando isto, a formação inicial na universidade deve trabalhar pensamento algébrico além de conteúdo, incorporando experiências significativas.

Segundo Branco e Ponte (2011) e Magiera, Van den Kieboom e Moyer (2011, apud Branco e Ponte, 2014) para que os graduandos promovam na sua prática diferentes aspectos do pensamento algébrico na sala de aula, eles precisam ter experiências na formação inicial, proporcionando o seu domínio.

A atuação do professor é fundamental no desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. Por mais que as atividades propostas sejam ricas e potencialmente promotoras desse tipo de pensamento, sua eficácia depende diretamente da intencionalidade e da mediação docente. A atividade, por si só, é apenas um recurso. Cabe ao professor aplicá-la de forma consciente, com clareza dos objetivos didáticos e sensibilidade para reconhecer os indícios de aprendizagem. Canavarro (2007, p. 110) afirma

Não se trata apenas de selecionar tarefas adequadas, por muito "algebrizadas" que sejam, nem de permitir o uso de representações diversas por parte dos alunos. Na realidade, o cenário da aula o professor tem um papel muito importante a desempenhar

Para que o pensamento algébrico se faça presente de forma efetiva na prática pedagógica, é essencial que o professor compreenda seus fundamentos teóricos e saiba identificá-lo nas produções dos alunos. Isso implica desenvolver uma escuta atenta, uma observação minuciosa e uma análise semiótica das interações em sala — considerando, além do discurso verbal, os gestos, expressões faciais, entonações e o uso dos artefatos (Canavarro, 2007).

Boavida et al. (2008) argumentam que, quando explorados de forma adequada, os diferentes aspectos da álgebra tornam-se "hábitos da mente", promovendo formas de generalizar, abstrair e formalizar que atravessam todos os temas matemáticos. Tais habilidades apoiam a construção do conhecimento matemático pelos alunos e proporcionam uma experiência mais significativa. Entretanto, muitos professores não tiveram contato consistente com o pensamento algébrico durante sua formação. Tal temática, quando não ausente, foi abordada de maneira superficial, não compondo de forma estruturada a trajetória formativa desses profissionais (Ponte & Branco, 2013). Como consequência, observa-se a recorrência de práticas aritméticas tradicionais, que limitam a abordagem relacional, reflexiva e significativa da matemática.

A ausência de uma formação inicial sólida nesse campo, compromete a inserção do pensamento algébrico nos anos iniciais do ensino fundamental, justamente no momento em que as bases para tal raciocínio poderia ser estabelecidas. Com isso, os alunos são privados da oportunidade de desenvolver uma compreensão mais ampla da matemática, em que símbolos, relações e generalizações façam sentido desde os primeiros anos escolares.

Com base no que foi discutido, mostra-se muito importante investir no ensino da álgebra na formação inicial dos pedagogos, não como um simples conteúdo teórico, mas numa experiência teórico-prática. Diante desse cenário, torna-se fundamental criar oportunidades na formação inicial dos futuros professores, promovendo espaços de reflexão sobre a prática docente e ampliando o repertório didático relacionado ao pensamento algébrico. Essas ações são fundamentais para transformar a experiência matemática dos estudantes desde os primeiros anos de escolarização.

Pois como já foi exposto, a grande parte dos licenciandos não tiveram contato, nem vivências com este conhecimento na sua escolarização. Por isto, esta imersão é tão importante, não apenas ouvir, mas experienciar, pensar e agir algebricamente. Isto, conseqüentemente, fará com que enxerguem a álgebra como algo contextualizado, e não como algo isolado e fora da realidade.

CAPÍTULO IV: METODOLOGIA

4.1- Natureza da Pesquisa

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, com ênfase na análise interpretativa dos dados produzidos durante os encontros formativos, pois conforme Gil (2010) a natureza da pesquisa qualitativa, busca compreender não só o objeto que está sendo estudado, mas como são as experiências e interações dos participantes, proporcionando uma análise profunda e interpretativa da realidade.

Nesta abordagem, não buscamos quantificar comportamentos, mas interpretar fenômenos fundamentados nos princípios da Teoria da Objetivação, proposta por Luis Radford (2021). Com o objetivo de compreender como estudantes de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) interagem entre si e com os artefatos, e como mobilizam o pensamento algébrico, bem como investigar de que maneira esses processos contribuem para sua formação inicial docente. Esta metodologia foi um encontro formativo inspirado em Radford (2024).

A presente pesquisa adotou a abordagem da pesquisa-formação, uma modalidade investigativa que integra processos de produção de conhecimento e de formação dos sujeitos, articulando prática pedagógica, reflexão crítica e transformação coletiva. De acordo com Pineau, Nourrissier e Lenoir (2001), a pesquisa-formação se caracteriza por ser um processo dinâmico, em que os sujeitos são simultaneamente pesquisadores e formandos, construindo saberes a partir de suas experiências e práticas. Neste trabalho, essa perspectiva se concretizou em um encontro formativo com licenciandas em Pedagogia, no qual foram desenvolvidas situações-problema envolvendo ideias iniciais de equação, com o uso de materiais concretos e a mediação intencional da pesquisadora e da coorientadora. As ações das participantes foram analisadas à luz da Teoria da Objetivação, que entende o aprender não como construção individual, mas como atividade de saber, mediada por artefatos, linguagem e interações sociais. Assim, a experiência formativa possibilitou a mobilização dos meios semióticos e dos vetores do pensamento algébrico, contribuindo para a reconceitualização da álgebra e para a formação de futuras professoras com práticas mais críticas e dialógicas no ensino da matemática.

As atividades desenvolvidas no encontro formativo, bem como a discussão final mediada ao término dessas ações, constituíram momentos centrais da própria pesquisa, possibilitando a emergência das percepções, interações e reflexões das participantes. Esses momentos não foram utilizados como instrumentos de coleta de dados no sentido tradicional, mas integraram o processo investigativo-formativo, contribuindo para a construção de sentidos e para a análise dos movimentos de aprendizagem e de formação das licenciandas.

A coleta foi realizada por meio de gravação de vídeo, contribuindo para a análise dos meios semióticos utilizados pelos participantes, sendo uma forma eficaz de ver nos detalhes, tudo o que ocorreu no momento, para uma análise precisa e concreta. Pois como Moretti e Radford (2023, p.3) afirmam

A forma de utilização dos vídeos nas pesquisas sobre a sala de aula converge com o sentido que o vídeo assume na captura e análise do fenômeno a ser investigado, bem como em sua análise decorrente. Tal sentido se produz na compreensão teórica do pesquisador acerca do fenômeno e está intrinsecamente relacionado com a perspectiva teórica que fundamenta a pesquisa.

Assim, o uso do vídeo contribuiu de forma significativa para a compreensão do que ocorreu durante o encontro formativo, permitindo observar com mais precisão as interações, os gestos e as falas das participantes. Esse recurso esteve em sintonia com a proposta da pesquisa-formação, por possibilitar uma análise cuidadosa da experiência vivida, respeitando o contexto e valorizando os sentidos construídos ao longo do processo. Mais do que apenas um registro, o vídeo fez parte do próprio movimento da pesquisa, auxiliando na reflexão sobre os processos de aprendizagem e formação das futuras professoras.

4.2- Universo Pesquisado

A pesquisa ocorreu na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que está localizada na cidade de Recife, no bairro de Dois Irmãos. As atividades aconteceram no bloco B do Departamento de Educação, no Laboratório Científico de Aprendizagem, Pesquisa e Ensino (LCAPE) no dia 08 de maio de 2025.

Participaram da pesquisa 4 estudantes regularmente matriculadas no curso de Licenciatura em Pedagogia da UFRPE, as quais se voluntariaram para participarem da oficina, ofertada no âmbito do Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação Científica

(PIBIC). Estas já haviam cursado as três disciplinas de matemática que são propostas no currículo do curso: Fundamentos da Matemática, Metodologia do Ensino-Aprendizagem da Matemática I e Metodologia do Ensino-Aprendizagem da Matemática II.

A escolha das estudantes de Licenciatura em Pedagogia é fundamentada pelo interesse em analisar como esses licenciandos desta área compreendem o pensamento algébrico, bem como sua própria preparação para o ensino da Matemática nos anos iniciais.

4.3 Descrição da Atividade para coleta

O encontro formativo foi organizado em três momentos: (1) uma pergunta inicial para gerar reflexões sobre álgebra; (2) a realização da atividade de ensino-aprendizagem; e (3) a discussão final.

No primeiro momento, foi proposta a seguinte questão às participantes: “O que vem à sua mente quando você pensa em álgebra?”. A intenção foi provocar uma reflexão inicial.

Na sequência, as participantes foram organizadas em um grupo único, conforme a configuração social da sala de aula descrita por Radford (2024). Tal organização tem como objetivo favorecer o labor conjunto, entendido na Teoria da Objetivação como o processo colaborativo de produção do conhecimento, mediado por interações dialógicas e artefatos semióticos.

A pesquisadora assumiu o papel de professora e apresentou a situação-problema no slide, e provendo materiais concretos como fichas de papel e envelopes. A complexidade das situações-problema será gradualmente ampliada, em conformidade com a ideia de "crescente complexidade conceitual" descrita por Radford (2024).

As situações-problema propostas foram elaboradas de forma contextualizada à realidade das participantes. Na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), o Restaurante Universitário (R.U.) é amplamente utilizado pelos estudantes para as principais refeições do dia, como almoço e jantar. Para isso, é necessário que

cada estudante adquira fichas individuais diretamente no local, garantindo assim o acesso às refeições. Considerando que a maioria das alunas do curso de Pedagogia utiliza diariamente o R.U., esse contexto revelou-se significativo, favorecendo o engajamento das participantes e contribuindo para que as situações-problema apresentadas fizessem sentido em sua vivência.

Problemas propostos:

- Problema 1: Bia disse que tinha algumas fichas em um envelope e comprou mais 3. Nanda, que inicialmente não tinha nenhuma ficha, comprou 10 para igualar a quantidade da amiga. Quantas fichas Bia tinha no envelope?
- Problema 2: Bia possuía 7 fichas. Nanda tinha 1 ficha e 2 envelopes, com a mesma quantidade de fichas em cada. Considerando que ambas tinham o mesmo total de fichas, quantas fichas havia em cada envelope?
- Problema 3: Nanda e Bia sempre compram fichas juntas e, por isso, mantêm a mesma quantidade. Bia guardou suas fichas em 2 envelopes e deixou 2 fichas fora. Nanda, por sua vez, distribuiu suas fichas em 3 envelopes. Quantas fichas havia em cada envelope?

A atividade teve como objetivo observar os processos de objetivação para a resolução algébrica das equações por meio da integração entre linguagem, gestos e artefatos, permitindo a análise das diferentes formas de expressão e construção de significados pelos participantes. O ambiente social, aliado à proposição de tarefas bem estruturadas, é considerado um componente fundamental para o êxito da experiência formativa (Radford, 2024).

4.3.1 Materiais utilizados

Os materiais concretos utilizados na atividade serão fichas de papel, envelopes e o sinal de igualdade. Tais elementos serviram como instrumentos semióticos para a manipulação e resolução dos problemas, favorecendo o desenvolvimento do pensamento algébrico dos participantes através do Sistema Semiótico Concreto (SSC).

4.3.2 Encerramento

Ao final da oficina, foi formada uma roda de conversa para a realização de uma discussão. Nesse momento, a pergunta inicial foi retomada, a fim de verificar se a visão dos participantes sobre a álgebra foi transformada ao longo da atividade. Em seguida, foi conduzida a entrevista semiestruturada, com base em um roteiro, visando aprofundar as percepções dos estudantes sobre a vivência e sua relevância na formação para o ensino da Matemática.

4.4- Análise dos dados

Considerando que a semiótica é um componente essencial da TO, ela se configura como um elemento indispensável na análise de dados desta pesquisa. Dessa forma, será adotada a análise multimodal, para que estes gestos, falas, manipulação de artefactos e interações, fossem analisados de forma minuciosa, garantindo uma riqueza de detalhes e profundidade para o que está sendo discutido. Moretti e Radford (2023) afirmam que, estas análises com todos os recursos semióticos já citados, são analisadas de forma dialética, oferecendo uma melhor forma de compreender os processos formativos destes professores.

A discussão final, teve o objetivo de entender o processo formativo de cada aluna participante. Não apenas na universidade, mas na sua formação básica, revelando se o pensamento algébrico foi presente em algum momento na formação delas.

Capítulo V: RESULTADOS

Este capítulo apresenta os episódios da pesquisa realizada durante um encontro formativo, cujo objetivo foi analisar a mobilização de pensamento algébrico e os conhecimentos sobre a temática por quatro estudantes do 8º período do curso de Licenciatura em Pedagogia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Esta pesquisa desenvolveu-se, a partir de situações-problema contextualizados resolvidos por meio do Sistema Semiótico Concreto (SSC) utilizando fichas e envelopes. A proposta foi inspirada na Teoria da Objetivação, de Radford

(2021a), onde o saber é posto em movimento por meio da atividade simbólica, artefactual e coletiva.

A análise foi orientada pelos princípios da abordagem qualitativa, a partir de episódios nos quais foi possível observar a mobilização do pensamento algébrico e aritmético das participantes na resolução de problemas utilizando o SSC, num processo representacional e significativo. Também se considera o engajamento da pesquisadora e sua coorientadora em todo o encontro formativo, promovendo discussão de conceitos e orientando as ações das participantes.

Para facilitar a compreensão de tudo o que foi realizado, a análise será dividida em quatro episódios: os três primeiros correspondem a resolução das situações-problema mobilizadas pelas participantes e o quarto episódio corresponde à análise de uma discussão em grupo sobre a atividade e a temática.

O foco nos três primeiros episódios é para os meios semióticos de objetivação: as ações das participantes (gestos, manipulação dos objetos), expressões linguísticas e simbólicas; além disso, analisaremos os processos de mediação e as formas que o pensamento algébrico se fez presente - ou não - durante as interações.

O último episódio, será dedicado para a análise da discussão das alunas a partir das perguntas realizadas pela pesquisadora, com o objetivo de compreender se o pensamento algébrico se fez presente em algum momento na trajetória escolar e na formação inicial, bem como verificar se a atividade contribuiu para sua formação como futuras pedagogas que atuarão em sala de aula com o ensino da matemática.

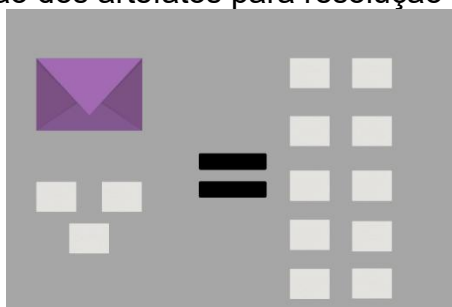
Para descrever os diálogos presentes em cada episódio, será utilizada a letra “L” acompanhada de um número para enumerar e identificar as linhas. Em cada linha, constará o nome da pessoa responsável pela fala correspondente. Esse procedimento visa facilitar a sinalização e a referência às partes específicas do diálogo durante a análise. Com o intuito de preservar a confidencialidade das participantes, serão utilizados nomes fictícios para identificá-las.

5.1- Episódio 1- Diálogo inicial e resolução da primeira situação-problema

Para iniciar a oficina, houve um breve diálogo com as participantes partindo da pergunta “o que vem a sua cabeça quando pensa “Álgebra”?”, a fim de levantar os conhecimentos prévios delas. Neste momento, as respostas foram bem resumidas em símbolos matemáticos (+, -, x) e uma das participantes respondeu sobre símbolos alfanuméricos inseridos nos cálculos, o que é mais comumente associado a Álgebra. Este diálogo inicial foi bem curto, sendo apenas estas as respostas das estudantes.

Posteriormente, as participantes foram reunidas em torno de uma mesa, onde estavam dispostas as fichas, envelopes e sinais de igual que seriam utilizados na resolução dos problemas. Em seguida, o primeiro problema foi projetado através de slide e lido pela pesquisadora: “Bia tinha algumas fichas do RU em um envelope [ela inseriu o envelope na mesa], e comprou mais 3 [colocou três fichas abaixo]. Assim, ela ficou com a mesma quantidade de fichas que sua amiga Nanda [colocou o sinal de igual ao lado], que tinha um total de 10 fichas [colocou dez fichas do outro lado do igual]. Quantas fichas Bia tinha no envelope?” e, organizado os materiais de acordo com a descrição do problema (Figura 1).

Figura 1: Organização dos artefatos para resolução do primeiro problema



Fonte: Elaboração da autora (2025)

A partir disto, a coorientadora conversou com as participantes relembando as respostas da pergunta inicial, na qual responderam que os símbolos era o que representava a álgebra para elas, então questiona as participantes:

L1- Coorientadora: o que vocês entendem do símbolo de igual?

L2- Luna e Emy juntas: que uma coisa é igual a outra.

Na fala L2 de Luna e Emy não fica evidente se elas já tinham o sinal de igual como símbolo de equivalência. A coorientadora deu continuidade a discussão diferenciando o significado processual do símbolo de igual, o qual geralmente é a interpretação das crianças, como a resposta do cálculo; e sobre o significado relacional (equivalência) que é o referido na questão.

Em seguida, a coorientadora retoma a pergunta do problema “quantas fichas Bia têm no envelope?”, prontamente Luna responde “sete!” e Emy logo concorda e repete a resposta.

Observa-se que elas rapidamente fizeram um cálculo mental de forma aritmética $10-3=7$. Para Kieran (1992, apud Almeida, 2017, p. 35), o pensamento aritmético está intimamente ligado ao cálculo e à realização de operações na procura de um resultado.

Neste momento, a pesquisadora pede para que Luna tome outro caminho para a solução: manipule os materiais que estão dispostos na mesa para chegar ao resultado. O objetivo da pesquisadora, era que a participante ao manipular o SSC, mobilizasse o pensamento algébrico no processo de analiticidade, ou seja, que raciocinasse sobre o desconhecido, a partir de premissas: para descobrir o número desconhecido, ou seja, o número de fichas no envelope, é preciso isolá-lo, operando com fichas.

Luna, ao chegar em frente aos materiais que estavam organizados (fig.1), afastou três fichas do lado de Nanda [esquerdo] (fig 2.1), pensou, passou as sete fichas restantes de Nanda para o lado de Bia [da esquerda para a direita] e inverteu o envelope de lugar – de Bia foi para o lado de Nanda [da direita para a esquerda] (fig 2.2) e devolveu as três fichas de Nanda que havia deixado de lado.

Figura 2: Primeira tentativa de Luna na resolução do problema 1



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

A pesquisadora questionou:

L3- Pesquisadora: mas tu não achas que Bia e Nanda só alteraram o lugar na equação?

L4- Luna: mas aí, que se aqui é Nanda (apontando com a mão para o lado esquerdo) e aqui é Bia (apontando para o lado direito), eu consigo contar e chegar num total de 10, sendo que aqui tem sete (com a mão sobre o envelope) (fig 2.3)

L5- Emy: Porque ela já sabe o valor exato que Nanda tem.

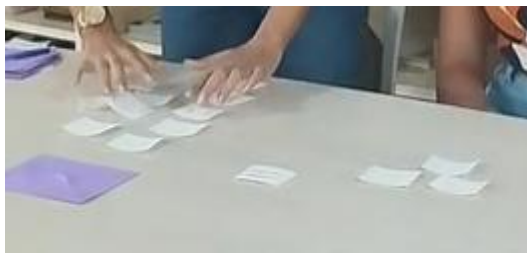
L6- Coorientadora: porque vocês realizaram o procedimento aritmético, se uma tem 10 e a outra tem um envelope mais 3, $3+7$, 10.

Na manipulação dos objetos, Luna articula seus movimentos à sua fala na explicação de cada gesto realizado. No entanto, como ela já havia realizado mentalmente o cálculo aritmético, tornou a manipulação do SSC, apenas uma forma de representar o resultado já obtido mentalmente. Ou seja, Luna não conseguiu trazer significado para a sua representação, por ter sido guiada por um número já calculado previamente. Sobre isto Radford (2021, p.173) afirma que “na perspectiva da Teoria da Objetivação, a característica do pensamento algébrico não se encontra apenas na natureza da grandeza, mas também no tipo de raciocínio que é feito com grandezas”. Isso indica que mesmo se utilizando de meios semióticos, e do significado relacional do sinal de igual, ela não mobilizou o pensamento algébrico, pois sua ação foi movida a algo previamente definido e calculado, embora estivesse diante de possibilidades algébricas. Isto é observado na fala L4, no momento em que ela põe a mão no envelope e diz “aqui tem sete”, sem que suas ações com os materiais concretos tenham gerado este resultado.

Então, a pesquisadora intervém perguntando se dentre as demais participantes, alguma pensou uma forma diferente de responder. Deyse pergunta se pode utilizar mais materiais além dos que já estão organizados na questão, a coorientadora diz que sim, e a pesquisadora solicita ela demonstre.

L7 -Deyse: No caso né, essas daqui (lado esquerdo) eu deixaria aqui (puxando com as duas mãos sete fichas do lado esquerdo para o direito e organiza em 2 fileiras de cinco) (fig 3.1), aí eu veria quantas que estavam faltando aqui (com a mão por cima das três fichas que restaram do lado esquerdo) para complementar. Ai eu pegaria mais fichas (pega fichas extras) (fig 3.2) até dá a mesma quantidade (e vai organizando 2 fileiras de cinco), ai quantas eu estou colocando é o que ele comprou. [quando ela vai colocando as fichas Luna, Maria e Emy vão contando e ajudando na quantidade até ela completar 10, apontando mostrando onde falta completar (fig 3.3).

Figura 3: manipulação de Deyse no problema 1



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Deyse mostrou uma resolução diferente de Luna, fazendo um processo de compensação - o que fez de um lado, fez do outro - porém, ela se confundiu e não conseguiu equacionar. A forma que ela organizou os artefatos, não traduziu a atividade. A utilização de fichas extras tornou sua resolução confusa, e não atingindo o processo de objetivação, nem o pensamento algébrico.

Ao Deyse concluir, houve uma intervenção da coorientadora:

L8- Coorientadora: quantas fichas do Ru eu tenho aqui? (apontando com o dedo para o lado esquerdo)

L9- Participantes: dez!

L10- Coorientadora: e aqui? (apontando para o lado direito)

L11- Luna: aqui tá com o envelope (apontando de longe para o envelope), mas tem dez. Emy concorda.

L12- Coorientadora: dez mais um envelope é equivalente a dez fichas?

L13- Participantes: não.

L14- Emy: porque já tem um valor dentro do envelope.

L15- Coorientadora: e eu não sei que valor é esse, mas vocês sabem, vocês disseram que era quanto?

L16- Participantes: sete!

L17- Coorientadora: 10 com 7? (apontado para o envelope e as fichas)

L18- Participantes: 17

L19- Coorientadora: 17 é equivalente a 10?

L20- Participantes: não!

Nesta breve intervenção, ao questionar sobre a quantidade de fichas nas falas L8 e L10, a coorientadora quis que as participantes reconhecessem a incógnita na questão. Na resposta de Luna na fala L11, revela que ela reconheceu que havia o envelope - a incógnita. A coorientadora prossegue (L12) questionando sobre a

equivalência de ambos os lados da questão, e depois revela que o envelope é a incógnita (L15), que naquele momento já era claro para todas devido aos cálculos mentais, e ela conclui (L19) questionando a equivalência de ambos os lados. Isto serviu para esclarecer que, a incógnita deveria ter sido considerada na construção do raciocínio, e que a equivalência não se trata apenas do que é conhecido na questão, mas também do que é desconhecido.

A estratégia de Deyse foi válida ao querer equilibrar a quantidade de fichas, no entanto, ela desconsidera a incógnita, sobre isto Radford (2021) afirma que para pensar algebricamente implica considerar, no raciocínio, tanto grandezas conhecidas quanto desconhecidas, o que envolve o estabelecimento de relações entre essas diferentes naturezas de grandeza. Ou seja, ela ainda estava partindo do pensamento aritmético.

Para prosseguir, a coorientadora pediu que reorganizassem os materiais, deixando no formato inicial, conforme o problema descreve.

L21- Coorientadora: alguém mencionou no começo alguma coisa sobre retirar

L22- Emy: 10-3

L23- Luna: é, 10-3

L24- Coorientadora: como que eu faria isso manuseando...

L25- Luna: tirava três daqui (com mão direita de um lado da equação e a esquerda do outro lado, cada uma em cima de três fichas) e três de lá. (fig 4.1)

L26- Coorientadora: e o que resultou agora?

L27- Luna e Emy simultaneamente: um envelope é igual a sete.

Figura 4: Resolução final do problema 1



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Neste trecho final do episódio, através de um trabalho coletivo, fica evidente uma gênese de uma forma algébrica de pensar. Quando Luna e Emy raciocinam nas falas L23 e L24, a retirada como forma de subtração, demonstra que elas ainda estavam dentro do pensamento aritmético. No entanto, no pedido da coorientadora (L24) de que elas fizessem a resolução com os materiais, e Luna retirou a mesma quantidade de fichas, enfim, compreenderam sobre como isolar a incógnita. Pois, o envelope ficou isolado de um lado, e segundo o princípio de compensação – o que

faz de um lado, faz do outro – ao retirar a mesma quantidade de fichas dos lados, fez com que elas pensassem dedutivamente sobre o desconhecido.

Para concluir, a coorientadora teve um breve diálogo para que as participantes refletissem sobre o isolamento da incógnita, como uma forma de raciocinar com o desconhecido, falando mais sobre o significado relacional do sinal de igual. Neste momento, ela buscou “ajudar os alunos a construir um repertório de ferramentas intelectuais que os apoiem no desenvolvimento do pensamento algébrico” (Canavarro, p.110).

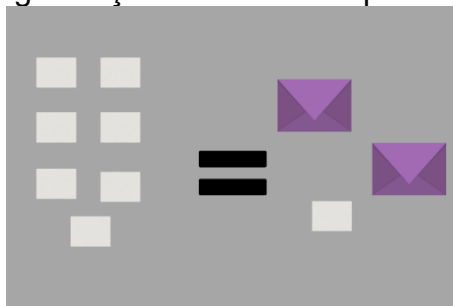
Na perspectiva de Canavarro (2007), o papel do professor vai além da escolha de tarefas com potencial algébrico ou da aceitação de múltiplas representações; trata-se de reconhecer sua atuação como elemento essencial no desenvolvimento das aprendizagens durante a aula. Este episódio dialoga com a fala da autora, pois, a atividade mesmo estando voltada para o pensamento algébrico e envolvesse materiais concretos, o papel da pesquisadora e sua coorientadora foram essenciais para que as formandas avançassem significativamente. Houve a mobilização dos meios semióticos e do SSC, porém a “algebrização” da atividade não era sobre cálculo mental, ou a representação por meio do material, mas, de um raciocínio sobre aquilo que está sendo respondido.

5.2 Episódio 2- Resolução da segunda situação-problema

Para resolver o problema 2, as mediadoras solicitaram que as alunas resolvessem em conjunto. Ficaram apenas observando e se engajando na atividade quando julgaram necessário, já que toda explicação sobre o isolamento da incógnita e a utilização dos materiais para significação já havia sido feito.

Emy iniciou lendo o problema: “Bia possuía 7 fichas. Nanda tinha 1 ficha e 2 envelopes, com a mesma quantidade de fichas em cada. Considerando que ambas tinham o mesmo total de fichas, quantas fichas havia em cada envelope?”. A medida que Emy realizava a leitura, as demais organizaram as fichas e envelopes, deixando os materiais dispostos na mesa (Figura 5):

Figura 5: Organização dos artefatos para o problema 2



Fonte: elaboração da autora (2025)

Luna iniciou a resolução já colocando seu dedo indicador em cima de uma ficha, tanto do lado de Bia quanto de Nanda (uma do lado direito e outra do esquerdo) (fig 6.1)

Figura 6: ações das participantes na resolução do problema 2



Fonte: Arquivo Pessoal (2025)

L1-Luna: Tira essas (coloca o dedo indicador em uma ficha de cada lado e aguarda alguma colega concordar)

L2- Maria: é, o que faz de um lado, faz do outro (e então Luna puxa as fichas).

L3- Luna: e se tem dois (apontando para os envelopes) divide.

L4- Deyse: vai dividir essa quantidade por dois (apontando para as fichas).

Neste momento elas concordam e respondem que a quantidade de fichas é de três por envelope.

Na continuação do diálogo, Luna explica para Deyse o valor do envelope e a divisão que foi realizada. E elas vão discutindo sobre o que resolveram, refazendo para ter certeza de seu resultado. Com isto finalizado, fica a dúvida de como representar o resultado, visto que, a divisão havia sido pensada e os materiais divididos, mas não haviam ainda, realizado o isolamento da incógnita para ter a representação clara do valor de cada envelope. Então a pesquisadora questiona qual seria o valor de um envelope, e elas logo retiram três fichas e um envelope, deixando a representação final de um envelope e três fichas, indicando o valor do envelope.

Percebe-se que a resolução deste problema foi mais rápida, comparada ao problema do episódio anterior, o que mostra que as alunas conseguiram sair do

pensamento aritmético e já mobilizar o algébrico. Na fala L2 de Maria esclarece que ela conseguiu entender o significado de equivalência da equação, sempre equilibrando os lados.

Este problema exigiu um conhecimento diferente do primeiro, a operação não era mais de subtração e adição, mas sim, de subtração e divisão, e quanto a isto não houve dificuldades. Vale destacar a mudança que houve na concepção delas sobre a equação, elas utilizaram o material de forma significativa, e mobilizaram o pensamento algébrico.

O raciocínio sobre a incógnita – o envelope – foi quando Luna tirou uma ficha por vez, mantendo a equivalência, e a divisão das fichas pela quantidade de envelopes. Logo, foi trabalhando com o indeterminado que estava sendo denotado como envelope. Houve um pouco de dificuldade por parte do isolamento da incógnita, pois, toda as ações foram realizadas para chegar no resultado, mas para explicitar o resultado tiveram dúvidas. Precisou que a pesquisadora intervisse, pelo questionamento, para que elas representassem e executassem o isolamento da incógnita.

É nítido que, diferentemente do que elas faziam no episódio anterior, que era tentar descobrir como que poderia representar o cálculo mental, ou seja, a tentativa e erro que é comum nas resoluções aritméticas. Elas significaram o que estava sendo trabalhado, não era mais uma tentativa e erro, era verdadeiramente um trabalho analítico com os materiais a fim de solucionar o problema.

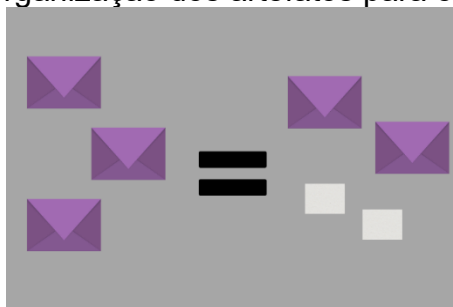
No diálogo e nas imagens, nota-se como os meios semióticos foram mobilizados e essenciais na comunicação delas. Em muitos momentos como nas falas L1, L2 e L4 elas não falam o nome dos elementos, porém, ao expressar-se na fala e utilizando as mãos fica claro para todas o que está sendo dito. Na Teoria da Objetivação, o conhecimento é compreendido como o modo pelo qual o saber se torna concreto, sendo materializado, atualizado ou incorporado por meio de conteúdos conceituais específicos (Radford, 2021a).

5.3 Episódio 3- Resolução da última situação-problema

Este episódio segue a mesma dinâmica do anterior, deixando as participantes responderem conjuntamente e sem condução da pesquisadora. Emy iniciou lendo o

problema: “Nanda e Bia sempre compram fichas juntas e, por isso, mantêm a mesma quantidade. Bia guardou suas fichas em 2 envelopes e deixou 2 fichas fora. Nanda, por sua vez, distribuiu suas fichas em 3 envelopes. Quantas fichas havia em cada envelope?”, e suas colegas organizavam as fichas e os envelopes na mesa. Ao terminar ler e de organizarem, Luna releu o problema para que se certificassem de que os materiais estavam dispostos corretamente. (Figura 7)

Figura 7: Organização dos artefatos para o problema 3



Fonte: Elaboração da autora (2025)

Depois de organizados, Maria já se colocou com a resolução.

L1- Maria: Tira dois (retirando os envelopes do lado de Bia) e tira dois envelopes (apontando para os envelopes de Nanda) ai fica o valor aqui (tocando no envelope o sinal de igual e as duas fichas) (fig. F 1)

L2- Luna: não!

L3- Maria: Sim!

L4- Emy: por que?

L5- Luna: por que? Aqui tem dois envelopes (apontando para o lado de Bia na questão).

Nesse diálogo Deyse compreende o raciocínio de Maria e começa a explicar:

L6- Deyse: Mas é esse raciocínio mesmo, porque sem isso (retirando os dois envelopes do lado de Bia) aqui ficaria o que? Duas fichas em cada um desses envelopes. (Figura 8)

Figura 8: Resolução do problema 3



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Neste breve diálogo fica notória a mobilização do pensamento algébrico de Maria (L1). De imediato, ela trabalhou com o desconhecido como que fosse conhecido, isolou o envelope para assim, obter o resultado do problema. Enquanto

Emy e Luna questionam (L4 e L5), Deyse compreendeu o que Maria havia realizado e começou a também emergir o pensamento algébrico. No trecho seguinte Deyse explica a todas o que compreendeu, identificando o fator desconhecido e percebendo que era a quantidade de fichas que cada envelope continha a partir do isolamento de uma incógnita.

L7- Deyse: Tem que ser igual o mesmo valor pra todos os envelopes, então aqui tem dois (tocando em um envelope), aqui dois (tocando em outro envelope), mais duas fichas que estão fora. E aqui também, (já do lado de Nanda na questão, tocando no envelope) tem que ter o mesmo valor daqui (apontando para as fichas), ou seja, dois. Que aí dá um total de seis.

Mesmo após as explicações de Deyse, Luna e Emy ainda não conseguem entrar em processo de objetivação, elas não compreendem o que está sendo mostrado para elas, o que tornou necessária a intervenção das organizadoras. Então foi perguntado se elas não haviam sido convencidas pela explicação e se elas teriam outra forma de resolução. Elas não haviam pensado em outra forma de responder, até que Emy expressa:

L8-Emy: Ah, entendi! Porque ela não colocou isso no envelope (tocando na mesa e apontando para as fichas) aí ficou a mesma coisa.

L9- Maria: Exatamente, ficou do lado de fora.

Emy acenou com a cabeça expressando que compreendeu.

A coorientadora pediu que Deyse explicasse outra vez, com o objetivo de que elas entendessem todo o raciocínio que foi desenvolvido.

Então, Luna conseguiu entrar no processo de objetivação. No momento em que ela demonstrou que entendeu o que estava sendo raciocinado por Maria e Deyse na resposta. A coorientadora perguntou "qual foi o raciocínio utilizado por Deyse e Maria?" E ela responde "elas tiraram a equivalência, elas tiraram dois envelopes daqui (puxando dois envelopes em um lado do igual) e os dois daqui (puxando dois envelopes do outro lado do igual)". Ao concluir a fala, a coorientadora fecha o diálogo explicando o porquê das ações das outras participantes.

Neste episódio, Maria emergiu o pensamento algébrico rapidamente, como Radford (2021) destaca que, ao pensar de forma algébrica, o estudante é capaz de articular grandezas determinadas e indeterminadas em seu raciocínio, estabelecendo relações entre elas. Isto é, ela resolveu de forma analítica, raciocinando sobre as incógnitas da questão, e trabalhando a partir delas para chegar à resolução.

Os meios semióticos também foram essenciais no compartilhamento de saberes na atividade, não só pelos gestos e fala, mas também por olhares e expressões. Emy e Luna não estavam compreendendo apenas pela fala de Deyse, mas na sua fala e manipulação dos artefatos, foi que elas conseguiram objetivar o conhecimento. De acordo com Vergel, em uma abordagem teórico-cultural e semiótica como a Teoria da Objetivação, o corpo, o discurso, os signos e os artefatos são elementos fundamentais nos processos cognitivos, pois constituem partes integrantes da relação dos estudantes com os objetos matemáticos (apud Martins & Almeida, 2024, p. 44).

5.4- Episódio 4: Discussão final sobre a atividade

Partindo de tudo o que foi realizado nos episódios anteriores, foi conduzida uma discussão. Nessa etapa a pesquisadora e a coorientadora tiveram um diálogo, partindo de perguntas que evocaram de cada participante a trajetória na fase de escolarização básica, com o ensino da matemática na universidade e as considerações delas sobre o encontro formativo.

5.4.1 Fase de escolarização

Considerando a formação básica das participantes, foi levado um questionamento sobre suas vivências com a álgebra ao longo da sua escolarização, para compreender como sua relação com a álgebra foi construída. Inicialmente, elas já disseram não terem tido nenhuma experiência com manipulação de objetos na álgebra. E ao evocarem estas memórias, elas relataram:

L1: Luna: eu comecei antes, no quinto ano, só que a professora não usava X, ela colocava um quadradinho no lugar do X.

L2- Pesquisadora: geralmente é a descoberta do número desconhecido, “descubra o número desconhecido”.

L3- Luna: é descoberta do número desconhecido. É, ou qualquer outro símbolo.

L4- Emy: é, e vem assim também no livro didático (Luna concorda).

L5- Luna: ai depois, quando você muda pra o sexto ano, o professor usa o X, e daí você acha isso muito estranho.

Este trecho do diálogo mostra como a álgebra foi introduzida e vivenciada por Luna na sua escolarização, nos anos iniciais o conteúdo veio como "a descoberta do

número desconhecido", que era representado por alguns símbolos visuais, como o quadrado que ela citou. E entrando nos anos finais, a forma em que estes cálculos foram apresentados, com a simbologia alfanumérica, gerou estranheza. Isto é a prática que Canavarro (2007, p.91) descreve que, "no conteúdo que tem prevalecido nos programas de Álgebra, muito centrados na utilização de simbologia desprovida de significado, com ênfase na aplicação de regras e técnicas visando a manipulação simbólica e com elevado grau de abstração".

Isto, só contribui com a ideia geral que se tem da álgebra, de que são as letras presentes em cálculos, porém Radford afirma "o uso de letras não é uma condição necessária, nem suficiente para pensar algebricamente". De acordo com Gonçalves (apud Doná, Ribeiro, 2013), as crenças formadas em determinado momento da vida escolar tendem a alimentar um ciclo contínuo de relações negativas entre ensino, aprendizagem, crenças e dificuldades. Este relato revela que, Luna entrou na universidade com esta visão limitada sobre a álgebra nos episódios anteriores nota-se que ela teve muita dificuldade de se desprender das estratégias aritméticas, para conseguir mobilizar meios semióticos e entrar no processo de objetivação. Justamente, por conta das estratégias aritméticas que foram construídas por ela referente a matemática, por tudo que lhe foi apresentado.

5.4.2 Formação inicial

Na data da oficina, as estudantes estavam cursando o 8º período, faltando apenas um período para a conclusão de sua formação. Por estarem em fase final de curso, elas já passaram por todas as disciplinas obrigatórias de matemática previstas no currículo do curso, sendo elas: "Fundamentos da Matemática", "Metodologia do Ensino-Aprendizagem da Matemática I" e "Metodologia do Ensino-Aprendizagem da Matemática II", o que lhes deram maior propriedade de falar sobre o ensino da álgebra na sua formação inicial e refletirem sobre ela.

L1- Coorientadora: vocês chegaram a ver em alguma disciplina de ensino de matemática, algum tempo do cronograma da disciplina, só pra álgebra?

L2- Maria: não.

L3- Luna: foi só um texto.

L4- Maria: mas foi algo muito curto, não foi algo muito...

L5- Luna: não, eu acho que a gente teve uma aula sobre álgebra. (Emy concorda)

L6- Deyse: foi, uma aula.

L7- Luna: foi que ela dividiu, era uma aula para cada assunto, acho que foi uma aula de álgebra.

L8- Deyse: é porque, como foi uma aula só, e foi muito rápida

L9- Emy: é, foi muito rápido.

L10- Deyse: a gente nem consegue refletir.

No trecho analisado, quando a coordenadora questiona (L1) as estudantes se a Álgebra esteve presente em algum momento da formação delas em Matemática, as respostas deixam evidente que esse conteúdo foi abordado de forma breve e superficial (L4, L7, L8, L9). Isso revela que o ensino de Matemática durante a formação inicial dessas alunas esteve centrado predominantemente na Aritmética, o que contribui para que, em sua futura prática docente, o pensamento algébrico esteja ausente ou deficiente. As consequências se estendem aos alunos dessas futuras professoras, que podem não ter a oportunidade de ter contato com o pensamento algébrico nos anos iniciais da escolarização. De acordo com Branco e Ponte (2014, p. 381) a formação de professores deve oferecer experiências que articulem o conhecimento matemático e o conhecimento didático, promovendo uma aprendizagem significativa da matemática. Isso contribui para que os futuros docentes sejam capazes de favorecer essa mesma compreensão junto aos seus alunos.

Na fala L5 de Luna, percebe-se uma insegurança quanto à lembrança de ter tido alguma aula sobre Álgebra, o que reforça que a discussão não se deu sobre os conteúdos em si, mas sobre a ausência de experiências significativas relacionadas ao tema. Essa lacuna é preocupante, pois revela que, no planejamento das disciplinas cursadas, não houve valorização da Álgebra, tampouco o reconhecimento de sua importância na formação matemática dos indivíduos. Pois "os professores precisam saber Álgebra e o que seu ensino envolve nos primeiros anos para conseguirem mobilizar esse conhecimento na sua prática futura" (Branco e Ponte, 2014, p.382).

Considerando que as participantes se encontram na etapa final da licenciatura em Pedagogia, seria esperado que já tivessem

desenvolvido conhecimentos básicos de álgebra, de forma a integrar, em sua futura prática docente, tanto o pensamento aritmético quanto o algébrico. Para que possam favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico em seus futuros alunos, é fundamental que, durante a formação inicial, tenham vivenciado experiências significativas de aprendizagem que estimulem e consolidem esse tipo de raciocínio.

5.4.3- Considerações das estudantes sobre as vivências

Para concluir as análises, este último episódio retrata algumas considerações das participantes, referente a tudo o que foi vivenciado, tendo em vista os objetivos desta pesquisa.

Partindo de tudo o que foi vivenciado neste encontro, a pesquisadora pediu que cada estudante falasse o que elas consideraram de mais significativo da prática, com o objetivo de ver o que foi mais significativo das vivências e se mudou a visão delas sobre a álgebra.

5.4.3.1 Considerações de Deyse

A primeira consideração foi a de Deyse, que demonstrou ter uma mudança significativa na sua visão sobre a matemática e práticas em sala de aula.

L1- Deyse: eu acho que foi muito bom, muito interessante pra gente viver esse momento aqui, né? Porque aí, a gente viu que cada um tem a sua forma de pensar, e a gente vê que, um sempre vai poder ajudar o outro, e a gente não precisa ter medo de errar. Então, a gente precisa passar isso pra os nossos alunos, através dessas atividades. Não é porque é matemática, que é um bicho de sete cabeças, a matemática a gente pode trazer de uma forma lúdica, para que o aluno aprenda e todo mundo se envolva juntos. Então, a gente conseguiu ver e fazer isso aqui, então acho que foi muito importante pra gente.

No relato de Deyse, nota-se que ela sentiu tudo o que a TO promoveu na resolução dos problemas. Quando ela diz "porque aí, a gente viu que cada um tem sua forma de pensar, e a gente vê que, um sempre vai poder ajudar o outro" ela retratou a fala de Radford (2021, p.44) "o saber apareceu como uma capacidade geradora histórico-cultural". E nisto, ela expressa, que percebe a importância deste compartilhamento de saberes que aconteceu ali, a importância do trabalho em conjunto.

E quando ela diz "a matemática a gente pode trazer de uma forma lúdica, para que o aluno aprenda e todo mundo se envolva juntos" ela retrata que observou e vivenciou os meios semióticos da TO, Martins e Almeida (2024, p.46) "esse conjunto de recursos por meio dos quais estudantes tomam consciência dos saberes instituídos histórica e culturalmente são denominados na TO de meios semióticos.

Sendo assim para Deyse, a experiência se tornou significativa, e o encontro formativo conseguiu fazer com que ela mobilizasse o pensamento algébrico como visto nos episódios anteriores e, fez com que ela como futura professora atuante em sala de aula repensasse a matemática por meio do pensamento algébrico que lhe foi apresentado.

5.4.3.2 Considerações de Luna

As considerações de Luna mostram sua compreensão sobre a Álgebra, tendo em vista sua participação nestes episódios, ela teve bastante dificuldades de emergir o pensamento algébrico, e nos relatos anteriores, foi revelada a sua trajetória escolar e acadêmica, que foi puramente aritmética.

L2- Luna: é, eu concordo com as meninas, eu acho que, faz a gente refletir um pouco mais. Tipo, tirar a gente dos números, números e símbolos, e a gente começa a pensar mais na matemática na realidade, no cotidiano.

Esta fala, mostra como houve uma mudança de perspectiva da matemática. Como analisado em episódios anteriores, ela teve dificuldade em mobilizar o pensamento algébrico pois sua perspectiva era muito aritmética, e, suas experiências na fase da escolarização foram voltadas para a aritmética. No entanto, ela conseguiu enxergar que a álgebra vai além dos números, faz parte do cotidiano, da realidade. Kaput (1999, p.3) diz que o desafio é "encontrar formas de ensino que criem ambientes de sala de aula que permitam aos alunos a aprender com compreensão", que foi o objetivo deste encontro formativo.

5.4.3.3 Considerações de Maria

L3- Maria: acho que concordo com as meninas. Eu acho que foi, foi importante, acho que essa questão da manipulação, traz a matemática, pra mais perto da realidade das crianças, da realidade delas. E fez compreender a importância de se aprender matemática de uma forma, sem ser a partir do número, sem ser a partir de um problema distante da sua realidade e, sem ser a partir de equações também. Porque as vezes as crianças estão manipulando a equação, estão fazendo uma equação, mas elas não compreendem a reflexão daquele cálculo, então

passa a ser algo mais mecânico. E aqui não, a gente conseguiu manipular sem ser “ai meu Deus, eu vou errar, eu não vou conseguir acertar”. E trabalhar em grupo também, eu acho que é aquilo que Emy falou né, contribui pra ampliar a sua visão sobre aquela situação, e compreender o assunto, porque, a gente pensa de maneiras diferentes, resolvemos de maneira diferente, mas trabalhar em grupo eu acho que é muito benéfico, pra construção do conhecimento.

A fala de Maria é muito rica, pois dialoga diretamente com diversos aspectos discutidos nesta pesquisa. Ela faz referência ao pensamento algébrico ao afirmar: “às vezes as crianças estão manipulando a equação, estão fazendo a equação, mas elas não compreendem a reflexão daquele cálculo, então passa a ser algo mais mecânico”. Essa fala traduz o que podemos compreender como analiticidade — vetor que caracteriza o pensamento algébrico. Como afirma Radford (2021b, p. 173), trata-se de “como se raciocina sobre o objeto de raciocínio”. Ou seja, o pensamento algébrico ultrapassa a simples busca por um resultado numérico: os alunos são convidados a refletir sobre o próprio processo de resolução, desenvolvendo uma compreensão mais profunda do que está sendo resolvido.

A fala da aluna revela uma compreensão sensível do papel do coletivo no processo de aprendizagem: “E trabalhar em grupo também, eu acho que é aquilo que Emy falou né, contribui pra ampliar a sua visão sobre aquela situação, e compreender o assunto, porque, a gente pensa de maneiras diferentes, resolvemos de maneira diferente, mas trabalhar em grupo eu acho que é muito benéfico, pra construção do conhecimento”. Esse posicionamento dialoga diretamente com a proposta de Radford (2021, apud, Radford, 2007), ao conceber a aprendizagem como um fenômeno social, histórico e por meio de interações. A Teoria da Objetivação surgiu com a intenção de superar visões individualistas de ensino e aprendizagem, propondo que o conhecimento emerge da atividade conjunta, da partilha de signos, gestos e linguagem. Quando a aluna reconhece que diferentes formas de pensar contribuem para a compreensão de um conteúdo, ela evidencia, na prática, um dos pilares da TO: o saber como resultado de uma construção coletiva, em que os sujeitos se transformam mutuamente ao se engajarem em ações colaborativas. Assim, sua fala se alinha de forma espontânea e concreta à concepção de aprendizagem defendida por Radford, evidenciando o potencial formativo de experiências de ensino pautadas na interação e na reflexão conjunta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo investigar como os futuros pedagogos desenvolvem o pensamento algébrico em contextos de resolução coletiva de tarefas, e de que maneira esse processo contribui para suas práticas pedagógicas. Com base nas análises realizadas, considera-se que esse objetivo foi alcançado, na medida em que os objetivos específicos foram respondidos de forma satisfatória ao longo do percurso investigativo. Serão destacados a seguir os principais resultados obtidos em relação a cada objetivo.

O primeiro objetivo específico foi identificar os meios semióticos mobilizados pelas licenciandas na resolução coletiva de tarefas que envolvem as ideias iniciais de equação. Essa análise foi realizada durante o encontro formativo, a partir das resoluções das situações-problema propostos. Observou-se que as estudantes mobilizaram de forma significativa diferentes meios semióticos — como a linguagem verbal, os gestos e o uso dos artefatos concretos —, ainda que algumas tenham demonstrado, inicialmente, certa dificuldade na manipulação dos materiais. No entanto, as interações com as colegas, especialmente por meio da fala e gestos, contribuíram para que a compreensão coletiva das ideias algébricas ao longo da atividade.

O segundo objetivo específico foi analisar os vetores do pensamento algébrico materializados pelas estudantes na resolução coletiva das situações-problema propostas. Essa análise foi conduzida durante o encontro formativo, a partir da observação das interações ocorridas ao longo das atividades. Considerando os três vetores do pensamento algébrico — indeterminação, denotação e analiticidade, elas conseguiram mobilizar. Embora algumas estudantes tenham apresentado dificuldades iniciais, a intervenção da pesquisadora e da coorientadora favoreceu o engajamento do grupo, possibilitando que os vetores fossem mobilizados de forma progressiva. Dessa forma, observou-se a emergência do pensamento algébrico nas ações e discussões das participantes.

O último objetivo foi refletir sobre a importância do encontro formativo e suas contribuições para a reconceitualização do pensamento algébrico pelas licenciandas. Esse objetivo foi analisado a partir da discussão final, mediada pela pesquisadora e sua coorientadora, na qual as participantes foram convidadas a relatar suas

experiências escolares e acadêmicas com a álgebra, bem como a avaliar se o encontro contribuiu para uma nova forma de compreender esse campo do conhecimento. Os resultados foram bastante satisfatórios, pois permitiram identificar como a álgebra foi historicamente apresentada a essas futuras professoras — muitas vezes de forma abstrata e descontextualizada — e como, por meio da vivência prática e coletiva, elas puderam ressignificar seu entendimento sobre o pensamento algébrico. Além disso, a participação ativa no encontro revelou-se fundamental para que essas reconcepções pudessem ser elaboradas e, potencialmente, levadas para suas futuras práticas pedagógicas.

A partir da análise dos objetivos específicos, foi possível perceber que as atividades desenvolvidas no encontro formativo favoreceram a mobilização de diferentes meios semióticos e promoveram a emergência dos vetores do pensamento algébrico. A resolução coletiva das situações-problema, junto as intervenções da pesquisadora e da coorientadora, proporcionou um ambiente de significação e colaboração, essencial para que as licenciandas refletissem sobre suas próprias concepções e experiências com a álgebra.

Nesse sentido, a pesquisa contribui para a discussão sobre a formação inicial de professores dos anos iniciais, especialmente ao propor uma abordagem que articula teoria e prática a partir da Teoria da Objetivação. Ao criar um espaço de investigação colaborativa e reflexiva, o encontro formativo possibilitou que as estudantes não apenas se apropriassem de conceitos iniciais da álgebra, mas também reconceituassem a própria noção de ensino matemático, valorizando o diálogo, o uso de artefatos e a diversidade de estratégias de resolução.

Como limitação do estudo, destaca-se o número restrito de participantes e o recorte pontual da intervenção. No entanto, esses aspectos abrem espaço para futuras pesquisas que ampliem o tempo de acompanhamento, diversifiquem os contextos formativos e explorem outras dimensões da aprendizagem algébrica. Espera-se que este trabalho inspire novas práticas e investigações que reconheçam a importância de inserir o pensamento algébrico desde os primeiros anos da escolarização, valorizando os processos coletivos, a linguagem, os gestos e os artefatos como elementos fundamentais da atividade matemática.

Por fim, acredita-se que investir em propostas formativas que envolvam os licenciandos como sujeitos ativos na construção do conhecimento matemático é um passo essencial para transformar a maneira como a álgebra é ensinada e percebida na educação básica. Como indicam os resultados desta pesquisa, quando há espaço para o diálogo, para a escuta e para a experimentação, torna-se possível ressignificar o saber matemático e construir bases mais sólidas para uma prática pedagógica crítica, sensível e transformadora.

REFERÊNCIAS

- ARCAVI, A. El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. In: Conferência plenária no encontro de investigação em educação matemática. Caminha, Portugal, 2005. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DA/DA-bibliografia.htm>. Acesso em 23 abr. 2025.
- ALMEIDA, Jadilson Ramos de; SANTOS, Marcelo Câmara dos. **Pensamento algébrico: em busca de uma definição**. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 6, n. 2, p. 34–60, 2017.
- BLANTON, M. L.; KAPUT, J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. In: **Journal for Research in Mathematics Education**. v. 36, n. 5. 2005.
- BOAVIDA, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., Pimentel, T. (2008). **A experiência matemática no ensino básico**. Lisboa: ME/DGIDC.
- BRANCO, Neusa Cristina Vicente. **O desenvolvimento do pensamento algébrico na formação inicial de professores nos primeiros anos**. 2013. Tese (Doutorado em Educação – Didática da Matemática) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/8860>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- CANAVARRO, Ana Paula. **O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos**. *Quadrante*, Lisboa, v. 16, n. 2, p. 81–118, 2007.
- DONÁ, Eduardo Goedert; RIBEIRO, Alessandro Jacques. **Como futuros professores reconhecem oportunidades de aprendizagem profissional para ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental? Uma experiência envolvendo o pensamento algébrico**. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 38, p. 1-17, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230227>. Acesso em: 25 abr. 2025.
- GIL, Antônio Carlos. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KAPUT, J. **Teaching and learning a new algebra with understanding**. 1999. Disponível em: http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DA/DA-TEXTOS/Kaput_99AlgUnd.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

KAPUT, J. What is algebra? What is algebraic reasoning? In: KAPUT, J.; CARRAHER, D.; BLANTON, M. (Eds.). **Algebra in the Early Grades**. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

LINS, R. C. **A framework for understanding what algebraic thinking is**. Tese (Doctor of Philosophy) – School of Education, University of Nottingham, Nottingham, UK: 1992.

LINS, R. C. GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MARTINS, Ludmila Wanderley; ALMEIDA, Jadilson Ramos de. A atividade semiótica de estudantes do primeiro segmento da Educação de Jovens e Adultos na simplificação de equações. In: NORONHA, Claudianny Amorim; GOBARA, Shirley Takeco; RADFORD, Luis. **Teoria da Objetivação: pesquisas em Educação Matemática e em Educação em Ciências**. São Paulo: Livraria da Física. cap. 3. 2024.

MARTINS, Ludmila Wanderley. **O sinal de igual e noções iniciais de equação no primeiro segmento da Educação de Jovens e Adultos: uma experiência didática à luz da Teoria da Objetivação**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis. **Análise multimodal de vídeos: contribuições da Teoria da Objetivação para a pesquisa sobre formação de professores que ensinam Matemática**. Revista Eletrônica de Educação, v. 17, p. 1-17, e6236101, jan./dez. 2023.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa. **Pensamento algébrico na formação inicial de professores**. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 50, p. 135–155, out./dez. 2013. Editora UFPR.

RADFORD, Luis. Aspectos conceituais e práticos da Teoria da Objetivação. In: MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis. **Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural**. São Paulo: Livraria da Física, 2021. cap. 1.

RADFORD, Luis. **Ecuaciones en educación primaria: No todo es simbolismo alfanumérico**. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, v. 106, p. 8–14, 2024. Disponível em: <https://www.grao.com/revistas/disenio-detareas-que-promueven-el-pensamiento-algebraico-78054?contenido=494415>. Acesso em: 21 abr. 2025.

RADFORD, Luis. O ensino-aprendizagem da álgebra na Teoria da Objetivação. In: MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis. **Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural**. São Paulo: Livraria da Física, 2021. cap. 7.

APÊNDICE

APÊNDICE A- ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA A DISCUSSÃO FINAL

- 1- Retomando a pergunta inicial “Defina com suas palavras o que é álgebra pra você?” e considerando as vivências da atividade, o que mudaria na sua resposta?
- 2- Na sua formação básica, já foi vivenciado algo semelhante ao que aconteceu aqui? Se sim, poderia explicar como foi?
- 3- Nas disciplinas de matemática da graduação, teve algo parecido? Se sim, poderia explicar como foi?
- 4- O que foi vivenciado aqui, tornou a matemática mais simples ou desafiadora? Por qual motivo?
- 5- De que forma o trabalho com as equações durante este encontro contribuiu para sua aprendizagem voltada ao ensino de matemática?
- 6- - Traga suas considerações para suas vivências nesta oficina.

ANEXO**ANEXO A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

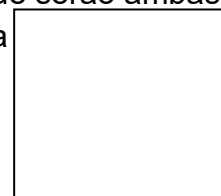
Cumprimento Sr./Sr. ^a ao tempo em que solicito a sua participação na pesquisa intitulada _____, integrante do **Curso de Licenciatura em Pedagogia, do Departamento de Educação**, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. A referida pesquisa tem como objetivo principal, _____

e será realizada por _____,
estudante do referido curso.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de _____, com utilização de recurso de _____, a ser transcrita na íntegra quando da análise dos dados coletados. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, contudo, será mantido o anonimato dos respondentes participantes da pesquisa. Dessa forma, a participação na pesquisa não incide em riscos de qualquer espécie para os respondentes. A sua aceitação na participação dessa pesquisa contribuirá para o/a licenciando escrever sobre o tema que estuda, a partir da produção do conhecimento científico.

Consentimento pós-informação

Eu, _____, estou ciente das condições da pesquisa, acima referida, da qual livremente participei, sabendo ainda que não serei remunerado/a por minhas contribuições e que posso afastar-me quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo/a pesquisador/a, ficando uma via para cada



Recife, PE, _____ de _____ de 2025.

Assinatura do/a participante

Impressão do dedo polegar
caso o/a participante não saiba
assinar.

Assinatura do/a pesquisador/a