

**“É só trocar um porco por duas galinhas”: experiência com
o pensamento algébrico nos anos iniciais no contexto de
um grupo de estudos**

**“It's just exchange a pig for two chickens”: experiences
with algebraical thinking in the early years in the context of
a study group**

Jocelei Miranda da Silva¹

Klinger Teodoro Ciriaco²

RESUMO

Analisamos a experiência de um grupo de estudos, especificamente de um episódio, contexto de produção de dados da dissertação de mestrado do primeiro autor, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Esta investigação teve como objetivo compreender o desenvolvimento das aprendizagens de professoras do ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano) em relação ao pensamento algébrico. A metodologia adotada foi voltada para os aspectos qualitativos, tomando como base as interações virtuais durante os encontros síncronos via *Google Meet* em um grupo de natureza colaborativa. Os resultados obtidos evidenciam que as ações do grupo em questão auxiliaram as partícipes a estruturarem os conhecimentos relativos ao trabalho com a temática e na aprimoração de saberes referentes à Educação Matemática nos anos iniciais.

PALAVRAS-CHAVE: Formação continuada de professores. Grupo de estudos.

Colaboração. Pensamento algébrico. Anos iniciais.

ABSTRACT

We analyzed the experience of a study group, specifically an episode, the context of data production for the first author's master's thesis, linked to the Postgraduate Program in Mathematics Education (PPGEduMat), at the Federal University of Mato Grosso do Sul. This investigation aimed to understand

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). joceleims@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4571-4325>.

² Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). klinger.ciriaco@ufscar.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1694-851X>.



the development of learning of teachers in the literacy cycle (1st to 3rd year) in relation to algebraic thinking. The methodology adopted was focused on qualitative aspects, based on virtual interactions during synchronous meetings via Google Meet in a collaborative group. The results obtained show that the actions of the group in question helped the participants to structure their knowledge related to working with the topic and improving their knowledge regarding Mathematics Education in the initial years.

KEYWORDS: Continuing teacher training. Study group. Collaboration. Algebraic thinking. Early years.

Introdução

Neste artigo visamos discutir dados produzidos no contexto da pesquisa de mestrado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat/UFMS), intitulada **"Indícios da aprendizagem de professoras dos anos iniciais acerca do pensamento algébrico em um grupo de estudos"** (Silva, 2022). O objetivo consistiu em analisar o movimento de aprendizagens de professoras do ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano), em relação ao pensamento algébrico, a partir da constituição de grupo de estudos durante a pandemia. Para este texto, dado o recorte temático, elegemos um dos episódios analíticos: **"É só trocar um porco por duas galinhas"**. No referido episódio, trabalhamos com um problema algébrico no sentido de perceber como as professoras poderiam explorá-lo com as crianças.

A necessidade de incorporar tais debates, no âmbito do currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, decorre da inserção da unidade temática Álgebra desde o 1º ano escolar, questão está oriunda da implementação da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e de discussões acadêmicas de diversos países que defendem a inclusão do pensamento algébrico desde cedo na escola.

Dito isso, na intenção de contribuir com o trabalho coletivo e colaborativo em um grupo escolar do município de Três Lagoas-MS, constituímos um espaço de estudos com 21 professoras. Dentre estas, as que integram o processo investigativo são as que lecionavam, quando do momento da produção de dados, em turmas de 1º, 2º e 3º ano: 9 docentes. Dado o contexto da COVID-19, optamos por organizar os encontros de modo remoto, intencionando a operacionalização dos estudos que foram desenvolvidos durante o ano letivo de 2021.

Com intenção de atingir o objetivo aqui expresso, a estrutura do texto em tela se fundamenta em 5 seções: 1) Introdução, que apresentou o espaço-tempo em que os dados foram produzidos; 2) Fundamentação teórica, que define os conceitos-

chaves da investigação; 3) Procedimentos metodológicos; 4) Discussão e análise dos resultados; e 5) Considerações finais.

Fundamentação teórica

Na busca por pesquisas que retratam a problemática abordada por este trabalho, é perceptível que o tema "**formação e prática do professor que ensina Matemática**" é uma discussão bem presente nos estudos e pesquisas, no mínimo, há mais de 3 décadas. Frente a realidade formativa do pedagogo, é possível fazer a afirmação de que o assunto é um problema ainda aberto, em termos práticos, para se pensar a atuação no contexto da escola, isso porque a literatura especializada na temática (Gomes, 2002; Curi, 2004) entra num consenso de que ensinar Matemática ainda é um problema para os professores formados em Pedagogia.

É no contexto da problemática da formação de professores, em serviço, que o objeto de estudo de nossa dissertação localizou-se: a inserção do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, particularmente no ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano). Sendo assim, diante da opção dessa temática, pensamos em constituir um ambiente formativo, centrado na escola, juntamente com os professores na perspectiva de contribuir para ampliar os conhecimentos didáticos, curriculares e específicos, no que respeita a unidade temática "Álgebra".

Compreendemos que a formação continuada é aquela que visa atender as necessidades formativas do professor, portanto em um momento de implementação curricular como foi o processo da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) que anuncia a unidade temática Álgebra, percebemos o desafio e em parceria com a Universidade/escola, pensamos em desenvolver nossa pesquisa, na ideia de trabalhar com professores e, não apenas, descrever processos do que estes fazem em uma abordagem puramente descritiva. Para nós, uma perspectiva de estudo e construção de um trabalho investigativo nestes moldes poder-se-ia ocorrer na perspectiva da colaboração (Hargreaves, 1998). Trabalhar de forma colaborativa é uma realidade, mesmo que não sistematizada de forma demarcada na escola. Gestores, coordenadores e professores vêm atuando por meio de práticas coletivas e de tentativas de negociar e colaborar nas decisões estruturais e pedagógicas que remetem aos processos educacionais. Sendo assim, o que propomos é demarcar um processo formativo contínuo no ambiente de trabalho do professor (a escola), na tentativa de constituir um grupo de estudos com características colaborativas.

Portanto, no momento em que a BNCC traz uma nova unidade temática que é a Álgebra, como que isso pode ser interpretado num contexto de investigação sobre

a prática junto com as professoras, uma investigação de natureza voltada para a colaboração.

Em defesa da inclusão deste conteúdo, desde a mais tenra idade, a autora Canavarro (2007, p. 88) explica que a ausência da construção do pensamento algébrico, no ciclo da alfabetização, se deve ao fato de que existe uma visão errônea em relação ao mesmo, visto que a "[...] álgebra escolar tem estado associada à manipulação dos símbolos e à reprodução de regras operatórias, tantas vezes aplicadas mecanicamente e sem compreensão [...]".

A integração da Álgebra nos anos iniciais seria adequada não somente para o desenvolvimento da capacidade cognitiva das crianças, mas, também, para que estas sejam encorajadas a construírem significados e, dessa forma, possam ter a minimização de possíveis dificuldades no ciclo de ensino subsequente da Educação Básica (anos finais do Ensino Fundamental). A defesa da presença de processos que envolvem o pensar algebricamente centra-se no fato de que é preciso que se compreenda melhor essa área do saber matemático e enaltecer de habilidades algébricas recorrentes no cotidiano como, por exemplo, situações em que a criança irá identificar determinadas regularidades na solução de alguma atividade e estabelecer padrões de resoluções, isso poderia ser desenvolvido em algum jogo, pequenas transações financeiras ou, até mesmo, resolução de problemas.

Para além de exemplos práticos, em uma tentativa de definir pensamento algébrico, do ponto de vista conceitual, Canavarro (2007) destaca que o princípio do mesmo está na atividade de generalizar. Em seu texto, cita que o "[...] reconhecimento daquilo que é geral numa dada situação matemática e à expressão dessa generalização" (Canavarro, 2007, p. 87). Blanton e Kaput (2005, p. 413) reforçam esse conceito afirmando que é um processo por meio do qual os estudantes:

[...] generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem essas generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-nas de formas progressivamente mais formais e adequadas à sua idade.

Contudo, ainda que dada sua devida relevância, percebe-se na Educação Básica e, especificamente nos anos iniciais, uma certa prioridade ao pensamento aritmético em detrimento do algébrico, mesmo que a partir de 1997 os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN – (Brasil, 1997) têm orientado a dinâmica dos conteúdos para que os mesmos sejam trabalhados em "blocos", ou seja, divididos em: 1) "Números e operações" (Aritmética e Álgebra); "Espaço e Forma" (Geometria); "Grandezas e medidas" (Aritmética, Álgebra e Geometria); e "Tratamento

da Informação" (Estatística, Combinatória e Probabilidade) (Brasil, 1997). Nota-se que, mesmo com essas reformulações, desde o final da década de 90, muitos professores oriundos dos anos em que Álgebra e Aritmética eram tratados de forma fragmentada, continuam abordando os conceitos algébricos de forma pouco privilegiada levando esta área específica ser sinônimo de fracasso resultando num elemento considerado de exclusão social (Castro, 2003).

Frente a essa discussão, Passos e Nacarato (2018) questionam se os professores em questão estão prontos para promover esta integração de blocos de conhecimentos da Matemática, se existem projetos de formação docente capazes de possibilitar um repertório adequado para os saberes pertinentes para a implementação dos dizeres do documento norteador. As mesmas autoras, refletem ainda que não basta disponibilizar planos de aulas aos docentes para que a equalização do ensino seja concretizada, mas que haja uma valorização na autonomia do professor, bem como os saberes que os mesmos construíram em sua caminhada profissional.

Diante do exposto, nota-se que a ausência de orientação aos professores dos anos iniciais, principalmente no ciclo da alfabetização, em desenvolver fundamentos da construção algébrica, logo irá deixar lacunas na aprendizagem e dificuldades nos anos subsequentes do período escolar, como também contribuir, ainda mais, para o fortalecimento de atitudes negativas dos docentes em relação à Matemática. Sobre isso, Gomes (2002), afirma que muitos dos obstáculos enfrentados pelos alunos, na realidade é fruto de um processo que vem passando de geração após geração, onde professores ao estudarem em sua infância, se depararam com diversas dificuldades, principalmente, na construção do pensamento matemático, devido a forma com que seus professores trabalhavam, na maioria das vezes, valendo-se de técnicas de memorização de sequências lógicas e fórmulas matemáticas.

Metodologia

O trabalho transcorreu no contexto de um grupo com características colaborativas, constituído em uma escola pública de um município do interior de Mato Grosso do Sul, com professoras dos anos iniciais, dentre as quais também são participes docentes atuantes no ciclo da alfabetização.

Os pressupostos metodológicos se desenvolveram de acordo com a pesquisa qualitativa, de caráter descritivo-interpretativo, o que para Lüdke e André (1986, p.11), em referência a Bogdan e Biklen (1982), trata-se do " [...] contato direto e prolongado

do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo".

Lüdke e André (1986) defendem que os dados qualitativos coletados são de natureza descritiva em relação a pessoas, situações e acontecimentos, sendo que o pesquisador se encontra mais preocupado com o desenrolar dos procedimentos do que o objeto de estudo em si. Há dentro desta perspectiva, um enfoque aos diferentes pontos de vistas dos partícipes e a análise de dados se baseia no processo indutivo, ou seja, partindo do particular para o geral em um movimento que busca elencar eixos e categorias analíticos.

Neste sentido, como a pesquisa qualitativa é dinâmica e seu processo anuncia caminhos alternativos ao pesquisador, tivemos como alternativa constituir um ambiente novo para operacionalizar o estudo. Com isso, organizamos um grupo de modo remoto, dado o contexto da pandemia COVID-19, o qual foi composto por professoras dos anos iniciais que atuam em uma escola pública da periferia do referido município.

Os dados levantados para responder aos objetivos de nosso trabalho foram produzidos nas reuniões que ocorreram no ambiente deste grupo de maio a novembro de 2021, com periodicidade quinzenal, através da plataforma **Google Meet**, sendo que a maioria das professoras acabou participando das reuniões a partir do local de trabalho: a escola.

As sessões ocorreram com, aproximadamente, 2 horas de estudo coletivo, as quais se validaram à medida que ampliamos o conhecimento teórico-metodológico docente com base na apropriação de referenciais, sendo estes textos e/ou apresentação, discussão e análise de materiais didáticos/livros que refletiram indicativos de possibilidades da inserção do pensamento algébrico com a criança.

O grupo foi constituído com 21 professoras, dentre estas, as que integram o processo investigativo são as que lecionam no ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano): um total de 9 docentes.

Neste contexto, adotamos o nome **AlgebrAR** para o grupo com a intenção de que o conceito remettesse à ideia de uma unidade temática, a Álgebra, que foi discutida na fundamentação teórica deste trabalho. Neste sentido, um verbo traria a concepção de que todos nós podemos e somos capazes, de exercer na prática juntamente com as crianças o desenvolvimento de um raciocínio específico denominado pensamento algébrico. Portanto, ao **AlgebrARMOS** juntos, estamos a conjugar um verbo-conceito-matemático de grande relevância à formação do

pensamento. Logo, estamos a contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos, haja vista que a autonomia é o princípio da educação, então, ensinar a pensar (**AlgebrAR**) é a chave da questão, ao menos para nós na filosofia que rege a conjugação deste verbo no ambiente do grupo colaborativo.

Descrição e análise – Episódio "Princípio de igualdade"

No presente episódio, rememoramos processos de aprendizagem possibilitados via análise de um caso de ensino. Neste, as professoras deveriam refletir sobre a proposta pedagógica e, em seguida, pensar em uma estratégia que julgassem mais apropriada para o desenvolvimento do sentido do princípio da igualdade em sala de aula. O caso intencionou constituir, juntamente com as crianças, conceitos matemáticos ligados à equivalência e igualdade.

Dentro da ideia de trabalhar ações que fomentassem reflexões, sugerimos a discussão de alguns problemas que envolvessem raciocínio algébrico que pudessem ser desenvolvidos em sala de aula e, a partir deles, promover análises acerca de como as crianças das respectivas turmas das professoras conseguiram se apropriar de conceitos relevantes, importantes para o aprendizado escolar em articulação com seu cotidiano, a partir da vivência prática do grupo e o conhecimento da cultura escolar.

O objetivo era, em termos práticos da intervenção de pesquisa, propor tarefas matemáticas baseadas na resolução de problemas em que o grupo pudesse analisar, discutir e futuramente desenvolver, se fosse o caso. Dado o momento pandêmico que estávamos atravessando e a impossibilidade das docentes trabalharem com os estudantes de forma presencial, a estratégia que visualizamos foi a propositura de casos de ensino, de forma que as professoras analisassem e refletissem cada problema e, posteriormente, no ambiente do grupo discutissem seus conceitos e formas de resoluções, compartilhassem suas conclusões e, finalmente, formalizassem as habilidades utilizadas para a concretização da aprendizagem. Entendemos que esse tipo de movimento desafia as docentes a uma mobilização de saberes adquiridos por meio do estudo dos referenciais propostos, permitindo que articulassem esses conhecimentos com a situação prática.

Nesse interim, as escolas retornaram as aulas presenciais e as professoras tiveram a oportunidade de além de estudarem e planejar ações para desenvolvimento em sala de aula a partir dos casos de ensino, também organizar intervenções juntamente com os alunos, de forma com que os alunos pudessem construir em parceria com os colegas sugestões de resoluções para os problemas propostos. Nota-se nesse movimento, a postura de autonomia desenvolvida pelas docentes, ou seja,

a propositura no grupo de estudos seria somente do estudo e formulação de estratégias por meio dos casos de ensino, no entanto, as mesmas se desafiaram a adaptar os problemas de forma com que as crianças participassem e se envolvessem no processo de ensino-aprendizagem. Nestes aspectos, respaldamos nos estudos de Ciríaco (2016) que corrobora trazendo a ideia do grupo de estudos como um espaço de aprendizagem que instiga a autonomia dos participantes, no sentido de que os envolvidos permitem emergir a partir de suas reflexões, ações que resultarão no aperfeiçoamento de suas práticas.

Sendo assim, para os encontros que ocorreram, elaboramos três casos de ensino para o ciclo da alfabetização, respectivamente um para 1º, 2º e 3º ano. No encontro em questão, intencionamos com o caso de ensino, denominado "**Princípio de igualdade**", problematizar situações problemas com estudantes que estejam no 3º ano do Ensino Fundamental, visando abranger características da Educação Algébrica, bem como a formalização de expressões que levem os alunos a se apropriarem de conceitos matemáticos relacionados a princípios de igualdade e equivalência.

Quadro 1. Caso de ensino: "Princípio de igualdade³".

Ana Clara, uma professora iniciante, mora e trabalha em uma comunidade quilombola e certo dia planejou trabalhar aspectos da Álgebra com seus alunos do 3º ano, levando em consideração algumas indicações de documentos orientadores do currículo. Como o livro didático de sua escola não contemplava, da forma como gostaria, essa unidade temática Ana resolveu elaborar algumas situações-problemas neste sentido. Um dos problemas propostos foi:

"Roger mora num sítio nas proximidades de Campo Grande – MS, juntamente com sua família. Seus pais criam diversos animais, dentre eles galinhas e porcos. Um dia Roger ficou observando os bichos e percebeu que havia um total de 21 animais (entre galinhas e porcos), sendo 54 o total de patas desses animais. Ajude Roger a encontrar o número de galinhas e porcos existentes no sítio".

Se você pudesse apoiar esta professora em sua aula, quais elementos julgaria necessários em sua intervenção? De que forma a professora poderia conduzir suas explicações, ao ponto dos alunos conseguissem compreender os padrões existentes no problema e, em seguida, elaborar uma expressão (caso seja possível)?

Fonte: Elaboração própria com base no problema de Krutetskii (2021).

Em seus estudos Civinski (2015) evidencia e defende a importância da constituição do pensamento algébrico articulado com princípios aritméticos, desenvolvendo a identificação de padrões e regularidades que remetam à ideia de igualdade e equivalência entre duas ou mais grandezas. Segundo a autora, a relevância de tal recomendação deve-se ao fato de que a Aritmética e a Álgebra, "[...] devem estar interligadas já nos anos iniciais do Ensino Fundamental através de atividades que desenvolvam o raciocínio algébrico sem utilizar uma linguagem formal, através de atividades que envolvem padrões e regularidades, por exemplo" (Civinski, 2015, p. 106).

³ Problema adaptado a partir de testes matemáticos de Krutetskii (1976).

Reportando-os ao contexto do encontro que emergiu o presente episódio analítico, cumpre salientar que este caracterizou-se por ser um pouco mais longo que de costume, haja vista que as docentes iriam apresentar o resultado das intervenções que planejaram ao apreciar o caso de ensino analisado. Sendo assim, houve no **meet** o compartilhamento de tela com apresentações das imagens (fotos) do desenvolvimento da tarefa descrita no caso de ensino, bem como vídeos de algumas interações ocorridas entre as crianças, seus colegas e suas professoras. Na experiência descrita, o caso de ensino extrapolou o objetivo inicial que era a análise teórica das possibilidades evidenciando, na discussão com o grupo, o conhecimento especializado do professor que ao narrar como resolveria tal situação em um contexto pedagógico coloca em evidência seus saberes quando reflete acerca da "[...] multiplicidade de perspectivas e problemas em situações educacionais específicas e a esboçar soluções para o enfrentamento das mesmas" (Domingues; Sarmento; Mizukami, 2012, p. 3). Mizukami (2000) também considera que neste tipo de exploração, com casos de ensino, os professores aprendem a descrever processos, planejam soluções, estabelecem relações de distintas ordens.

A experiência constituída neste episódio do **AlgebrAR** fez com que o caso ganhasse vida na sala de aula das professoras do grupo. Para além da análise teórica do mesmo, elas implementaram em suas turmas a tarefa, demonstrando assim aprendizagens não só delas como também das crianças. Como vimos no Quadro 1, o caso abordou uma situação-problema bastante conhecida na comunidade de educadores matemáticos, o qual as crianças deveriam descobrir a quantidade de porcos e galinhas existentes em um sítio a partir do número de cabeças e patas.

Algo que chamou atenção, no movimento de formação do grupo, foi o envolvimento que as docentes tiveram no processo formativo, pois a sugestão inicial, como destacado, era que pensassem em estratégias e, no decorrer do encontro subsequente a apresentação do caso, compartilhassem o que haviam idealizado como sugestão para resolução. No entanto, não somente se apropriaram do estudo do caso, propuseram para que as crianças pensassem e realizassem a tarefa em sala trazendo diversas discussões e reflexões para nosso encontro. Tal realidade demonstra, na interpretação que fazemos desta realidade, que houve rompimento do isolamento docente e demonstrou-se como princípio da autonomia das professoras. Ao que tudo indica, no ambiente do grupo de estudos, as atitudes docentes vem mudando em perspectivas de parceria, voluntariado, espontaneidade e,

consequentemente, identidade, características estas descritas por Fiorentini (2004) como fundamentais à colaboração.

Na dinâmica do **AlgebrAR**, uma professora do 2º ano compartilhou que no desenvolvimento da aula, um grupo de crianças estava trabalhando na resolução do problema exposto no caso mediado por ela e que chegaram ao número de patas, entretanto, faltou um animal. Neste momento, uma delas [crianças] teve a ideia de trocar um porco por duas galinhas, pois o número de patas de um porco (4) equivale ao número de pés de duas galinhas. Com isso, elencamos no grupo a familiarização das crianças em relação a apropriação do raciocínio algébrico ligado à equivalência, ou seja, os alunos compreenderam que ao estipular uma grandeza (patas do porco), ela equivaleria a relação de duas vezes a outra, no caso ao dobro de pés de galinhas.

Quando você desenha, você visualiza, não é? Então, isso é um desvelar do desenho e teve vários desenhos, achei bem legal, pois quando faltaram duas patas, aí um olhou o porco desenhado [está até bonitinho o desenho dele], aí ele falou: "Uai, então, é só trocar um porco por duas galinhas!" Achei assim... sabe... foi muito interessante, eu tinha uns palitos de sorvete e aí eu coloquei para eles os vinte e um palitos, falei: Aqui dentro tem porcos e galinhas com cinquenta e quatro pernas, se eu tirar cinquenta e quatro de vinte e um eu tiro todos eles e eu não fazer essa conta. Eles compreenderam. É legal também você trabalhar o abstrato não é, a relação concreta você está falando ali é como eu coloquei as quatro crianças, não é?! Oito pernas de quatro crianças, eu tiro as crianças e as pernas são delas, então, eles passaram a compreender foi muito legal e aí a gente percebe que... que... essa recorrência auxilia muito! (**Professora S.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021)

Figura 1. Resolução de uma criança do 2º ano

The image shows a child's handwritten work on a piece of paper. At the top left, there is a drawing of a pig labeled '4 POCO' and a drawing of two chickens labeled '2 GALINHAS'. Below these are several mathematical calculations written in pencil:

- $\begin{array}{r} 24 \\ \times 6 \\ \hline 144 \end{array}$ (with a large X drawn over it)
- $\begin{array}{r} 27 \\ \times 4 \\ \hline 108 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 14 \\ \times 2 \\ \hline 28 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 38 \\ \times 4 \\ \hline 152 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 73 \\ \times 2 \\ \hline 146 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 28 \\ \times 3 \\ \hline 84 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 32 \\ + 20 \\ \hline 52 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 6 \\ \times 4 \\ \hline 24 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 128 \\ + 34 \\ \hline 162 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 75 \\ \times 2 \\ \hline 150 \end{array}$
- $\begin{array}{r} 30 \\ + 24 \\ \hline 54 \end{array}$

On the right side of the paper, there is a note: '6 POCO' and '15 GALINHAS'.

Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

A professora apresentou-se satisfeita e contente com os resultados frente ao raciocínio matemático de seus alunos, pois percebeu que conseguiram estabelecer relações entre a quantidade de animais com o material semiestruturado de ordem manipulativa que apresentou ao grupo de crianças (os palitos) e o que fora solicitado frente as possibilidades de respostas. Discutimos coletivamente a importância desta

articulação, uma vez que tal movimento de desenvolver a atividade aritmética em consonância com a educação algébrica irá auxiliar de forma significativa a maneira com que os alunos estabelecem percepções em relação a este pensamento específico, que é o algébrico.

Olha que interessante quando a gente recorre a esse tipo de referência, ela é na verdade um esquema de ação, quem diz isso é o Vergnaud, que é um autor da Teoria dos Campos Conceituais, não é?! Então, de vez em quando você conta nos dedos, não é?! Você recorre aos dedos, então, é uma estratégia de visualização que a criança recorre que é importante e que demonstra essa ideia, não é?! Quer dizer, saímos do campo apenas numérico, não é?! Recorre ao registro pictórico, mas você aqui, nesse tipo de resposta, quando você está desenhando, quando você está indo por estratégia e erro, que você está recorrendo a linguagem aritmética, não é?! E aí já tem uma outra estratégia que eu acho que o problema demonstra que a **S.** [professora] trabalhou e alguns alunos demonstraram aqui também, que é de fato você já ir para linguagem algébrica, não é?! (**Pesquisador.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Recorrendo a trabalhos já desenvolvidos, encontramos a pesquisa de Beck (2015) que advoga a exploração do pensamento algébrico na infância. Esse autor recorre a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1985/1990) para defender a relação existente entre operações, argumentando que as estruturas presentes nas atividades aritméticas se complementam e que, conforme se interligam, compõem as organizações numéricas e conduz a criança para uma assimilação de representações simbólicas, oriundas do campo algébrico. Sobre isso, Beck (2015, p. 66) argumenta que:

[...] o pensamento algébrico é um dos componentes do campo das estruturas aditivas. Pode-se dizer que ele é uma estratégia metacognitiva, no sentido de que determina a operação aritmética a ser utilizada no caso dos problemas aditivos, é uma operação sobre outra operação, justificando assim o nivelamento das estratégias.

No entanto, dentro da perspectiva do pensamento algébrico, o pesquisador alertou o grupo no sentido da importância das estruturas algébricas no processo de aprendizagem das crianças.

É claro que o adequado, se a gente for pensar assim, o que seria mais rápido, não é?! Seria a linguagem mais rápida, mas a gente tem todo o caminho até chegar ao formalismo, não é?! Dessa linguagem. E aí tudo isso daqui que a gente vê nas respostas das crianças tem um peso muito importante e um papel fundamental na compreensão dos conceitos... Isso é bem bacana. É interessante que eles vão avançando nas estratégias deles, não é pro **S.?** (**Pesquisador.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Foi notório, no desenrolar das discussões mediadas no **AlgebrAR**, o grau de importância das descobertas das crianças, o quanto se faz necessário que assimilem

os conceitos que lhes são propostos durante a vivência na sala de aula em uma perspectiva exploratória, no tatear do processo de resolução. Percebemos que o compartilhar das experiências vividas caminham ao encontro do objeto de estudo desta pesquisa, que é destacar a relevância da construção do pensamento algébrico na infância, como também que as crianças estejam familiarizadas com situações que exigem raciocínio algébrico para que possam vir a compreender com propriedade o formalismo da Álgebra, quando lhes forem apresentados na idade adequada, a partir dos anos finais do Ensino Fundamental.

Cumpre salientar que, nos anos iniciais, estamos a trabalhar elementos da estrutura do pensamento e não da Álgebra em si. Nacarato e Custódio (2018, p. 16) consideram que "[...] a introdução da álgebra desde o início da escolarização precisa ser compreendida como o desenvolvimento de um modo de pensar que antecede o uso da linguagem algébrica". Daqui, segundo as autoras, decorre a opção pelo termo "pensamento algébrico" e não Álgebra.

Para tanto, no intuito de enfatizar a construção do pensamento algébrico, sem a intenção de abordar o simbolismo que a unidade temática propõe, mas sim utilizando recursos disponíveis indicados para a idade desta etapa escolar, a primeira docente a compartilhar a tarefa proposta no caso de ensino ainda destacou:

Agora para a gente é uma situação assim... E aqui embaixo a última palavra [padrões existentes]. Elaborar uma expressão depois, em que, caso seja possível... Falei: mas é "pra acabar"! Como é que eu dou uma expressão que eu vou ter que usar, não é?! Símbolos que eles não conhecem! Símbolos ainda, mas eu vou ter que fazer diferente! Olha, eu tive que pensar bastante para que eles acompanhassem aquilo que eu queria deles. Eu sei que eles ainda contam nos dedos, eu sei que eles ainda fazem desenhos, eu sei que eles ainda têm situações diferentes para pensar ainda naquele resultado, não é?! E que alguns talvez nem cheguem e outros já vão de imediato, não é?! E que eles conseguem fazer e animam os outros. Eles vão perguntando mais coisas, eles vão facilitando, já vão colocando aquilo na cabeça e me deixou encantada com o desenvolvimento do pensamento algébrico deles, eu vi que muitos já têm e muitos já tentaram fazer diferente, não é? (Professora S. Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

É perceptível, pelo compartilhar de sua experiência, o quanto considerável foi para os estudantes do 2º ano a resolução da tarefa proposta. Nota-se que na proposição desta, a interação entre os colegas e a mediação da professora S. resultou na identificação dos valores desconhecidos e, consequentemente, na aprendizagem das crianças. Nesta mesma direção, Lima (2018) destaca a importância de ofertar tarefas matemáticas que envolvam o pensamento algébrico na etapa da alfabetização, pois isso irá potencializar para a compreensão do formalismo da Álgebra a ser

apresentado nos anos finais do Ensino Fundamental e isso por meio das " [...] resoluções de problemas, na determinação de sequências numéricas e no próprio sistema de numeração decimal, o reconhecimento de regularidades e a diversidade de estratégias, tudo isso faz com que esse tipo de pensamento esteja envolvido" (Lima, 2018, p. 73). Notamos, neste sentido, a propositura da professora em fomentar elementos defendidos por Lima (2018), ao trabalhar com as crianças uma situação problema com potencialidade de desenvolvimento do pensamento algébrico, elencando aspectos voltados para a compreensão de padrões e descoberta de valores desconhecidos.

Sobre a presente abordagem, Lima (2018, p. 75) defende a necessidade da elaboração e desenvolvimento de tarefas que explorem isso, sobretudo, o trabalho com a:

[...] introdução do ensino de Álgebra nos primeiros anos de escolaridade. Essa compreensão pode conduzir o professor, ao elaborar e desenvolver suas atividades, a trabalhar com vistas a uma maior intencionalidade e interação com outras áreas do saber matemático, ampliando a qualidade da formação matemática de nossos estudantes.

Sendo assim, entendemos que no processo empreendido as docentes oportunizaram as crianças situações em que foram expostas a construção de um novo tipo de pensamento, o algébrico. A turma em questão, 2º ano, não estava nos planos originais para que fossem contemplados com essa tarefa específica, mas no desenvolvimento da aula, notamos a professora exercitando nas crianças a resolução do problema por meio de estratégias voltadas para um conhecimento que as mesmas já possuíam, neste caso as estruturas aritméticas, potencializando desta forma o pensamento matemático.

Ainda nesta mesma reunião do grupo de estudos, outra docente trouxe relatos sobre o desenvolvimento da tarefa dos porcos e galinhas. Explicou que por causa da idade dos seus alunos que são do 1º ano do Ensino Fundamental (6 anos aproximadamente), precisou desenvolver uma estratégia para a descoberta da solução do problema utilizando tentativas, onde os alunos por meio da relação entre as quantidades conseguissem descobrir os padrões existentes entre o número de cabeças de animais e a proporção de patas. Após associar os animais com figuras, a docente **Sm.** e a turma chegaram a um movimento de negociação de significados com o apoio de registros coletivos feitos em papel manilha.

Figura 2. Interações das crianças do 1º ano durante a aula

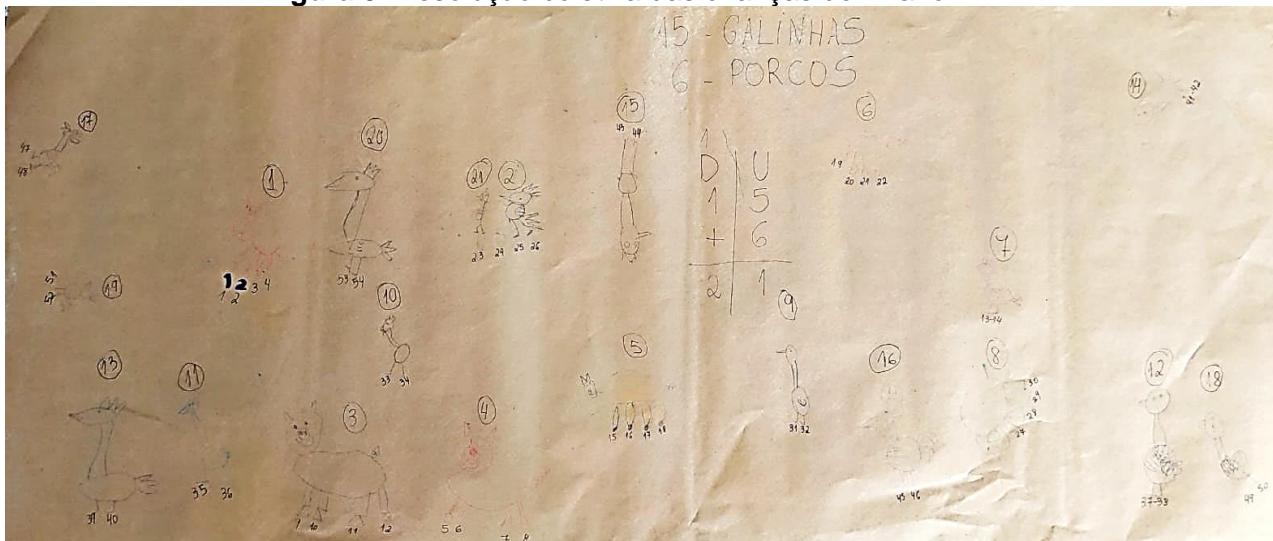


Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Muito bem! Chegamos em cinquenta e quatro patas, só que a gente tem um problema: quando os animais tinham vinte, vinte e um, quantos animais nós desenhamos? Sim, e aí? Só que se a gente vai desenhar mais um animal, para quantas patas nós vamos desenhar? Gente e agora, o que nós vamos fazer? Eu vou colar aqui vinte e um animais e cinquenta e quatro patas? Nós fizemos vinte animais e cinquenta e quatro patas e agora? O que nós fizemos de errado aí? A gente fez alguma coisa a errada aí... O que vocês acham que a gente pode fazer pra resolver isso daí? "Apaga" o porco e faz mais quantas galinhas? Aí será que a gente vai chegar no vinte e um? Será? Vamos apagar, o José deu uma ideia boa. Vamos apagar um porco e tentar ver se vai dar certo. (**Professora Sm.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Foi interessante a fala da professora no sentido de oportunizar às crianças a descoberta da quantidade de animais por meio do método da tentativa e erro, característica comum em atividades mentais do pensamento aritmético e que contribuem para fortalecer processos de generalização futura. Os alunos demonstraram atitudes favoráveis ao domínio aritmético e, com isso, estabeleceram uma relação numérica entre patas e cabeças, ou seja, uma grandeza para duas e outra para quatro. Demonstraram isso quando sugeriram a troca do animal porco por uma galinha, isto é, identificaram a igualdade equivalente ao quantitativo de cabeças e patas.

Figura 3. Resolução coletiva das crianças do 1º ano.



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Na conclusão de sua narrativa, a docente expressou:

Depois que eu li [o problema] eu perguntei para eles como que eles achavam melhor a gente fazer e eles deram a sugestão de ir desenhando. Aí foi onde eu falei: Então, vamos fazer todos juntos! Aí foi onde eu peguei o papel pardo para fazer junto, não é?! E colocar no chão. Eu falei assim: Eu acredito que vai ser melhor eles fazerem sozinhos, entendendo mais, porque essa estratégia é uma estratégia bem interessante, não é?! Olhar para esse processo de modo coletivo de como as crianças vão lidar, não é? (Professora Sm. Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Ao tomarmos como base o envolvimento do grupo de crianças na tarefa, é possível fazer a inferência de que, aparentemente, ao que tudo indica a forma prática com que desenvolveram a resolução demonstra que é possível explorar um pensamento específico voltado para a algebricidade. Nesta mesma direção, por meio de uma postura de investigação, interação e mediação em sala de aula, as crianças conseguem adquirir estruturas conceituais que as levarão a um entendimento adequado da existência de padrões e regularidades presentes dentro de diversas situações-problemas, que exigem o domínio de aspectos do pensamento algébrico para resolução.

Autores como Rocha (2017) afirmam que a adoção de tarefas matemáticas intencionais que visam o raciocínio algébrico, proporciona aos estudantes o desenvolvimento de habilidades que os levam a caracterizar padrões e, futuramente, a realização de operações lógico-matemáticas e aprendizagem da representação simbólica. Para Rocha (2017, p. 67), esse tipo de estratégia específica, no nosso caso as tarefas matemáticas com determinado tipo de intencionalidade, corrobora para a construção do "[...] pensamento algébrico nos primeiros do Ensino Fundamental, de

modo a proporcionar o desenvolvimento de situações didáticas que estimulem a compreensão de suas formas de raciocínio".

A assertiva da autora reforça o que temos defendido neste trabalho: que é possível desenvolver aspectos do pensamento algébrico nos primeiros anos. No entanto, elencamos que é necessário planejar ações intencionais, visto que esta aprendizagem se vincula a um conjunto de situações relacionadas a prática docente, estratégias específicas e instrumentos adequados para que esse saber seja descontinuado.

Ainda nesta reunião, houve mais uma docente do 1º ano que trouxe informações de como foi o movimento de aprendizagem com seus alunos.

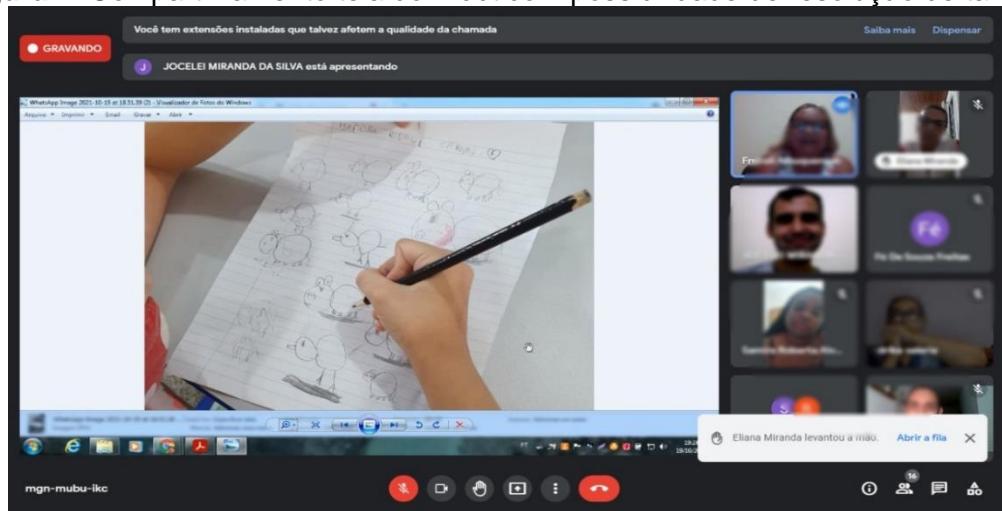
Eu falei para as crianças que eu tinha um desafio para passar para eles, não é? Eles tinham que realizar um desafio, aí eu falei: Numa fazenda tinha vinte e cinco animais, aí eu já falei lá tinha cavalo, vaca, boi e, no final, galinha e porco. É vinte e um animais entre galinhas e porcos e juntamos os dois animais tinha que dar um total de cinquenta e quatro patas. E eu não quis interferir muito, dar muitas dicas, sabe?! Eu não quis dar dicas. Eu queria descobrir o que ia sair deles, não é?! Aí saiu, não é?! Nessa idade eles ainda não conseguem fazer sozinhos, não é?! Alguns realizaram, tentaram, todos tentaram, sabe?! Uma gracinha todos sentaram, aí contando nos dedos... (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Pelo discurso da professora, é possível dizer que a sugestão de um problema não convencional (como foi o caso) fomenta diversas discussões em busca de estratégias que de uma resolução na sala de aula.

Olhem a operação da aluna aqui que deu cinquenta e quatro viu... [mostrando a imagem]. Olha que linda! Mas, olha só tentativa dela, não é?! A estimativa dela, que legal... Aí eu já fui ver e já intervi, não é?! E eles contando também... Os números de patas, eu queria que eles contassem, quando fossem as galinhas dava para eles contarem de dois em dois, não é?! Mas... eles não fizeram e eu também não quis falar... sabe?! Eu não quis intrometer, então, deixei eles contarem de um em um até dar a quantidade de galinhas. (**Professora F.** Excerto da reunião síncrona 19/10/2021).

Pautados na reflexão de **F.**, no **AlgebrAR**, refletimos de forma coletiva acerca do professor entender seu papel na mediação do desenvolvimento da aula, o que implica, muitas vezes, questionar e deixar com que os alunos encontrem os caminhos para as resoluções. Chegamos à conclusão de que mais do que dar as respostas, precisamos saber fazer "boas" perguntas e deixar o raciocínio fluir instigando os alunos. Apesar da docente, neste caso, ter uma estratégia em mente, ela simplesmente permitiu com que as crianças continuassem o processo de interpretação, reflexão e organização dos dados em busca de alguma estratégia que as possibilitessem aprender, de seu modo e com autonomia.

Figura 4. Compartilhamento tela do *meet* com possibilidade de resolução de tarefas



Fonte: Acervo fotográfico do grupo (2021).

Na negociação do processo dos procedimentos adotados por cada docente na tarefa em apreciação, foi nítido o quanto elas interagiram no espaço síncrono e que o fato de terem ido além do caso de ensino, levando a situação hipotética para o contexto real da sala de aula, contribuiu para que pudessem perceber como as crianças pensam e trabalham aspectos do campo algébrico.

Ao final do presente encontro, é possível fazer a inferência de que o grupo de professoras entendeu a relevância de tarefas matemáticas com intencionalidade de explorar conceitos voltados para unidade temática de estudo "Álgebra". Foi empolgante ver o compartilhamento das práticas profissionais das professoras, pontuando sobre a interação de saberes, a negociação de estratégias que visaram a resolução do problema e, sobretudo, a aprendizagem matemática perceptível no diálogo com as crianças com as quais atuam.

Conclusões

Um destaque interessante para o movimento da aprendizagem do grupo foi o envolvimento das professoras nas ações propostas durante os encontros, pois como referenciado no início do presente episódio a princípio iríamos trabalhar com os casos de ensino para a compreensão dos saberes que mobilizariam frente a situação que seria analisada na reunião. No entanto, elas "trocaram porcos por galinhas" e foram além do caso de ensino, materializando possibilidades no ambiente da sala de aula.

O resultado disso trouxe a compreensão de que é possível construir juntamente com as crianças saberes estruturais que não apenas lhes trarão fundamentos para compreensão do simbolismo algébrico, mas também, da percepção e interpretação de situações que exijam conhecimentos relacionados à identificação de princípios de regularidades e equivalência.

Percebemos, durante o tempo de produção de dados, que o ponto alto da estratégia que utilizamos, no caso grupo de estudos, foi a voluntariedade, a identificação e a espontaneidade em participar e interagir no ambiente formativo, o que culminou na aprendizagem coletiva, corroborando os pressupostos destacados por Fiorentini (2004).

No desfecho deste estudo, defendemos a necessidade de repensar a formação inicial e continuada de professores que têm ensinado Matemática nos anos iniciais. Advogamos em prol do fortalecimento de trabalhos de natureza intervenciva que pesquisam com os professores e que os encare como protagonistas de sua aprendizagem e desenvolvimento profissional.

Em síntese, esta pesquisa discutiu não somente as dificuldades encontradas, mas também, alternativas de organização do trabalho pedagógico em relação às propostas que contribuíssem para os conhecimentos da prática docente e formas existentes para que esse aspecto da Educação Matemática auxiliasse as crianças, no sentido de que tenham oportunidades promissoras de desenvolver o pensamento algébrico, via tarefas planejadas e validadas coletivamente no ambiente do grupo de estudos que foi constituído por meio da pesquisa de mestrado em questão.

Referências

- BECK, Vinicius Carvalho. *Invariante operatórios do campo conceitual algébrico mobilizados por crianças do terceiro ano do Ensino Fundamental*. 2018. 133f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Brasil. 2018. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/8515>. Acesso em: 14, jun. 2020.
- BLANTON, Maria L.; KAPUT, James J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education, Reston*, v. 5, n. 36, p. 412-446, 2005.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto editora, 1994.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/SEB, 2017.
- CANAVARRO, Ana Paula. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. *Quadrante*. Vol. 16, n. 2, 2007.
- CASTRO, Mônica Rabello. Educação algébrica e Resolução de problemas. *Boletim Salto para o Futuro – TV Escola*. Maio 2003.

CIRÍACO, Klinger Teodoro. *Professoras iniciantes e o aprender a ensinar Matemática em um grupo colaborativo*. 2016. 334f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/UNESP. Presidente Prudente-SP. 2016.

CIVINSKI. Daiana Dallagnoli. *Introdução ao estudo da aritmética e da Álgebra no Ensino Fundamental*. 2015. 155f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau – FURB. Blumenau-SC. 2015.

CURI, Edda. *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. 2004. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. São Paulo-SP. 2004.

DOMINGUES, Isa Mara Colombo Scarlati; SARMENTO, Teresa Jacinto; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Os casos de ensino na formação-investigação de professores dos anos iniciais. In: I Simpósio Luso-Brasileiro em Estudos da Criança, Braga-Portugal – UMINHO. *Anais... Perspectivas sociológicas e educacionais em estudos da criança: as marcas das dialogicidades luso-brasileiras*, 2012.

FIORENTINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*, Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 47-76.

GOMES, Maristela Gonçalves. Obstáculos epistemológicos, obstáculos didáticos e o conhecimento matemático nos cursos de formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental. *Contrapontos*, Itajaí, n. 6, ano 2, p. 423-437, set./dez. 2002.

HARGREAVES, Andy. *Os professores em tempos de mudança*. Amadora: Editora McGrawHill de Portugal, L.da, 1998.

KRUTETSKII, Vadim Andreevich. *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago: The University of Chicago Press. 1976.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

LIMA, José Roberto de Campos. *Pensamento Algébrico no currículo do Ciclo de Alfabetização: estudo comparativo de duas propostas*. 2018. 80f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2018.

MIZUKAMI, Maria da Graça. Casos de Ensino e aprendizagem da docência. In: BRAMOWISZ, Anete; MELLO, Roseli (Orgs.). *Educação: pesquisa e prática*. Campinas: Papirus, 2000.

NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Iris Aparecida. O desenvolvimento do pensamento algébrico: algumas reflexões iniciais. In: NACARATO, A. M.; CUSTÓDIO, I. A. (Orgs.), *O desenvolvimento do Pensamento Algébrico na Educação Básica: Compartilhando Propostas de Sala de Aula com o Professor que Ensina (Ensinará) Matemática*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018, p. 13-23.

PASSOS, Cármem Lúcia Brancaglion; NACARATO, Adair Mendes. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. *Estudos Avançados*, vol. 32, n. 94, p. 119-135, 2018.

ROCHA, Amanda Moura da. **Contribuições dos jogos para ensinar Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental:** perspectivas histórica e atual. 2017. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Belém – PA. 2017.

SILVA, Jocelei Miranda da. **Indícios da aprendizagem de professoras dos anos iniciais acerca do pensamento algébrico em um grupo de estudos.** 2022. 187f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – INMA/UFMS, 2022.

VERGNAUD, Gérard. 1985. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar.** Tradução de Maria Lucia Faria Moro. 3ed. Editora da UFPR, Curitiba, 2009.

VERGNAUD, Gérard. La théorie des champs conceptuels. *Recherches em Didactique des Mathématiques*, v.10, n.2-3, p.133-170, 1990.

Submetido em novembro de 2024

Aceito em dezembro de 2024