

## ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA NOS ANOS INICIAIS: FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Iasmim Martins Noro<sup>1</sup>

### GD 7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

A pesquisa aqui relatada está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM/RS tendo como tema o ensino e aprendizagem da Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente, em relação a formação do futuro professor que ensina Matemática. Neste sentido, a questão que norteia a pesquisa é: de que forma acontece a aprendizagem de futuros professores que ensinam Matemática no que se refere ao ensino e aprendizagem de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental? O objetivo geral da pesquisa é: investigar possibilidades formativas para futuros professores que ensinam Matemática no que se refere ao ensino e aprendizagem de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Como aportes teóricos nos basearemos na Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, Teoria da Atividade de Leontiev e Atividade Orientadora de Ensino proposta por Moura. Neste contexto, a pesquisa terá como sujeitos acadêmicos do curso de Pedagogia da UFSM matriculados na disciplina de Educação Matemática B. Como ações metodológicas será desenvolvido com os acadêmicos um experimento formativo através de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) pautadas nos conceitos algébricos presentes nos Anos Iniciais. Após, será constituído um grupo de discussões no qual será estudado o movimento lógico-histórico da Álgebra e organizadas SDA que serão desenvolvidas com os alunos da educação básica em uma escola da rede pública de ensino. A pesquisa está em sua fase inicial de desenvolvimento, sendo que os dados ainda não foram coletados.

**Palavras-chave:** Álgebra. Anos Iniciais. Formação inicial de professores. Atividade Orientadora de Ensino.

### INTRODUÇÃO

O processo histórico do desenvolvimento da Matemática passou por várias mudanças até os dias de hoje. Com isto, a preocupação com a dinamização, ensino e aprendizagem da Matemática se refere, neste projeto, a Educação Matemática escolar. Neste âmbito, o presente trabalho tem como tema o ensino e aprendizagem da Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental e mais especificamente, em relação a formação do futuro professor que ensina Matemática.

Antes de ingressar no curso de licenciatura em Matemática – Noturno da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) sempre tive a paixão pela Matemática. Ao longo de minha trajetória acadêmica, fui bolsista do Programa Institucional de Bolsas de

---

<sup>1</sup> UFSM; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física; Curso de Mestrado; iasmim\_mn@hotmail.com; orientadora: Dra. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes.

Iniciação à Docência (PIBID), mais especificamente no subprojeto Interdisciplinar Educação Matemática (PIBID InterdEM) que contemplava os cursos de Pedagogia, Educação Especial e Matemática, contando, ainda, com a coordenação de uma professora do ensino superior, três professoras supervisoras da rede pública de ensino, colaboradoras da graduação e pós-graduação.

A minha inserção no PIBID InterdEM não só ampliou a paixão que eu já possuía pela Matemática, mas também despertou o interesse em como ensinar Matemática, pensar em diversas metodologias, organizar o ensino de maneira que promova a aprendizagem do aluno, e principalmente, me chamou à atenção para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais. Além disso, fazer parte do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática da UFSM (GEPEMAT) proporcionou, a partir das leituras e discussões, um novo olhar sobre o ensino e aprendizagem da Matemática. Os principais embasamentos teóricos utilizados pelo grupo são: Teoria Histórico- Cultural (Vygotsky), Teoria da Atividade (Leontiev) e Atividade Orientadora de Ensino (Moura), os quais darão subsídios teóricos para a pesquisa que está em desenvolvimento.

Como acadêmica do curso de licenciatura em Matemática – Noturno, senti a necessidade de compreender o ensino e aprendizagem da Álgebra, no que me levou à pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso, sobre este tema. Neste contexto, os estudos do movimento lógico-histórico, a elaboração de uma proposta de organização do ensino a partir de situações desencadeadoras de aprendizagem para o ensino médio e a análise do desenvolvimento dos alunos nas soluções coletivas por eles elaboradas, levaram-me a perceber a relevância da aprendizagem de conceitos básicos da Álgebra.

Desta forma, tive a oportunidade de me aprofundar em um dos ramos que mais me encanta na Matemática e, levando em consideração a maneira como se ensina, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, surge a motivação da pesquisa.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC/2017) traz a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos do Ensino Fundamental, ou seja, de uma linguagem que envolve generalizações e interdependência entre grandezas. A BNCC ainda enfatiza que é “[...] imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais” [...] (BRASIL, 2017, p. 270)

Neste sentido, partimos da possibilidade de que os conceitos algébricos básicos sejam trabalhados com os alunos desde os seus primeiros anos de escolarização, se consolidando de maneira mais efetiva nos anos finais. Assim, cabe o desafio ao professor que ensina Matemática nos Anos Iniciais planejar e organizar o ensino de maneira intencional e que desenvolva o pensamento algébrico dos alunos dos primeiros anos de escolarização, instrumentalizando-os para resolução de diversas situações que envolvem esse conhecimento. Segundo D' Ambrósio (2005, p. 102 – 117),

O conhecimento se dá de maneiras diferentes em culturas diferentes e em épocas diferentes. [...] O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dão, quando devidamente contextualizadas, muito maior capacidade de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação.

Dessa forma, surge a necessidade de se pensar em como podemos organizar ações de ensino relacionada ao conteúdo de Álgebra nos anos iniciais, com a finalidade de torná-lo mais acessível aos alunos. Neste intuito, o tema da minha pesquisa de dissertação se relaciona ao ensino e aprendizagem da Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, mais especificamente, à formação do futuro professor que ensina Matemática. A questão investigativa que norteia a pesquisa é: de que forma acontece a aprendizagem de futuros professores que ensinam Matemática no que se refere ao ensino e aprendizagem de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

A fim de contemplar essa questão, elencamos como objetivo principal: investigar possibilidades formativas para futuros professores que ensinam Matemática no que se refere ao ensino e aprendizagem de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No intuito de atingir este objetivo, foram elencados os seguintes objetivos específicos: identificar os sentidos que futuros professores atribuem a nexos conceituais algébricos; compreender o movimento lógico-histórico da Álgebra; e verificar como futuros professores aprendem a organizar o ensino de Álgebra nos anos iniciais.

## **EMBASAMENTO TEÓRICO**

À partir da história da humanidade e das suas necessidades de resolver problemas do dia a dia, a Matemática se faz presente nesse processo de evolução. Desta forma, podemos

entender a Matemática como um produto cultural humano que foi desenvolvendo-se ao longo dos tempos.

O ser humano desenvolve-se e aprende novas formas de comunicação ao estar inserido em um cultura. Neste sentido, podemos considerar que ele torna-se sujeito do meio social em que vive e as características de sua personalidade são produtos do desenvolvimento cultural. Nesta perspectiva, a Teoria Histórico – Cultural, que tem Vygotsky<sup>2</sup> como seu maior expoente, compreende que o desenvolvimento humano é produto das relações sociais.

Vygotsky procura compreender as interações sociais e suas relações com as funções psicológicas superiores, entendendo a cultura como principal elemento da transformação do biológico para o social. Desta forma, as funções psicológicas superiores são concebidas ao longo da evolução da humanidade, sendo assim essencialmente humanas, e se desenvolvem em um processo que vai do intersíquico para o intrapsíquico, ou seja, do social para o pessoal.

O homem torna-se humano através da coletividade, da interação com os outros sujeitos e, assim, acaba desenvolvendo o seu comportamento e a cultura. Neste sentido, para as apropriações do mundo social são necessárias mediações que ocorrem com a participação de dois elementos: os instrumentos e os signos.

A criação do instrumento tem um objetivo, uma finalidade, é um produto da cultura material e, segundo Oliveira (2010, p.29), “carrega consigo a função para a qual foi criado e o modo de utilização desenvolvido durante a história do trabalho coletivo”. Já os signos possibilitam a comunicação entre os indivíduos, são meios auxiliares para a solução de tarefas psicológicas e “o signo pode ser um gesto, uma imagem, um som, um objeto, uma forma, uma posição, etc.” (PASQUALINI, 2016, p. 73). Ainda, os signos são produtos das relações sociais,

Os signos por sua vez, também chamados por Vygotsky de “instrumentos psicológicos”, são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; dirigem-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio indivíduo, seja de outras pessoas. São ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos (OLIVEIRA, 2010, p. 30)

A partir de análises entre aprendizagem e desenvolvimento, Vygotsky formulou o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que se refere às funções psicológicas

---

<sup>2</sup> O nome desse autor apresenta diferentes grafias, oriundas das diferentes traduções de suas obras. Nesse trabalho adotaremos “Vygotsky” ao nos referirmos ao conjunto de sua obra e respeitaremos a escrita apresentada nas obras citadas.

que estão em processo de desenvolvimento, ou seja, às condições que o indivíduo tem de aprender. No processo de aprendizagem do aluno, é no nível da ZDP que se encontram as potencialidades de construção de conceitos que se efetivarão, em especial, a partir das ações do professor, que tem o desafio de despertar as capacidades e funções psíquicas que estão em formação e reconhecer aquilo que já está formado, oportunizando relações com o conhecimento.

É importante destacar que a forma como o homem se relaciona com o mundo deve-se a satisfação de uma necessidade que pode colocá-lo em desenvolvimento por meio de sua atividade. Ao nos referirmos à atividade, estamos nos pautando na Teoria da Atividade (TA), de Leontiev,

Por atividade designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo. (LEONTIEV, 1988, p. 68)

Neste sentido, após a manifestação de uma necessidade que se efetiva com o objetivo, surge a atividade. É ela que determina o que o homem é, bem como seu desenvolvimento (LEONTIEV, 2001). Deste modo, entendemos que o homem precisa de um contato exterior para satisfazer as suas necessidades, e, assim, conseguir produzir meios de sobrevivência. Desta forma, o papel do professor ao organizar o ensino, é essencial para que desperte nos alunos a necessidade do surgimento e apropriação deste conteúdo, fazendo com que a aprendizagem se concretize em atividade nos alunos.

Pensando no ensino e aprendizagem da Matemática, nos basearemos na Atividade Orientadora de Ensino (AOE), que tem seus pressupostos na Teoria Histórico-Cultural e Teoria da Atividade. A AOE, proposta por Moura (1996), se configura pelo processo educativo materializado na atividade de ensino (professor) e atividade de aprendizagem (aluno).

O principal objetivo da AOE é que, a partir da interação do sujeito com os conhecimentos concebidos historicamente, a aprendizagem promova o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Esta proposta caracteriza-se como teórica e metodológica por ter sua base constituída nos pressupostos da teoria Histórico-Cultural e por visar a organização do ensino a partir do movimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos.

Chamamos de *atividade orientadora de ensino* aquela que se estrutura de modo a permitir que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação problema. [...] A *atividade orientadora de ensino* tem uma necessidade: ensinar; tem ações: define o modo ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no

espaço educativo; e elege instrumentos auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco etc. E, por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e aprende. (MOURA, 2001, p. 155)

Metodologicamente, a AOE envolve três elementos: a Síntese Histórica do Conceito que exige o estudo do professor sobre o movimento lógico histórico do conceito a ser trabalhado; a Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA) que visa mobilizar o aluno a ter a necessidade de aprendizagem de um novo conceito através de um problema desencadeador; e a Síntese Coletiva, que é a solução encontrada pela turma – de forma compartilhada, da SDA. Assim, a organização do ensino a partir dos pressupostos da AOE implica, necessariamente, na proposição de situações– por parte do professor - que sejam capazes de desencadear no aluno necessidade de soluções coletivas que gerem a aprendizagem do conceito. Moura (1996) diz que a atividade orientadora de ensino se converterá em atividade de aprendizagem do professor a partir do momento em que este se constituir como sujeito da atividade.

Assim, para atingir a dimensão formadora do professor e do aluno, a organização do ensino feita pelo professor deve ter o caráter intencional de propiciar a aprendizagem dos alunos. Neste sentido atentamos para a importância de se pensar na formação do futuro professor que ensina Matemática, entendendo a uma formação inicial como espaço primordial para apropriação de conhecimentos que subsidiem o seu futuro trabalho.

## **METODOLOGIA**

Diante da problemática apresentada neste projeto, cabe esclarecer que a pesquisa tem intenção de investigar possibilidades formativas que beneficiem o aprimoramento dos modos de organização de ensino, não visando um resultado final quantitativo, mas sim, auxiliando nas suas ações formativas. O estudo a ser desenvolvido no decorrer dessa pesquisa será de caráter qualitativo. Como afirma Freitas (2002)

Os estudos qualitativos com o olhar na perspectiva sócio-histórica, ao valorizarem os aspectos descritivos e as percepções pessoais, devem focalizar o particular como instância da totalidade social, procurando compreender os sujeitos envolvidos e, por seu intermédio, compreender também o contexto. (FREITAS, 2002, p. 26)

Neste sentido, a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, considerando o sujeito na sua singularidade e que, ao ser inserido na sociedade, apropria-se de conhecimentos produzidos historicamente. Seguindo a abordagem qualitativa, a pesquisa será desenvolvida a partir de uma pesquisa-ação, que segundo Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 112), “o pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas, sobretudo, para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes”.

Desta forma, queremos averiguar a aprendizagem dos futuros professores que ensinam Matemática e também propiciar momentos de discussão e organização do ensino de Álgebra nos anos iniciais. Neste contexto, elencamos como objetivo principal investigar possibilidades formativas para futuros professores que ensinam Matemática no que se refere ao ensino e aprendizagem de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Cabe ressaltar que para contemplarmos este objetivo muitas ações investigativas ainda serão desenvolvidas ao longo da pesquisa, pois a mesma encontra-se em sua fase inicial e os dados não foram coletados. Assim, destacaremos alguns procedimentos metodológicos que estão sendo construídos na organização desta pesquisa.

A investigação tem como fase preparatória leituras acerca do referencial teórico que nos dará subsídios no desenvolvimento das ações posteriores e estudo do movimento lógico histórico da Álgebra. Ainda nesta fase, foi feita uma busca na Biblioteca Brasileira de Dissertações e Teses (BDTD) de 2008 até 2018 sobre pesquisas que envolvessem os seguintes descritores: *ensino de álgebra, álgebra, nexos conceituais algébricos, anos iniciais e formação de professores* em seus títulos, resumos e palavras-chave. Com estes descritores foram encontradas 45 pesquisas, das quais foram analisados os objetivos, sujeitos e principais resultados. Deste total, quatro delas giram em torno do tema de nossa pesquisa, se tratando da Álgebra nos anos iniciais.

Destas, três pesquisas tem como sujeitos professores, abordando formação continuada, buscando, no geral, compreender as concepções dos professores sobre os conceitos algébricos ensinados nos Anos Iniciais. E uma pesquisa tinha como sujeitos alunos de uma turma de 5º ano. Do total de pesquisas encontradas com os descritores utilizados, e da quantidade de pesquisas que tem semelhanças com o nosso tema, podemos observar que o ensino de Álgebra ainda é pouco pensado para os Anos Iniciais, visto que a maioria das pesquisas se referiam a Álgebra nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Compreendendo a possibilidade e relevância de trabalhar com conceitos algébricos básicos desde os Anos Iniciais e também pensando na qualidade da formação inicial dos futuros professores para este nível de ensino, teremos como sujeitos da nossa pesquisa acadêmicos do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Santa Maria, que cursam a disciplina de Educação Matemática B.

Como ações de produção e análise, pretende-se desenvolver com esses acadêmicos um experimento formativo, no qual serão desenvolvidas situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) referente aos conteúdos algébricos presentes nos anos iniciais, contemplando a síntese histórica do conceito e buscando a partir da SDA a aprendizagem do conceito por meio da síntese coletiva, constituindo os três principais elementos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE). As SDAs serão propostas por meio de um problema desencadeador, através de uma história virtual.

Atentando à futura ação docente desses acadêmicos, à aprendizagem dos conceitos algébricos e à importância da formalização do pensamento algébrico dos alunos desde os anos iniciais, após desenvolver o experimento formativo os mesmos serão convidados a participar de um grupo de estudos e discussões. Esse grupo terá como foco o ensino e aprendizagem da Álgebra nos anos iniciais e envolverá as seguintes ações: estudo do movimento lógico- histórico; estudo dos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino; organização de situações desencadeadoras de aprendizagem; e desenvolvimento das ações planejadas em uma escola da cidade.

Também como motivação da participação dos acadêmicos interessados em constituir esse grupo, o mesmo acontecerá na forma de Curso de Extensão, gerando um certificado aos participantes.

A produção de dados será feita através da observação da pesquisadora com anotações no diário de campo, fotos, gravações em vídeo e áudio das ações desenvolvidas, e também de registros escritos dos sujeitos.

A análise dos dados se dá por meio de episódios e cenas. Os episódios podem ser vistos como uma ferramenta que caracteriza o que foi mais significativo nas ações realizadas, e as cenas trazem alguns recortes que possam evidenciar as formas de ações dos sujeitos e compõem o episódio (MOURA, 2000).

As ações metodológicas expostas anteriormente estão previstas para serem desencadeadas no segundo semestre do ano de 2019.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas vezes o ensino de Álgebra não se faz relevante para os alunos e isso implica na qualidade de sua aprendizagem e também em seu desenvolvimento, pois o papel da álgebra escolar tem evidente importância no desenvolvimento psicológico dos alunos (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014). Na busca de pesquisas realizadas sobre a temática “ensino de álgebra” várias trouxeram como resultados a falta de aprendizagem de conceitos algébricos básicos por parte dos alunos dos anos finais e Ensino Médio.

Ao atentarmos a maneiras de melhorar a qualidade da aprendizagem dos alunos dos Anos Iniciais, entendemos a relevância do trabalho com conceitos algébricos visando o desenvolvimento do pensamento algébrico, o que implica, necessariamente, que o professor organize o ensino intencionalmente para isso. Isso nos leva a refletir sobre a importância da formação inicial do professor, pois “a busca por melhor qualidade para a educação implica, certamente, também melhorar a qualidade da formação inicial” (LOPES, 2009, p. 42).

Neste sentido, nossa pesquisa busca contribuir com as discussões sobre formação de futuros professores, tanto no sentido de aprendizagem quanto da organização do ensino de Álgebra nos Anos Iniciais.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Base Nacional Comum Curricular (Ensino Fundamental)*. Brasília: MEC, 2017.

D’ AMBRÓSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino.** Educação e Pesquisa: São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99 – 120, jan./abr. 2005.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2009, 240 p.

FREITAS, M. T. A. **A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa.** Cadernos de Pesquisa: São Paulo, n. 116, p. 20-30, jul. 2002

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo.** São Paulo: Editora Moraes Ltda. 1988.

- LEONTIEV, A. N. **Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil.**  
In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e  
aprendizagem. Trad. de Maria de Penha Villalobos. São Paulo: Ícone; Editora da  
Universidade de São Paulo, 2001.
- LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de  
Matemática como espaço de formação inicial de professores.** Passo Fundo: Ed.  
Universidade de Passo Fundo, 2009.
- MOURA, M. O. de. **A Atividade de Ensino como ação formadora.** In: CASTRO, A. D.  
de; CARVALHO, A. M. P. de (Orgs.). Ensinar a ensinar: didática para a escola  
fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001, p. 143-162.
- MOURA, M. O. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência  
com a escola pública.** Tese (Livre-Docência em Educação) Universidade de São Paulo, São  
Paulo, 2000.
- OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento. Um processo sócio  
histórico.** Editora Scipione, 2010.
- PASQUALINI, J. C. **O desenvolvimento do psiquismo e o ensino escolar.** In: Proposta  
pedagógica para a Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/ SP. (Recurso  
Eletrônico). PASQUALINI, J. C.; TSUHAKO, Y. N. (Orgs.). Bauru: Secretaria Municipal  
de Educação, 2016.
- SOUSA, M. C. de; PANOSSIAN, M. L.; CEDRO, W. L. **Do movimento lógico e histórico  
à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos.** Campinas, SP: Mercado de  
Letras, 2014