



## **A construção do conceito de ângulos nos anos iniciais do Ensino Fundamental: reflexões sobre formação de professores que ensinam matemática**

Viviane Espinosa de Carvalho<sup>1</sup>

GD7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

**Resumo do trabalho:** Este artigo apresenta os movimentos iniciais de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) que tem por objetivo principal investigar de que forma acontece a formação dos futuros professores que ensinam matemática durante organização do ensino sobre o conceito de ângulos. Neste projeto, acadêmicos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia da UFSM que já tenham cursado a disciplina de Educação Matemática foram convidados a participar de um experimento formativo com a finalidade de discutir sobre o conceito de ângulo nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente no 5º ano, por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (MOURA, 1996). Os pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural, da Teoria da Atividade e da Atividade Orientadora de Ensino nortearão o desenvolvimento da pesquisa. Ao fim do experimento formativo, serão realizadas sessões reflexivas analisando as atividades desenvolvidas e a formação desses futuros professores, assim como quais benefícios trouxeram aos participantes.

**Palavras-chave:** Ângulos, formação inicial, lógico-histórico, professores que ensinam matemática

### **Introdução e Justificativa**

O que é ângulo? De onde surgiu esse termo “ângulo”? Até então nunca havia parado para pensar nesse conceito, na origem dessa definição, até que fui convidada a participar de um projeto, onde seria construído o conceito de ângulo nos anos iniciais do

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, e-mail: vivi\_ca12@yahoo.com.br, orientador: Dr. Ricardo Fajardo, coorientadora: Dr<sup>a</sup> Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Ensino Fundamental. Desde esse dia, não parei de pesquisar e minhas inquietações só aumentaram.

O ensino de matemática é pauta constante de discussão entre pesquisadores e estudiosos que buscam a aquisição dos conhecimentos embarcados nela. A maneira como se ensina a matemática, mais especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, permite ao indivíduo que a aprende, a possibilidade da apropriação de conhecimentos e conceitos que são essenciais para o aprofundamento dessa disciplina em anos posteriores.

Diante disso e de minha experiência como professora é relevante destacar a importância dessa etapa de ensino, ou seja, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, na formação do indivíduo por ser um período em que o aluno se apropria de conhecimentos que serão fundamentais não só para sua vida escolar, como também para sua vida em sociedade.

Nesse contexto, surge a motivação desta pesquisa. Como professora de matemática, atualmente de Ensino Médio, mas que no decorrer de anos anteriores já pude reger aulas dos anos finais também, senti falta de ter uma formação também voltada para os anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo em vista que o curso de graduação em Matemática se volta para as outras etapas da Educação Básica.

Acredito que todo o licenciado em Matemática deveria ter conhecimentos que abarquem os processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por ser nessa etapa de ensino que alunos aprendem conceitos e se apropriam de significados tão importantes para futuramente terem condições de um estudo mais aprofundado na área de Matemática.

Cabe a ele ensinar esses conceitos e a forma de abordagem utilizada por ele pode refletir na aprendizagem de seus alunos. Nessa direção, o modo como ele organiza seu ensino é primordial para o bom desenvolvimento de suas aulas. Uma proposta para a organização do ensino foi apresentada por Moura (1996) como a Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

Diante disso, nosso olhar está voltado para a atividade de iniciação à docência deste pequeno grupo formado por futuros professores ao se apropriarem da organização do



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

ensino de matemática. Assim, o nosso foco é a formação desse grupo de professores em processo de aprendizagem da docência em matemática, investigando como acontece a sua formação, tomando um recorte do conteúdo, ou seja, o conceito de ângulo.

## **Problemática**

Investigar de que forma acontece a formação dos futuros professores que ensinam matemática durante organização do ensino do conceito de ângulo para os anos iniciais do Ensino Fundamental

## **Caminhos Metodológicos**

- Investigar aspectos lógicos e históricos relacionados ao conceito de ângulo e sua organização curricular, além das produções atuais na área de Educação Matemática contemplando a formação de professores que ensinam matemática;
- Identificar através de um questionário, o perfil do acadêmico e seus conhecimentos prévios.
- Investigar o sentido que os futuros professores atribuem às suas ações de organização de ensino para a construção do conceito de ângulo;
- Identificar as necessidades que levaram os acadêmicos a desenvolver suas ações de ensino no decorrer do projeto;
- Verificar de que forma os acadêmicos apropriam-se do conteúdo de matemática relacionado ao conceito de ângulo, além do planejamento e desenvolvimento de atividades pedagógicas;
- Realizar uma sessão reflexiva referente as atividades de ensino desenvolvidas.

## **Fundamentação Teórica**

Tendo a formação de professores como foco central dessa pesquisa, os pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural (VIGOTSKI), da Teoria da Atividade (LEONTIEV) e da Atividade Orientadora de Ensino (MOURA) nortearão o desenvolvimento da mesma.



E, como decorrência desses pressupostos que levam a compreensão da matemática como um conhecimento produzido historicamente, discutiremos sobre a síntese histórica do surgimento da necessidade humana que deu origem ao conhecimento matemático referente ao conceito de ângulos.

De acordo com Sousa (2004):

entender o lógico-histórico da vida significa entender a relação entre a mutabilidade e a imutabilidade das coisas; a relatividade existente entre o pensamento humano e a realidade da vida, bem como compreender que tanto o lógico como o histórico da vida estão inseridos na lei universal, que é o movimento (p.52)

Diante disso, pode-se entender que o movimento lógico-histórico se trata de uma relação dialética entre o lógico e o histórico. Segundo Sousa (2004, p. 55) “todo objeto de conhecimento humano, em seu desenvolvimento, contém, necessariamente, a unidade dialética lógica-histórica”. Assim trabalhar com o lógico histórico nos aproxima de uma perspectiva que deixa de olhar apenas para a história de um determinado objeto do conhecimento e começa a observar o movimento de suas ideias.

O trabalho em sala de aula se constitui, a partir da criação de situações onde o movimento dessas ideias a criação de conceitos e a participação de professores e alunos, aconteça de maneira efetiva, assim cada um dos sujeitos envolvidos no processo de ensino aprendizagem deve estar em atividade.

O termo atividade é baseado na Teoria da Atividade de Leontiev (1988), que a define:

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

Segundo Lopes et al. (2010), a Teoria da Atividade entende que a necessidade que o homem sente em estabelecer um contato com o mundo exterior leva-o a produzir meios de sobrevivência, transformando o mundo que o rodeia e sendo transformado por ele. É a atividade que determina o que o homem é, bem como o seu desenvolvimento. Além disso, uma ação só se constitui em uma atividade quando cria no sujeito a necessidade de realizá-



la e o seu motivo coincide com o objeto. Essa aproximação do objeto com o estudante acontece quando o conhecimento se torna também necessidade no processo de aprendizagem (MOURA et.al.,2010). Logo, “as ações do professor na organização do ensino devem criar, no estudante, a necessidade do conceito, fazendo coincidir os motivos da atividade com o objeto de estudo” (idem, p. 216).

Para que a aprendizagem ocorra, na perspectiva de Vigotski, é de grande importância a figura de um sujeito como mediador entre o conhecimento e o sujeito que aprende. A aprendizagem é uma articulação de processos internos e externos em busca da internalização de signos culturais (LIBÂNEO, 2004). Ainda segundo Libâneo (2004, p. 6), “considerando-se que os saberes e instrumentos cognitivos se constituem nas relações intersubjetivas, sua apropriação implica a interação com outros sujeitos já portadores desses saberes e instrumentos”. No cenário educacional, esse papel é delegado ao professor.

Buscando satisfazer tais objetivos, usamos como referencial metodológico a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), que segundo (Moura et. al., 2010) estrutura-se a partir de uma necessidade, indica um motivo real, traça objetivos e propõe ações. Estando então de acordo com o conceito de atividade proposta por Leontiev.

Moura enfatiza que Atividade Orientadora de Ensino é:

aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. É atividade orientadora porque define elementos essenciais da ação educativa respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor. Este estabelece os objetivos, define as ações e elege os instrumentos auxiliares de ensino, porém não detém todo o processo, justamente porque aceita que os sujeitos em interação compartilhem significados que se modificam diante do objeto do conhecimento e discussão (MOURA, 2002, p.55)

A AOE como atividade de formação de professores que ensinam matemática, em nosso projeto, onde acontecerá a investigação, serão realizados encontros formativos, com reflexões contendo textos teóricos e atividades orientadoras de ensino como norteadoras das reflexões. Tais reflexões, vivências dessas atividades orientadoras de ensino irão constituir atividades de formação para os protagonistas desse estudo.



# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

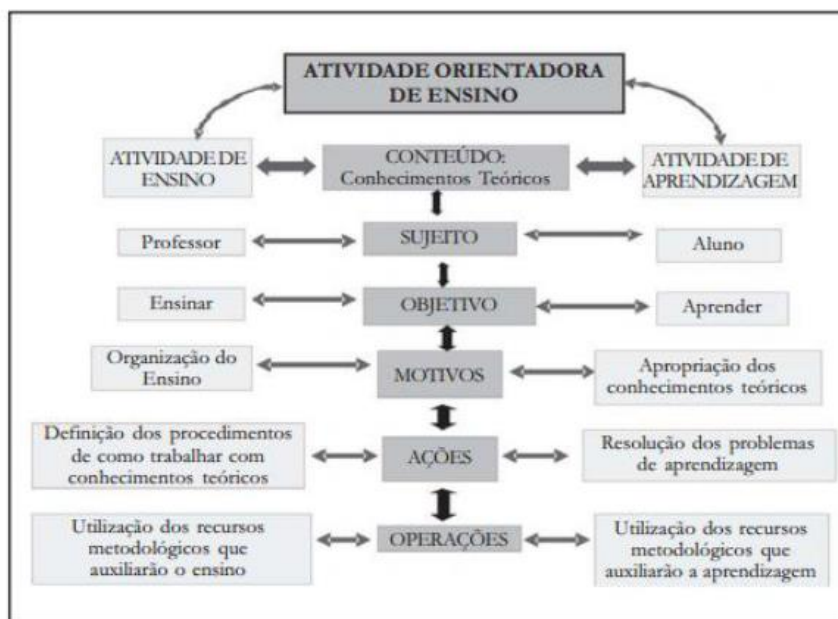
De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Segundo Moura (1996),

a atividade de ensino deve conter em si a formação do professor que toma o ato de educar como uma situação-problema, já que está possui o elemento humanizador do professor: a capacidade de avaliar as suas ações e poder decidir por novas ferramentas e novas estratégias na concretização de seus objetivos (p. 36)

Na figura abaixo vemos a síntese dos elementos estruturantes da AOE e a relação entre as atividades de ensino e de aprendizagem presentes na mesma.

**Figura 1. Relação entre as atividades de ensino e de aprendizagem**



Fonte: Moura et al. (2010, p.219)

Diante disso o entendimento da atividade de formação como uma situação na qual o sujeito vivencia e analisa situações de ensino, compartilha diferentes saberes com o grupo e elabora generalizações didático-pedagógica acerca do ensino de matemática. Por meio dessa situação, acreditamos ser possível investigar como o professor se forma e como ele contribui para sua futura prática como um potencializador de aprendizagem do aluno.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, no que diz respeito à formação de professores, se faz necessário ir



além de uma formação inicial consistente, é preciso considerar um investimento educativo contínuo e sistemático para que o professor se desenvolva como profissional de educação. O conteúdo e a metodologia para essa formação precisam ser revistos para que haja possibilidade de melhoria do ensino. A formação [do professor] não pode ser tratada como um acúmulo de cursos e técnicas, mas sim como um processo reflexivo e crítico sobre a prática educativa. Investir no desenvolvimento profissional dos professores é também intervir em suas reais condições de trabalho. (BRASIL, 1997, p. 25)

Sendo assim, é preciso repensar a formação deste futuro professor embasada em teorias e conteúdos que levem a sua real prática em sala de aula.

### **Metodologia**

Diante da problemática apresentada, cabe mencionar que a pesquisa em desenvolvimento não tem a intenção de solucionar os problemas a respeito da formação dos futuros professores que ensinam matemática, mas sim investigar possibilidades formativas que favoreçam o aprimoramento dos modos de organização de ensino.

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”. Para os autores, este tipo de pesquisa está centrado na reflexão-ação e apresenta-se como “transformadora, libertadora, provocando mudança de significados”.

Além disso, Araújo e Moura (2008), entendem que a

realização de uma pesquisa sobre formação de professores, na perspectiva histórico-cultural, implica perceber o objeto em movimento. Isso significa considerar a hipótese de que, ao fazer a atividade, o sujeito se revela e que a qualidade dessas ações depende de sua finalidade, do contexto, das interdependências (p. 6).

Foi elaborado um projeto, onde foram convidados a participar como sujeitos da pesquisa quatro acadêmicos, sendo dois do Curso de Pedagogia e dois do Curso de Licenciatura em Matemática que já tenham cursando a disciplina de Educação Matemática.





# XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

A partir daí, será realizado um experimento formativo com esses futuros professores que ensinam matemática, com a finalidade de organizar situações desencadeadoras de aprendizagem relativas ao conceito de ângulo nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente no 5º ano, pautadas na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (MOURA, 1996). Os encontros acontecerão semanalmente, perfazendo um total de dez, nesse período será planejado, de forma compartilhada, conjuntos de situações desencadeadoras de aprendizagem planejadas intencionalmente.

Na figura a seguir temos a demonstração da síntese das ações que serão desenvolvidas durante o experimento.

**Figura 2: Síntese das interfaces entre as ações realizadas no experimento formativo.**



Fonte: Elaboração Própria

Moura (1996, p.19) define que a atividade orientadora de ensino “é o conjunto articulado da intencionalidade do educador que lançará mão de instrumentos e de estratégias que lhe permitirão uma maior aproximação entre sujeitos e o objeto de conhecimento”.

Como encaminhamento metodológico, a AOE se desenvolve em três momentos: a Síntese Histórica do Conceito, o Problema Desencadeador de Aprendizagem e a Síntese da





Solução Coletiva. A Síntese Histórica do Conceito é o momento de estudos teóricos por parte do professor - mediador, de forma que seja viabilizado a organização e o planejamento didático através da história da criação pela humanidade do conceito que será trabalhado, no caso, o conceito de ângulo. A atividade planejada pelo professor será apresentada para o grupo através de um problema concretizado na Situação Desencadeadora de Aprendizagem – SDA, a mesma mobilizará os acadêmicos a interagir entre si para chegar ao conhecimento científico, contemplando a gênese do conceito. A Síntese da Solução Coletiva, onde os acadêmicos coletivamente encontram a solução correta para o problema proposto. Nesse momento o professor deve orientar os alunos para que as suas respostas coincidam com aquelas que a humanidade, ao longo da história, instituiu como corretas.

A organização de ensino, segundo Lopes (2009, p.93), faz-se necessária para o professor na medida em que ele compreende que alguns elementos são importantes para um melhor encaminhamento da atividade de ensino, visando à aprendizagem do aluno. Daí a importância de estudar a organização de ensino a formação de professores.

Diante disso os dados da pesquisa serão coletados durante o experimento formativo que serão gravados e transcritos, também serão utilizados questionários, um no início e outro no final do experimento além de um diário de registro da pesquisadora e diários de registro dos sujeitos da pesquisa. Ao fim do experimento formativo, serão realizadas sessões reflexivas analisando as atividades desenvolvidas e a formação desses futuros professores, assim como quais benefícios trouxeram aos participantes.

Nessa investigação, cuja problemática consiste na formação dos futuros professores que ensinam matemática durante organização do ensino do conceito de ângulo para os anos iniciais do Ensino Fundamental, será preciso investigar as ações dos futuros professores, não apenas de maneira descritiva, mas fundamentalmente no sentido de compreender a origem de suas ações, os motivos da atividade e quais os sentidos a ela atribuídos.

Para constituir os indicadores da pesquisa, utilizaremos “episódios” no sentido caracterizado por Moura (1992) onde “aqueles momentos em que fica evidente uma situação de conflito pode levar à aprendizagem do novo conceito” (MOURA, 1992, p.77).



No esquema abaixo segue uma sistematização da constituição de episódios por meio dos instrumentos de coleta de dados já citados. Cada um dos episódios será composto por cenas retiradas destes instrumentos.

**Figura 3. Sistematização da Constituição de Episódios**



Fonte: Elaboração Própria

## Referências

ARAÚJO, E. S.; MOURA, M. O. Contribuições da teoria histórico-cultural à pesquisa qualitativa sobre formação docente. In: **ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO**, 14, 2008, Porto Alegre, RS.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

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

LEONTIEV, A. N. **Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar**. In: Vigotski et al. Linguagens, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo. Ícone, 1988. P. 119-142.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de**



**Educação**, n. 27, p. 05-24, 2004. Disponível em:  
<<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a01.pdf>>. Acesso em 2 mai.2017.

LIBÂNEO, J. C. **A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade**. Curitiba: Editora UFPR, Educar, nº 24, p. 113-147, 2004

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática: O Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Fundo: Editora UPF, 2009.

LOPES, A. R. L. V.; et al. O pastor contando suas ovelhas: uma proposta envolvendo correspondência um a um. In: LOPES, A. R. L.V.; PEREIRA, P. S. **Ensaio em Educação Matemática: algumas possibilidades para a educação básica**. Campo Grande. Editora UFMS, 2010.

MOURA, M. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 151f Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo 1992.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, São Paulo, nº 12, ano II, p. 29-43, 1996.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, Amélia D. de; CARVALHO, Ana Maria P. (Orgs.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MOURA, M. O. (coord). et.al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M.O. (coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Líber, 2010.

SOUSA, M. C. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental**. 285f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação. UNICAMP, Campinas, 2004.