

SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS: ATIVIDADES DE ENSINO DE GEOMETRIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

JACINTO, Everton Lacerda¹; **CEDRO**, Wellington Lima²

Palavras-chave: Educação matemática - Ensino de geometria – Atividades de ensino

1. JUSTIFICATIVA/BASE TEÓRICA

É notório que, o modelo educacional, tem encontrado dificuldades para atender as expectativas da sociedade moderna. Dessa forma, têm-se presenciado nos últimos anos, diversas reformas curriculares e propostas pedagógicas desenvolvidas frente à educação escolar, que objetivam uma concepção de ensino diante da complexidade dos fenômenos relacionados ao ato de ensinar.

Ao nosso ver essa situação enquadra-se no que Engestrom (2002) chamou de encapsulamento (descontinuidade entre a aprendizagem na sala e a cognição fora da escolar). Para fugir deste “encapsulamento” da aprendizagem escolar, é inevitável construir e organizar adequadamente os espaços de aprendizagem. Nesse trabalho consideramos “espaço de aprendizagem”, como o lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos orientados pela ação intencional de quem ensina (Cedro, 2004). Essa intencionalidade permite que os sujeitos se interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema (Moura, 1996).

Nessa perspectiva, a atividade é considerada orientadora por que define os rudimentos peculiares da ação educativa e respeita a dinâmica das relações de comunicação entre os indivíduos ou grupos que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor. Nas palavras de Moura (2002, p.35), “um (o aluno) se modifica ao trocar significado; o outro (o professor), a partir da criação de novas ferramentas para favorecer a aprendizagem, revê objetivos educacionais, conteúdos e estratégias de ensino num processo contínuo de avaliação de seu trabalho”.

A atividade de ensino assume, portanto, o papel do elemento organizador e formador da aprendizagem da criança. Sendo assim, o objetivo do professor é levar a criança a dar forma ao modo teórico por meio de um problema de aprendizagem. Porém, este termo, de acordo com Garnier, Bednarz & Ulanovskaya (1996, p. 14), “não designa um problema concreto que deve ser resolvido empiricamente, mas, um problema que corresponde a uma classe de problemas, organizados de acordo com a análise do conceito teórico”.

As questões relacionadas à formação do conhecimento teórico, que é considerado uma “forma abreviada para a abstração, a generalização e o conceito em sua unidade” (DAVYDOV, 1982, p.360), constituem um dos três contextos (contextos da descoberta, contexto da prática social e contexto da crítica) que caracterizam um espaço de aprendizagem. Caracterizemos o espaço de aprendizagem por meio desses três contextos.

Primeiro, há necessidade de um *contexto de descoberta* dentro do processo de aprendizagens dos aprendizes. Esse contexto é criado por idéias de Davydov (1982, 1988, 1988b) sobre a formação de conceitos teóricos a partir da ascensão do abstrato para o concreto.

Davydov, seguindo Vygotsky, argumenta que o ensino desempenha um papel essencial no desenvolvimento mental da criança. Isto é, a instrução formal não deve contribuir apenas para a aquisição de habilidades e conhecimentos especiais, mas também para o desenvolvimento mental geral das crianças. O bom ensino desenvolve no indivíduo a capacidade para se relacionar com os problemas de uma maneira teórica e para refletir sobre o seu pensamento.

Em seqüência, Davydov desenvolve uma extensa análise do conhecimento baseada numa filosofia materialista-dialética. Esse conceito distinguiu-se do conceito de conhecimento e pensamento usado pelas tradições cognitivas e piagetiana porque enfatiza que o conhecimento é constituído pelas relações entre o objeto de conhecimento e outros objetos, em vez de algumas propriedades e características essenciais que definem o objeto. Por fim, ele descreve na teoria e na prática como usar essa teoria do conhecimento em programas de ensino específicos.

Finalmente, necessitamos do *contexto da crítica* que, para Engestrom (2002, p.192) significa que “(...) os aprendizes, antes de tudo, ter uma oportunidade de analisar criticamente e sistematicamente sua atividade prática e suas conclusões internas”. Em outras palavras, os alunos têm de aprender algo que ainda não está ali; eles adquirem sua atividade futura enquanto a vão criando “.

O reconhecimento desses contextos tem implicações diretas na elaboração e organização das formas de ensino da geometria. Porém, essa necessidade não tem sido um fator suficiente para o desenvolvimento de uma educação geométrica adequada, pelo contrário, o que se percebe no meio acadêmico é a insuficiência das atuais práticas de ensino mesmo sabendo que a geometria tem função essencial na formação dos indivíduos, uma comunicação mais abrangente de idéias e uma visão mais equilibrada da Matemática.

Mediante esse fator, surgiu o interesse de relacionar as práticas concebidas na sala de aula com situações de construções e utilização de modelos de atividades no ensino de geometria no ensino fundamental. Os alunos nesta fase, já tem um conhecimento razoável de razão e proporção. A idéia de proporção e sua ampliação em geometria são bastante antigas e descritas como um corpo de conhecimentos fundamental para a compreensão do mundo e participação ativa do homem na sociedade, pois facilita a resolução de problemas de diversas áreas do conhecimento e desenvolve o raciocínio visual.

Buscando oferecer respostas a estas situações desenvolvemos este projeto de pesquisa destinado à elaboração de atividades de ensino direcionadas ao ensino da geometria escolar.

2. OBJETIVOS

O nosso objetivo principal é Investigar os processos de aprendizagem dos sujeitos na atividade de ensino e os princípios que determinam a aprendizagem dos conceitos vinculados à semelhança de triângulos.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho estaremos elaborando um experimento didático que associará os preceitos teóricos da abordagem histórico-cultural e da teoria da atividade com o ensino escolar.

Para o planejamento do experimento didático estaremos levando em conta cinco aspectos imprescindíveis para sua execução: a necessidade de se considerar a individualidade de cada estudante ao fazer um planejamento coletivo; propor uma organização coletiva do trabalho; o conteúdo do ensino deve estar relacionado com o tema geral das atividades; a motivação e o interesse devem ser desenvolvimentos nos estudantes e por fim, possibilitar aos estudantes a capacidade de analisar criticamente e sistematicamente suas atividades.

Como esta pesquisa enquadra-se na perspectiva histórico-cultural a unidade principal de análise é a própria ação de mediação (ENGESTROM, 1987). Desta forma o experimento didático será analisado a partir das unidades que compõem a estrutura dos três níveis da atividade (atividade, ação e operação) e dos elementos que constituem o sistema atividade (sujeito, objeto, instrumentos, regras, comunidade e visão do trabalho).

Com a finalidade de tentar demonstrar as hipóteses acima levantadas, elaboramos atividades experimentais em que os alunos deverão identificar as relações de proporcionalidade em triângulos semelhantes. Para verificar experimentalmente os casos e aplicações de semelhança de triângulos, utilizaremos como recursos didáticos, jogos, fichas, instrumentação musical e modelos concretos análogos a este que mostram semelhança de triângulos.

Introduziremos em primeiro momento, alguns breves comentários sobre uso de jogos, histórias e músicas em nossa proposta. Para a atividade que consideramos pré-requisito de uma formalização do conteúdo, aplicaremos o jogo de quebra-cabeças geométrico. O jogo é composto de peças geométricas proporcionais e peças de tangram. O jogo trás ainda, o desafio ao aluno de recompor as formas mudando as sete peças principais de posição.

Durante o jogo, podemos observar que o aluno se torna mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem a necessidade de interferência ou aprovação do professor. E também, o aluno se empolga com o clima de uma aula diferente, o que faz com que aprenda sem perceber.

O exercício com o quebra-cabeça geométrico propõem algumas construções, com as quais pode-se trabalhar noção de espaço, áreas, perímetros, relações de adição e subtração, concavidade, convexidade, ângulos, entre outros tópicos.

No segundo momento, trabalharemos exposições de figuras que apresentam harmonia em algumas construções com proporções áureas, como

por exemplo, no corpo humano, em algumas plantas que guardam essa relação na construção de flores, de ramos das plantas, animais.

Para o momento formal do conceito de semelhança, exploraremos com uma atividade de aplicação prática, a matemática na música. A atividade pode apresentar vários aspectos interessantes na atividade. Assim, escolhendo a análise das seqüências das notas sonoras da escala musical, damos conta, que o traçado das distâncias entre os trastes, obtêm-se segmentos proporcionais a uma razão, formando triângulos semelhantes. E essa atividade de transformação é fundamental para que você desenvolva habilidades de percepção espacial. O trabalho de ampliação e redução de figuras permite a construção da noção de semelhança de figuras (homotetia).

Na realização da próxima ação, seis alunos da classe vão receber de nós uma cartela na qual está desenhado um triângulo e escrita uma senha que indica o número de pistas que ele poderá usar. A senha 2 deve conter duas pistas e a senha 3 deve conter três pistas. As pistas só podem ser de um dos dois tipos: Um dos ângulos do triângulo mede... graus e a razão entre os dois lados são proporcionais ao número... Cada um dos seis alunos, um de cada vez, vai usar suas senhas, com o objetivo de fazer com que os demais alunos da classe construam triângulos semelhantes ao que está desenhado na cartela. Para isso ele vai ter um tempo para fazer suas escolhas, antes de ditar as pistas para a classe. Terminado o jogo, é hora de conferir se a utilização das pistas foi bem ou mal sucedida, fazendo-se a comparação dos triângulos originais da cartela (que serão postos na lousa) e os feitos pela classe e verificando-se se são ou não semelhantes. A classe deve contabilizar, em cada caso, o número de soluções positivas.

As discussões devem conduzir à conclusão de que dois triângulos são semelhantes se cumprem umas das três condições: têm ângulos iguais (AAA); têm lados proporcionais (LLL); têm um ângulo igual compreendido entre os lados proporcionais (LAL).

Em seguida, é oferecida uma atividade para que os alunos façam uma dinâmica por meio de encenações. Ela é composta apenas de um texto que envolve semelhanças de triângulos e uma introdução para o teorema de Tales. Encenaremos a história e deixaremos que cada aluno resolva e relate o problema proposto.

Para uma exploração de composição e decomposição de figuras, a atividade de ensino para o conteúdo de teorema de Tales é uma abordagem de modelos de materiais fáceis de consumo para a criação de objetos concretos, viáveis para soluções de cálculos de distâncias inalcançáveis.

Com o recurso de um instrumento de medida, o teodolito caseiro (feito com materiais simples e baratos), os alunos ficaram encarregados de escolher seu próprio objeto de pesquisa, relatar seus processos e construir conclusões concretas. A atividade leva os estudantes a observar as relações entre tamanhos e aproxima-se da noção de proporcionalidade, o que permitirá a utilização das escalas na construção de maquetes.

Para finalizar a seqüência experimental aplicaremos uma auto-avaliação composta de uma atividade em que o aluno deverá encontrar respostas às perguntas acompanhadas de figuras e formas geométricas, e depois encontrá-las no emaranhado de letras.

4. CONSIDERAÇÕES

A atividade de ensino no ensino fundamental, em particular, no ensino de geometria, pode ser considerado um recurso didático para o professor, capaz de desenvolver nos alunos a capacidade de visualização e compreensão das propriedades dessa área da matemática. Este trabalho apresenta um modelo concreto com materiais específicos para mostrar experimentalmente semelhança de triângulos e modelos análogos a este que mostram as aplicações.

No conteúdo a ser desenvolvido constata o tópico: semelhança de triângulos, mas as referências bibliográficas não apresentavam modelos concretos que pudessem ser utilizados no projeto, para mostrar experimentalmente as aplicações. No entanto, nossos modelos estão em momento de construção, por causa da seqüência cronológica do desenvolvimento do projeto. Segue-se então, o momento de pesquisas bibliográficas e análises literária, mas com previsão de aplicação da proposta no próximo mês.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYER, B. Carl. Historia da Matemática. São Paulo: E. Blucher, 1974.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. In: *Seminários e debates*. Unesp, 1999.

FLORIANI, Valdir José. Professor e Pesquisador. *Exemplificação apoiada na matemática*. Blumenau, FURB, 2ª edição, 2000.

D'AMBROSIO, U. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996.

LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Albert P. Aprendendo e Ensinando Geometria. São Paulo: Atual, 1994.

MORI, Iracema; ONAGA, Dulce Satiko. Matemática: idéias e desafios. São Paulo, USP. Saraiva, 1ª edição, 1996.

GIOVANNI, José Ruy. Aprendendo Matemática. In: PARENTE, Eduardo A. de Medeiros. *Matemática (Ensino Fundamental) I*. São Paulo, FTD, 1999.

GIOVANNI, José Ruy. Matemática: pensar & descobrir. In: *Matemática (Ensino Fundamental) I*. GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. São Paulo, FTD, 2005.

ENGESTROM, Y. Como superar a encapsulação da aprendizagem escolar. In: DANIELS, H. (org). *Uma introdução a Vygotsky*. Trad. Marcos Bagno. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

MOURA, M. A. A atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*, São Paulo, ano II, n.12, pp. 29-43, 1996.

GARNIER, C., BEDNARZ, N. & ULANOVSKAYA, I. *Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista. Escola russa e ocidental*. Trad. Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

DAVYDOV, V. V. *Tipos de generalizacion en la enseñanza*. Havana: Pueblo y Educacion, 1982.

_____. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental*. Trad. Marta Shuare. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

_____. Problems of developmental teaching: The experience of theoretical and experimental psychological research. Parts 1-3. *Soviet Education*, 30 (8-10), 1988b.

¹ Bolsista de iniciação científica do PROLICEN. Instituto de Matemática e Estatística/UFG. lacerdajacinto@yahoo.com.br

² Orientador. Instituto de Matemática e Estatística /UFG wcedro@mat.ufg.br