

A FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA DISCUSSÃO A PARTIR DE UMA ATIVIDADE DE ENSINO DE GEOMETRIA

Training of future teachers of early years of Basic Education: a discussion from an activity of teaching geometry

Simone Pozebon [si.pozebon@hotmail.com]

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes [anemari.lopes@gmail.com]

Laura Pippi Fraga [laurapippifraga@yahoo.com.br]

Jucilene Hundertmarck [jucilenehundertmarck@yahoo.com.br]

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Av. Roraima, 1000 – Camobi, Santa Maria – RS – Brasil

Resumo

A geometria é um conteúdo matemático pouco valorizado no currículo escolar e, mesmo quando está presente nas aulas, é considerada difícil até mesmo distante do cotidiano dos alunos. O presente artigo apresenta algumas considerações acerca do ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental organizado a partir da proposta da Atividade Orientadora de Ensino – AOE (MOURA, 1996, 2001). Considerando as características da AOE, referenciais teóricos sobre o ensino de matemática e, mais especificamente de geometria, objetiva discutir sobre a formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da organização e do desenvolvimento de uma atividade de ensino de geometria num grupo que tem a participação de professores universitários, professores de Educação Básica e estudantes dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e em Matemática. Para isso, apresenta uma atividade de ensino a partir de três elementos considerados importantes para o seu desenvolvimento: a síntese histórica do conceito, a situação desencadeadora de aprendizagem e a síntese coletiva. Com a análise desta atividade, foi possível constatar que a organização intencional do ensino pode possibilitar ao professor momentos de aprendizagem em relação ao conteúdo a ser ensinado e esses momentos podem ser compartilhados e enriquecidos através da organização de grupos de estudo. Além disso, a interação entre sujeitos de diferentes níveis de formação e experiência profissional, que aconteceu durante a realização da atividade, oportunizou aprendizagens relativas à docência através de discussões e reflexões acerca das possibilidades e metodologias a serem desenvolvidas.

Palavras - chave: Atividade Orientadora de Ensino; Geometria; Organização do Ensino; Formação inicial de professores; Educação Matemática nos Anos Iniciais.

Abstract

Geometry is a part of mathematics which is often "forgotten" in the school curriculum and, even when present in class, is perceived as a difficult content and even away from the daily lives of geometry teaching in the early years of elementary school organized from the proposed Education Guiding Activity - AOE (Moura, 1996, 2001). Considering the characteristics and theoretical frameworks of AOE on teaching mathematics and, more specifically geometry, this article aims at discussing the initial training of teachers who teach mathematics in the early years of Elementary Education from the organization and development of a geometry learning activity in a group that has the participation of academics, teachers and students of Basic Education degree courses in Education and Mathematics. To this end, it presents a teaching activity from three elements that are important for its development: the historical overview of the concept, the learning triggering situation and the collective synthesis. With the analysis of this activity it was possible to verify that the intentional organization of teaching can enable the teacher learning moments for the content to be taught, and these moments can be shared and enriched through the organization of study groups.

Moreover, the interaction between individuals from different levels of training and experience that happened during the teaching activity, provided an opportunity for learning teaching through discussions and reflections about the possibilities and methodologies to be developed.

Keywords: Education Guiding Activity; Geometry; Teaching Organization; Teacher Initial Training; Education Mathematics in the Elementary Level.

Introdução

Apesar dos avanços obtidos na área da Educação Matemática no atual contexto educacional, o ensino de matemática continua ocorrendo de forma que podemos considerar tradicional em muitas salas de aula, através de repetições, cópias e fórmulas decoradas. Isso sem considerar as avaliações que, na maioria das vezes, acontecem apenas por meio de provas e testes que exigem, como resposta, a obtenção de um valor numérico exato, com enfoque no resultado final e não no processo percorrido pelo educando para resolver determinada tarefa. Como consequência dessa situação, não têm sido percebidas grandes melhorias no que diz respeito à aprendizagem matemática na Educação Básica.

O ensino que privilegia formas mecânicas de desenvolvimento dos conteúdos contribui para a imagem negativa que a maioria dos alunos e, inclusive, alguns professores têm acerca dessa disciplina ou sobre alguns conteúdos específicos da área. A geometria é um desses casos, em que, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, existe o agravante de ser um conteúdo pouco trabalhado pelos professores e, muitas vezes, desvalorizado nos livros didáticos e currículos escolares.

Vários fatores colaboram para isso. Dentre eles, o despreparo do professor que nem sempre teve a oportunidade de adquirir conhecimentos que lhe permitam desenvolver atividades que oportunizem a aprendizagem do aluno (Lorenzato, 1995). Neste sentido, destacamos a importância do professor, ao desenvolver o seu ensino, não o faça pela simples aplicação de estratégias que considera interessante, mas se envolva na organização das mesmas, num movimento que lhe permita apropriar-se da sua constituição teórica e metodológica.

É nesse contexto que destacamos o valor da organização do ensino de matemática, em especial da geometria nos anos iniciais, e a importância de planejar atividades que mobilizem os alunos para a aprendizagem. Entendemos, como organização do ensino, o processo que exige conhecimentos teóricos e metodológicos do professor que lhe possibilitam eleger instrumentos, definir ações e avaliar o processo de ensino e aprendizagem, conforme aponta Moura et al.(2010).

Salientamos, além disso, que acreditamos que o aprender a planejar é um aspecto importante a ser considerado na formação de futuros professores que ensinarão matemática e, dessa compreensão, resulta o nosso interesse na organização do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMat. Esse grupo desenvolve investigações e ações sobre o ensino e a aprendizagem da matemática fundamentados na Atividade Orientadora de Ensino – AOE – proposta por Moura (1996, 2001) a partir da Teoria Histórico-Cultural.

Em 2009, o GEPEMat criou o Clube de Matemática – CluMat, onde são desenvolvidas algumas ações relacionadas à organização do ensino por professores e futuros professores: o estudo do conceito matemático, o planejamento da atividade, o desenvolvimento com os alunos dos anos iniciais e a avaliação das ações de ensino que envolvem conteúdos matemáticos para quatro turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública estadual da cidade de Santa Maria – RS.

Sua organização é realizada no sentido de constituir-se como um espaço de ensino e aprendizagem tanto para os alunos da Educação Básica, quanto para os professores e futuros professores envolvidos, e suas ações são alvos de pesquisas e reflexões que têm o aluno e o professor como preocupação. Atualmente, as ações do CluMat estão vinculadas ao projeto “Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e Práticas da Organização do Ensino”, financiado pelo Programa Observatório da Educação/CAPES, de modo que são desenvolvidas em escolas que fazem parte deste projeto¹.

Com a finalidade de colaborar com os debates sobre Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, neste artigo, estaremos voltando nosso olhar para uma das atividades organizadas no CluMat com o objetivo principal de discutir sobre a formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da organização e do desenvolvimento de uma atividade voltada ao ensino de geometria, num grupo que tem a participação de professores universitários, professores de Educação Básica e estudantes dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e em Matemática.

Para isso, primeiramente, serão apresentados breves apontamentos sobre o tema tratado com o intuito de situar o leitor nos aportes teóricos que embasam o desenvolvimento e a análise das ações descritas; após, será descrita e analisada uma atividade de ensino sobre geometria com o enfoque voltado aos licenciandos participantes; e, por fim, serão discutidas as suas contribuições para a organização do ensino e para a formação de futuros professores que ensinam matemática nos anos iniciais.

Alguns pressupostos teóricos

De acordo com pesquisas como as de Vitti (1999), a matemática é uma das disciplinas em que os alunos mais encontram dificuldades ao longo do seu processo de escolarização. É comum depararmos-nos com o fato que muitos conteúdos e conceitos são decorados e repetidos apenas em período de provas, e outros recebem pouca atenção, como é o caso da geometria. Estudos como os de Grandó, Nacarato & Gonçalves (2008) mostram que a geometria tem sido negligenciada em muitas escolas e salas de aula sendo, inclusive, apresentada como último conteúdo tanto na organização curricular quanto no livro didático. Como decorrência, na maioria das vezes, não sobra tempo para estudá-la.

Segundo Lorenzato (1995), a geometria encontra-se ausente na maioria das escolas devido a várias causas, em especial àquelas relacionadas com as práticas pedagógicas, como: a pouca renovação e inovação no seu ensino; a falta de acesso aos conhecimentos matemáticos necessários à prática pedagógica dos professores; o descaso com essa área nos livros didáticos e currículos escolares; a falta de compreensão desse conteúdo como pertencente ao espaço em que vivemos; etc. Assim, muitos professores, principalmente dos anos iniciais, acabam por não trabalhar com a geometria ou ensiná-la apenas de modo superficial – como a simples denominação das formas - por não ter conhecimentos suficientes sobre o conteúdo ou por este não ser considerado importante do ponto de vista do currículo.

¹ Este projeto é desenvolvido em parceria entre o Programa de Pós-Graduação em Educação – UFSM, Programa de Pós-Graduação em Educação – USP (São Paulo); Mestrado em Educação em Ciências e Matemática – UFG e Mestrado em Educação – USP (Ribeirão Preto). O Clube de Matemática é desenvolvido na UFSM, na UFG e na USP (São Paulo), com organizações e ações diferenciadas de acordo com a realidade de cada contexto. Neste artigo, estaremos nos referindo ao Clube de Matemática da UFSM.

Uma das dificuldades do professor concentra-se em estabelecer relações entre a geometria mais perceptível para a criança que acontece nos anos iniciais e a abordagem mais axiomática introduzida nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Com isso, os alunos não conseguem relacionar a matemática escolar com as vivências cotidianas, na medida em que termos e figuras geométricas, facilmente identificados na estrutura de arquiteturas construídas pelo homem ou pela natureza, estão pouco presentes nas aulas de matemática. Mesmo quando a geometria faz parte do currículo, existe, ainda, outra questão a ser considerada, a qual diz respeito à maneira como os conteúdos são trabalhados nos anos iniciais não possibilitando que os alunos façam a relação entre as formas planas (bidimensionais), estudadas na escola, e as formas encontradas no seu cotidiano, visto que estas assemelham-se a figuras geométricas espaciais (tridimensionais).

Pereira, Braun & Andrade (2010) enfatizam a importância de que a geometria seja trabalhada de modo a permitir aos estudantes estabelecer relações com o cotidiano. Para os autores:

A linguagem geométrica está de tal modo inserida no cotidiano, de maneira que a consciência desse fato não é explicitamente percebida. Assim sendo, é dever da escola explicar tal fato a fim de mostrar que a geometria faz parte da vida, pois vivemos num mundo de formas e imagens. (PEREIRA, BRAUN & ANDRADE, 2010, p. 75).

O estudo das figuras geométricas presentes na matemática escolar pode fazer referência, por exemplo, ao que existe ao nosso redor, no espaço físico em que vivemos, visto que essas figuras podem ser reconhecidas pelas propriedades, e não somente pelas suas formas e aparência física.

Fainguelernt (1999) supõe que a geometria é considerada como uma ferramenta para a compreensão e inter-relação com o espaço em que vivemos. Ela pode ser entendida como um conteúdo constituído a partir de aspectos mais intuitivos, concretos e ligados à realidade. Entretanto, não podemos esquecer que ela está apoiada em um longo processo de formalização, que possui também níveis de rigor, abstração e generalização.

Como forma de buscar alternativas para as questões relacionadas ao ensino e aprendizagem da Matemática – como no caso da geometria –, temos desenvolvido nossos trabalhos apoiados na Atividade Orientadora de Ensino proposta por Moura (1996, 2001), com aportes teóricos na Teoria Histórico-Cultural que possui como idealizador Vygotsky, e na Teoria da Atividade de Leontiev (1978).

A Teoria Histórico-Cultural, principalmente através de Vygotsky – seu maior expoente, defende a ideia de que o ser humano desenvolve-se através de suas relações e interações com os outros, vivendo em sociedade num processo de apropriação da cultura construída pela humanidade. Nesse movimento de aprender sobre a cultura, o ser humano desenvolve suas funções psicológicas superiores e, assim, difere dos animais através da relação e uso que faz do pensamento e da linguagem. A partir dos estudos de Vygotsky, Leontiev (1978) desenvolveu a Teoria da Atividade. Nessa teoria, o termo atividade assume um significado especial: a atividade especificamente humana realizada com o fim de satisfazer uma necessidade, diferenciando-se, portanto, de uma simples ação.

De acordo com os autores citados, o principal papel da escola é promover o desenvolvimento dos alunos através do ensino. Nesta perspectiva, podemos entender a importância do professor organizar intencionalmente situações de ensino para que o aluno aproprie-se dos conhecimentos científicos, elaborados historicamente pela humanidade. E isso só é possível se o professor, através da organização do ensino, mediar a relação entre o aluno e o conhecimento.

Pautado nesses mesmos princípios, Moura et al destaca que:

A AOE mantém a estrutura da atividade proposta por Leontiev, ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propor ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar. (2010, p.96)

Nesta perspectiva, a organização do ensino assume um papel importante na atividade de ensino voltada à aprendizagem, em que professor e alunos estarão mobilizados para a apreensão de conhecimentos (Lopes, 2009), no nosso caso, conhecimentos geométricos. No processo de organização do ensino, a necessidade de elaborar as ações a serem desenvolvidas com os alunos pode levar o educador a apropriar-se de conhecimentos que ainda não possui e para os quais precisará desenvolver um trabalho adequado.

Assim, compactuando com essas ideias, assumimos a AOE como orientação teórica e metodológica na organização e desenvolvimento de nossas ações e investigações sobre o ensino de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Como forma de contemplar o objetivo proposto neste artigo, que está relacionado à formação de futuros professores, nosso foco volta-se especificamente a três elementos que fazem parte da organização de uma AOE. O primeiro deles refere-se à importância do professor, que vai organizar a atividade de ensino, apropriar-se da síntese histórica do conceito com o qual irá trabalhar com seu aluno. Esse é o ponto de partida, uma vez que o professor precisa saber quais foram as necessidades que levaram a humanidade a criar o conceito, com o intuito de organizar uma situação desencadeadora de aprendizagem, a SDA. A partir dos seus estudos, da sua atividade de ensino, o professor deverá gerar e promover a atividade do estudante, que, inclusive, através de ações como o problema desencadeador de aprendizagem, criarão um motivo especial para a atividade do aluno: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade, conforme aponta Moura, et al (2010).

A SDA, segundo elemento da AOE aqui analisado, refere-se ao problema desencadeador. Este é apresentado aos alunos geralmente a partir de uma história virtual, que busca envolvê-los e motivá-los a resolverem o problema, auxiliando os personagens da história. Assim, ela objetiva desencadear, no aluno, a necessidade de apropriar-se do conhecimento científico e permitir-lhe ao mesmo tempo vivenciar e compreender como e com que intuito o conceito foi criado.

O terceiro elemento é a síntese coletiva que deve ser desenvolvida pelos alunos que estão resolvendo a situação desencadeadora de aprendizagem, sendo que, através da mediação do professor, a turma deverá chegar a uma resposta comum a todos e “matematicamente correta” para o problema. Essa resposta deve estar relacionada e coincidir com a construção histórica do conceito, por isso, a consideramos como “matematicamente correta”. A ação do educador torna-se essencial neste momento de compartilhamento de ações e ideias, em que todos devem chegar a uma solução semelhante àquela historicamente vivenciada pelo homem.

Os três elementos da AOE, que se concretizam a partir da organização do ensino do professor, objetivam organizar e desenvolver uma ação que coloque a criança em um movimento que desencadeie diversas outras ações que lhe permitam apropriar-se de conhecimentos científicos. Nesse sentido, para Moura.

A atividade de ensino que respeita os diferentes níveis dos indivíduos e que define um objetivo de formação como problema coletivo é o que chamamos de atividade orientadora de ensino. Ela orienta um conjunto de ações em sala de aula a partir de objetivos, conteúdos e estratégias de ensino negociado e definido por um projeto pedagógico. Contém elementos que permitem à criança apropriar-se do conhecimento como um problema. E isto significa assumir o ato de aprender como

significativo tanto do ponto de vista psicológico, quanto de sua utilidade. (MOURA, 1996, p. 32).

Portanto, tendo por base a Teoria Histórico-Cultural, a AOE oportuniza a apropriação do conteúdo pelos alunos e promove o que considera essencial na educação escolar, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Segundo Asbahr (2011), o desenvolvimento das funções psicológicas superiores ocorre a partir de mediações culturais e a escola tem papel fundamental no aprendizado dos estudantes na medida em que cria condições para que se apropriem dos conhecimentos acumulados historicamente pela humanidade.

Uma atividade sobre geometria

Como já explicitado, as reflexões apresentadas neste artigo são baseadas nas ações desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática - GEPEMat, onde acadêmicos dos cursos de Matemática e Pedagogia, da Pós-graduação em Educação, professores universitários e da rede pública planejam atividades de ensino, que são desenvolvidas no Clube de Matemática – CluMat em quatro escolas da rede pública estadual de Santa Maria.

Os dados que integram o artigo referem-se à organização e ao desenvolvimento de uma atividade realizada do CluMat, pautada nos princípios da AOE e foram coletados através de relatos orais nas reuniões do grupo para a organização e avaliação das ações efetuadas pelos sujeitos da pesquisa – quatro estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia e um do curso de Licenciatura em Matemática. Também foram usados relatórios escritos, fotografias e gravações em vídeo feitas nas escolas em que a atividade foi desenvolvida.

A atividade a que nos referimos visava a oportunizar aos alunos dos anos iniciais a compreensão da relação entre plano e espaço através do movimento de construção de figuras geométricas espaciais, em especial, o cubo, e a exploração de suas propriedades. Com o foco voltado para os futuros professores envolvidos na organização e desenvolvimento da mesma e a apropriação de conhecimentos relacionados a organização do seu ensino, dividimos a sua apresentação em três momentos, descritos a seguir: a síntese histórica do conceito, a situação desencadeadora de aprendizagem e a a síntese da solução coletiva.

a) A geometria enquanto conhecimento matemático: a síntese histórica do conceito

A primeira etapa da atividade de ensino sobre geometria foi o planejamento das ações que exigiu envolvimento e dedicação do grupo, pois a organização da mesma ocorreu em um processo mais lento do que imaginávamos, em virtude de o grupo ser grande² e contar com uma diversidade de ideias. Foram necessários diversos encontros e discussões para que chegassemos a um consenso que atendesse às expectativas e aos interesses da maioria e, o mais importante, o objetivo proposto em relação à aprendizagem dos alunos.

Na primeira reunião semanal do grupo, foram realizados estudos iniciais sobre as origens da geometria atual, as aproximações entre as figuras geométricas espaciais e as formas da natureza, e a construção do pensamento geométrico pelo homem. Os estudos centraram-se na explanação da professora orientadora do projeto e, a partir disso, de discussões e questionamentos dos

² Além dos cinco estudantes de graduação a quem estamos dando especial atenção neste artigo, faziam parte deste grupo, neste momento, mais quatro estudantes de mestrado, quatro professoras da Educação Básica e a professora universitária, coordenadora do projeto.

participantes. Esse momento inicial não foi considerado pelo grupo de acadêmicos como suficiente, de forma que eles não se sentiam seguros sobre seus conhecimentos em relação ao conteúdo matemático e propusemo-nos a ampliar esta etapa.

A problemática estava em organizar um problema desencadeador que permitisse às crianças acompanhar o movimento de relação entre o espaço e o plano por meio da composição e decomposição de figuras geométricas bidimensionais e tridimensionais. Mas, para isso, os acadêmicos precisariam conhecer mais sobre geometria. Seus conhecimentos eram diferenciados: o estudante de Licenciatura em Matemática já havia feito as disciplinas de Geometria Plana e Espacial e as estudantes já haviam feito a disciplina curricular de Educação Matemática, além de já terem participado de duas oficinas sobre o tema. Contudo, nenhum destes conhecimentos – nem do curso de Licenciatura em Matemática, nem do Licenciatura em Pedagogia, nem mesmo àquele pelo qual todos tinham passado na Educação Básica - parecia estar dando conta de subsidiar os futuros professores para a organização de uma atividade de geometria que estivesse pautada no movimento histórico de construção do conceito e que refletisse sobre a sua gênese.

Este fato leva-nos a pensar sobre qual é o conhecimento matemático que o professor precisa ter para organizar o seu ensino. O argumento – normalmente utilizado quando se trata do ensino de matemática nos anos iniciais – de que o conhecimento matemático dos pedagogos é insuficiente devido ao seu curso de formação, neste momento, no caso específico da nossa atividade com estes acadêmicos, não se sustentou uma vez que tínhamos também a presença de um aluno do curso de Matemática que já tinha sido aprovado nas disciplinas de Geometria. Entretanto, entendemos que não podemos generalizar esta afirmação para todos os alunos licenciandos em Matemática.

Tentando fugir do que poderia um ser encaminhamento óbvio, ou seja, estudar a partir de um livro específico de geometria, ou um livro didático que abordasse este conteúdo, propomo-nos a – antes de organizar a atividade para as crianças – realizarmos algumas “tarefas práticas” com papel, lápis de cor e massa de modelar, concomitantes ao estudo do conteúdo, com o intuito de poder compreender melhor os conceitos envolvidos e retomar o movimento histórico de construção da linguagem geométrica. Para isso, pautamo-nos em Lima & Moisés (1988, 2002).

Esses estudos contribuíram de forma significativa para a organização da atividade. Podemos dizer que, através deles, foi possível adquirir novos subsídios para ensinar, refletir e aprender sobre a docência. Isso porque foi necessário estudar um conteúdo matemático – com o foco no seu ensino a partir da organização histórica, para apropriar-se dos conteúdos envolvidos.

Na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, esse momento refere-se à síntese histórica do conceito, onde cabe ao professor estudar para apropriar-se do conteúdo a ser trabalhado e, a partir disso, definir os meios para organizar o seu planejamento didático. Cedro (2004) aponta que criamos premissas indispensáveis para o entendimento mais profundo da essência de um conceito ao estudarmos a história do desenvolvimento real do objeto.

Em relação aos futuros professores, faz-se importante destacar a interação e as contribuições a partir das diferentes formações que possuíam – Licenciatura em Matemática e Pedagogia para o aprendizado de ambos. Enquanto o acadêmico do curso de Matemática, por sua trajetória acadêmica, dispunha de um maior conhecimento matemático, os acadêmicos do curso de Pedagogia, também por sua trajetória acadêmica, possuíam maiores conhecimentos sobre ensino e aprendizagem nos anos iniciais. Contudo, a aprendizagem do movimento histórico que deu origem ao conceito constitui-se como algo comum a todos e privilegiado pela diversidade presente no grupo. Fraga (2013, p. 126) lembra que “as interações entre alunos dos cursos de Pedagogia e Matemática, que possuem características diferentes, são geradoras de aprendizagem para os futuros professores, pois precisam entrar num acordo para superar as possíveis diferenças e elaborar a

atividade”. Entendemos, assim, que as diversas opiniões que vão surgindo nos momentos de interação são interessantes não só por esclarecerem as dúvidas dos sujeitos envolvidos, mas por serem geradoras de conhecimento e, com isso, colaborar com a aprendizagem dos acadêmicos.

Neste contexto, pode-se dizer que a partir das reuniões e tarefas realizadas, professores e acadêmicos discutiram, pesquisaram e aprenderam geometria; foi este momento que tornou possível ao grupo organizar uma atividade que pudesse atender ao objetivo de compreender o movimento do tridimensional para o bidimensional e vice-versa.

Atividades diversificadas e organizadas com tópicos não convencionais e que fujam da tradição euclidiana tais como: topologias, geometria não-euclidiana, etc., podem ser desenvolvidas desde que os professores estejam preparados e seguros em relação ao conteúdo; inclusive conectando a geometria com áreas afins como Artes, Geografia e Física, conforme apontam Nacarato & Passos (2003).

Assim, por meio da síntese histórica, foi possível chegar à gênese do conceito e, a partir daí, organizar uma atividade sobre geometria que permitisse aos alunos, ao invés de apenas nomear figuras, apropriarem-se do conhecimento científico. E isso não significou estudar o conteúdo pelo conteúdo, nem a história da matemática como ilustração ou motivação, mas acompanhar a organização humana até chegar a origem do conceito. Pode-se afirmar que este momento foi importante para que os futuros professores tivessem maior segurança nas etapas seguintes que estavam direcionadas a trabalhar diretamente com os alunos e as diversidades das turmas. Além disso, essa organização permitiu contemplar um dos aspectos problemáticos no ensino de geometria, apontados por pesquisadores como Lorenzato (1995), que é a falta de conhecimento do conteúdo por parte professor.

b) O ensino de geometria: a situação desencadeadora de aprendizagem

Na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, é importante que a atividade inicie apresentando uma situação que explicita a necessidade que levou a humanidade a construir determinado conceito e conduza o aluno a aprender o conteúdo a partir desse movimento de construção histórica.

Na atividade a que se refere o artigo, o problema desencadeador de aprendizagem para os alunos, que foi organizado a partir do estudo descrito anteriormente, foi apresentado através de uma história virtual por meio de um teatro elaborado pelo grupo. A história foi baseada no conto *Chapeuzinho Vermelho*, que foi adaptado para *Chapeuzinho Lilás*³, onde uma menina tinha que realizar a tarefa dada pela sua professora: representar formas que ela observava ao seu redor através de sólidos geométricos. Ela realiza a tarefa, só que, durante a sua ida até a escola, resolve tirar um cochilo o que lhe causa alguns problemas com o Lobo-Mau, que troca seu trabalho por formas geométricas planas. A partir disso, ela pede auxílio para os alunos, que estão na plateia, para construir ao menos um dos sólidos novamente para não desagradar sua professora: o cubo.

Com a situação apresentada no teatro lúdico, o intuito era discutir, do ponto de vista matemático, o movimento da planificação e espacialização do cubo, ou seja, as transformações ocorridas por um objeto do espaço tridimensional para o bidimensional e vice-versa. Segundo

³Em: VAZ, H.G.B. *Formação de Professoras dos Anos Iniciais: a organização do ensino de matemática*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013; pode-se encontrar a análise desta atividade, do ponto de vista do envolvimento dos professores da Educação Básica.

Nacarato & Passos (2003), é através da dinâmica que envolve desenho e objeto real, aspectos analíticos e visuais, que ocorrerá a construção de conceitos geométricos.

A atividade, por meio do teatro e encaminhamentos posteriores do CluMat, foi desenvolvida pelos estudantes de graduação em parceria com cada professora regente nas quatro escolas que participam do projeto do Observatório, em duas turmas de segundo ano, uma de terceiro e uma de quinto ano. Todos os momentos foram registradas em vídeo para uma posterior análise. Com a atividade desenvolvida e gravada na primeira escola, os professores e acadêmicos puderam analisá-la e identificar a necessidade de reorganizá-la em alguns aspectos para a apresentação nas escolas seguintes.

O cenário e o material utilizado durante a encenação foram confeccionados pelo grupo, e aprimorados após as primeiras experiências com as crianças, para que atendessem ao objetivo proposto inicialmente nas diferentes turmas. A possibilidade de refazer o material, a partir da discussão com os pares, pode ser considerada como importante para o processo de aprendizagem dos futuros professores envolvidos, pois as sugestões de cada sujeito contribuíram para o aprimoramento da atividade, sempre visando à concretização do objetivo inicial. Portanto, nossa concepção compactua com a de Moura (2011), quando este afirma que uma constitui-se com uma qualidade melhor que outra quando “envolve uma valoração que é construída pelo próprio coletivo” (p. 100).

Consideramos o caráter coletivo dessa atividade, em que os sujeitos estavam em busca de um resultado comum, um fator essencial para a apropriação de conhecimentos e aprendizagem da docência, conforme aponta Lopes (2009, p. 95): “Na prática docente, a elaboração coletiva das atividades dará condições para que os professores utilizem a teoria de modo apropriado, visando à busca da melhoria das condições de aprendizagem.”

De maneira semelhante, a forma de encaminhar o problema desencadeador também foi modificada no coletivo, pois a partir das reações e indagações das crianças, foi possível perceber e melhorar o que nem sempre levava os estudantes a desenvolver aquilo que era solicitado.



Figura 1 – História Virtual I
Fonte: Acervo do GEPEMAT



Figura 2 – História Virtual II
Fonte: Acervo do GEPEMAT

A experiência de desenvolver essa atividade permitiu aos estudantes vivenciar a possibilidade de ensinar geometria numa perspectiva totalmente diferente da tradicionalmente adotada em nossas escolas. Neste momento, também foi possível visualizar a importância da apropriação dos conceitos geométricos pelos graduandos durante a síntese histórica, percebendo quais realmente foram necessários para subsidiar e conduzir a prática com os alunos.

A constatação da necessidade de buscar conhecimentos, no sentido de aprender para ensinar, pode constituir-se como aprendizagem na medida em que o futuro professor toma consciência da importância de assumir a formação como um processo dinâmico, em constante reelaboração. (LOPES, 2009, p.178)

Entendemos, assim, que o momento de estudo diferenciado, onde os acadêmicos tiveram condições de apropriar-se de conceitos geométricos e, a partir disso, organizar a proposta de ensino foi essencial, pois, assim, a atividade desenvolveu-se também através de uma maneira diferenciada de ensinar.

c) A aprendizagem dos alunos: a síntese da solução coletiva

Ao final da história, em grupos, as crianças receberam um conjunto de formas geométricas de diferentes tamanhos para buscar soluções que pudessem auxiliar a personagem a resolver seu problema: construir um cubo. Esse momento deu início à síntese da solução coletiva da atividade, em que o objetivo era que os alunos dos anos iniciais compartilhassem ideias e ações com os colegas em busca de uma solução que deveria ser comum ao grupo e, depois, discutida com toda a turma.



Figura 3 – Solução Coletiva
Fonte: Acervo do GEPEMat

A intenção em todas as quatro vezes que a atividade foi desenvolvida sempre foi que, através da mediação dos acadêmicos e das professoras, a turma chegasse a solução “matematicamente correta” para o problema, de uma forma que todos percebessem as diferenças e as relações entre o plano e o espaço e concluíssem que existem diversas formas de planificar um cubo, mas que algumas condições são necessárias para que isso ocorra.

Foi possível verificar que o reconhecimento de representações planas de objetos tridimensionais não é evidente para todos os sujeitos, visto que a representação plana de um objeto tridimensional pode ser considerada a “tradução” desse objeto, conforme apontam Nacarato & Passos (2003). Porém, a leitura dessa tradução exige o reconhecimento de alguns elementos essenciais, estruturais e particulares do objeto através da imagem mental que não era clara para todos os alunos.

As crianças levantaram hipóteses sobre as dimensões do cubo e de sua planificação e discutiram alguns termos matemáticos durante a atividade, de modo que o papel mediador do professor e dos futuros professores, que estavam desenvolvendo a tarefa, foi essencial para que a turma chegasse a um consenso, encontrando uma resposta para o problema inicial, que era construir, através de representações de figuras planas, um cubo, e, depois, planificá-lo novamente,

percebendo o movimento bidimensional – tridimensional e as inúmeras possibilidades para essa tarefa.

O momento não foi muito tranquilo para os futuros professores, já que, diversas vezes, surgiram impasses no decorrer da atividade, inclusive dúvidas sobre termos que estavam sendo utilizados. Esses impasses foram motivos de importantes discussões posteriores sobre a linguagem matemática para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Também foram motivos de discussões as formas de encaminhamento das hipóteses apresentadas pelos alunos, ou seja, a importância da mediação do professor no processo de aprendizagem do aluno. Isso porque a simples apresentação do problema desencadeador não garante que o aluno consiga chegar a uma solução “matematicamente correta”, que é aquela relacionada ao conhecimento matemático que estamos trabalhando. Cabe ao professor discutir todas as hipóteses apresentadas de modo que todos os alunos apropriem-se do conhecimento científico em questão.

Através do processo realizado, as crianças conseguiram compreender o movimento do plano para o espaço e vice-versa, de forma que todas as turmas, com as quais foi desenvolvida a atividade, chegaram à resposta que seis formas quadradas planas de medidas iguais formam o cubo.

A partir da síntese da solução coletiva e do compartilhamento que ocorre nesse momento, o aluno tem a possibilidade de aprender no coletivo, refletindo sobre seus encaminhamentos e respeitando as ideias dos colegas. A AOE, assim, motiva o aluno a aprender teoricamente sobre a realidade e permite que o professor – ou, no nosso caso, o futuro professor – também se motive através da atividade, aprendendo ao ensinar, ao relacionar-se com os alunos e ao vivenciar diferentes experiências com os mesmos.

Ao integrar o grupo que realiza atividades no CluMat, os futuros professores têm a oportunidade de estudar, planejar, elaborar uma atividade, desenvolvê-la no CluMat e, posteriormente, avalia-la visando a refletir sobre a prática exercida. No momento de desenvolver as ações, entram em contato com a escola, com os alunos da Educação Básica, o que constitui uma experiência importante, pois proporciona vivências com o futuro ambiente de trabalho e as práticas educativas na escola. Essas duas possibilidades de planejar e desenvolver as ações na escola conferem ao CluMat o “status” de um espaço de aprendizagem da docência.

A organização do ensino, constituída através das ações do professor, é fundamental para que a aprendizagem aconteça de forma intencional e concretize-se, onde a situação desencadeadora desperte o interesse dos alunos e eles atribuam sentido àquilo que estão fazendo, a partir da necessidade de encontrar respostas para as situações apresentadas. E buscar formas para gerenciar o referido processo significou para os futuros professores momentos de aprendizagens.

Algumas considerações prévias

Neste artigo, apresentamos a organização de uma atividade de ensino sobre geometria desenvolvida com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o intuito de discutir suas possíveis contribuições para a formação dos futuros professores envolvidos.

A organização exigiu estudos em situações teóricas e práticas e o planejamento de uma situação desencadeadora de aprendizagem que levasse os alunos da Educação Básica a elaborar uma síntese coletiva que coincidissem com os conceitos geométricos construídos historicamente. Na perspectiva da AOE, essas etapas permitiram aos alunos que fazem parte do CluMat apropriarem-se do conteúdo.

Ao acompanharmos esse processo, foi possível perceber que ele constituiu-se como importante para a formação dos futuros professores basicamente em relação a dois aspectos. O primeiro deles diz respeito aos estudos desenvolvidos. Todos os participantes relataram a falta de preparo para trabalhar geometria na sala de aula, mas que, através do contato e interação entre eles durante os estudos, foi possível suprir as lacunas tanto em relação à matemática, quanto aos possíveis encaminhamentos para ensinar geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Destacamos que o processo compartilhado foi motivador na medida em que permitiu que as ações e interesses individuais voltassem para a situação comum a todos, em que as experiências e os conhecimentos de cada um contribuíram para o aprendizado coletivo e para a elaboração e organização da atividade que seria trabalhada com as crianças, e que, de fato, percebemos que atribuíram sentido ao planejamento realizado.

O segundo aspecto é referente à aprendizagem da docência. Os futuros professores desenvolverem coletivamente o estudo sobre os conteúdos matemáticos envolvidos na atividade e tiveram a oportunidade de discutir e aprender sobre as diferentes possibilidades matemáticas que poderiam surgir ou que surgiram nos questionamentos dos alunos durante o desenvolvimento da atividade com as turmas. Além disso, ao conviver e compartilhar ideias com pessoas em diferentes níveis de formação e experiência na sala de aula, é sempre possível aprender na docência.

Neste sentido, ao final da atividade de ensino, a observação de suas diferentes etapas nos permite compactuar com a ideia de dupla dimensão formadora de atividades baseadas na proposta da AOE, na qual alunos e professores têm a oportunidade de aprender e ensinar juntos. Concordamos, dessa forma, com as palavras de Moura:

A atividade é orientadora, no sentido de que é construída na inter-relação professor e estudante e está relacionada à reflexão do professor que, durante todo o processo, sente necessidade de reorganizar suas ações por meio de contínua avaliação que realiza sobre a coincidência ou não entre os resultados atingidos por suas ações e os objetivos propostos. (MOURA, 1996, p. 101).

As ações realizadas a partir de Atividades Orientadoras de Ensino permitem aos educadores organizarem seu ensino de forma que priorize e oportunize a apropriação e o aprendizado de conceitos matemáticos pelos alunos dos anos iniciais, e também a aprendizagem de conhecimentos matemáticos e pedagógicos pelos professores, que, no seu movimento de estudar e ensinar, estão em constante aprendizado.

Por fim, destacamos que a organização do ensino que prioriza o planejamento e oportuniza o estudo e a reflexão sobre o mesmo, como no caso da AOE, proporciona ao professor momentos de importantes aprendizagens relativas tanto ao conteúdo a ser ensinado quanto à prática docente. Percebemos, também, a importância do educador planejar ações de forma intencional que tenham por objetivo a aprendizagem dos estudantes, para que, nesse processo, professor e aluno coloquem-se em um movimento contínuo de formação.

Referências

Asbahr, F. da S. F. (2011). *“Por que aprender isso, professora?” Sentido pessoal e atividade de estudo na Psicologia Histórico-Cultural*. 2011. Tese (Doutorado) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

- Cedro, W. L. (2004). *O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: o Clube de Matemática*. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- Fainguerlent, E. K. (1999). *Educação Matemática – Representação e Construção em Geometria*. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- Fraga, L. P. (2013). *Futuros professores e a organização do ensino: o Clube de Matemática como espaço de aprendizagem da docência*. 2013. 180f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade de Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
- Grando, R. C., Nacarato, A. M., & Gonçalves, L. M. G. (2008). *Compartilhando saberes em geometria: Investigando e aprendendo com nossos alunos*. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 39-56, jan./abr. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em, 25/02/2012.
- Leontiev, A. N. (1978). *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.
- Lima, L. C., & Moisés, R. P. (1998). *A forma: movimento e número: proposta didática para a aprendizagem da linguagem geométrica*. Programa Integrar – CUT, São Paulo, SP, 1998.
- Lima, L. C., & Moisés, R. P. (2002). *Uma leitura do mundo: forma e movimento*. São Paulo: Escolas Associadas, 2002.
- Lopes, A. R. L. V. (2009). *Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.
- Lorenzato, S. (1995). Por que não Ensinar Geometria? In. *A Educação Matemática em Revista - SBEM*, Ano III, n. 4, 1º semestre, Blumenau: SBEM, 1995.
- Moura, M. O. de. (1996). A atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*, ano II, n. 12, p. 29-43, Rio Claro, 1996.
- Moura, M. O. de. (2001). 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.
- Moura, M. O. de, et. al. (2010). A atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In. Moura, M. O. de (Org.). *A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural*. Brasília: Líber livro, 2010.
- Moura, M. O. de. (2011) A Aprendizagem Inicial do professor em Atividade de Ensino. In: Lopes, A. R. L. V. et al (Org). *Formação de Professores em Diferentes Espaços e Contextos*. Campo Grande, 2011.
- Nacarato, A. M., & Passos, C. L. B. (2003). *A Geometria nas Séries Iniciais – Uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*. São Carlos: Edufscar, 2003.
- Pereira, P. S., Braun, E. L., & Andrade, S. V. R de. (2010). Trabalhando a geometria no Ensino Fundamental por meio da construção de pirâmides: relato de uma experiência. IN: LOPES, A. R. L. V.; PEREIRA, P. S. *Ensaio em Educação Matemática: Algumas possibilidades para a Educação Básica*. Campo Grande: Editora UFMS, 2010.
- Vitti, C. M. (1999). *Matemática com prazer, a partir da história e da geometria*. 2ª Ed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1999.