A FORMAÇÃO GEOMÉTRICA OFERECIDA EM UM CURSO DE LICENCIATURA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL A DISTÂNCIA DA UEM E SUAS IMPLICAÇÕES PARA ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS

Solange Cristina D'Antonio.
Universidade Estadual de Maringá
solangedeantonio@hotmail.com
Regina Maria Pavanello.
Universidade Estadual de Maringá
reginapavanello@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar as interações discursivas ocorridas entre tutores os alunos do curso de Licenciatura para os anos iniciais oferecido na modalidade à distância pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) durante os atendimentos presenciais referentes ao módulo de Geometria, buscando verificar se elas possibilitaram aos graduandos a aprendizagem dos conceitos e noções referentes a esse tema. A pesquisa acompanhou em especial duas tutoras selecionadas para atender esse módulo, uma delas licenciada em Letras e Mestre em Educação e, a outra licenciada em Ciências com habilitação em Matemática e Mestre em Educação para Ciências e o Ensino da Matemática visando a observar a influência da formação do tutor para o ensino da geometria.

Palavras-chave: Formação de Professores; Ensino e Aprendizagem da Matemática; Geometria; Ensino a Distância.

THE TRAINING IN GEOMETRY IN A DEGREE COURSE AT DISTANCE FOR TEACHERS FOR THE FIRST YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL OFFERED BY STATE UNIVERSITY OF MARINGÁ AND ITS IMPLICATIONS FOR STUDENTS IN EARLY GRADES

Abstract: The objective of this study is to analyze the discursive interactions occurring between tutors and students in the Teacher's Degree for the first years of elementary school, offered in distance mode by the State University of Maringá (UEM), during the face to face sessions referring to the module Geometry, trying to understand if they allowed the graduate students the learning of concepts and notions pertaining to this subject. The research focused on two special tutors selected to attend this module, one licensed and Master of Arts in Education and another with degree in Sciences and specialization in Mathematics and Master of Education Science and Mathematics Teaching in order to observe the influence of tutor training for teaching of geometry.

Keywords: Teachers Education; Teaching and Learning of Mathematics; Geometry; Distance Education.

Introdução

A Matemática, uma das disciplinas fundamentais para o desenvolvimento cognitivo do ser humano, tem despertado interesses investigativos e diversas discussões no âmbito educacional principalmente no que se refere à formação oferecida aos profissionais que atuarão nos anos iniciais do ensino fundamental e trabalharão com esta disciplina.

Shulman (1986) foi um dos primeiros a pesquisar sobre a formação docente. Ele salienta que, no processo de formação, o conhecimento elaborado pelo professor não deve se resumir apenas à retenção de conceitos e fatos de sua área de atuação, mas levá-lo a compreender os processos de produção, representação, validação desses conceitos. Segundo o autor, a formação do professor deve auxiliá-lo a desenvolver o conhecimento pedagógico dos conteúdos, a aprender maneiras de formular e apresentar esse conteúdo de forma a torná-lo mais compreensivo para seus alunos favorecendo assim o processo de aprendizagem para os estudantes. Shulman (1986) destaca que a interseção entre o conhecimento e a didática deve estar presente no processo de formação do professor, uma vez que ele precisa ser capaz de transformar seu conhecimento do conteúdo em formas que sejam pedagogicamente eficazes e passíveis de adaptações e variações diante dos contextos apresentados pelos alunos.

De acordo com Serrazina (2003), os cursos de formação devem ser organizados de modo a permitir que os futuros docentes vivam experiências de aprendizagem e que estas se constituam em um desafio intelectual. A autora destaca, por exemplo, que aprender matemática em um curso de formação de professores para os anos iniciais é importante, porém levar o professor a entender que, em um processo de ensino da matemática, a atitude de investigação e de constante questionamento por parte do aluno é de fundamental importância para a aprendizagem é ainda mais relevante.

Mello (2000) ressalta que a formação inicial é uma das mais importantes etapas da formação de professores, uma vez que esse processo influencia a formação dos futuros cidadãos. O autor afirma que ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de desenvolver em si mesmo; ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina nem a constituição de significados que não possui ou a autonomia que não teve oportunidade de construir.

Para saber como e por que ensinar os conteúdos de matemática nas séries iniciais, autores como Ponte (2006) sugerem uma formação centrada na pesquisa, na investigação e no questionamento. A investigação pode recuperar a diversidade, a heterogeneidade e a validade dos conhecimentos para além da homogeneização que a cultura de massas propõe.

A formação vista dessa maneira deixa de pensar o educador como mero transmissor de teorias e o vê como um ser analítico, capaz de buscar, compreender, criticar e analisar o que pretende ensinar e os métodos que utilizará para alcançar seus objetivos.

O Ensino da Geometria Nas Séries Iniciais

As falhas na formação do professor dos anos iniciais no que diz respeito à matemática irão se refletir no processo de ensino aprendizagem de seus alunos, já que uma formação deficiente reflete-se em um ensino deficiente, que deixa de abordar áreas significativas da matemática como, por exemplo, a geometria. Por outro lado, a falta de conhecimentos do professor pode afetar o nível de discurso na classe, assim como o tipo de perguntas que formula.

De acordo com Pavanello (2004) professores que, como alunos, não aprenderam matemática, em especial a geometria, ou que tiveram este conteúdo abordado de maneira superficial deixaram de compreender noções, conceitos, definições geométricos; não sabem utilizar as mudanças de registros e representações nem justificar, provar ou demonstrar suas decisões em problemas que explorem esse assunto. A carência desse conhecimento faz com que, muitas vezes, os docentes que abordam este conteúdo em sala de aula o façam de maneira descontextualizada e pouco clara.

De acordo com Pavanello (2002) a formação oferecida aos professores não deve apenas habilitá-los a compreensão dos fenômenos educativos em sua multiplicidade, seus fundamentos históricos, políticos e sociais, mas também lhes assegurar o domínio dos conteúdos a serem abordados nesses níveis de escolarização.

Garcia (1999) complementa essa ideia dizendo que uma formação ampla do futuro educador, não se restringe apenas ao conhecimento específico de uma disciplina ou área de estudo, mas está voltada ao contexto em que ele irá atuar. Assim, os conhecimentos que englobam os fundamentos psicossociais norteadores da atuação pedagógica os aspectos legais e estruturais do ensino devem ser expressos nas políticas educacionais e nas diretrizes que orientam a execução do trabalho docente.

Pesquisadores como Pavanello (2002) e Ponte (2003) asseguram que o professor polivalente precisa, em sua formação, entrar em contato com os diversos saberes inerentes a sua profissão, entre os quais os dos conteúdos relativos à geometria. Esta aprendizagem deve ocorrer mediante a realização de atividades que envolvam a observação e a comparação de figuras geométricas a partir de diferentes atributos.

Gouveia (1998) ressalta que o fraco desempenho dos alunos no que diz respeito aos conceitos e habilidades geométricas deve-se a como este conteúdo é trabalhado em sala de aula, à ausência de metodologias apropriadas para abordar o tema. Este fato se reflete em um ensino pouco significativo, que prioriza a memorização de conteúdos e não a construção de sentidos para os alunos.

E as deficiências na formação do professor refletem na aprendizagem de seus alunos. Pavanello (2004), ao comentar resultados de um seu estudo com crianças dos anos iniciais e seus professores referente ao reconhecimento de figuras geométricas planas, constatou que:

> As dificuldades dos professores no reconhecimento de figuras geométricas planas, de seus elementos e propriedades, e, portanto, em atividades de classificação, indicam que o trabalho pedagógico realizado com eles em diferentes instâncias de sua formação não lhes permitiu elaborar devidamente seus conceitos sobre figuras geométricas planas [...] as dificuldades dos professores devem estar se refletindo na concepção das crianças, uma vez que elas limitam suas possibilidades de abordagem do tema com seus alunos e, consequentemente, a aprendizagem destes (PAVANELLO, 2004, p.135).

É possível afirmar que muitas dificuldades das crianças em relação à geometria podem ser relacionadas à formação deficiente do professor. A ausência de uma educação mais aprofundada dos conceitos matemáticos faz com que muitos deles nem explorem o conteúdo de geometria nos anos iniciais. E quando tentam realizar um trabalho referente a este assunto, o fazem de maneira descontextualizada e mecânica, o que não auxilia os alunos a compreender conceitos e, consequentemente, a construir conhecimento (PAVANELLO, 2004).

Para García (2003), o conhecimento da Matemática envolve a compreensão de conceitos, procedimentos e dos processos de fazer Matemática. Mas inclui também o estudo de conceitos e propriedades de objetos geométricos e suas funções e de como estes conceitos podem ser trabalhados – mediante identificar, medir, comparar, localizar, descrever, construir, transformar etc. O processo de formação do professor deve levá-lo a compreender as estruturas do assunto que ensina, a saber organizá-lo, distinguindo os tópicos centrais desse assunto dos que lhe são periféricos

Pais (1996) discute epistemologicamente esse conhecimento destacando quatro elementos que intervêm fortemente no processo de ensino-aprendizagem da Geometria: o objeto; o conceito; o desenho; a imagem mental. E menciona que esses quatro elementos estão correlacionados aos aspectos intuitivo, experimental e teórico que formam a estrutura básica da teoria epistemológica da Geometria. Ressalta que, para a construção do conhecimento teórico (os conceitos), são necessários tanto os recursos que possuem relação com a intuição (as imagens mentais) quanto aqueles relativos às atividades experimentais (relativas ao objeto e ao desenho).

Pavanello (2003) ressalta também que o professor não pode limitar-se a conteúdos e instrumentos que trabalhará em sala de aula. Ao contrário, a qualidade do ensino depende de um sistema de conhecimentos muito mais amplo, para que o professor possa entender melhor o que dá sentido e função ao que ensina.

Nesse contexto é possível afirmar que a formação dos professores dos anos iniciais no tocante à matemática – e à geometria - só ocorrerá realmente quando ela se fizer num ambiente voltado para a investigação e a construção de conhecimentos produzidos historicamente. Um ambiente no qual os futuros docentes recebam a atenção necessária quanto ao ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, em especial no que se refere à geometria. Mas, para isso, é necessário que eles sejam formados por profissionais que tenham o conhecimento abrangente necessário a essa formação.

O Ensino da Geometria na Licenciatura para os anos iniciais da Universidade Estadual de Maringá realizado na modalidade à distância – Resultado da pesquisa.

O objetivo geral de nossa pesquisa foi analisar o ensino e a aprendizagem da Geometria no Curso Normal Superior: Licenciatura para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, oferecido na modalidade à distância pela Universidade Estadual de Maringá. Considerando que os tutores, em tal curso, assumem responsabilidades equivalentes às de formadores de professores, analisamos as interações discursivas[1] ocorridas entre eles e os alunos do curso nos atendimentos presenciais referentes ao módulo de Geometria, buscando verificar que condições de aprendizagem desse tema foram neles oferecidas aos graduandos. Para atingi-lo, analisamos as aulas gravadas na plataforma *moodle* por professores da Universidade especialistas na área de Geometria, bem como os quatro atendimentos presenciais destinados ao esclarecimento das dúvidas referentes ao livro texto e aos vídeos do módulo referente ao tema, ocorridos no polo de Sarandi buscando verificar que possibilidades de aprendizagem eram dadas aos alunos. A pesquisa acompanhou em especial duas dos seis tutores selecionados pela UEM para atender o módulo de geometria, sendo uma delas (a tutora B) licenciada em Letras e Mestre em Educação e, a outra (tutora A),

[1] Interações discursivas serão aqui consideradas como trocas discursivas no âmbito das relações sociais, ou seja, a comunicação interpessoal.

licenciada em Ciências com habilitação em Matemática e Mestre em Educação para Ciências e o Ensino da Matemática.

Dada a abrangência da pesquisa realizada, enfatizaremos neste artigo apenas um ponto dos que consideramos importantes para a análise das condições de ensino e aprendizagem oferecidas pelo curso aos futuros licenciados: "*a formação do tutor e as consequências desta formação para o trabalho com a geometria no curso em questão*".

Com essa finalidade, apresentaremos neste trabalho fragmentos das observações ocorridas durante os atendimentos presenciais que deveriam ser feitos pelas tutoras sobre o módulo de geometria e as interações neles ocorridas e que focalizavam especialmente dois pontos: a diferença entre os sólidos geométricos do mundo real e sólidos geométricos do universo matemático e a classificação dos quadriláteros. Ressalte-se que a tutora A realizou apenas um dos quatro atendimentos programados.

Apontaremos, a partir das interações ocorridas e das respostas fornecidas pelos alunos na avaliação realizada ao final do módulo, que as interações discursivas estabelecidas entre tutoras e alunos referentes aos conceitos geométricos, não proporcionaram a estes uma aprendizagem significativa, deixando-os mesmo confusos, com relação aos conteúdos trabalhados.

O primeiro exemplo que destacamos diz respeito à explicação da Tutora A (T. A.) e da Tutora B (T. B.) com relação aos sólidos geométricos do mundo real e do universo matemático, bem como o reflexo desta explicação para os alunos (cujas falas são indicadas pela letra A, seguida de outra, a variação desta resultando da necessidade de diferenciar os sujeitos).

> **T. A:** Esta questão da gente fazer a distinção do espaço tridimensional e do espaço geométrico né. *Na verdade é uma representação, espaço geométrico é imaginário, ideias. É a representação que a gente tem, e no caso os sólidos geométricos são redondos ou não*. Eles recebem nomes específicos, pirâmides, prisma, corpos redondos. Que todos têm região interior e exterior. E ele ressalta de tanta comparação com o mundo tridimensional real, já feita anteriormente, *os sólidos geométricos são identificados, com a casquinha de verniz que está no mundo real e tem espessura. Ele vai falar um pouco mais deste espaço que é real e do espaço geométrico*. Realmente, a gente pega o objeto e fala como se fosse o objeto matemático e ele não é, é só uma representação. *A superfície poliédrica não tem questão, não tem espessura. E ai entra esta questão, então quando a gente trabalha lá com as figuras planas, tem a superfície poliédrica ou a face poliédrica, são objetos geométricos bidimensionais, só tem as duas dimensões altura e largura*. Para se ter uma ideia melhor do que é real e geométrico, façamos uma comparação. *Ah, aqui ele comenta né, se a gente tivesse um tubo grande de qualquer coisa, não lembro o que é que ele fala, se a gente fosse enrolar*

alguma coisa, eu iria aumentar o diâmetro, tá, mas o que é que ele diz na verdade é... Se a gente fosse enrolar a superfície geométrica do tubo, a gente poderia enrolar infinitamente porque essa figura geométrica não tem espessura, só está na nossa imaginação. Ai ele fala, que essa ideia não é pertinente para se apresentar as crianças, então ao longo do livro, em diferentes momentos, ele vai colocar esta questão também, daí ele fala das arestas da face que a gente chama popularmente de quina, que na verdade é o que.

A. X: Aresta.

T. A: Lugar geométrico, chamado de aresta. Ai ele fala assim, vamos destacar novamente. Uma quina de uma caixa pode ser tocada, já a aresta de um poliedro jamais poderá ser tocado, dizendo que uma aresta é um objeto geométrico unidimensional. Então olha lá, tridimensional altura, largura, profundidade, bidimensional altura e largura duas dimensões e unidimensional, uma única dimensão.

Vamos ver a atividade: utilize um dicionário, e discuta em sala de aula, qual é o motivo para que uma face seja dita um objeto bidimensional e uma aresta um objeto geométrico unidimensional. Relacione essas nomenclaturas, com as nações de infinitude estudadas no capítulo um (houve um pouco de dúvida nesta questão).

A. X: Não é a questão do real e do geométrico?

T. A: Relê a atividade.

T. A: Ah! É para relacionar com a ideia da formiguinha não é aonde ela vai andando e não tem em cima, embaixo, direita e esquerda, mas é a relação? (a aluna demonstra ter ficado meio na dúvida). E depois ele comenta do encontro das quinas ou das arestas, num pontinho que tem dimensão zero e tem o tridimensional que é o sólido, depois o bidimensional que é o plano, o unidimensional no caso é a reta e o ponto que não tem dimensão.

A. A: Falando no geral. Tudo isso aqui é fruto da imaginação de qualquer um, ele passou isso não foi?

T. A: Mas é cientificamente comprovada pela comunidade, né!

A. A: Mas para eles chegarem na representação tem que ter o fruto da imaginação do primeiro. O primeiro que inventou isso, ponhou (sic) o nome em tudo isso. Ai foi do fruto da imaginação dele é que nem quem inventou a mesa!

T. A: Ele foi imaginado como ele poderia representar esse espaço, depois eles também foram comprovando isso, tá.

Este trecho da transcrição mostra a TA tentando comunicar a seus alunos as idéias discutidas no livro a respeito das figuras geométricas tridimensionais. A dúvida surge com relação aos objetos que utilizamos para representar figuras geométricas como cubo, prismas, paralelogramo. O objetivo do livro era fazer os alunos entenderem que os objetos utilizados em sala de aula não podem ser chamados de figuras geométricas, mas de representações geométricas, dado que as figuras geométricas são ideias perfeitas, que não existem no mundo real. Entretanto a forma confusa como TA expõe suas ideias no momento da explicação acaba gerando dúvidas com relação a estes conceitos. Note-se que para ela "a geometria é fruto da imaginação, de alguém que inventou e nomeou esses objetos".

A incorreção dos conceitos elaborados pelos alunos pode ser percebida por suas respostas à seguinte questão da avaliação do módulo: "Quais são as principais diferenças entre um bloco de madeira no formato de um paralelepípedo e um paralelepípedo geométrico?".

Segundo o professor responsável pelo módulo de geometria o que se esperava dos alunos era o seguinte:

> O aluno deveria comparar os elementos ideais com os elementos concretos escrevendo mais ou menos o seguinte. O bloco de madeira é concreto, existe no mundo real, o paralelepípedo é abstrato, existe no mundo matemático, no mundo das ideias. O bloco de madeira possui cor e o paralelepípedo não possui cor. O paralelepípedo possui faces planas e o bloco de madeira possui faces aparentemente planas, são na verdade irregulares e não planas. O paralelepípedo possui arestas, que no mundo geométrico são bidimensionais, mas o bloco de madeira não possui arestas, mas sim quinas irregulares que lembram arestas. Essas quinas não são bidimensionais, são tridimensionais. O paralelepípedo possui vértices, que no mundo geométrico são pontos. Já o bloco de madeira não possui vértices, mas sim bicos que lembram vértices. Esses bicos, quando observados com uma lente de aumento se mostram como regiões tridimensionais, elementos que estão longe do conceito de ponto geométrico (BARROS 2008).

As respostas de alunos mostram que bem como :

> "*A diferença está na massa, pois tanto o paralelepípedo geométrico e um bloco de madeira no mesmo formato possui as mesmas características.* Apenas uma correção é que o bloco de madeira é palpável e o geométrico esta em nosso imaginário".
> "Um bloco de madeira no formato de *um paralelepípedo geométrico é algo que você pode pegar, ele pode ser maciço ou oco, pode os lados de dentro e de fora (sic) e o paralelepípedo geométrico é algo que não pegamos, não tem como pegar é imaginário".*
> *"Embora os dois sejam classificados como sólidos geométricos,* o primeiro é a representação no mundo real, enquanto o segundo é a figura no espaço geométrico".
> "No bloco de madeira no formato de um paralelepípedo, pode ser um objeto no qual pode ser medida a altura, a largura, a profundidade e também são objetos do mundo real podem ser tocados podemos pegar. *No paralelepípedo geométrico, podemos usar as funções do raciocínio lógico podem ser feitas as medidas através de um objeto imaginário".*

Verifica-se, por essas respostas, que os alunos não compreenderam a relação pretendida entre os entes geométricos e sua representação. E o conhecimento da tutora sobre o tema não lhe permitiu esclarecer as dúvidas dos alunos.

T. B. fez apenas um dos atendimentos presenciais no pólo; e apenas uma aluna estava presente. T. B. observou que havia pouca frequência ao atendimento no polo porque o substituía pela correspondência mantida com os cursistas por e-mail. Com isso, a oportunidade de os alunos poderem socializar entre si seu conhecimento e suas dúvidas foi perdida. E a tutora fez apenas a leitura comentada do texto.

> **T.B:** No universo matemático, mais especificamente em geometria, há noção de sólidos geométricos. Essa noção existe no abstrato para representar os sólidos no espaço tridimensional real (mundo em que vivemos). Devemos destacar que os sólidos geométricos não são ocos. *Entendeu?* Como caixas de sapato ou embalagens de filme fotográfico. Para chegarmos à noção de sólidos geométricos, é preciso a noção de matemática advinda de sua manipulação. *Então o sólido geométrico na verdade não é oco é maciço, agora os outros tem superfície, é oco por dentro,* ta?. Sólidos também são duros. No trabalho em sala de aula, é importante alertar aos alunos o fato do sólido matemático ser "realmente sólido", caso contrário, pode haver alunos que construam a noção de que o sólido matemático é um elemento formado "só por uma casquinha bem fina". *Então sabe, aqueles cubos assim o que que acontece com a noção que foi dada, a criança pensa que aquilo ali é um sólido geométrico, ou então ele fala da noção que aquele sólido geométrico, é apenas aquelas casquinhas e não tem nada dentro, e na verdade sólido geométrico é maciço, ai uma outra nomenclatura que é dada. Então o sólido geométrico é um objeto abstrato da geometria que representa objetos sólidos do mundo real,* como um cubo maciço feito de metal ou de argila, uma bola de boliche ou de gude. Pense num cubo maciço de madeira e imagine que dispomos de um tubo de verniz em aerossol. Imagine que envernizamos esse cubo com uma camada extremamente delgada de verniz. No universo matemático, temos um objeto identificado com essa camada extremamente delgada de verniz. Tal objeto é chamado de superfície do cubo.
> Uma característica dos sólidos geométricos é que não podemos distingui-los mediante análise dos materiais do qual são feito. *Olha que interessante isso aqui oh!* Porque os sólidos geométricos não são feitos de nenhum material! Podem existir caixas de papelão no formato de cubo, caixas de plástico no formato de cubo, mas *o que são feitos destes materiais plásticos, papelão, isso aquilo é na verdade representações não é?*
> **A. A:** Por isso que ele deu exemplo da caixa?
> **T. B***: Isso! é para mostrar a representação no mundo físico, por isso que fala que ele não é isso não é aquilo ele simplesmente existe né, para a gente que vive nesse mundo aqui a gente precisa ter representação.* O espaço tridimensional no qual vivemos possui objetos que podemos ver pegar, sentir a massa ou ver a cor. Mas o universo matemático existe apenas como conceito abstrato, seus sólidos geométricos não podem ser tocados, vistos ou serem colocados em uma balança para sabermos sua massa. E mais, os sólidos geométricos não possuem cor. Matematicamente falando, não existe um cubo azul ou vermelho, pois na geometria não existe cor. *Olha a chamada que ele deu aqui tem que falar isso para a criança, para não confundir a cabeça dela.*

Em sua leitura e nos poucos comentários que fez a T.B. não conseguiu esclarecer o conceito de representação das figuras geométricas, mesmo porque fica evidente que nem mesmo ela compreendeu o conceito quando diz: "*Então ele fala da noção que aquele sólido* *geométrico, é apenas aquelas casquinhas e não tem nada dentro, e na verdade sólido geométrico é maciço, ai uma outra nomenclatura que é dada".* A idéia de um sólido geométrico é uma casquinha ou um objeto maciço? Será que realmente foi isso que o texto quis dizer? Além disso, em sua fala, ela confunde exatamente a idéia do texto didático quando diz "Então *o sólido geométrico é um objeto abstrato da geometria que representa objetos sólidos do mundo real"*.

Na realidade o professor gostaria que os alunos entendessem que o sólido geométrico é um objeto abstrato da geometria "que é representado" por objetos sólidos do mundo real, como um cubo maciço feito de madeira ou de metal. Infelizmente a analogia que utilizou em sua fala, a casquinha de verniz, não foi a melhor, porque deu margem a interpretação dúbia por parte dos alunos.

O não domínio das ideias do texto do módulo pelas tutoras fez com que sua comunicação deles aos alunos fosse bastante confusa. Especialmente no caso de T. B. não sabemos exatamente qual foi sua interpretação do texto didático e, portanto, que conhecimentos dos conteúdos abordados os alunos de sua turma puderam deles construir a partir de seu atendimento porque não tivemos acesso às mensagens trocadas entre ela e os alunos de sua turma a esse respeito. Mas é possível perceber, pelas respostas apresentadas por seus alunos às questões da avaliação, que muitos não compreenderam aquilo que o professor responsável pelo módulo gostaria que entendessem.

> "o bloco de madeira trata-se de um *objeto geométrico sólido*, que podemos pegar, tocar. *O paralelepípedo geométrico é uma figura plana sem espessura".*
> "o bloco de madeira podemos pegar tocar, contém seis partes algumas são maiores e outras menores, já *o paralelepípedo geométrico é parecido com um cubo contendo partes iguais é uma figura plana sem espessura".*
> "o paralelepípedo geométrico é um sólido geométrico suas medidas identificam suas seis faces. *O que diferencia o paralelepípedo do bloco de madeira são as suas dimensões".*
> *"paralelepípedo geométrico é um sólido geométrico, sua medida identifica sua seis faces o que diferencia das outras são suas dimensões".*
> "o bloco de madeira trata-se de um objeto geométrico que podemos pegar tocar. *O paralelepípedo é uma figura plana sem espessura".*
> "um bloco de madeira é um objeto sólido, podemos tocá-lo *um paralelepípedo geométrico é uma figura plana sem espessura, como uma sombra projetada por exemplo.* Um sólido geométrico possui vários lados, mas projeta na sombra uma figura plana".
> "um bloco de madeira é um objeto sólido, podemos tocá-*lo um paralelepípedo geométrico é uma figura plana sem espessura".*
> *"não há diferenças, pois na geometria não existe ela é abstrata não podemos pega-la" "um bloco de madeira é um objeto sólido, podemos tocá-lo um paralelepípedo geométrico é uma figura plana sem espessura".*

Pelas falas dos alunos aqui apresentadas, verificamos que estes, mais ainda do que os de T. A, não compreenderam a diferença entre sólidos geométricos e sua representação. E nem desenvolveram as competências necessárias para explorar, futuramente, com seus alunos estas informações. E o pior e que essas falhas na aprendizagem serão repetidas no processo de ensino oferecido aos futuros alunos desses docentes.

Nos próximos exemplos vamos perceber as dificuldades dos alunos em descrever os quadriláteros. Queremos deixar claro, porém, que nossas observações se referem apenas às discussões surgidas com relação a este assunto durante o atendimento da T. A, porque não sabemos se esta questão foi trabalhada pela T. B Entretanto, as respostas dadas pelos alunos às questões da avaliação nos revelam sua falta de compreensão destes conceitos. Do atendimento de T.A, temos o seguinte fragmento:

> **T.A:** No capítulo 9 dos quadriláteros, ele fala da diagonal, depois ele fala do paralelepípedo, do paralelogramo. No caso do trapézio, ele tem um par de lados paralelos, depois tem os braços do lado e as bases, uma que é maior e outra que é menor. Ai uma coisa que eu achei muito legal, é quando você olha um quadrilátero. *O que diferencia um retângulo, ele tem os ângulos paralelos, enquanto no quadrado temos todos os ângulos de 90º e os lados todos iguais com a mesma medida, né! Deu para entender? O paralelogramo o quadrado e o losango são paralelogramos,* o retângulo, *o paralelogramo e o losango são retângulos*, o trapézio também é um paralelogramo e um quadrilátero e o retângulo, o losango e paralelogramo são quadriláteros.
> **A. X:** Mas não quer dizer que o paralelogramo, o retângulo e o losango são trapézios?
> **T. A:** Tem uma hora lá, que *ele fala que o retângulo é um trapézio*! *Não, não é*! O trapézio só tem dois lados paralelos, tem alguns livros da matemática que nem consideram como paralelogramo.
> **T. A:** Então um paralelogramo não pode ser um trapézio?
> **T. A:** Não.
> **A.X:** Que tipo de exigência, dever ser feita para que quatro pontos determine um quadrilátero convexo?
> **T. A:** Ele fala, eles não podem ser colineares, quatro pontos e nem três pontos, no máximo dois pontos podem ser colineares. Colineares são pontos que formam uma reta. Se colocássemos um do lado do outro, teríamos uma reta e não um quadrilátero. É isso não é? Ah! Eles acharam um que não é convexo (eles se refere aos pesquisadores), então tem mais alguma coisa! Não basta apenas ter dois pontos colineares. (OBS: a tutora ficou de colocar na plataforma o exercício um da página 114, e passar por e-mail a resposta, pois os alunos fariam prova no próximo encontro)

Por este trecho da transcrição percebemos que até a tutora teve dúvida em definir os paralelogramos e se o trapézio seria ou não um retângulo. Esta confusão se reflete na tentativa dos alunos para definir estas figuras quando solicitados, na avaliação, a responder as seguintes questões: “Explique como são classificados os quadriláteros em trapézio, paralelogramo, retângulo, losango e quadrado. Quais as possíveis inclusões de uma categoria em outra?”

Segundo o professor da disciplina:

> O aluno deverá explicar as definições e as inclusões mais ou menos como o descrito a seguir. Dizemos que um quadrilátero é um trapézio se ele possui um par de lados paralelos. Dizemos que um quadrilátero é um paralelogramo se ele possuir dois pares de lados paralelos. Portanto um paralelogramo é um trapézio, pois possui um par de lados paralelos. Dizemos que um quadrilátero é um retângulo se ele possuir quatro ângulos retos. Portanto um retângulo é um paralelogramo, pois também possui dois pares de lados paralelos. Dizemos que um quadrilátero é um losango se ele possuir quatro lados de mesma medida. Portanto um losango é um paralelogramo, pois também possui dois pares de lados paralelos. Dizemos que um quadrilátero é um quadrado se ele possuir quatro ângulos retos e possuir quatro lados de mesma medida. Portanto um quadrado é um retângulo e também é um losango. O aluno poderá desenhar um quadro de relações como o colocado no livro, mas deverá enunciar corretamente as classificações (BARROS 2008).

O entendimento dos alunos da T.A pode ser observado a seguir em suas respostas

> “Quadriláteros são figuras que possuem 4 lados. Trapézio figura geométrica que possui dois lados paralelos. *Paralelogramo figura geométrica que possui os 4 lados paralelos.* Retângulos, são figuras geométricas que possuem 4 ângulos retos”.
> *Quadrado é uma figura geométrica que possui (faces)* lados com medidas exatamente iguais. *“Losango é um quadrilátero que não possui nenhum ângulo reto, ou seja, 90º”.*
> “*Trapézio possui lados iguais*. Paralelogramo os lados são paralelos. *Retângulo é... losango? Quadrado?”.*
> “Quadrilátero trapézio tem que ter *no mínimo* 4 lados 2 paralelos. *Paralelogramo possui quatro retas paralelas*. Retângulos, são figuras geométricas *que possuem ângulos de 90º*. O quadrado possui *ângulo* de 90º”.
> *“Os quadriláteros. Paralelogramos 6 faces - bases iguais - laterais paralelas***.** Quadrado 4 lados iguais**.** *Trapézio base menos – base maior = paralelas iguais”.*
> “São *todos os polígonos*. *Os trapézios são classificados por terem dois lados que são braços e um ângulo de 90º*. Os paralelogramos por terem d*ois* lados *paralelo*s, *os retângulos por terem comprimento e largura, os losangos por serem em forma de pirâmide* e os *quadrados por terem quatro faces lados iguais* e quatro ângulos de 90º, ou seja, quatro ângulos retos”.
> “*Os quadriláteros em trapézio, paralelogramo, retângulo, losango, quadrado, como o nome já diz possuem quatro vértices ou lados* e são classificados em polígonos o qual *algumas destas figuras geométricas podem conter arestas interligando uma parte a outra, ou seja, um poliedro”.*
> “Se analisarmos cada figura temos que todas têm suas características, mas não podemos deixar de notar que *ambas se derivam, ou melhor, se assemelham ao quadrado, podemos notar que o paralelogramo é uma prolongação, ou melhor, um prolongamento do quadrado, o trapézio é formado de uma base quadrada com a junção de duas diagonais do quadrado, onde pode-se notar que são possíveis as inclusões em cada uma das suas formas aqui apresentadas”*

Para os alunos da T.B:

> *"Quadriláteros também possuem quatro ângulos iguais obtidos pelo prolongamento de qualquer um de seus lados*, as diagonais são seguimentos de reta que unem os vértices do quadrilátero que não têm lado em comum. *Um quadrilátero que possui dois lados que são paralelos receberá o nome de trapézio,* pode ocorrer também que pares de lados opostos do quadrilátero sejam paralelos nesse caso chamamos paralelogramo. *Um trapézio que não é um paralelogramo recebe nomes especiais* os lados paralelos são chamados de base os não paralelos de braços. Quadrilátero possui 4 lados, trapézio dois lados paralelos, *paralelogramo dois pares de lados opostos".*
>
> "O quadrilátero possui quatro lados, trapézio possui dois lados paralelos, *paralelogramo possui dois pares de lados opostos*, quadrado possui quatro lados iguais".
>
> "Os quadriláteros possuem 4 lados, podem ser regulares ou irregulares, possuem lados paralelos, podem ter ângulos retos ou não *o quadrado pode se transformar num losango e o losango num quadrado,* os oblíquos não possuem ângulo reto".

Esses exemplos mostram a dificuldade dos alunos para definir paralelogramo, losango, trapézio. Para alguns deles os lados são chamados de faces. Outro aluno define as figuras planas como figuras de terceira dimensão. Ouro ainda chega a dizer que todas as figuras possuem como origem o quadrado, basta prolongar seus lados e utilizar suas diagonais. Notamos erros graves, em ambas as turmas, em relação aos conceitos estudados, fato esse que mostra não terem estes alunos elaborado tais conceitos, não os tendo, portanto, disponíveis para trabalhá-los de forma correta com seu futuros alunos.

Se considerarmos, como Curi (2004), ter havido épocas em que sequer havia a disciplina de Matemática nos cursos de formação de professores (pedagogos), verifica-se que ainda hoje os futuros professores [pedagogos] concluem seu curso de formação sem conhecimentos básicos de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar.

Conclusão

Ensinar é, antes de tudo, compreender. Assim, inicialmente o professor deve compreender os conteúdos da disciplina que irá ensinar. Mais ainda, deve, na concepção de Sztajn (2002), compreendê-los de diversos modos, a partir de diferentes perspectivas, estabelecendo relações entre os vários tópicos e entre as demais disciplinas. Deve ser capaz de transformar esse conhecimento em algo pedagogicamente adaptável aos diversos níveis de habilidade, conhecimento e formação de seus alunos, utilizando, para isso, uma linguagem apropriada, capaz discursar sobre questões da matemática para além da repetição de expressões ou teoremas e expressando as relações que formam a estrutura dessa disciplina.

As falas confusas dos tutores, por certo decorrentes do domínio insuficiente dos conteúdos abordados, concorreram para que as discussões sobre os temas abordados durante os atendimentos não conduzissem os futuros a um conhecimento mais aprofundado dos conteúdos com os quais terão que trabalhar futuramente

Em decorrência disso, os alunos egressos deste curso a distância da UEM, pelo menos no que se refere ao conteúdo geometria, não nos parecem estar preparados para o a prática pedagógica com esse conteúdo, o que se deve, em parte, ao fato de os co-responsáveis por sua formação – os tutores - não mostraram o necessário domínio do conhecimento dos temas estudados para transformar o conhecimento exposto no manual do módulo de modo a permitir sua apropriação pelos futuros professores, alunos do curso em questão.

REFERÊNCIAS

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

GARCIA, C. M. *Formação de professores:* para uma mudança educativa. (1ª Ed. 1995). Trad. Isabel Narciso. Ed Porto: Porto Editora, 1999.

GARCIA BLANCO, M. M. A formação inicial de professores de Matemática: fundamentos para a definição de um *curriculum*. In FIORENTINI, Dario (org.). *Formação de Professores de Matemática:* explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003, p. 51-86.

GOUVEIA, F. *Aprendendo e ensinando geometria com a demonstração*: uma contribuição para a prática pedagógica do professor de matemática do ensino fundamental. São Paulo, 1998. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 1998.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para educação básica: uma (re) visão radical. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n. 1. São Paulo: SEADE, jan/mar.2000, p. 4-73.

PAIS, L. C. Intuição, Experiência e Teoria Geométrica. *Zetetiké***,** Campinas, n. 6, jul./dez. 1996, p. 65-74.

PAVANELLO, R. M. A geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: PAVANELLO, R. M. (ORG) *Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental:* a pesquisa e a sala de aula. Biblioteca do Educador Matemático. São Paulo: SBEM, 2004, p.129 -143.

PAVANELLO, R. M. A pesquisa na formação de professores de matemática para a escola básica. *Educação Matemática em Revista***.** São Paulo: SBEM, n. 15, Dez. 2003, p. 8-13.

PAVANELLO, R. M. Formação de professores e dificuldades em matemática. In: MACIEL, L. S. B.; PAVANELLO, R. M.; MORAES, S. P. G. (ORG). *Formação de professores e prática pedagógica*. EDUEM, Maringá, 2002, p. 65-80.

PONTE, J. P. Os desafios do Processo de Bolonha para a formação inicial de professores. *Revista da Educação*, n.14, v.1, 2006, p. 19-36.

PONTE, J. P. ; BROCARDO, J. ; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002. (p. 5-28).

SERRAZINA, L. A formação para o ensino da matemática: perspectivas futuras. *Educação Matemática em Revista*. São Paulo, SBEM, ano 10, n. 14. Ago 2003.

SHULMAN, L. S. Those who understand: the knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, fev. 1986. p.4-14.

SZTAJN, P. O que precisa saber um professor de matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90. *Educação Matemática em Revista*. SBEM, ano 9, n. 11 A, 2002 (p.17-28)