

## A RESIDÊNCIA DOCENTE E A EXPERIÊNCIA COLETIVA NA ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE ATIVIDADES QUE UTILIZAM O GEOGEBRA

*Roselene Alves Amâncio*  
*Centro Pedagógico da UFMG*  
*roseleneamancio@yahoo.com.br*

### **Resumo:**

Neste texto analisamos o trabalho desenvolvido com quatro professores de Matemática que lecionam em escolas da Prefeitura Municipal da Cidade de Contagem/MG e que participaram do Programa Residência Docente no Centro Pedagógico da UFMG. Procuramos identificar como um programa de formação continuada pode propiciar condições para que os professores utilizem softwares de geometria dinâmica nas turmas para as quais lecionam. Assim, procuramos promover a elaboração, a aplicação e a análise de atividades que utilizam o *Geogebra* de forma que os professores residentes participassem ativamente desse processo. Os dados foram obtidos dos memoriais elaborados pelos professores residentes, das gravações em áudio e dos protocolos de observação realizados nos encontros de formação. A pesquisa mostra, com fortes evidências, que é possível desenvolver um programa de formação com ênfase no trabalho escolar e nas experiências vividas pelos professores de forma a considerar a pessoa do professor e a transformar a experiência coletiva em conhecimento profissional.

**Palavras-chave:** Formação de professores. Desenvolvimento profissional. Geogebra.

### **1. Introdução**

No início de 2014, o Centro Pedagógico iniciou o Programa Residência Docente em parceria com o MEC/CAPES e a Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Contagem/MG. O objetivo geral desse programa é contribuir para a formação de professores da rede pública de Educação Básica, a partir de vivências e reflexões sobre o fazer pedagógico, no Ensino Fundamental, em suas dimensões teórica e prática.

Logo no início dessa formação, os professores orientadores de Matemática procuraram conhecer as principais inquietações dos professores residentes em relação ao exercício da docência e a expectativa deles em relação à participação no Programa Residência Docente. Eles nos informaram que tiveram interesse em participar dessa formação com o objetivo de ampliar conhecimentos sobre formas diferenciadas de ensinar Matemática, principalmente em relação ao ensino de Geometria e Tratamento da Informação. Pois, conforme relataram, quase não trabalhavam esses eixos da Matemática em sua prática docente. Assim, procuramos desenvolver uma formação que contemplasse essas demandas.

A partir do trabalho que começou a ser desenvolvido, consideramos ser pertinente a realização de uma pesquisa para identificar como um programa de formação continuada pode proporcionar condições para que os professores utilizem softwares de geometria dinâmica nas turmas para as quais lecionam. Assim, procuramos promover a elaboração, a aplicação e análise de atividades que utilizam o *Geogebra* de forma que os professores residentes participassem ativamente desse processo.

Optamos por realizar uma pesquisa com abordagem qualitativa. Lucke e André (1986), baseados no trabalho de Bogdan e Biklen (1982) afirmam que os estudos dessa natureza devem apresentar os dados de maneira predominantemente descritiva e revelar maior preocupação pelo processo do que pelo produto. Nesse sentido, nosso interesse esteve centrado no modo como a formação proposta favoreceu (ou não) a utilização do Geogebra na prática profissional desses professores. Com essa preocupação, os dados foram obtidos das gravações em áudio dos encontros, dos protocolos de observação e dos memoriais elaborados pelos residentes.

Na intenção de alcançar o objetivo geral proposto, buscamos promover estudos e reflexões a cerca do desenvolvimento do pensamento geométrico, empreender ações para possibilitar a elaboração de atividades que utilizam o Geogebra; promover reflexões sobre as potencialidades do Geogebra para o ensino e aprendizagem; identificar indícios da utilização do Geogebra para o desenvolvimento profissional dos professores. participantes do Programa Residência Docente.

A pesquisadora atuou como orientadora dos residentes no trabalho referente ao ensino de Geometria.

## **2. Contribuições de software de geometria dinâmica para o desenvolvimento do pensamento geométrico**

Na teoria proposta por Fischbein (1993), os entes geométricos possuem dupla natureza, pois possuem duas componentes: uma conceitual e outra figural. A conceitual está associada ao fato de que no raciocínio matemático não nos referimos a objetos materiais, mas sim, às construções mentais. O que caracteriza um conceito é o fato de que ele expressa uma ideia, uma representação ideal de uma classe de objetos, baseada em suas características comuns. Os objetos materiais – sólidos ou desenhos – são somente representações de um conceito, pois somente os conceitos possuem perfeição absoluta.

Um ente geométrico pode ser descrito por suas propriedades conceituais, mas não são somente conceitos, também são imagens. Quando raciocinamos em termos de compor, decompor e mover, nos referimos a imagens, e não somente conceitos. Os entes geométricos como pontos, retas, polígonos, e as operações com eles, são de uma natureza conceitual, entretanto, possuem uma natureza figural intrínseca.

De acordo com Fischbein (1993), os objetos de investigação e manipulação da Geometria são entidades mentais chamadas de conceitos figurais, que refletem propriedades espaciais (forma, posição, tamanho), e ao mesmo tempo, possuem qualidades conceituais (idealidade, abstração, generalidade, perfeição).

A componente conceitual, através da linguagem escrita ou falada, expressa propriedades de uma classe de objetos. Já a componente figural, corresponde à imagem mental que associamos ao conceito, uma vez que a harmonia entre esses dois componentes é que determina a noção correta sobre o ente geométrico.

O conceito figural é uma construção conduzida por um raciocínio matemático. Por exemplo, o círculo, em Geometria, não pode ser reduzido a um conceito. Ele é uma imagem controlada por uma definição. Fischbein (1993) enfatiza que todas as figuras geométricas representam construções mentais que possuem simultaneamente propriedade conceituais e figurais.

O mesmo autor enfatiza que a integração das componentes conceituais e figurais em uma estrutura mental unitária, com predominância do aspecto conceitual, não é um processo natural, sendo assim, deve constituir uma preocupação contínua do professor. Portanto, é necessário que sejam criadas situações didáticas nas quais sistematicamente solicita-se a cooperação entre esses dois aspectos, até atingir a fusão de um objeto mental.

Nessa perspectiva, os ambientes de Geometria Dinâmica podem favorecer a aprendizagem da geometria, pois permitem a construção de figuras a partir de suas propriedades. Com o auxílio do mouse, os desenhos podem ter a forma, a posição e as medidas alteradas, mas mantêm-se as relações geométricas. Assim, a multiplicidade de representações de um ente geométrico colabora para a ampliação das imagens mentais, e a observação dos invariantes permite a descoberta de propriedades, contribuindo para a formação dos conceitos.

### 3. Formação de professores

Nos últimos anos têm surgido diversos programas de formação de professores, inicial e continuada, por todo o país, em diversas modalidades, com o objetivo de contribuir para a melhoria da formação dos professores e, por conseguinte, dos alunos.

As nossas concepções sobre formação de professores se aproximam das de Nóvoa (2009). De acordo com esse autor a formação de professores em exercício deve considerar os seguintes aspectos:

- i. A formação de professores deve assumir uma forte componente prática, centrada na aprendizagem dos alunos e no estudo de casos concretos, tendo como referência o trabalho escolar.

Segundo o autor, a formação de professores ganharia muito se organizada, preferencialmente, em torno de situações concretas de insucesso escolar, de problemas escolares ou de programas de ação educativa. Assim, possibilitaria a busca de conhecimentos teóricos e práticos para situações concretas vivenciadas pelos professores junto a seus alunos.

- ii. A formação de professores deve passar para “dentro” da profissão, isto é, deve basear-se na aquisição de uma cultura profissional, exercendo os professores mais experientes um papel central na formação dos mais jovens.

De acordo com Nóvoa (2009), é inegável a importância da investigação científica em educação, mas não se pode negar que a formação também se dá na inserção em uma cultura profissional, ou seja, na experiência vivida no contexto escolar. Por isso, ele ressalta que no início da docência é preciso que o professor novato tenha acompanhamento de um professor experiente para que haja formação em situação de análise de situações práticas.

- iii. A formação de professores deve dedicar uma atenção especial às dimensões pessoais da profissão docente, trabalhando essa capacidade de relação e de comunicação que define o tato pedagógico.

Nóvoa (2009) enfatiza que é preciso considerar que o professor é a pessoa, e que a pessoa é o professor. Sendo, portanto impossível separar as duas dimensões pessoal e profissional, pois “ensinamos aquilo que somos e que, naquilo que somos, se encontra muito

daquilo que ensinamos” (NÓVOA, 2009, p.7). Desse modo, a formação também deve propiciar a realização de um trabalho de autorreflexão e de autoanálise por parte do professor.

- iv. A formação de professores deve valorizar o trabalho em equipe e o exercício coletivo da profissão, reforçando a importância dos projetos educativos da escola.

O autor destaca a importância da experiência coletiva para o desenvolvimento profissional e a necessidade de ligar a formação de professores ao desenvolvimento de projetos educativos nas escolas.

- v. A formação de professores deve estar marcada por um princípio de responsabilidade social, favorecendo a comunicação pública e a participação profissional no espaço público da educação.

De acordo com Nóvoa (2010), geralmente escolas comunicam mal com o exterior, pois não divulgam os trabalhos realizados e se incomodam com as avaliações externas e com a prestação de contas sobre o seu trabalho. Também não se percebe a voz dos professores nos debates públicos. Mas é preciso que os programas de formação levem em conta a necessidade de participação profissional no espaço público da educação.

Assim, a atividade docente não pode se resumir a aplicação de modelos previamente estabelecidos, como se o professor fosse um simples técnico que se limita a cumprir o que outros lhe ditam de fora da sala de aula. Ao contrário, é importante proporcionar condições para ampliação de conhecimentos teóricos e práticos de forma articulada, ativa e reflexiva. Para tal, deve considerar as experiências dos professores participantes, seus problemas concretos e seus anseios, características da escola que atuam e o perfil dos alunos para os quais lecionam. Desse modo, a formação deve ser realizada com o professor e para o professor, que é uma pessoa única e que trabalha em um contexto específico.

#### **4. O trabalho realizado referente ao Ensino de Geometria**

Os primeiros encontros foram destinados ao estudo de teorias relacionadas ao desenvolvimento do pensamento geométrico. As leituras foram feitas em conjunto, sendo interrompidas várias vezes para a realização de comentários, questionamentos e reflexões tanto pela pesquisadora como pelos professores residentes. Tais estudos foram permeados pela realização de várias atividades que utilizaram diversos recursos didáticos, como: papel

quadriculado, geoplano de madeira, dobraduras, recorte de figuras, sólidos geométricos, instrumentos de desenho geométrico e o software *Geogebra*.

Após a realização das atividades propostas, procuramos fomentar discussões relacionando-as com a teoria estudada e buscando identificar as habilidades que poderiam ser desenvolvidas, os recursos necessários, maneiras de incentivar o raciocínio do aluno, entre outras questões que eram suscitadas nesses momentos.

Por meio dos relatos desse professores, percebemos que eles quase não utilizavam outros recursos didáticos em suas aulas, além do livro didático. Nas primeiras atividades realizadas nos encontros eles geralmente associavam a utilização dos recursos utilizados a uma possibilidade de motivar os alunos e não por favorecer a aprendizagem.

*Professor B: Os alunos vão gostar do Geogebra. Eles gostam de tecnologia. É muito mais interessante para eles construir as figuras no computador.*

Fiorentini e Miorim (1990) fazem uma reflexão sobre o uso dos recursos didáticos no ensino de Matemática. Eles afirmam que o professor nem sempre tem clareza sobre o motivo pelo qual os materiais didáticos são importantes e o momento em que devem ser usados. Muitas vezes, justificam sua utilização pelo seu caráter motivador. No entanto, a utilização do material didático deve ser justificada pela possibilidade de proporcionar experiências em que o aluno “participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente, produzindo e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade”. (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 6).

Nos encontros, os residentes realizaram várias atividades que utilizam o Geogebra sobre quadriláteros que são propostas em Amâncio (2013) e sobre triângulos que constam em Candeias e Pontes (2006). Em um desses momentos, eles se mostraram interessados em utilizar o Geogebra em suas turmas. Diante disso, foi decidido que eles iriam adaptar as atividades que haviam realizado sobre triângulos de forma que ficassem adequadas para serem realizadas nas turmas nas quais eles lecionavam.

Assim, eles começaram a fazer as modificações nessa atividade que eles julgaram necessárias, mas logo perceberam que os alunos precisariam utilizar vários recursos do Geogebra cujos conceitos geométricos ainda precisavam ser trabalhados com seus alunos. Então, os residentes resolveram elaborar uma sequência de atividades que trabalharia os

seguintes conceitos geométricos: ponto, reta, semirreta, segmento, polígonos e ângulos. Depois disso, eles voltariam a fazer as alterações necessárias nas atividades relacionadas à exploração dos triângulos..

Na primeira atividade, os residentes elaboraram longos enunciados. Eles queriam explicar tudo, inclusive fornecer o caminho detalhado para que o aluno localizasse cada ferramenta que iria utilizar. Mas logo, começaram a perceber a necessidade de redigir comandos mais claros e objetivos e inserir desenhos dos ícones para facilitar a identificação pelos alunos. Também consideraram a necessidade de utilização de uma linguagem que seja acessível ao aluno. Pois “Quando o ensino ou a linguagem está a um nível superior ao do estudante, haverá uma falta de comunicação.” WALLE (20009, p. 444).

Assim, a primeira atividade foi elaborada, discutida e alterada várias vezes. Em alguns momentos, a pesquisadora fez algumas sugestões para que os comandos ficassem mais padronizados, pois em alguns itens da atividade era usada a palavra “Faça” e em outros “Construa”. O mesmo aconteceu com as palavras “ícone” e “ferramenta”.

De acordo com o relato e análise dos residentes, a primeira atividade foi muito importante para que os alunos comesçassem a conhecer o software e também porque contribuiu para que os alunos compreendessem a diferença entre retas, semirretas e segmentos de reta. Eles avaliaram que o Geogebra foi importante para a aprendizagem dos alunos. Também destacaram a mudança de papel do professor em uma aula investigativa, pois eles relataram que precisaram ter muito cuidado para não dar respostas aos alunos, mas incentivá-los a explorar as figuras e registrar as ideias deles próprios.

A segunda atividade elaborada consistiu basicamente na construção no *Geogebra* de polígonos que variaram de três a dez lados, na realização do esboço dos polígonos construídos na atividade impressa e na escrita do nome de cada polígono como forma de rever os nomes dos polígonos com até dez lados.

Os diálogos a seguir mostram a percepção dos residentes sobre as contribuições dessa atividade para a aprendizagem dos alunos.

Professor A: - *Eu achei que o que foi feito na atividade de polígonos com o Geogebra, poderia ter sido feito em sala de aula.*

Professor C: - *Mas na sala de aula em geral os alunos desenharam os polígonos da mesma forma. Já com o Geogebra, alguns alunos desenharam polígonos. Eu acho que ajudou porque eles não fizeram os desenhos usuais.*

Professor D: - *Então ajudou nas imagens mentais.*

Pesquisadora: - *Observem que vocês estão usando as teorias estudadas sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico para analisar a aplicação das atividades.*

Professor B: - *E olha que no começo eu achava chato ficar lendo os textos (risos).*

Os diálogos mostram como a discussão em grupo enriqueceu a experiência de cada um dos participantes e como os textos trabalhados foram tendo sentido para os professores refletirem sobre os casos concretos da sala de aula conforme as recomendações de Nóvoa (2009) e que os professores passaram a valorizar a necessidade de se trabalhar atividades que favoreçam a dupla natureza dos entres geométricos proposta por Fischbein (1993).

A atividade seguinte foi sobre ângulos. Inicialmente, alguns professores pensaram em trabalhar as classificações dos ângulos em retos, agudos e obtusos. Diante disso, a pesquisadora perguntou sobre o conhecimento que esses alunos já tinham de ângulo. Eles responderam que quase nunca a geometria é trabalhada na escola e por isso os estudantes deveriam conhecer muito pouco sobre ângulos. Então a pesquisadora lembrou-lhes da teoria de Van Hiele, estudada nos textos de Walle (2009) e Crowley (1994), na qual cada indivíduo precisa passar por um nível de pensamento para atingir os níveis seguintes: primeiramente reconhecimento pelo aspecto global, depois compreensão das propriedades, posteriormente compreensão da dedução informal e assim por diante.

Diante disso, os professores resolveram elaborar a atividade para que os alunos construíssem um ângulo e depois alterassem a figura para obter ângulos de medidas específicas.

Professor D: - *Vamos pedir para os alunos desenharem os ângulos no papel e assim vão perceber que a medida está relacionada ao tamanho da abertura.*

Pesquisadora: - *Seria bom que os alunos verificassem que o ângulo de uma volta mede 360 graus.*



Considerando essas ideias, os residentes começaram a elaborar a atividade e logo perceberam que era muito difícil modificar o ângulo de modo a obter uma medida exata. Então, eles optaram por solicitar que os alunos alterassem a figura de modo a obter medidas entre um intervalo, como: “Altere o valor do ângulo para que ele seja maior que  $10^\circ$  e menor que  $80^\circ$ ”.

O professor B foi o primeiro que aplicou essa atividade e compartilhou sua experiência no encontro presencial.

Professor B: - *Os meninos observaram que o maior ângulo que se pode obter é 360, mesmo que eles conseguissem obter 359,8 ou 359,6 em vez de 360 graus, por exemplo.*

Pesquisadora: - *Essa atividade possibilita discutirmos com os alunos noções de valores aproximados que podem ser considerados válidos.*

O Professor B continuou: - *Também vi que a parte da atividade que pede para os alunos desenharem o ângulo não está clara porque quase todos os alunos desenharam todos os ângulos do mesmo tamanho. Eles não tiveram o cuidado de desenhar o ângulo do tamanho que o Geogebra exibiu. Mas eu não consegui perceber isso no momento da realização da atividade, eu observei mais o que eles estavam fazendo na tela do computador e não os desenhos na folha.*

Diante disso, os residentes decidiram alterar o comando para “Altere o ângulo para que ele tenha medida maior que ... e menor que ... e desenhe no espaço abaixo a posição das duas semirretas”.

Os demais professores fizeram essa alteração antes de aplicar essa atividade. Assim, no próximo encontro o professor A relatou que alguns intervalos estavam muito grandes e, desse modo, não foi possível verificar pelos registros se o aluno tinha feito a construção no Geogebra e o desenho no papel de forma correta. Então, mais uma vez a atividade foi alterada, pois decidiram diminuir os intervalos das medidas dos ângulos.

Assim, a partir dos relatos orais das aulas e da análise dos registros dos alunos, as atividades foram modificadas várias vezes, conforme mostra o comentário de um dos residentes: “Eu acho que vamos ficar alterando essas atividades para sempre, pois sempre vemos algo para melhorar” (Professor C).

Logo os residentes voltaram à proposta inicial de adaptar a atividade de triângulos. Com a crescente experiência com o Geogebra e também considerando as sugestões da pesquisadora, os professores começaram a perceber que poderiam fazer construções de uma maneira mais simples do que a maneira indicada na atividade original.

Professor C: - *Eu estou achando muito complicada a construção do triângulo isósceles.*

Pesquisadora: - *Você também pode construí-lo usando simetria.*

Então, os professores fizeram a construção do triângulo isósceles usando a simetria axial e constataram que essa maneira era mais simples. Logo fizeram essa alteração na atividade, além de inserir várias perguntas para conduzir a exploração das medidas dos lados e ângulos dos três tipos de triângulos.

Assim podemos perceber o protagonismo vivenciado pelos residentes no processo de elaboração e análise das atividades recomendado por Nóvoa (2009):

Por isso, insisto na necessidade de devolver a formação de professores aos professores, porque o reforço de processos de formação baseadas na investigação só faz sentido se eles forem construídos dentro da profissão. Enquanto forem apenas injunções do exterior, serão bem pobres as mudanças que terão lugar no interior do campo profissional docente. (NÓVOA, 2009, p. 6).

Como a sequência de atividades terminou de ser elaborada em novembro, o tempo não foi suficiente para que todos os residentes aplicassem a sequência didática completa. Apenas um dos professores aplicou as atividades referentes aos triângulos.

Os residentes registraram nos memoriais de um modo muito positivo a experiência de elaborar/adaptar as tarefas. Eles ainda destacaram a importância do trabalho coletivo nesse processo como mostram os registros a seguir.

*Foi difícil fazer essa adaptação, pois são realidades muito diferentes. Apesar de estarmos em grupo, foi a primeira vez que fiz esse movimento. Foi uma elaboração nossa para aplicar para os meninos. Antes eu pegava uma atividade do livro didático e a aplicava de pronto. ... A partir do momento que você faz esse movimento, de fazer adaptações nas atividades, você começa a se preocupar com a realidade do seu aluno, com os desafios dele. (Professor B).*

*As atividades foram criadas levando em conta a realidade de nossos alunos. Discutimos em grupo cada informação, a maneira de colocá-las, a forma de construí-las. Sempre criamos as tarefas nos preocupando com o entendimento que os alunos teriam. Tentamos construir cada detalhe, sempre questionando cada informação. Construímos as tarefas, testando cada uma delas. Pensando como nossos alunos possivelmente realizariam as atividades. (Professor C).*

Sobre a utilização do Geogebra como recurso didático, os professores residentes consideraram que o Geogebra contribuiu para a aprendizagem da Geometria como mostram os registros a seguir.

*Utilizar o Geogebra como recurso para o ensino da geometria é vantajoso, pois é um recurso que facilita a aprendizagem do aluno. Ele mesmo faz, refaz, além de poder movimentar. (...) A partir da experiência que vivenciei utilizando o Geogebra mudei minha postura enquanto professor. Mudei a noção de dar tudo pronto, passei a deixar um pouco livre o contato do aluno com o conceito, eles criarem com as palavras deles, para depois inserir o conceito mais formal para que eles entendam melhor. (Professora A).*

*Quando o aluno constrói e observa no Geogebra é como se ele tivesse dirigindo um carro. Se você dirige não esquece mais o caminho. Agora quando o professor fala e coloca a matéria no quadro é como se o aluno fosse o passageiro, ele observa e aprende um pouco, mas não como o motorista. (Professor B).*

## 5. Considerações Finais

A análise da participação dos professores de Matemática no Programa Residência Docente nos permite inferir que a formação realizada contribuiu para que os professores residentes ampliassem conhecimentos teóricos e práticos sobre o ensino da Geometria e proporcionou condições para que eles elaborassem e aplicassem atividades que utilizam o software Geogebra nas suas aulas.

A elaboração das atividades se mostrou importante para que os professores utilizassem os conhecimentos adquiridos a cerca do desenvolvimento do pensamento geométrico, aumentassem seus conhecimentos sobre o software Geogebra e refletissem sobre a importância dos alunos fazerem explorações para descobrir regularidades.

A aplicação das atividades foi fundamental para que a prática fosse investida de um ponto de vista teórico e que também a teoria estudada tivesse sentido prático. Assim, os residentes puderam verificar as contribuições do Geogebra para a aprendizagem da Geometria nas suas próprias turmas.

Outro aspecto a ser salientado é que o ambiente vivenciado nos encontros de formação foi fundamental para que os professores se sentissem confortáveis a expor suas dúvidas e ideias, a relatar a aplicação das atividades e a refletirem sobre suas próprias atuações como professores.

Assim, as experiências vivenciadas propiciaram aos residentes vários dos aspectos da formação de professores apontados por Nóvoa (2009), pois a formação assumiu uma forte

componente prática, considerou a pessoa do professor, proporcionou um ambiente favorável à troca de experiências e ao trabalho coletivo.

Desse modo, temos fortes indícios que a participação nesse programa de formação continuada contribuiu para o desenvolvimento profissional dos participantes. É importante ainda destacar que os resultados obtidos se devem, em grande parte, pelo engajamento dos professores durante todo o período de formação.

## 6. Referências

AMÂNCIO, Roselene Alves. **O Desenvolvimento do Pensamento Geométrico: trabalhando polígonos, especialmente quadriláteros.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. PUC MINAS. 2013.

CANDEIAS, Nuno; PONTE, João Pedro da Ponte. **Uma proposta curricular para o ensino da Geometria do 8.º ano.** Lisboa: Actas do XV Encontro de Investigação em Educação Matemática. Encontro de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 7-9. Monte Gordo. Maio, 2006,

CROWLEY, Mary L. **O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico.** In: LINDQUIST, Mary, M. SHULTE, Albert, P. Aprendendo e Ensinando Geometria. p. 1-19. São Paulo: Atual, 1994.

FISCHBEIN, Efraim. **The Theory of Figural Concepts.** In: Educational Studies in Mathematics. Vol. 24, No. 2 , p. 139-162. Dordrecht: Publishedby: Springer.1993.

FIorentini, Dario; Miorim, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática.** Boletim da SBEM-SP, São Paulo: SBM/SP, ano 4, n.7, 1990.

LUDCKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens Qualitativas.** 6ª ed. São Paulo: EPU, 1986.

NÓVOA, Antônio. **Para uma formação de professores construída dentro da profissão.** Revista Educación, n. 350, set.-dez. 2009. Disponível em:  
<[http://www.revistaeducacion.mec.es/re350\\_09.html](http://www.revistaeducacion.mec.es/re350_09.html)>. Acesso em 10/08/2014.

WALLE, John A. van. **O pensamento e os conceitos geométricos.** In: WALLE, John A. van. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. São Paulo: Papirus, 2009. p. 438-484.