



## **A ausência da geometria na formação dos professores de matemática: causas e consequências**

Eliane Santana de **Souza**

Universidade Estadual de Feira de Santana  
Brasil

[annystar@hotmail.com](mailto:annystar@hotmail.com)

Adriana Mascarenhas Mattos **Bulos**

Universidade Estadual de Feira de Santana  
Brasil

[adbulos@gmail.com](mailto:adbulos@gmail.com)

### **Resumo**

O conhecimento geométrico e suas relações matemáticas são fundamentais ao desenvolvimento do raciocínio do ser humano. Entretanto, atualmente os alunos terminam o Ensino Médio com algumas carências nos conceitos de geometria. Segundo algumas pesquisas, esse resultado é devido às dificuldades dos professores em ensinar esses conceitos. Destarte, este trabalho visa refletir sobre as causas e consequências da ausência da geometria na formação de professores de matemática, assim como diagnosticar o seu reflexo no ensino de geometria nas escolas da rede pública. Essa é uma pesquisa bibliográfica, de cunho qualitativo, com objetivo de refletir sobre a ausência do ensino de geometria nas escolas públicas. Para tanto, apresentamos uma abordagem histórica sobre o ensino de geometria e resultados de pesquisas de educadores matemáticos que destacam as dificuldades dos professores com os conteúdos de geometria.

*Palavras-chave:* formação de professores, ensino, aprendizagem, geometria, ensino médio.

Pesquisas apontam que os alunos que concluem o Ensino Médio, no Brasil, apresentam dificuldades nos conceitos de geometria. Tais dificuldades são reveladas através do desempenho dos alunos em avaliações externas à escola, como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e processos seletivos de acesso ao Ensino Superior. Este fato é justificado, por educadores matemáticos, pelas dificuldades dos professores com os conteúdos geométricos, o que contribui para que muitos alunos concluem o Ensino Médio com algumas lacunas na aprendizagem de geometria.

Assim, torna-se relevante a reflexão sobre “a ausência da geometria na formação dos

professores de matemática: causas e consequências”. O interesse por esse tema surge a partir da experiência e inquietação pessoal, visto que no Ensino Fundamental não foram apresentados conteúdos e conceitos relacionados à geometria. Quando os professores de matemática eram questionados sobre a ausência desses conteúdos, respondiam que essa discussão acontecia posteriormente; porém, o ano letivo acabava e não havia tempo.

No Ensino Médio, a situação só agravou, pois as avaliações para acesso ao Ensino Superior valorizam também a geometria. Entretanto, torna-se fundamental a reflexão sobre o ensino de geometria relacionando à formação dos professores que ensinam matemática, pois estes, muitas vezes, não apresentam segurança em lecionar geometria e, conseqüentemente, os alunos não aprendem os seus conceitos.

Apesar da realidade da situação apresentada, existem professores que reconhecem suas dificuldades em geometria e não se interessam em tentar saná-las, simplesmente dizem que os alunos não têm base e por isso não vão ensinar nenhum assunto de geometria.

Nesse contexto, essa pesquisa buscou refletir sobre as causas e conseqüências da ausência da geometria na formação dos professores de matemática, assim como o seu reflexo nas escolas da rede pública, na tentativa de instigar uma possível mudança da prática na formação dos professores e, conseqüentemente, na prática docente em sala de aula.

### **Aspectos Metodológicos**

O desenvolvimento de uma pesquisa requer do pesquisador delinear um caminho. Assim sendo, o primeiro passo ao decidir a metodologia da pesquisa foi refletir qual abordagem contempla o seu desenvolvimento a partir da questão elaborada. Após realizarmos algumas leituras, decidimos optar pela abordagem qualitativa, visto que *o qualitativo engloba a idéia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões* (BICUDO, 2006, p. 106).

Segundo Alves-MazzottieGewandsznajder(1999), ao contrário das pesquisas quantitativas, as investigações qualitativas não admitem regras precisas, aplicáveis a uma infinidade de casos, por sua diversidade e flexibilidade. Diferem-se também quanto aos aspectos que podem ser definidos no projeto. Enquanto os pós-positivistas trabalham com projetos bem detalhados, os construtivistas sociais defendem um mínimo de estruturação prévia, definindo os aspectos referentes à pesquisa, no decorrer do processo de investigação.

É no contexto deste estudo sobre a concepção metodológica que nos embasamos na metodologia qualitativa fundamentada na pesquisa bibliográfica que nos demonstra através de estudos em textos escritos de livros, revistas, artigos e outros, os ideais trazidos pelos autores e estudiosos sobre o referido tema.

### **Abordagem histórica sobre o abandono do ensino da geometria**

O abandono do ensino de geometria vem desde a antiguidade, quando fatos marcantes como o Movimento da Matemática Moderna e a aprovação de leis, como a lei 5692/71, influenciaram direta ou indiretamente para esse abandono.

Pavanello, 1989, ressalta essa situação quando afirma que

o primeiro passo no sentido de reduzir a geometria à álgebra é dado, no século XVII, por Descartes que, substituindo os pontos do plano por pares de números e as curvas por equações, acaba por reduzir o estudo das propriedades das curvas ao estudo das propriedades algébricas das equações correspondentes. (p.14)

O que podemos observar que o abandono do ensino de geometria não é algo novo, não só no

Brasil, mais assim como em outros países. O Movimento da Matemática Moderna (MMM) foi um dos principais marcos históricos sobre o abandono da geometria no mundo. Porém, destacamos apenas a influência do movimento no Brasil.

Segundo Pinto, 2001, o Movimento da Matemática Moderna foi um importante movimento que desencadeou no Brasil nos anos 60, sob influência internacional, onde pretendia “revolucionar” o ensino de Matemática a partir de mudanças das propostas curriculares de Matemática. A autora aborda o 5º Congresso Nacional de Ensino de Matemática, como evento de grande importância para o MMM:

O 5º Congresso de Ensino da Matemática, realizado 1966 na cidade de São José dos Campos/SP, tem um papel importante para a análise que pretendemos realizar. Por tratar-se de um evento significativo para a comunidade de educadores matemáticos configurou-se, não apenas como um espaço de encontro e atualização de 350 participantes, professores de Matemática [...] As discussões desse congresso centraram-se em torno da matemática moderna, enfocando a Teoria dos Conjuntos, Lógica Matemática, Álgebra Moderna e Espaços Vetoriais, conteúdos introduzidos pelo MMM. (p.4059).

A partir dessa discussão, percebe-se que o ensino da álgebra começaria a prevalecer mais que o da geometria, este por sua vez ia perdendo mais espaço para a álgebra, e assim dificultando ainda mais o trabalho com a geometria tanto por parte dos professores quanto por parte dos alunos. Apesar de estarmos em uma época onde a matemática estava sofrendo mudanças, “se modernizando”, nessa mudança o resultando não foi os melhores, pois no que se refere à geometria, não obtivemos avanço mais sim regressão, pois o famoso Movimento da Matemática Moderna ajudou a decair o ensino de geometria na rede pública, e assim agravando ainda mais o ensino de geometria nas escolas públicas.

Segundo Nacarato, 2007, o Movimento da Matemática Moderna foi um marco no ensino da geometria no Brasil. Nos seus estudos, a autora destaca a ideia de Pavanello, 1998, afirmando que

O MMM na década de 1960 agravou um quadro que já vinha se delineando: as dificuldades do professor em trabalhar geometria, abordagem teórica e axiomática da mesma não possibilitava relações com questões de ordem mais prática e a própria dicotomia existente na educação brasileira: a educação para elite, com presença da geometria, pois esta contribuiria para o desenvolvimento do espírito e a educação para o povo, com base nos rudimentos de leitura, escrita e cálculo. (NACARATO, 2007, p.1)

Com isso, observamos que o ensino de geometria piorou depois do MMM, principalmente para escola pública. A solução que o MMM trouxe para sanar as dificuldades que os professores tinham em trabalhar geometria na escola pública, foi simplesmente “eliminar” o conteúdo da ementa dessas escolas, pois segundo os responsáveis pelo MMM os alunos da escola pública precisa apenas do básico para o trabalho. E permitiram a geometria para o ensino privado, onde a presença da geometria contribuiria para o desenvolvimento do espírito. Podemos observar que os responsáveis pelo MMM, não queriam que o povo recebesse uma educação que contribuísse para o desenvolvimento do espírito. Pavanello (1989) apresenta um ponto de vista interessante, com algumas considerações sobre o ensino público:

O problema com o ensino de geometria surge e se avoluma à medida que as escolas de nível médio passam a atender um número crescente de alunos das classes menos favorecidas. A geometria é praticamente excluída do currículo escolar ou passa a ser em alguns casos restritos, desenvolvida de

uma forma muito mais formal a partir da introdução da Matemática Moderna. (p.180)

Assim, percebemos que a escola pública, na maioria das vezes, é prejudicada no seu processo de ensino e aprendizagem, em toda a história da educação.

Segundo Grando, 2009, “[...] o MMM de certa forma priorizava a álgebra e o formalismo pela linguagem, em detrimento das experiências, das manipulações, das investigações e das produções em geometria” (p.201). A autora ressalta que o MMM foi um dos causadores do abandono do ensino de geometria de caráter histórico, pois a geometria “desaparecia” dando lugar a álgebra. Ao analisar a situação em Portugal, Abrantes, 1999, ratifica essa situação:

A partir de uma análise da história recente do ensino da Matemática em Portugal

[não muito diferente do Brasil], Eduardo Veloso (1988) mostra como, nos anos 70 e

80, a generalização da chamada Matemática Moderna relegou a geometria para um lugar muito secundário. Numa abordagem formal da Matemática, a geometria tornou-se um “parente pobre” da álgebra linear, as atividades envolvendo construções geométricas foram consideradas matéria de outras disciplinas, [...], a intuição e a visualização desempenhavam um papel menor no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. (apud GRANDO, 2009, p.201)

Porém, não podemos considerar apenas o Movimento da Matemática Moderna como o “pivô” dos problemas encontrados no ensino da Geometria. A promulgação da Lei 5692/71, publicada em 11 de agosto de 1971, também influenciou bastante.

Em seus estudos, Pavanello, 1993, comenta sobre a lei 5692/71:

A liberdade que essa lei concedia às escolas quanto à decisão sobre programas das diferentes disciplinas sobre os programas das diferentes disciplinas possibilitou que muitos professores de matemática, sentindo-se inseguros para trabalhar com a geometria, deixassem de incluí-la em sua programação. Por outro lado, mesmo dentre aqueles que continuaram a ensiná-la, muitos reservaram o final do ano letivo para sua abordagem em sala de aula- talvez numa tentativa, ainda que inconsciente, de utilizar a falta de tempo como desculpa pela não realização do trabalho programado com o tópico em questão. (p.7)

Nesse contexto, houve um declínio no ensino de Geometria, principalmente na rede pública de ensino, que oferecia, através do Ensino Médio, uma formação voltada para o mercado de trabalho. Porém, a rede particular de ensino postergou o ensino da Geometria para o Ensino Médio.

A partir desses fatos históricos foi desgastando o ensino da geometria, o que resultou na diminuição ou retirada dela nos planos de curso, o que fez a situação atual. Além disso, alguns professores evitam ensinar os conceitos de geometria, pois não tem domínio do assunto, não tiveram acesso na sua formação inicial ou, se tiveram, não foi suficiente, então acabam alegando que os alunos não tem base, encerrando mais um ano letivo sem trabalhar os conteúdos de geometria. Esse fato prejudica a formação dos alunos, pois sabemos que o ensino de geometria tem grande relevância na formação dos alunos, como destacam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de

Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (BRASIL, 1998, p.51)

Com isso, percebemos que os conteúdos geométricos são de suma importância para os alunos do ensino fundamental e do ensino médio. Nesse último, através de geometria plana e da geometria analítica, os alunos adquirem conceitos que contribuem para o desenvolvimento pessoal e intelectual desses alunos. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio destacam que

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a geometria que leva à trigonometria e a geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes. (BRASIL, 2006: p.75)

Destarte, ao negar a um aluno o ensino de geometria, também negamos também o seu desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, matemáticos ou não.

### **Os professores e o ensino da Geometria no Ensino Médio**

Educadores matemáticos, através de pesquisas realizadas, destacam que a ausência da geometria no ensino médio ainda perdura, pois os alunos geralmente não tem acesso a conteúdos como trigonometria, geometria espacial, dentre outros. Essas pesquisas relatam que isso se deve às dificuldades dos professores com conteúdos geométricos.

Segundo Fonseca *et al* (2002), os professores estão tendo algumas dificuldades em conceitos simples de geometria, aqueles relacionados a triângulos. As autoras afirmam que

Talvez seja uma boa oportunidade de destacar com os professores em formação que o triângulo é qualquer polígono de três lados. O destaque aqui se justifica porque temos percebido que grande parte das pessoas, e no caso dos professores em formação não é diferente, só reconhecem como “triângulos” os isósceles e os equiláteros e, muitas vezes, somente quando a base (nos isósceles) ou um dos lados (nos equiláteros) está na horizontal (ou paralelo a margem inferior do papel). (p.58)

Essas dificuldades apresentadas pelos professores nos inquietam, pois, além de dominar o básico, é preciso avançar nos conteúdos. Assim, surgem algumas questões: Como podemos ensinar o que não sabemos? Como avançar nos conteúdos de Geometria, se temos dificuldades em entender o básico? De que maneira o aluno constrói conceitos de Geometria?

Tal situação nos remete a uma reflexão sobre a formação dos professores e dos alunos, pois as dificuldades dos docentes em geometria não são apenas em triângulos, há diversos conteúdos que eles não dominam, ou muitas vezes, não tiveram acesso aos mesmos durante a sua formação inicial.

Brito e Morey (2004) destacam que os professores tiveram dificuldades com o conceito de simetria ao realizar uma atividade proposta:

A maior parte dos professores teve muita dificuldade para utilizar o conceito de simetria para efetuar a atividade. Em nosso entender, tal dificuldade se

deve a uma série de fatores:

- A complexidade da atividade que exigia que se mobilizasse uma quantidade muito grande de conceitos (simetrias, cosseno, etc.) para compreensão do círculo trigonométrico.
- Boa parte dos professores estavam estudando o assunto pela primeira vez e nunca tinha lecionado. Os que já tinham estudado o assunto, o fizeram de maneira mecânica, sem análise dos porquês. (p.30)

Com isso, percebemos que o caso ainda é mais sério, pois maioria dos professores estavam vendo o conteúdo pela primeira vez. E ainda não tinha lecionado esses conteúdos em sala. Então me vem à questão, como os alunos desses professores vêm, saindo do ensino básico em relação à geometria?

Outro exemplo claro destas dificuldades dos professores é apresentado pelos estudos de Marangoni e outros autores (2008), que apresentam diversas situações-problema envolvendo conteúdos e conceitos geométricos básicos, onde 64% dos professores erraram ao traçar o eixo de simetria de algumas figuras. Os autores afirmam que:

Isso evidencia o desconhecimento de que simetria é uma correspondência em tamanho, forma ou arranjo, de partes em lados opostos de um plano, de uma reta ou ponto, tendo cada parte em um lado a sua contraparte, em ordem reversa, no outro lado. Desconhecem também que, o eixo de simetria divide a figura em duas partes que coincidem exatamente por superposição. (MARANGONI et all, 2008: p. 4)

Esses profissionais que participaram das pesquisas estão em atividade exercendo o magistério, o que nos leva a refletir sobre a seguinte questão: por que esses profissionais apresentam dificuldades nos conceitos básicos de geometria?

Percebemos que são problemas mal resolvidos na escola básica desses docentes, quando provavelmente não tiveram acesso aos conteúdos de geometria e, durante sua graduação, os mesmos passaram despercebidos, por ser considerado que os futuros professores já dominam os esses conceitos.

Desse modo, os docentes e os alunos permanecem no famoso “círculo vicioso”, pois os alunos se formam sem dominar conteúdos de geometria, ingressam na graduação sem esses conteúdos, saem sem ter visto durante o período e acabam exercendo o magistério sem saber geometria.

Brito e Morey (2004) analisam essas dificuldades apontando consequências interessantes:

[...] tais dificuldades estão intimamente relacionadas à formação escolar das décadas de 70 e 80 caracterizadas, entre outros aspectos, pelo descaso para com a geometria e a trigonometria, pela formalização precoce de conceitos geométricos e trigonométricos – quando esses estudados –, e pela memorização de procedimentos sem a compreensão deles. (p.30 ).

Assim, percebemos a necessidade de estudos mais aprofundados que averiguem como está acontecendo o processo de ensino e aprendizagem de geometria nos cursos de formação de professores, e uma pequena abordagem histórica sobre o ensino da geometria, de modo a indicar caminhos para uma aprendizagem significativa destes conceitos por partes dos futuros professor.

### **Conclusão**

A reflexão sobre “a ausência da geometria na formação dos professores de matemática:

causas e consequências”, através das pesquisas realizadas, revela que boa parte da ausência do ensino de geometria acontece devido a lacunas existentes na formação inicial dos professores. Pois, estes egressam das licenciaturas com muitas dificuldades nos conteúdos de geometria. Essa situação provoca o não cumprimento do planejamento de geometria destinado ao Ensino Médio, o que provoca, conseqüentemente, uma deficiência na aprendizagem dos alunos egressos dessa modalidade de ensino.

Nesse contexto, os alunos, ao concluírem o Ensino Médio, apresentam dificuldades em conceitos e propriedades de geometria, o que interfere no desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo.

Desse modo, é de suma importância, repensar o ensino de geometria na escola básica, através de intervenções nos cursos de formação continuada e formação inicial de professores de matemática. Além disso, é necessária a discussão sobre a inserção de disciplinas nos currículos de formação de professores, que propiciem a reflexão sobre o ensino de geometria no Ensino Médio, de forma mais integrada.

Por isso, entendemos a necessidade de continuidade dessa pesquisa, através de visitas *in loco*, com o objetivo de observar a prática docente em sala de aula, assim como realizar entrevistas com alunos e professores. Com esses dados coletados, acreditamos que poderemos propor novas estratégias para a melhoria na formação de professores.

Assim sendo, esperamos que este trabalho suscite o interesse, por parte de educadores matemáticos, em desenvolver outros trabalhos, que contemplem a formação continuada voltada para a geometria, como uma das possíveis soluções para amenizar o problema do ensino na rede pública e aborde também a avaliação da prática docente, que é de suma importância para reverter essa situação a qual o ensino de geometria se encontra.

### Referências Bibliográficas

- Alves-Mazzotti, A. J.; Gewandszndjder, F. (1999). *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. 2ª edição. São Paulo: Pioneira. Parte II. P. 109-188.
- Bicudo, M. A. V. (2006). Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. IN: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (orgs.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- Brasil (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF.
- Brasil (2006). Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação. (Orientações curriculares para o ensino médio, 2)
- Brito, A. J.; Morey, B. B. (2004) Geometria...IN: Fossa, J. A.(org). *Presenças Matemáticas*. Natal, RN: Universitária.
- Fonseca, M. C. F. R., Lopes, M. P., *Et Al.* *O Ensino da Geometria na Escola Fundamental: Três questões para formação do professor dos ciclos iniciais*. 2ªed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2002.
- Grado, R. C. (2009). Investigações Geométricas. IN: Lopes, C. A.; Nacarato, A. M. (org.) *Educação, matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades*. Campinas, SP: Mercado de Letras.
- Maragoni, C. A.; Geron, A. C.; Coelho, L. M. de F. R. (2008). *Lacunas no Ensino da Geometria XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011*.

*Euclidiana*. Disponível em:

[www.facef.br/.../Lucinda,%20Antonio%20Cesar%20e%20Antonio%20Carlos%20.pdf](http://www.facef.br/.../Lucinda,%20Antonio%20Cesar%20e%20Antonio%20Carlos%20.pdf)

Acesso em: 12/04/10

Nacarato, A. M. (2007). O Ensino de Geometria Nas Series Iniciais. *IN: Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática*, Belo Horizonte - MG.

Pavanello, R. M. (1989). *O abandono do ensino da Geometria: uma visão histórica*. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, 1989. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000045423> acesso em: 03/06/10.

Pavanello, R. M. (1993). O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências. *Zetetiké*, Ano 1, número 1, CEMPEM/F.E.UNICAMP, 1993, PP.7-17, Março de 1993. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewissue.php?id=29> Acesso em: 20/05/10.

Pinto, N. B. (2001). *Práticas escolares do movimento da matemática moderna*.

Curitiba: Champagnat, PUC - PR. Disponível em:

<http://www.faced.ufu.br/colubhe06/anais/arquivos/364NeuzaPinto.pdf> Acesso em: 21/05/10.