



## A GEOMETRIA NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA: A ABORDAGEM DOS LIVROS DIDÁTICOS

Adriana Augusta Benigno dos Santos Luz,  
João Paulo Ferraz de Oliveira, LICENCIAR  
Mirian Luciane Jacon, LICENCIAR  
Nadia Strobel De Luca, LICENCIAR  
Sandra Paula Scudeler Alves, LICENCIAR

UFPR - Universidade Federal do Paraná, Departamento de Desenho  
driu@ufpr.br, neo@ufpr.br, nana\_luca@ufpr.br, sandra\_mat@ufpr.br

### RESUMO

A resignificação da área de conhecimento, em que a geometria está inserida, passando a ser entendida como uma ciência do pensamento, cria uma nova perspectiva para os alunos, professores e para as instituições educacionais como um todo, sintonizados com nova visão de mundo, expressa em um novo paradigma de sociedade e de educação. Garantindo ao homem uma formação global e crítica como sujeito de transformação da realidade e capacitado para o exercício da cidadania, como resposta para os grandes problemas contemporâneos! Nesta perspectiva, compete ao grupo: desenvolver estudos e pesquisas sobre temas de interesse, dentro de uma visão interdisciplinar, buscando novos significados para o ensino da geometria; proporcionar reflexões sobre ser professor e ser pesquisador; analisar e discutir projetos de pesquisas relacionados às linhas de pesquisa do departamento de desenho; promover palestras e outras atividades de interesse da comunidade acadêmica no âmbito da discussão do grupo; integrar acadêmicos, professores e pessoas interessadas no tema.

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

### ABSTRACT

The new significant knowledge area including geometry, being understood as mind science, creates a new perspective to students, teachers and also for educational institutions, is simonized as new view of the world, expresses a new aspect for society and education. It Guarantees human-being a global and critique formation

for reality transformation and qualification of citizen exercises, answers for actually great problems! In the perspective, we compete in the following senses: to develop study and search about interested topics in the view of interdisciplines, to look for new meaning for geometry instruction, to think issues as teacher and researcher, to analyze and discuss research projects related to research areas of design department; promote talks and other activities interesting to academic community in involved group, and to join academics, teachers and interested people in the topic.

**Key words: geometry, teach-learn, formation of teachers, didactic book.**

## 1 Introdução

A importância de resgatar o ensino da geometria através de suas relações interdisciplinares, como um instrumento facilitador na construção do conhecimento, firmou-se através da compreensão da necessidade de reintroduzir no processo ensino-aprendizagem o princípio de que toda a *morfogênese* do conhecimento tem algo a ver com a experiência criativa e compartilhada. Um trabalho possível de construção coletiva, de conhecimentos e atitudes, delineou-se de modo desafiador, levando a criações de metodologias que propiciassem o desenvolvimento de trabalhos em que a teoria e a prática caminhassem juntas e não somente se limitassem a problemas resolvidos em sala de aula. Adotou-se uma tomada de posição no que concerne à metodologia do ensino, diferente da didática tradicional do método único, utilizando o ensino do desenho como um instrumento facilitador do aprendizado da matemática no ensino fundamental, nas escolas da rede pública, criando possibilidades reais inseridas nos contextos individuais de cada um dos educandos.

O nosso grupo de pesquisa está focado em resgatar o ensino da geometria, analisando como está sendo realizada a construção do conhecimento da mesma.

Iniciamos esta pesquisa pela presente preocupação com a qualidade do ensino da geometria na disciplina de matemática nas escolas da rede pública, pois o seu aprendizado contribui na construção do pensamento crítico e abstração reflexiva que são fundamentais para o desenvolvimento humano. É um instrumento facilitador para a vida dos educandos enquanto cidadãos do século XXI devido a sua presença constante no mundo que nos cerca.

Por trabalharmos dialeticamente, para discutirmos tal questão partimos inicialmente para uma análise detalhada dos livros didáticos adotados pelas escolas da rede pública para o ensino fundamental.

Nos concentramos em um primeiro momento em analisar livros didáticos da 5ª e 6ª séries do ensino fundamental.

Tratamos dos conteúdos abordados em nove coleções do ensino fundamental. Procurando

sempre perceber a partir de quais argumentos o autor começa sua abordagem sobre o conteúdo, e sua continuação de forma significativa proporcionando ao educando sua própria descoberta no mundo da geometria.

Nos preocupamos também em analisar se os conteúdos propostos nos referidos livros didáticos estão em paralelo com o Parâmetro Curricular Nacional – PCN.

Pretendeu-se com este trabalho proporcionar ao licenciando do curso de matemática experiências que o levassem a refletir sobre a área de Ensino, ampliando a cooperação do Departamento de Desenho na melhoria da qualidade do curso de Licenciatura em Matemática no que tange à sua área específica de atuação, qual seja, o ensino de Geometria.

A resignificação da área de conhecimento, em que a geometria está inserida, passando a ser entendida como uma ciência do pensamento, cria uma nova perspectiva para os alunos, professores e para as instituições educacionais como um todo, sintonizados com nova visão de mundo, expressa em um novo paradigma de sociedade e de educação. Garantindo ao homem uma formação global e crítica como sujeito de transformação da realidade e capacitado para o exercício da cidadania, como resposta para os grandes problemas contemporâneos!

## **2 Revisão Bibliográfica**

A geometria como a ciência que integra os conhecimentos é um dos apoios filosóficos<sup>1</sup> e epistemológicos<sup>2</sup> que pode contribuir decisivamente na formação humana, levá-lo para a sala de aula, integrando conhecimentos estar-se-á resgatando o pensamento crítico dos educandos do ensino médio e fundamental. Quando se pensa criticamente, consegue-se resolver problemas em qualquer área. Não existem limites para o pensamento. Um exemplo disso foram os primeiros temas ecológicos desenvolvidos por Hipócrates e Aristóteles, ambos considerados grandes geômetras, filósofos e pensadores.

Os antigos filósofos aceitavam a declaração de seus eminentes colegas segundo a qual Deus geometrizou no início da criação. Lewis (2001), explica que ao pesquisarmos a origem e operação da lei natural e espiritual, descobrimos cada vez mais que todo o esquema do universo, bem como o esquema individual de cada elemento do universo, opera e se manifesta de acordo com os princípios da geometria. O autor explica:

Deus, assim, é o grande Arquiteto e Matemático; o complexo mapa dos movimentos e desenhos geométricos da ação e existência de todas as coisas apenas começa a ser compreendido pelo ser humano. Talvez nunca cheguemos a conhecer a origem e o plano geral do universo de Deus em seu todo e talvez nunca cheguemos a conhecer o motivo da progressão matemática de todos os acontecimentos (Lewis, 2001, p. 32)

O ensino da geometria no ensino fundamental, se bem direcionado, se comprova como um formador do pensamento, facilitando sua representação. Nele, conhecer um objeto ou determinado problema, é agir sobre ele e transformá-lo, aprendendo os mecanismos dessa transformação e vinculando-os às ações transformadoras. Podemos assim associá-lo a um método dialético que começa no abstrato e se transforma em concreto pensado.

---

<sup>1</sup> Neste contexto entende-se por filosofar a prática de questionar o próprio fazer e o fazer dos homens, para avançar na compreensão da ação e poder abraçar o seu fazer numa dimensão totalizadora, englobando o entendimento das relações que o determinam. É necessário questionar não só o fazer, mas igualmente os resultados, as vontades e os compromissos, o querer e o poder.

<sup>2</sup> Neste contexto entende-se a epistemologia como uma reflexão geral em torno da natureza, etapas e limites do conhecimento humano, especialmente nas relações que se estabelecem entre o sujeito indagativo e o objeto inerte, as duas polaridades tradicionais do processo cognitivo.

Partindo deste princípio, pode-se dizer que o desenho, através do ensino da geometria, contribui na construção do pensamento crítico, comprometido socialmente, pois dentro de um novo paradigma humanista<sup>3</sup>, que se impõe neste novo século, a capacidade de abstração reflexiva é fundamental para o desenvolvimento humano.

Assim, pesquisas na área de educação, buscando relações interdisciplinares para solucionar as deficiências do ensino da geometria nas escolas públicas, propiciam aos professores inovações no processo ensino-aprendizagem, as quais despertarão no educando o mundo da geometria.

### **3 Desenvolvimento do trabalho e metodologia aplicada**

O trabalho foi desenvolvido com alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UFPR, futuros profissionais da área de educação, permitindo-lhes um contato direto com a realidade de uma sala de aula, na qual aplicaram uma metodologia que permitisse ao estudante do ensino fundamental relacionar de modo amplo os conhecimentos adquiridos através do estudo da geometria, na disciplina de matemática, aplicando-os no seu dia-a-dia e buscando suas diversas relações interdisciplinares. Desenvolvendo trabalhos em que a teoria e a prática caminhassem juntas e não somente se limitassem a problemas resolvidos em sala de aula. Esses trabalhos levaram a uma integração entre formação acadêmica e formação profissional, rompendo o distanciamento existente entre elas e integrando os estudantes com a realidade cotidiana de suas práticas profissionais.

O principal instrumento da pesquisa foi o contato direto, com o ambiente, os professores, os alunos e as situações investigadas. Nosso interesse ao estudar um problema determinado foi o de verificar como ele se manifestaria nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas. A análise dos dados seguiu um processo indutivo consolidado basicamente a partir da retomada sistemática dos dados e da abordagem qualitativa com características etnográficas, pois esta oferece uma significativa contribuição na análise dos problemas ligados ao contexto da sala de aula. Utilizamos essa abordagem, pois, como afirmam autores como Luz (2004) e Lüdke e André (1986) sua abrangência vai além da observação participante e da entrevista e envolve uma infinidade de outras técnicas como, anotações de aula, gravações, diário do professor e dos alunos, trabalhos desenvolvidos em aula pelos alunos, estudo de documentos etc.

Nenhuma proposta poderia ser efetivada, se não fosse elaborada dentro de uma realidade concreta e orientada por um projeto político-pedagógico coerente. Para tanto, toda esta pesquisa se baseou em autores que utilizam os preceitos da teoria dialética do conhecimento para a compreensão do processo educativo, como Saviani (1997), Vasconcellos (2002), Zabala (1999).

Assim, por exemplo, a Geometria relacionada ao ensino da Matemática, pode ser estudada de forma ampla e profunda, pois está presente no cotidiano dos alunos. Ela está nas formas da

---

<sup>3</sup> Utilizamos aqui, como conceito de um novo paradigma humanista, a necessidade do desenvolvimento de metodologias e práticas que resgatem o caráter ontológico do homem.

natureza, na arquitetura de pontos turísticos, no trânsito, em parques de diversão, na própria sala de aula, dentre tantos outros exemplos que podem ser citados.

Inicialmente os acadêmicos se reuniram para estudar as questões que envolvem interdisciplinaridade e como ela pode ser aplicada nas escolas para melhorar o ensino da geometria. A proposta destes seminários foi o de propiciar uma visão geral da área além de fazer relações com o ensino de Geometria.

Estudamos duas Inteligências: Inteligência Espacial e a Inteligência Lógico-matemática. O perfil da Inteligência Espacial aponta para: percepção apurada de diferentes ângulos; reconhecimento de relações de objetos no espaço; representação gráfica; manipulação de imagens; descobrir caminhos no espaço; formação de imagens mentais e imaginação ativa. O perfil da Inteligência Lógico-matemática aponta para: reconhecimento de padrões abstratos; raciocínio indutivo e dedutivo e discernimento de relações e conexões.

Realizada a primeira fase foram marcados encontros com professores de matemática da rede pública (de escolas previamente selecionadas) no qual discutimos o ensino da geometria e os problemas que vêm levando ao abandono desta matéria pelos professores. Na terceira fase os licenciandos foram às escolas escolhidas para analisarem *in loco* os problemas existentes. Deparamo-nos com as seguintes dificuldades: em quase sua totalidade os alunos tiveram dois ou até três professores de matemática diferentes nas séries anteriores; muitos não reconheciam as figuras geométricas básicas como triângulos, quadrados, paralelogramos etc; os alunos são provenientes de diferentes formações, e muitos vieram de correção de fluxo nas séries anteriores; apesar de terem instrumentos de desenho (régua, esquadros e compasso) não sabiam utilizá-los; os conteúdos dos livros didáticos não eram adequados ou suficientemente explicativos e, quando o eram, os professores não ministravam os conteúdos adequadamente de modo que o educando pudesse construir e solidificar conhecimentos na área de geometria.

Após essas constatações, nos preocupamos com os conteúdos apresentados pelos livros adotados pelas escolas. Cinco editoras se interessaram em participar de nossa pesquisa, cedendo coleções de livros didáticos de matemática para serem analisados pelo grupo. Selecionamos nove coleções dentre as cedidas pelas editoras. Pela minúcia do trabalho decidimos, primeiramente nos dedicarmos aos livros de 5ª e 6ª séries, como mostraremos a seguir.

### **3.1 Parâmetro curricular nacional - PNC**

O Parâmetro Curricular Nacional concretiza uma base nacional comum nos currículos e servem de eixo norteador na revisão e/ou elaboração da proposta curricular das escolas, pois foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras, favorecendo assim o acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania.

Os objetivos e conteúdos apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais estão organizados em quatro ciclos, sendo que cada um corresponde a duas séries do ensino fundamental. Esse agrupamento tem como finalidade evitar a excessiva fragmentação de objetivos e conteúdos e tornar possível uma abordagem menos parcelada dos conhecimentos.

De forma geral, cada ciclo é subdividido nos seguintes temas: estudo dos números e das operações; estudo do espaço e das formas; estudo das grandezas e das medidas e tratamento da informação.

Fazendo um paralelo entre os temas acima e as nove coleções analisadas, percebe-se que todos os autores estão preocupados em adotar o que o Parâmetro Curricular Nacional propõe, a fim de que todos os alunos da rede pública tenham um conhecimento unificado em todo o país.

Embora as coleções estejam adequadas ao Parâmetro Curricular Nacional, pode-se destacar que algumas dessas não apresentam continuidade aos conteúdos e alguns são apresentados de maneira pouco favorável ao desenvolvimento dos educandos.

### **3.2 Classificação dos livros didáticos**

Durante nossas reuniões, pudemos definir um padrão do que seria um livro adequado com ênfase no ensino da Geometria para alunos do 3º Ciclo. Classificação dos livros didáticos:

- Um livro adequado “ideal” deve:
  - Conter fatores históricos, história dos matemáticos e suas descobertas;
  - Preocupação de caráter didático em cada tópico;
  - Propiciar que o conhecimento seja construído pelo próprio aluno, não esquecendo das formalizações matemáticas;
  - Desenvolver a temática de forma progressiva, relacionando os conteúdos;
  - Retratar a Matemática como ferramenta do cotidiano e denotar o seu grande valor.
  - Possuir exercícios que envolvam interpretação e compreensão dos temas e que estimulem a imaginação e curiosidade dos alunos;
  - Distribuir os tópicos de Geometria de modo que não seja deixada para os últimos capítulos;

Livros fora do Padrão foram divididos em duas categorias:

Um livro Regular

- Da uma visão reduzida dos assuntos do livro;
- As explicações são simplificadas;
- Os exercícios são pouco contextualizados;
- A Geometria é vista com poucos detalhes;

Um livro Ruim

- Ignora o cotidiano e o conhecimento prévio do aluno;
- Os temas não são construídos e há uma mecanização da Matemática por meio de fórmulas;
- A Geometria encontra-se nos apenas nos últimos capítulos dos livros;

-Exercícios são descontextualizados e aplicam apenas os algoritmos;

### **3.3 A análise dos livros didáticos: 5ª e 6ª séries**

Dentre os nove livros didáticos que analisamos, nosso grupo de pesquisa constatou que quatro dos livros didáticos conduzem a abordagem do ensino da geometria, desde a construção do conhecimento até a resolução dos exercícios propostos de forma satisfatória e qualitativa, dois inicialmente apresentam o conteúdo de forma razoável, mas com o passar dos capítulos a qualidade deixa a desejar e três conduzem a construção do conhecimento de maneira insatisfatória muitas vezes nem possibilitam a resolução de exercícios quantitativos.

Os livros didáticos que expõem os conteúdos de forma satisfatória proporcionam ao educando o olhar da descoberta para o mundo da geometria, tornando-o um cidadão crítico como sujeito de transformação da realidade. Sintonizado sempre ao cotidiano do educando, apresenta uma abordagem prática e seus exercícios propostos são problemas contextualizados, investigativos e com materiais estruturados. Além disso, mesclam entre os conteúdos algébricos e aritméticos, conteúdos de geometria, não deixando esta esquecida no final do livro didático. O professor ao adotar um livro com as características citadas está adquirindo um referencial teórico que o apoiará no processo ensino-aprendizagem de forma significativa.

Os livros considerados razoáveis iniciam a construção do conhecimento de alguns conteúdos de maneira satisfatória, mas após alguns tópicos acabam lançando mão somente das fórmulas e propiciam ao educando apenas um processo de aprendizagem quantitativo, pois os exercícios propostos para serem solucionados exigem apenas a aplicação do formulário, os problemas contextualizados e investigativos são mínimos e não estimulantes ao educando.

No entanto, os livros que deixaram a desejar não fazem com que o educando construa seu próprio conhecimento. Ignoram o cotidiano do mesmo, desvalorizando seu conhecimento prévio, abordando o assunto de forma extremamente superficial, sem despertar o interesse do educando. Estes livros utilizam-se apenas de fórmulas, sem ao menos mostrar uma idéia intuitiva para o seu surgimento. Quando o número de exercícios não é ínfimo, são apenas quantitativos, dispensando a percepção crítica do educando para a sua resolução. Sendo descontextualizados e solicitando apenas a aplicação do formulário. Além disso, os conteúdos relacionados com a geometria muitas vezes ficam esquecidos nos últimos capítulos dos livros didáticos.

Durante o ano letivo da disciplina de matemática do ensino fundamental, grande parte dos professores não consegue administrar o seu plano curricular, pois seu tempo se torna escasso. Conseqüentemente a geometria não será estudada. Isso acarretará deficiências para as séries posteriores. Tais deficiências tornar-se-ão uma “bola de neve” prejudicando imensamente no que concerne ao desenvolvimento da inteligência espacial do educando. O qual chegará ao ensino médio sem o conhecimento prévio da geometria.

Há uma grande preocupação com professor que não analisa detalhadamente o livro didático, pois pode se deparar com referências que não abordam os conteúdos de maneira satisfatória. Além disso, se o educador não possuir autonomia e prender-se a organização dos conteúdos, estará prejudicando sua profissão que possui um significado admirável e conseqüentemente não será bem sucedido no processo de ensino-aprendizagem.

#### **4 Considerações Finais**

Nesse tipo de trabalho não se deve esperar resultados numéricos e sim resultados atitudinais dos licenciando do curso de matemática, futuros profissionais da Educação, em relação aos conteúdos analisados.

Nosso objetivo é concluir esta análise de livros didáticos para todo o ensino fundamental e posteriormente produzir um material que possibilite ao educador a construção do conhecimento para que seja bem sucedido no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma garantimos aos educandos da rede pública uma formação global e crítica, capacitando-o para o exercício da cidadania como resposta para os grandes problemas contemporâneos.

#### **Agradecimentos**

As escolas, professores e alunos que gentilmente participaram da nossa pesquisa nos cedendo seu tempo e nos dando todo o apoio necessário para o levantamento dos dados. Nosso agradecimento também, às editoras que nos concederam os livros para análise dos conteúdos didáticos.

#### **Referências**

- [1] ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia na prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995.
- [2] ANGELIS, S. de. Fundamentos filosóficos para a interdisciplinaridade. In: WACHOWICZ, L. A. (org.) et al. **A interdisciplinaridade na universidade**. Curitiba: Champagnat, 1998.
- [3] ANTUNES, C. **O lado direito do cérebro e sua exploração em sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- [4] ARMSTRONG, A. **Inteligências múltiplas na sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- [5] ASSMANN, H. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.
- [6] CANÇADO, M. Um estudo da pesquisa etnográfica em sala de aula. **Trabalhos de lingüística aplicada**. Campinas, n. 23, p. 55-69, jan/jun. 1994.
- [7] LEWIS, H. S. Autodomínio e o destino com os ciclos da vida. Curitiba: AMORC, 2001.
- [8] LUZ, A. A. B. S. **A (re) significação da geometria descritiva na formação profissional do engenheiro agrônomo**. Curitiba, 2004. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná.
- [9] PAVANELLO, R. M.. **O abandono do ensino da Geometria: uma visão histórica**. Dissertação de mestrado. FE-UNICAMP, 1985
- [10] PIAGET, J. **A psicologia da inteligência**. Lisboa: Fundo de Cultura, 1971.



- [11] VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 2002.
- [12] ZABALA, A. (org.). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Porto Alegre: Artes médicas sul, 1999.