



O ENSINO DE GEOMETRIA NAS ESCOLAS DE NÍVEL MÉDIO DA REDE PÚBLICA DA CIDADE DE GUARATINGUETÁ

Liliane Lelis de Oliveira
UNESP – Campus de Guaratinguetá, Departamento de Matemática
lilianelelis@yahoo.com.br

Angela Dias Velasco
UNESP – Campus de Guaratinguetá, Departamento de Mecânica
avelasco@feg.unesp.br

RESUMO

O conhecimento geométrico, principalmente no que diz respeito à expressão gráfica das formas e suas relações matemáticas, é fundamental ao desenvolvimento do raciocínio do estudante. Em vários trabalhos se atesta que muitos alunos, ao ingressarem no curso superior, têm uma base insuficiente sobre este assunto, e assim podemos supor que é necessária uma proposta de otimização desse ensino nas escolas. Este trabalho visa diagnosticar o ensino de Geometria nas escolas da rede pública da cidade de Guaratinguetá, já que para se planejar uma intervenção efetiva é necessário que se conheça a realidade. Foi realizado um trabalho de campo para a coleta de dados, tanto da voz formal das leis e currículos institucionalizados como da voz informal dos agentes intervenientes no processo, ou seja, alunos, professores, supervisores e diretores. Estes dados foram trabalhados em análises quantitativas e qualitativas de maneira a refletir o mais fidedignamente possível o atual estágio do ensino de Geometria nas escolas de nível médio.

Palavras-chave: Ensino de geometria, visualização espacial, ensino médio

ABSTRACT

The geometrical knowledge about figures and their mathematical relationships is extremely important for the students' reasoning development. In several works it is shown that a lot of students, when starting a degree course, have an insufficient basis about this subject and, in consequence, we can generalize that students finishing high school need to be improved on their geometrical level of reasoning

by a proposal of better Geometry teaching at schools. This work aims to show the geometry teaching reality at public schools in Guaratinguetá. A field work was done in order to look for facts based on institutionalized laws and curriculum, also informal facts were regarded by talking with people involved in the education process, like students, teachers, supervisors and even principals. These facts were dealt in quantitative and qualitative analysis in order to show the current stage in Geometry teaching in high schools.

Keywords: Geometry teaching, spatial visualization, high school.

1 Introdução

O conhecimento geométrico, principalmente no que diz respeito à expressão gráfica das formas e suas relações matemáticas, é fundamental ao desenvolvimento do raciocínio do estudante. Muitos estudos atestam que uma boa parte dos alunos que ingressam em um curso superior têm uma base insuficiente sobre este assunto, também tratam das possíveis deficiências das escolas com a questão do ato de ensinar, mas pouco se sabe sobre a realidade do conteúdo oferecido por elas.

Desta maneira pode-se pensar que os alunos que saem do ensino médio necessitam de uma proposta para a otimização do ensino de geometria nas escolas, mas para se planejar uma intervenção efetiva é necessário que se conheça a realidade. Este trabalho visa então diagnosticar este ensino nas escolas da rede pública da cidade de Guaratinguetá (Vale do Paraíba, SP, Brasil).

Foi realizado um estudo do PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998), no que diz respeito à ementa de geometria plana e espacial do ensino fundamental e médio, bem como foram levantados os planos de ensino de cada escola e comparados individualmente com o plano de cada professor. Após esse primeiro passo, foram realizados testes para a aferição do conhecimento dos alunos, na primeira série do ensino médio (observando como eles chegam) e na terceira série (como eles saem). Também foram feitos questionários e roteiros de entrevistas informais para serem realizados junto aos alunos, docentes e pessoal administrativo.

Destes dados foram trabalhados em análises quantitativas e qualitativas de maneira a refletir o mais fidedignamente possível o atual estágio do ensino de geometria nas escolas de nível fundamental e médio.

2 O Ensino da Geometria

A geometria é parte intrínseca do nosso universo físico e seu ensino faz parte do currículo das escolas de todos os países do mundo.

O ensino da geometria, além de possuir um vasto campo de aplicação prática, permite igualmente ao educando construir conhecimentos teóricos. Estes conhecimentos, compostos por definições, temas, postulados e teoremas, possibilitam um amplo desenvolvimento intelectual, ou seja, um grande desenvolvimento da interpretação e do raciocínio teórico e

prático.

A ausência ou quase ausência do ensino da geometria, apresentada aridamente, desligada da realidade, não integrada com as outras disciplinas do currículo e até mesmo não integrada com as outras partes da própria matemática, é uma lacuna a ser preenchida na prática pedagógica de professores e outros profissionais envolvidos com a área.

2.1 O Papel do Professor no Ensino de Geometria

O ensino de geometria é um dos processos didáticos que requer maior sensibilidade do professor, pois trabalha a união das formas visuais com os conceitos e propriedades. A expressão gráfica é um bom exemplo do ramo da geometria, pois utiliza como estratégia o desenho para o desenvolvimento do raciocínio e da aptidão espacial.

Considerar as diferenças apresentadas pelos alunos em diferentes momentos do desenvolvimento auxilia o professor a planejar melhor a ação docente. Além disso, deve haver a preocupação também com a aprendizagem de conteúdos específicos, levando em conta mecanismos, processos e fatores da construção do conhecimento.

2.2 A Preocupação com o Ensino da Geometria

A preocupação com o ensino da geometria não é muito recente e é mundial; isso fica evidente na literatura especializada, como em relatos de Congressos, Conferências e Comissões internacionais relacionadas à área.

No Brasil constata-se que cresce o número de pesquisas em matemática no que diz respeito à visualização gráfica e suas ramificações, consolidando uma nova comunidade de profissionais comprometidos com a renovação desse ensino nas Universidades e centros de Pesquisa. A área da Educação Matemática tem envolvido matemáticos, filósofos, sociólogos, pedagogos, entre outros, que buscam destacar o seu papel essencial no campo da educação e estudar as possibilidades de melhoria do ensino dessa ciência.

Atualmente muito se discute sobre algumas habilidades que as escolas devem desenvolver nos estudantes, sendo que uma delas diz respeito à compreensão dos conceitos geométricos e áreas afins, não de forma isolada e sem relação com outros conceitos, mas de uma maneira ordenada e que conduza o aluno à resolução adequada e significativa de problemas. Embora hoje muitos estudos evidenciem a preocupação com o ensino de geometria, infelizmente poucas mudanças foram realizadas a fim de mudar esse contexto, permanecendo a ênfase em um ensino que avalia a capacidade de memória e não a compreensão, quando o ideal seria a atenção a estes dois aspectos: ênfase na aquisição dos significados dos conceitos geométricos e uma análise mais aprofundada nas maneiras de reter esses conceitos.

2.3 Resolução de problemas Criativos de Geometria e Conceitos Envolvidos

O treinamento, aliado ao contato com problemas fora dos padrões, estimula o aluno a exercer suas faculdades de resolução de problemas. Enfatizar a resolução de problemas não significa

simplesmente inserir alguns “problemas especializados” durante a aplicação dos conceitos envolvidos.

A resolução de problemas deveria ser o tema subjacente das aulas de matemática, especificamente, das aulas de geometria. Segundo VAN HIELE, apud CROWLEY (1991), ao tratar sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico, toda tarefa escolar deveria incluir problemas planejados para estimular a flexibilidade e o raciocínio. Os problemas deveriam utilizar capacidades adquiridas em outras disciplinas, assim como encorajar o aprendizado de técnicas de resolução bem fundadas e o uso de habilidades de raciocínio de alto nível.

Os problemas criativos, além de serem ótimos incentivadores, são também ótimos meios de avaliação. Ao analisar a resolução de um problema que exija do aluno uma maior sensibilidade, o docente terá a oportunidade de acompanhar o raciocínio do aluno, encontrando problemas conceituais, se houver, e até mesmo ajudando a resolver problemas com maior presteza.

3 Entre as Normas, Diretrizes e Planejamento de Sala-de-aula

3.1 Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN(s)

Os PCN(s) são um conjunto de propostas que trazem sugestões, objetivos e fundamentação teórica dentro de cada área, com o intuito de subsidiar o trabalho docente.

A partir do momento que vamos nos integrando ao que se denomina uma sociedade crescentemente globalizada, é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de relacionar, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos, de trabalhar em grupos.

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino da matemática nos ensinos fundamental e médio, os PCN(s) pretendem criar, primeiramente, condições para que os alunos sejam inseridos num mundo em constante mudança, contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

Segundo também os PCN(s) a matemática e áreas afins não devem ser vistas apenas pelo papel formativo e caráter instrumental, mas também como ciência; com suas características estruturais específicas. É importante que o aluno perceba que as definições, as demonstrações e os encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas.

Assim, pode-se afirmar que aprender matemática deve ser mais do que memorizar resultados dessa ciência, e que a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada com o domínio de um saber pensar matemático.

3.2 Lei de Diretrizes e Bases (LDB)

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) expressa a política e o planejamento educacional do país. Essas diretrizes são embasadas na Constituição Federal, e sua finalidade é ajustar os princípios enunciados no texto constitucional para as situações reais que envolvam várias questões, entre elas o funcionamento das redes escolares.

De acordo com a lei que rege o ensino e a educação brasileira, as escolas devem fornecer um currículo que prepare o aluno para a continuidade dos estudos e os habilite para o exercício de uma profissão. Para que esse objetivo possa ser atingido, a formação básica a ser buscada se realizará pela constituição de competências, habilidades e disposição de condutas do que pela própria quantidade de informação.

O aluno deve ser orientado a aprender e a pensar, a relacionar os conhecimentos com dados da experiência cotidiana, a dar significado ao aprendido e a captar o significado do mundo, a fazer a ponte entre teoria e prática, fundamentar críticas, argumentar com base em fatos, a lidar com o sentimento que a aprendizagem desperta.

Assim, tanto o PCN quanto a LDB indicam como deve ser fomentada a educação básica no contexto sócio-econômico e cultural do Brasil.

4 Os Testes

A fim de diagnosticar os conteúdos de geometria plana e espacial, e a visualização gráfica trabalhados em sala-de-aula pelo grupo docente, foi elaborado um teste de conhecimentos referentes aos dados colhidos nos planejamentos anuais feitos pelos professores. Partindo deste conteúdo, foram elaboradas as questões do teste que, embora possuam na sua totalidade um caráter básico com relação ao seu conteúdo teórico disciplinar, exigem do aluno raciocínio, atenção, concentração, visualização e associação de idéias práticas e teóricas.

Este teste foi aplicado nos alunos de quatro escolas de ensino fundamental e médio da rede pública de ensino da cidade de Guaratinguetá, no estado de São Paulo.

O teste em si torna-se interessante, não somente para diagnosticar o conhecimento matemático dos alunos ingressantes e recém formados no ensino médio, mas também para avaliar a real situação administrativa pedagógica escolar – o que envolve diretamente os profissionais da direção, coordenação e mais precisamente, os professores destas escolas.

4.1 A Amostra

A amostra foi constituída por 805 alunos de quatro escolas do Ensino Médio, convenientemente designadas como Escolas A, B, C e D; sendo 403 do primeiro ano e 402 do terceiro ano, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição da Amostra.

| ESCOLA | 1ª SÉRIE | 3ª SÉRIE |
|--------|----------|----------|
| A | 151 | 149 |

| | | |
|-------|-----|-----|
| B | 25 | 24 |
| C | 159 | 158 |
| D | 68 | 71 |
| TOTAL | 403 | 402 |

4.2 O Conteúdo dos Testes

No desenvolvimento do teste procurou-se fomentar questões que abordassem os ideais programáticos do PCN, assim como obedecessem aos conteúdos trabalhados em classe durante o decorrer do ano letivo, segundo os planejamentos analisados.

As questões desenvolvidas têm como principais assuntos abordados: a percepção visual e os conceitos de geometria, tanto plana quanto espacial, uma vez que a geometria exige que o aluno reconheça figuras, suas relações e suas propriedades.

O teste aborda de forma geral:

- Percepção de figuras no que diz respeito a formas, propriedades e relações;
- Constância de percepção;
- Percepção da figura no espaço;
- Percepção de relações espaciais;
- Discriminação visual;
- Memória visual.

De forma mais específica, os testes aplicados nos alunos do primeiro e terceiro ano do ensino médio continha questões que exigiam conhecimentos básicos em geometria plana, espacial, bem como visualização espacial – rotação e translação de figuras tridimensionais no espaço -, planificações e interpretações de tabelas e gráficos contendo dados quantitativos e qualitativos.

4.3 Resultados dos Testes

Após a análise dos testes, obteve-se resultados bastante insatisfatórios por parte de ambas as séries. As questões que apareciam com maior índice de erros foram às de caráter conceitual e de interpretação gráfica. Embora as questões de visualização espacial aparecessem com maiores índices de acertos, o número de questões incorretas superava em grande distância, o número de acertos, como se pode observar na Figura 1.

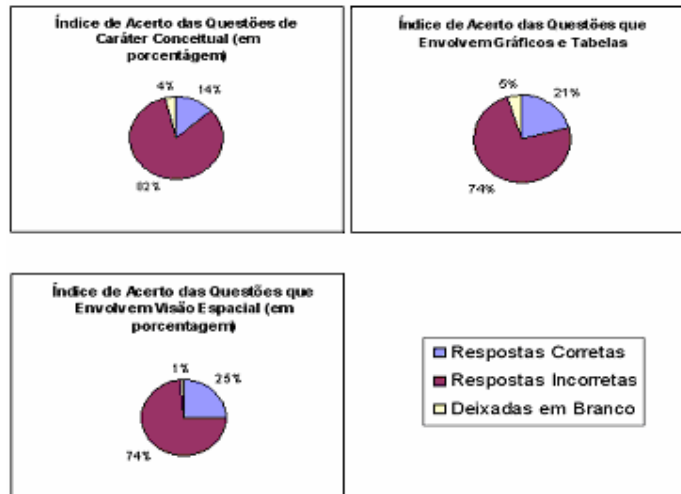


Figura 1. Índices de acerto por tipos de questões.

5 As Entrevistas

A fim de refletir o mais fidedignamente o atual estágio do ensino de geometria nas escolas de nível fundamental e médio da rede pública da cidade de Guaratinguetá, foram realizadas entrevistas com os agentes intervenientes no processo de ensino-aprendizagem de cada uma das escolas que contribuiram com a pesquisa.

Participaram das entrevistas professores de matemática, diretores, vice-diretores, coordenadores pedagógicos e administrativos e todos os 805 alunos que realizaram os testes de geometria na coleta de dados.

As entrevistas foram realizadas de duas maneiras: uma em forma de questionário, mais formal, e outra como uma conversa informal. Buscava-se tornar mais claro como eram realizados os atos de ensino da geometria, no que diz respeito aos conteúdos, metodologias, quantidade e distribuição das aulas.

Essas entrevistas foram um importante instrumento de avaliação, junto com os testes, pois validaram os resultados obtidos, mostrando a real situação do ensino da geometria nas escolas estudadas durante a pesquisa.

O que ficou claro foi a separação entre o teórico, documentos e respostas aos questionários formais, e o prático, experiência cotidiana e resposta às conversas informais. Enquanto no papel tudo se encontra em perfeita consonância com a LDB, na sala-de-aula a realidade é totalmente diferente, sendo unânime a colocação de que esse conteúdo não é trabalhado.

6 Conclusões

Neste trabalho procurou-se tratar e analisar os dados coletados a partir da observação de testes e entrevistas realizadas em quatro escolas de ensino médio, sobre o tema do conhecimento geométrico, principalmente no que diz respeito à expressão gráfica das formas e suas relações matemáticas.

Com essa pesquisa confirmou-se o fato que, de maneira geral, os alunos saem do ensino médio da rede pública necessitando de uma proposta para a otimização do ensino de geometria, já que a atual não atinge o objetivo desejado: a compreensão dos conceitos geométricos, não de forma isolada e sem relação com outros conceitos, mas de uma maneira ordenada e que conduza o aluno à resolução adequada e significativa de problemas.

Durante a primeira análise, sob o apoio da voz formal das leis e currículos institucionalizados, nada se pode constatar de errado sobre o ensino de geometria, já que as escolas oficialmente seguem a rigor, com relação aos planejamentos anuais e normas, os anseios do PCN e LDB. Restava comprovar a veracidade desses planejamentos oficiais.

Para essa comprovação foram aplicados testes nos alunos que abordavam justamente os conteúdos contidos nesses planejamentos. Após a análise dos testes ficou evidente que os alunos não possuem o conhecimento básico das propriedades e conceitos geométricos, no que diz respeito à geometria plana, espacial e interpretação gráfica.

Partindo desse resultado, foram formulados questionários e entrevistas para saber ao certo o porque dos resultados dos testes estarem tão baixos, já que os planejamentos estavam adequados e atendiam a todo o conteúdo dos testes.

As entrevistas informais realizadas com alunos, professores, diretores e coordenadores deixaram claro que o conteúdo de geometria praticamente não é trabalhado em classe.

Finalizando em relação aos objetivos gerais deste trabalho, fica constatado o negligenciamento do ensino de geometria tanto no ensino fundamental como no médio das escolas A, B, C e D analisadas.

Conclui-se que os alunos estão terminando suas etapas de ensino contrariando os planejamentos, ou seja, sem noção básica de conceitos e propriedades de geometria, seja plana ou espacial. Também não possuem técnicas para visualizar, interpretar e analisar dados gráficos.

De maneira resumida, não são oferecidos aos educandos as ferramentas básicas para que estes possam desenvolver seu raciocínio lógico dedutivo para que possam transcender as fases de seu desenvolvimento.

Referências

- [1] CROWLEY, Michel. **O Modelo de Van Hiele de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico**. São Paulo: Editora Atual, 1991.
- [2] FRANCHI, Albert, et al. **Considerações Metodológicas - Geometria no 1º Grau**: da composição e da decomposição de figuras às fórmulas de áreas. Coleção Aprendendo. São Paulo: Editora CLR Balieiro, 1992.
- [3] FIORENTINI. **Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino de Matemática no Brasil**. Campinas: Revista Zeteticus. N4.1-37, 1995.
- [4] KLAUSMEIER. **Manual de Psicologia Educacional: aprendizagens e capacidades humanas**. Traduzido por Maria Célia Teixeira Azevedo de Abreu. São Paulo: Editora Harper e Row, 1977.

- [5] LAKATOS, I. A Lógica do Descobrimto Matemático: provas e refutações. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1978.
- [6] LINDQUIST, Mary & SHULTE, Albert. **Aprendendo e Ensinando Geometria**. Guarulhos: Editora Atual, 1998.
- [7] LOPES, Nasser. **Geometria: na era da imagem e do movimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.
- [8] MONTEIRO, Alexandrina & POMBEU JUNIOR, Geraldo. **A matemática e os Temas Transversais**. São Paulo: Editora Moderna, 2003.
- [9] MONTENEGRO, Gildo. **Inteligência Visual e 3D: compreendendo conceitos básicos da geometria espacial**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998.
- [10] MONTENEGRO, Gildo. **Habilidades Espaciais: exercícios para o despertar de idéias**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2003.
- [11] OLIVEIRA, L. **Habilidades Espaciais Subjacentes às Atividades de Discriminação e Composição de Figuras Planas**. Dissertação (Mestrado), Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1998.
- [12] PAVANELLO, M – **O Abandono do Ensino de Geometria no Brasil: uma visão histórica**. Dissertação (Mestrado). Campinas: Universidade de Campinas, 1989.
- [13] POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**, Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1970.
- [14] DIAS VELASCO, Angela – **Avaliação da Aptidão Espacial em Estudantes de Engenharia como Instrumento de Diagnóstico do Desempenho Técnico**. São Paulo: Tese (Doutorado), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2002.