

# A REALIDADE SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NO 1º e 2º GRAUS, NO ESTADO DE SÃO PAULO\*\*

## INTRODUÇÃO

Este estudo se propôs a desvendar a situação do Ensino de Geometria no 1o. e 2o. graus, nas escolas estaduais do Estado de São Paulo, Brasil, no período entre 1984 e 1990.

O conhecimento teórico adquirido sobre Educação Popular e Pesquisa Qualitativa, principalmente sobre as "técnicas" utilizadas nas abordagens fenomenológica e crítico-dialética (através da Pesquisa Participante), permitiu que durante Cursos de Atualização, por nós ministrados (21 cursos de 30 horas cada, totalizando 630 horas) ou especialização para Professores de Matemática (05 cursos de 40 horas cada, totalizando 200 horas) a nossa postura em sala de aula, tenha sido crítica, mas ao mesmo tempo dialógica no sentido de estarmos sempre prontos a aceitar discussões e pontos de vista discordantes dos nossos, permitindo diálogo constante e sugestões que partissem dos próprios professores. Procuramos provocar ansiedade e discussões acerca dos seus métodos de trabalho e sobre o conhecimento que tinham do dia-a-dia dos seus alunos e da comunidade onde a escola estivesse localizada. Foram momentos de intensa observação participante (830 horas) acerca do trabalho docente, daqueles professores, que muito contribuíram para as nossas reflexões sobre o Ensino de Geometria.

Identificamos aí pressupostos de que o Ensino de Geometria no 1o. e 2o. graus não se apresentava a contento segundo a nossa forma de agir e pensar. Tornava-se necessário procurar "revelar" como de fato esse ensino se desenvolvia, resultando no capítulo III da Tese de Doutorado de Perez (1991).

GEOMETRIA

54

Geraldo Perez\*

\*IGCE-UNESP - Rio Claro SP

## OBJETIVOS

Objetivamos questionar o Ensino de Geometria, obtendo informações se ele faz parte do trabalho do professor de Matemática e como ele é realizado. Mais ainda, buscamos saber quanto de Geometria é ensinado e se existem metodologias que não a utilizada por aulas expositivas que os Professores de Matemática gostariam de fazer uso.

O problema principal colocado no trabalho, ou seja, a pergunta central foi expressa através da questão:

**"O que ocorre com o Ensino de Geometria no 1o. e 2o. graus, nas escolas estaduais do Estado de São Paulo?"**

A partir dos vários cursos por nós ministrados e de outros contatos com professores, ou alunos da Graduação em Matemática da UNESP - Rio Claro, começamos a dirigir as nossas preocupações, além da pergunta principal, a outras do tipo:

- Como efetuar o Ensino de Geometria nas escolas da periferia das cidades, que atendem principalmente as camadas populares?; O que os alunos dessa comunidade buscam na escola?; O que essas escolas lhes oferecem?; Qual o valor que as escolas públicas da periferia das cidades possuem para os indivíduos das camadas populares que nelas estudam, se como aparelho ideológico do Estado transmitirem pura e simplesmente as ideologias das classes dominantes?; Como se processa a metodologia de trabalho do Professor de Matemática?; Em função dessa metodologia, como ocorre a relação professor-aluno?; É possível o uso de metodologias alternativas, que visem a transformar e conscientizar o educando, nas salas de aula, preparando-os para transformar para melhor a sociedade em que vivem?

## METODOLOGIA UTILIZADA

Partindo do contacto com professores de Matemática, de escolas estaduais do Estado de São Paulo, propusemos num primeiro momento um questionário a eles enviado, bem como en-

trevistamos seis desses profissionais, de forma que obtivéssemos algumas orientações acerca do ensino de Geometria no nível de 1o. e 2o. Graus.

Num segundo momento, após uma análise desse material, um outro questionário melhor formulado, foi enviado aos Professores de Matemática pertencentes a todas as Delegacias de Ensino do Estado de São Paulo, através dos Monitores (hoje Assistentes pedagógicos) de Matemática. Simultaneamente foram efetuadas novas entrevistas com muitos desses profissionais, assim como observações foram feitas junto ao trabalho desenvolvido por estes, nas escolas. Optamos também por entrevistar alunos ingressantes e formandos, do Curso de licenciatura em Matemática/UNESP/Campus de Rio Claro, a fim de conhecer, da parte dos alunos de um Curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Estadual, qual o conhecimento que tinham sobre Geometria (e Matemática, em geral), ao ingressar na Universidade e quais as suas perspectivas quanto à formação adquirida para o futuro desempenho de sua profissão.

Todo este trabalho de obtenção de dados por via de questionários ou entrevistas, assim como a análise dos discursos dos professores e dos alunos, seguiu de perto as orientações indicadas na metodologia de trabalho qualitativo (mas também quantitativo), conforme a abordagem

fenomenológica, no sentido ao utilizado por Wilson (1977), André (1978, 1987), Lüdke e André (1986), entre outros e, a abordagem participante, no sentido ao utilizado, principalmente, por Brandão (1986, 1987, 1987a), Fals Borda (1986) e Martinez (1985).

Os dados obtidos foram interpretados a partir do retrato do cotidiano. Obtivemos subsídios que resultaram em agrupamentos para posterior elaboração de duas grandes categorias acerca do Ensino de Geometria.

Finalmente, a partir da interpretação dos dados, alguns problemas foram "identificados", sendo retomados posteriormente, dentre as contribuições que o autor procura oferecer para melhorar o ensino-aprendizagem de Geometria.

**quase sempre são os professores que decidem o que ensinar aos alunos (educação para o povo) e não aproveitam o conhecimento adquirido "da vida" por parte dos estudantes (educação do povo).**

## A CONSCIENTIZAÇÃO POLÍTICA

Apesar de buscar as informações em todas as regiões do Estado de São Paulo, as nossas atenções sempre se voltaram para as escolas estaduais localizadas nos bairros periféricos das várias cidades.

Isto porque, devido às informações que obtivemos nos Cursos de Atualização, por nós ministrados aos professores da rede, o Ensino de Geometria se mostrava quase que totalmente nulo nesses locais. Também pelo fato de os estudantes residentes nas imediações dessas escolas possuírem um rico conhecimento que faz parte do seu dia-a-dia e que, na nossa opinião, pode e deve ser aproveitado pelo professor para facilitar suas aulas de Matemática. Para nós, esses estudantes constituirão o que chamaremos de camadas populares e, para estas, uma Educação Popular.

É preciso aprender com os alunos, dirão alguns pesquisadores, descobrindo um conhecimento que está em suas mentes, mas que não tem reconhecimento social: o **saber extra-escolar**, a Matemática que muitos alunos usam para sobreviver.

A partir daí, o professor precisa refletir sobre a concepção de Escola, como instituição que transmite conhecimentos e como local que ajuda o aluno a desenvolver o seu potencial intelectual, que o ensina a pensar, que o ajuda a descobrir caminhos para efetuar transformações na sua vida. Não é somente adquirir conhecimento matemático, mas vai além, é assumir uma **POSTURA DE VIDA**. É esta experiência, esta consciência, que o aluno vai levar para a vida toda.

Esse grau de conscientização política se equipara ao sugerido pela metodologia de trabalho do educador Paulo Freire, o qual se adapta totalmente às "crianças" da periferia das cidades, com suas realidades, conhecimentos e desejos de sucesso, de ser alguém... Através do método de Paulo Freire, de educação libertadora e conscientizadora, busca-se uma educação criativa que visa a libertar o homem, mais do que, apenas, ensiná-lo, torná-lo doméstico.

Direito ao estudo, acesso à cultura dos que participam das classes dominantes, não só para ganhar mais, mas também para poder conquistar um maior poder de decisão e de liberdade para viver melhor, é o pensamento da grande maioria dos trabalhadores das camadas populares. Revela-se aqui o desejo de assumir um

compromisso com a sociedade, agindo e refletindo sobre o seu papel, como um ser imerso no mundo, a fim de poder, com suas ações, colaborar com a transformação dessa sociedade. Dentre esses, podem-se identificar indivíduos conscientes, desejosos de se comprometerem com as mudanças sociais e políticas. Nesse sentido, usando pensamentos de M. Atiyah, R. Thom e Pogorèlov (in Perez, p. 28), a Geometria exerce papel fundamental para que essa mudança realmente ocorra.

Os educadores que pensam como Paulo Freire sempre nos alertarão de que é necessário "transformar uma educação fundamental para o povo (os valores políticos dos grupos externos retraduzidos (sic!) na linguagem de ajuda ao povo) em uma educação do povo (os valores culturais dos grupos populares retraduzidos através da educação levada a eles). Esta seria a descoberta do que é fundamental na educação popular" (Manfredi, 1987, p. 43).

Isto porque, quase sempre são os professores que decidem o que ensinar aos alunos (educação para o povo) e não aproveitam o conhecimento adquirido "da vida" por parte dos estudantes (educação do povo).

Com relação ao Ensino de Geometria, "as escolas das elites se preocupam com o desenvolvimento das capacidades intelectuais, e a ênfase dos processos dedutivos, através dos quais se pretende conseguir o desenvolvimento do raciocínio lógico. As escolas para as camadas inferiores são orientadas a preparar os estudantes para o trabalho, por isso, a ênfase nas aplicações práticas dos princípios das ciências" (Pavanello, 1989, p. 87).

Nesta última, temos uma escola que perpetua e até mesmo acentua intencionalmente as desigualdades sociais de vários grupos de alunos, e mais ainda, nos seus cursos noturnos. É aqui, nestas salas de aula, que a **POSTURA** e a **CONSCIÊNCIA POLÍTICA** do professor devem entrar em cena, utilizando a si próprio e a escola como local de lutas por uma sociedade mais humana e com menor imposição das classes dominantes. Lembramos, entretanto, que o Professor de Matemática, muitas vezes, está incluído nessas classes, quando assume na sala de aula uma postura de autoritarismo exagerado de quem está sempre com razão e é o "profundo conhecedor" dos conteúdos da disciplina Matemática, enquanto seus alunos são aqueles que "pouco ou nada sabem", devendo agir de forma submissa. As lutas devem, portanto, ter início com o professor, que deve utilizar uma postura mais humanista, facilitando a relação professor-aluno, na sala de aula, e, consequentemente, favorecendo a criação de ambiente e

condições para um melhor ensino-aprendizagem.

## **A REALIDADE SOBRE A GEOMETRIA NAS NOSSAS ESCOLAS**

Num primeiro momento, o primeiro passo dado no sentido de obter respostas para a nossa inquietação foi através de informações obtidas por via da aplicação de questionários enviados a professores de Matemática do 1o. e 2o. graus, no final de 1984 e início de 1985.

Perante o fato de que as informações obtidas por via desses questionários não foram suficientes para responder as nossas indagações, procuramos obtê-las através de entrevistas com alguns professores de Matemática do 1o. e 2o. graus.

Analisamos os dados assim obtidos, procurando entender o que revelavam sobre o Ensino de Geometria.

A fim de vislumbrarmos indicadores para a melhoria do mesmo, iniciamos um segundo momento, através de um novo questionário enviado, no final de 1986 e início de 1987, a professores de todas as Delegacias de Ensino do Estado de São Paulo. Ainda em 1987 entrevistamos novamente vários professores e, no início de 1988 entrevistamos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática/UNESP/Rio Claro.

Através de todo esse material passamos a ter a esperança de obter informações sobre o Ensino de Geometria, que nos mostrassem se realmente ela é ou não ensinada. Se é, o que é ensinado e como o é. Se não é, por quê. Pretendíamos saber se a Geometria é inserida no contexto de outros assuntos da Matemática, como, por exemplo, Álgebra; se o professor, ao ensinar Geometria, o faz além do programa proposto no início do ano letivo; se algum tipo de Geometria é mais explorado que outros; se os alunos gostam de Geometria e a aprendem e se o professor julga que aquilo que ensina de Geometria é suficiente ou se gostaria de acrescentar algo. Mais ainda, qual a preferência do professor entre Geometria:

- intuitiva, baseada apenas na imaginação simples dos alunos;
- experimental, baseada na construção e manipulação de materiais concretos;
- manipulativa, baseada na manipulação de materiais concretos já prontos;
- calculista, baseada apenas na utilização de cálculos e fórmulas;
- dedutiva, baseada em demonstrações a partir de alguns resultados iniciais (axiomática);
- analítica, baseada nas equações algébricas;
- trigonométrica, baseada nas funções trigonométricas.

A interpretação dos dados obtidos no primeiro momento, mostrou que a quantidade de aulas semanais de Matemática em cada série, segundo os professores, era insuficiente para cumprir todo o programa planejado no início dos anos letivos, principalmente no 2o. grau. E, ao colocar a Geometria no final do programa, concluía-se que ela era pouco, ou nada, ensinada. Neste caso, os docentes mostravam preferência pelo ensino da Álgebra ou Aritmética, em detrimento da Geometria. Revelavam preferência por algoritmos e técnicas, com ênfase em aulas expositivas.

Afirmaram também que, para o Ensino de Geometria, lhes faltava conteúdos e metodologia adequada sobre como desenvolver esse ensino (Perez, 1991, p. 120-135).

Resultados mais amplos foram obtidos a partir da interpretação dos dados obtidos no segundo momento (Perez, 1991, p. 138-276):

(a) Há pouco Ensino de Geometria em nível de 1o. e 2o. graus, quer seja por falta de tempo; por estar sempre no final dos planejamentos; por estar no final dos livros; pela preferência dos professores por Aritmética ou Álgebra; por ser o programa de Matemática muito extenso em cada série; pelo fato de a quantidade de aulas semanais de Matemática em cada série ser insuficiente para "cumprir todo o programa".

(b) Falta metodologia e materiais concretos para o professor efetivar esse ensino, mostrando formação deficiente em conteúdo e metodologia assim como necessidade de orientação e atualização, através de cursos, após estarem no mercado de trabalho.

Ainda mais, muitos professores planejam mal o que será desenvolvido durante o ano letivo.

**Quantos professores refletem e repensam sobre o seu trabalho? Como tem sido suas aulas? Qual sua postura social e política como educador? Como motivar e provocar interesse dos alunos pelas suas aulas?**

vo acusando, inúmeras vezes, os próprios colegas que aprovam os alunos sem que estejam aptos afirmando que estes chegam "sem pré-requisitos" às séries mais adiantadas. Reclamam da desvalorização profissional implicando em baixos salários e classes com número muito grande de alunos.

Porém, quantos professores refletem e repensam sobre o seu trabalho? Como tem sido suas aulas? Qual sua postura social e política como educador? Como motivar e provocar interesse dos alunos pelas suas aulas?

Para analisar todas estas questões, o modelo de perguntas utilizado no 2o. questionário (separadamente para professores de 1a. à 4a. série, de 5a. à 8a. série, e do 2o. grau — Perez (1991, cap. III, p. 138-276)), foi o seguinte:

## MODELO DE PERGUNTAS UTILIZADAS NO 2º QUESTIONÁRIO

**1a. questão: (discursiva):** O que ocorre com o Ensino da Geometria da 1a. à 4a. séries do 1o. grau? (ou da 5a. à 8a.?, ou no 2o. grau?).

**2a. questão:** Foram apresentados conteúdos de Geometria para cada um desses 3 segmentos e o professor deveria assinalar quais os conteúdos que ele ensina (usamos a sequência de conteúdos presentes em livros didáticos).

**3a. questão:** Referente aos conteúdos assinalados na 2a. questão, o professor deveria quantificar o que ensina em:

- (A) 0% - 20%                      (B) 20% - 50%  
(C) 50% - 75%                    (D) 75% - 100%

**4a. questão:** Novamente, com relação aos conteúdos assinalados na 2a. questão, o professor deveria "catalogar" os conteúdos ensinados, em Geometria Intuitiva, Experimental, Manipulativa, Calculista, Dedutiva, Analítica ou Trigonométrica.

**5a. questão:** Apresentar o porquê da Geometria ser ensinada.

**6a. questão:** Apresentar o porque da Geometria não ser ensinada.

**7a. questão:** Destinada a quaisquer outros comentários que fossem necessários.

Dentro de toda a interpretação dos dados obtidos, podemos destacar, separadamente:

(I) De 1a. à 4a. série do 1o. grau (Perez, 1991, p. 144-175)

Na primeira questão (dissertativa) os professores deixaram claro que a Geometria é muito

pouco ensinada, embora na terceira questão entram em contradição, dizendo que 54,77% de toda a Geometria proposta para as quatro primeiras séries do 1o. grau é trabalhada em sala de aula.

Na quarta questão, mostram que a ênfase predominante (42,04%) é por um ensino "calculista" no tratamento da Geometria, imperando o "fazer contas e/ou usar fórmulas prontas", embora na primeira questão tenham realçado que o ensino é importante por desenvolver o raciocínio e a criatividade do aluno. Mais ainda, é importante por ajudar o aluno a "aprender a pensar" e a "adquirir um método de trabalho".

Ainda na quarta questão, os professores afirmam que 32,81% da Geometria é desenvolvida de forma experimental, onde os alunos devem construir materiais concretos. No entanto, de acordo com a primeira questão, esses mesmos professores deixaram claro não possuir metodologia para construção de materiais concretos, além de dizerem que falta verba e tempo para que isso se concretize. Por esse motivo, solicitaram, quase sempre, Cursos de Atualização, extensão ou aperfeiçoamento/especialização, onde novas metodologias pudessem ser a eles passadas.

Na quinta questão, os professores revelam que o Ensino de Geometria se processa porque, em primeiro lugar (40,55%) a Geometria tem aplicação prática no dia-a-dia e, em seguida, porque ajuda a desenvolver o raciocínio e a criatividade do aluno (39,29% e 25,21% respectivamente).

Dentre os professores, apenas 3,32% afirmam que os alunos gostam de Geometria.

Dentre as causas do porque da Geometria não ser ensinada, aparecem como destaque:

26,15% - porque está no final do planejamento e não dá tempo;

25,39% - pela preferência por Aritmética ou Álgebra, por serem mais úteis;

23,35% - porque falta metodologia ao professor.

A preferência por Aritmética ou Álgebra mostra ser o ensino mais "calculista", conforme acusado na quarta questão.

Também parece significativo o fato de apenas 2,37% dos professores afirmarem, na quinta questão, que é fácil ensinar Geometria. Isso mostra uma dura realidade: a de que o professor, não gostando (os motivos podem ser variados) de Geometria, prefere arrumar maneiras de não ensiná-la, o que parece indicar um apoio às conclusões da primeira questão.

Finalmente, a sétima questão foi utilizada como local de "desabafo" perante os baixos

salários, classes numerosas e heterogêneas e a falta de locais apropriados para desenvolver o Ensino de Geometria nas escolas de 1o. e 2o. Graus.

(II) Da 5a. à 8a. Série do 1o. grau (Perez, 1991, p. 176-215)

Aqui, muitos resultados coincidem com aqueles que foram obtidos de 1a. a 4a. série do 1o. grau. Verificamos que o professor de Matemática da 5a. à 8a. séries enfatiza o desejo de trabalhar a "Geometria Experimental", (32,39%), embora lhe faltem metodologia e apoio para construção e aquisição desses materiais, assim como deixa transparecer a "falta de tempo" (35,90%) para que isso se concretize.

Continua, na sexta questão, a preferência por Aritmética ou Álgebra (20,09%) e, quase com igual porcentagem, (20,88%), a falta de metodologia ao professor.

Do total de Geometria ensinada, obtivemos 43,84% de justificativa pelo seu ensino, devido ao fato de desenvolver o raciocínio do aluno. Em segundo lugar, porque a Geometria tem aplicação prática no dia-a-dia (29,43%) e por desenvolver a criatividade (29,15%).

Como no caso dos professores de 1a. a 4a. série, apenas um pequeno número dos professores de 5a. a 8a. série (2,74%) afirmou ser fácil ensinar Geometria. Por outro lado, apenas 2,22% dos professores de 5a. a 8a. séries afirmam que a Geometria é difícil aos alunos. Se ela não é difícil aos alunos e poucos a consideram fácil de ser ensinada, é porque ela é difícil aos professores?

Do total de professores que responderam a sétima questão, um total de 50% fez referências à falta de metodologias, solicitando cursos de reciclagem ou atualização, na cidade onde residem e trabalham.

(III) No 2o. grau (Perez 1991, p. 216-245)

As categorias obtidas continuam as mesmas:

- A Geometria é relegada a segundo plano.
- Falta metodologia apropriada ao professor para o Ensino de Geometria.

A primeira categoria reúne depoimentos de 70% do total de professores que responderam aos questionários. Mostram que o Ensino de Geometria vai mal no 2o. grau.

A segunda categoria reúne depoimentos

de 76,6% do total desses professores. Neste total, os professores reclamam de uma fraca formação nas suas Licenciaturas assim como transferem responsabilidades aos seus colegas do 1o. grau, que aprovam os alunos com baixo conhecimento de Geometria (e de toda a Matemática), dificultando esse ensino no 2o. grau.

A terceira questão nos mostrou que, de toda a Geometria proposta, 54,93% dela é ministrada. Embora isso represente apenas metade do programa proposto, os professores deixaram claro que esse ensino é importante, quando, na quinta questão, 39,53% dos professores argumentaram que o Ensino de Geometria ajuda a desenvolver o raciocínio dos alunos. Em seguida, para 30,70% deles, esse ensino colabora no desenvolvimento da criatividade, e 29,39% concluem dizendo que a Geometria tem aplicação prática no dia-a-dia. As conclusões da quinta questão são reforçadas pela quarta questão, onde os professores mostram ênfase pelo ensino de uma Geometria axiomática (41,59%), onde impera o pensamento lógico-matemático, seguido da segunda preferência, que é por Geometria experimental (21,57%).

Todavia, embora queiram explorar a parte axiomática, a esses professores falta conteúdo, visto que acusam formação deficiente na primeira questão. Também embora desejem trabalhar a parte experimental com materiais concretos, os professores deixam claro que não sabem

construir ou usar os materiais, bem como lhes falta tempo e condições materiais, por parte da escola, para desenvolver esse trabalho.

Não possuindo tempo ou condições, os professores (21,27%) procuram apelar para o ensino de uma Geometria calculista, cuja preocupação maior é trabalhar com fórmulas e resultados já prontos com o intuito de apenas fazer contas e reproduzir os resultados apresentados.

Na quarta e quinta questões (assim como na primeira), ao alegarem falta de conhecimento em conteúdo e/ou em metodologia, os professores solicitaram por diversas vezes que lhes fossem oferecidos Cursos de reciclagem e atualização a fim de que, por acharem o Ensino de Geometria importante, pudessem realmente efetivá-lo.

**Assim como, embora reconhecendo deficiências em conteúdo e metodologias, a ponto de solicitarem constantemente cursos para suprir essas deficiências, os professores enfatizam a necessidade de se ensinar Geometria**

Na sexta questão, de forma análoga ao 1o. grau quando os professores argumentaram porque a Geometria não é ensinada, a principal justificativa é que "não dá tempo porque a Geometria se encontra no final dos planejamentos" (45,21%). Em seguida, porque para 19,31% dos professores "falta metodologia apropriada", enquanto para 14,43% a Aritmética ou Álgebra são mais úteis". Essa falta de metodologia já foi bastante citada anteriormente. Todavia, a preferência por Aritmética ou Álgebra mostra que existem professores que preferem o ensino mais calculista, pois é assim que esses conteúdos aparecem no 2o. grau.

A quinta e sexta questões nos mostraram que poucos professores (5,66%) acham fácil ensinar Geometria, enquanto nenhum dos professores consultados (0,0%) acha que Geometria é difícil aos alunos. Se ela não é difícil aos alunos e poucos a consideram fácil de ser ensinada, é porque os próprios professores a consideram difícil? E, dessa forma, preferem confirmar os dados da primeira questão (dissertativa) de que pouco ensinam de Geometria em todo o 2o. grau.

Na sétima questão, os professores, como contribuição complementar, reforçaram que é necessário aumentar a quantidade de aulas semanais da disciplina Matemática, em todas as séries do 2o. grau. Deixaram claro que no ensino noturno a situação piora porque as aulas têm menor tempo de duração. Fizeram críticas variadas, pedindo melhores salários e melhores condições de administração das escolas para poderem trabalhar com materiais didáticos. Reforçam a sugestão de melhor preparo aos professores nos Cursos de Licenciatura e a necessidade constante de Cursos de Reciclagem e Atualização, em conteúdo e metodologia.

Porém, os professores apresentam, entre várias sugestões, duas que se destacam:

- 1) **aumentar o tempo de duração, em anos, para o ensino noturno e,**
- 2) **efetivar o ensino da disciplina Desenho Geométrico em todo o 1o. e 2o. graus.**

Assim como, embora reconhecendo deficiências em conteúdo e metodologias, a ponto de solicitarem constantemente cursos para suprir essas deficiências, os professores enfatizam a necessidade de se ensinar Geometria principalmente porque:

- 1) **desenvolve o raciocínio e a criatividade do aluno;**
- 2) **ajuda o aluno a adquirir um método de trabalho;**
- 3) **tem aplicação prática nas atividades do dia-dia.**

**As entrevistas com professores** (Perez 1991, p. 246-257) confirmaram os dados obtidos via questionários, acrescentando porém o fato de haverem, no 1o. e 2o. graus, muitos professores desmotivados e desinteressados para o ensino em geral e, o da Geometria, em particular.

**As entrevistas com alunos da Graduação** (Perez, 1991, p. 258-271) em Matemática deixaram transparecer insatisfação destes com relação à formação que tiveram no 1o. e 2o. graus, bem como com a que estavam tendo na Universidade. Em geral, seus professores não se preocupavam em levá-los a pensar, raciocinar, aprender a resolver problemas, fazer deduções, preferindo um ensino por repetição, usando muitas fórmulas prontas. Segundo esses alunos, o ensino da disciplina Matemática enfatiza o tradicional com o professor usando muito o quadro-negro e exercícios de treinamento. Possuíam professores que não tinham formação em cursos de Licenciatura e, em muitas oportunidades, tiveram professores com pouco interesse pelo ensino. Na Universidade, seguiram-se reprovações, muitas disciplinas de conteúdo matemático (poucas de Geometria) e quase nenhuma oferecendo novas metodologias para serem exploradas no 1o. e 2o. graus, assim como colegas (alunos) com pouca preocupação com o seu futuro profissional. Por falta de tempo, pouco interagiam com a comunidade local e com as escolas de 1o. e 2o. graus. Criticaram a alta carga didática do Curso de Matemática (2955 horas/aulas), que impedia maiores atividades extra-classe ou extra-curriculares.

Repudiavam o professor de 1o., 2o. e 3o. graus, autoritário (tiveram muitos deles), que mantinham os alunos sempre calados. O relacionamento dos alunos, futuros professores, com os seus professores do 3o. grau também é difícil, pois "estes não procuram conhecê-los, apresentam pouca didática, preocupam-se essencialmente em transmitir conteúdo, comportam-se como cientistas que tudo conhecem, trabalhando mais voltados para a pesquisa e menos para o ensino, procurando mostrar-se superiores, intelectualmente".

Achavam necessário reativar o papel do professor conselheiro de classe, visando maior interação professor-aluno e aluno-escola. Afirmaram ser necessária a existência de uma escola de 1o. e 2o. graus ligada à Universidade, a fim de colocá-los em contato com a realidade dessa escola.

## CONCLUSÕES

Fica sugerida uma prática pedagógica com ênfase no aluno, no desenvolvimento de sua criatividade via **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**, e centrada nas "técnicas" utilizadas pela **ETNO-MATEMÁTICA**, que se "adaptam" às camadas populares que, quando conscientizadas do seu papel na sociedade em que vivem, devem buscar um processo de transformação dessa sociedade domesticadora e elitista. (Perez, 1991, p. 277-305).

Conforme apresentado por Perez (p. 304), o professor, competente, deve estar comprometido com essa prática pedagógica, assumindo uma postura política de transformação da comunidade, tendo claro para si que só há sentido em ensinar, quando ele for capaz de se colocar à disposição do aluno, e de se adaptar à sua linguagem e aos seus modos de socialização, proporcionando intensa relação dialógica professor-aluno.

Matemática e Geometria, atualmente, ficam percebidos como mundo separados. Ou seja, "o professor não tem consciência de que a Matemática, historicamente, resulta da interação compreensiva do homem com o mundo. O professor vê a realidade como se fosse um objeto independente dele, esquecendo-se que ela é construída por ele, ser pensante, à medida que está no mundo convivendo com as coisas que estão neste mundo" (Mendes da Silva, 1988, p. 67-71).

Segundo Arthur Powell (in Perez, p. 281) é necessária em sala de aula uma Matemática (e por consequência a Geometria) crítica, no sentido ao utilizado por Paulo Freire, combinada com o conhecimento das atividades que as pessoas desenvolvem no seu cotidiano, no seu dia-a-dia (a Etnomatemática) a fim de, a partir delas, desenvolver todo o processo de ensino.

Deseja-se que o conhecimento não seja estático, mas um processo onde produzir conhecimento novo confronta o sujeito com a realidade em que vive. Um dos caminhos possíveis seria o indivíduo "refletir sobre as experiências do seu cotidiano", procurando identificar qual o saber matemático (com a ajuda do pro-

fessor) que possui, passando posteriormente a escrever sobre essas experiências em classe e fora dela. Depois de algum tempo teríamos:

- 1) alunos refletindo individualmente, e depois coletivamente, sobre suas experiências;
- 2) alunos lendo, discutindo e, possivelmente, criticando coletivamente o que escreveram antes; esta seria uma fase de reflexão crítica, que poderia ocorrer, simultaneamente, com a presença do professor;
- 3) alunos sintetizando processos já passados e preparando-se para avançar as discussões em todos os sentidos, quer sejam de conteúdo matemático ou temas sociais, culturais, políticos, etc.

Dessa forma, o aluno estará recebendo "feedback" para perguntas e desafios futuros, tendo sempre algo a dizer sobre sua aprendizagem, ou seja, participando ativamente do processo ensino-aprendizagem. Teremos em sala de aula muito mais o aluno fazendo do que assistindo, vendo a sua vida incorporada à aula de Matemática, ou seja, estaremos contribuindo para que diminuam os grupos de pessoas que vivem a condição de massa de manobra, de objeto de dominação e manipulação, de instrumento a serviço dos outros. E por trabalharem nessa escola é que os professores que se identificam como educadores necessitam estar comprometidos com alguma coisa que afeta o presente e o futuro da humanidade: **a formação de seres humanos.**

Em nosso entender, a fim de que essa prática pedagógica possa realmente ocorrer, torna-se necessário um Ensino de Geometria (assim como de toda a Matemática) que permita aos alunos liberdade de imaginação, liberdade de expressão, descoberta, iniciativa, originalidade e crítica, onde a criatividade não seja sufocada, ignorada. E o principal **construtor desse ambiente**, em sala de aula, é, sem dúvida, o professor, que não poderá esquecer-se que cada criança é um indivíduo com qualidades únicas, com idéias e valores próprios.

É por todos esses motivos que sugerimos o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem via **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS** que, segundo Dante e Gazire, está muito ligado à criatividade e à tomada de decisões por parte dos indivíduos. Quando estes são livres de pro-

**Matemática e Geometria, atualmente, ficam percebidos como mundo separados. Ou seja, "o professor não tem consciência de que a Matemática, historicamente, resulta da interação compreensiva do homem com o mundo.**



blemas mentais ou psiconeurológicos, ser-lhes-á possível transformar experiências de sua vida pessoal, que envolvem conceitos matemáticos, em conhecimento matemático, ou seja, na Matemática ensinada no sistema educacional formal.

É preciso que os professores, juntamente com diretores e coordenadores pedagógicos, aceitem como desafio a tarefa de melhorar a escola pública e, em particular, as de periferia, passando a usar sua criatividade em busca de alternativas que melhorem o ensino-aprendizagem. E o fator básico se chama **COMPROMISSO** que esta equipe deverá estabelecer em relação aos seus alunos.

Nas escolas de periferia, as famílias mais pobres desejam que seus filhos aí permaneçam o maior tempo possível, objetivando uma educação de boa qualidade, através da qual eles possam crescer sócio-economicamente. De uma escola de periferia seletiva e incompetente, deveremos obter outra que proporcione aumentar significativamente as oportunidades de acesso e os anos de permanência das camadas populares no sistema de ensino.

Problemas existem, porém, tal como Snyders (1977, p. 405), "é necessário ajudar os docentes, os alunos e os pais, na luta desde já, na escola tal como ela é hoje, a extrair da escola de hoje tudo quanto ela for capaz de dar ainda hoje - o que comporta fundamentalmente um avanço para o seu amanhã".

É preciso ajudar os alunos a ver criticamente a realidade cultural, social e política em que vivem, assim como se o programa a ser desenvolvido pelo professor ajuda a explicar os problemas presentes nessa realidade. O educador deverá trabalhar no sentido de formar um cidadão consciente, crítico e participativo para bem atuar na comunidade. Dessa forma, acaba-se concluindo que o seu papel é muito mais amplo do que uma mera transmissão de conteúdos específicos. Se assim não ocorrer, os alunos das camadas populares, que frequentam as escolas de periferia, muitos deles à noite, continuarão sendo candidatos a fracassos e alienação.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDRÉ, M.E.D.A. - A Abordagem Etnográfica: Uma Nova Perspectiva na Avaliação Educacional. *IN: Tecnologia Educacional*, 7(24), 1978, p. 9-12
- ANDRÉ, Marli - A Pesquisa no Cotidiano da Escola e o Repensar da Didática, *Rev. Educação & Sociedade*, São Paulo, Cortez, set/1987, no. 27, p. 84-92
- BORBA, M.de C. - *Um Estudo de Etnomatemática: Sua Incorporação na Elaboração de Uma Proposta Pedagógica*

para o Núcleo-Escola da Favela da Vila Nogueira - São Quirino, Dis.Mestrado, IGCE, UNESP, Rio Claro, 1987.

BRANDÃO, Carlos R., (Org.) - *Pesquisa Participante*, 6a.ed São Paulo, Brasiliense, 1986.

BRANDÃO, Carlos R. (Org.) - *A Questão Política da Educação Popular*, 7a. ed., São Paulo, Brasiliense, 1987.

BRANDÃO, Carlos R. (Org.) - *Repensando a Pesquisa Participante* 3a. ed., São Paulo, Brasiliense, 1987a.

DANTE, Luis R. - *Incentivando a Criatividade Através da Educação Matemática*, Tese de Doutorado, PUC-SP, 1980.

DANTE, Luis R. - *Criatividade e Resolução de Problemas na Prática Educativa Matemática*, Tese de Livre-Docência UNESP, Rio Claro, 1988

FALS BORDA, Orlando - Aspectos Teóricos da Pesquisa Participante, IN: BRANDÃO, C.R. (Org.). *Pesquisa Participante*, 6a. ed., Brasiliense, 1986.

GAZIRE, Eliane S. - *Perspectivas da Resolução de Problemas em Educação Matemática*. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, 1988.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D.A. - *Pesquisa em Educação: Abordagem Qualitativa*, São Paulo, EPU, 1986.

MANFREDI, Sílvia M. - A Educação Popular no Brasil: Uma Releitura a Partir de Antonio Gramsci. IN: C.R. BRANDÃO (Org.). *A Questão Política da Educação Popular*, São Paulo, Brasiliense, 1987.

MARTINEZ, Miguel M. - *Nuevos Métodos para la Investigación del Comportamiento Humano*. Caracas, Universidad Simon Bolivar, 1985.

MENDES DA SILVA, J.G.A. - *O Ensino da Matemática: Da Aparência à Essência*, Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, 1988.

PAVANELO, R. - *O Abandono do Ensino de Geometria: Uma Visão Histórica*, Dissertação de Mestrado, Faculdade Educação UNICAMP, 1989.

PEREZ, Geraldo - *Pressupostos e Reflexões Teóricas e Metodológicas da Pesquisa Participante no Ensino de Geometria para as Camadas Populares*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1991.

SNYDERS, Georges - *Escola, Classe e Luta de Classes*, São Paulo, Moraes/Fontes, 1977.

WILSON, Stephen - The Use of Ethnographic Techniques in Educational Research, *Review of Educational Research*, 47(1), Winter 1977, p. 245-65.



\*\* Retirado da Tese de Doutorado do autor, "Pressupostos e Reflexões (...) no Ensino de Geometria para as Camadas Populares", Faculdade de Educação, UNICAMP, 1991.