

AS LACUNAS EXISTENTES NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

DENISE CRISTINA PEREIRA

DENISE MARTINS DOS SANTOS

LEONARDO GONÇALVES MARTINS

WESLAINE CRISTINA BRAGA*

GISELE CARVALHO ARAÚJO CAIXETA**

Resumo: Este artigo trata da defasagem no ensino da Geometria Plana, nas séries do ensino fundamental. Aponta quais são os fatores causadores de tal defasagem, descobertos através de levantamento da literatura e de uma pesquisa de campo com professores e alunos. Constata-se que o principal fator é o descaso dos professores com o referido conteúdo. O trabalho mostra também possíveis soluções a educadores e educandos para a melhoria do ensino de tal disciplina.

PALAVRAS-CHAVE: Defasagem. Ensino. Geometria Plana.

Abstract: This article treats about the discrepancy on the Plane Geometry Teaching on the levels of Fundamental Teaching points to the factors that cause this discrepancy, found out through the raising of the literature and through a investigation ("field search") with teachers and students. It can be ascertained that the main factor is the teachers' disregard in relation to pointed subject. The search also shows possible solutions to teachers and pupils to improve it.

KEY WORDS: DISCREPANCY. TEACHING. PLANE GEOMETRY.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Geometria Plana tem apresentado uma grande defasagem nas séries do ensino fundamental. Na maioria das vezes, esse conteúdo é passado ao aluno, pura e simplesmente, sem preocupação com a importância de suas aplicações tanto no cotidiano, quanto na vida escolar e profissional do educando, acarretando, assim, diversos problemas aos mesmos.

* Alunos da 3ª série do curso de Matemática sob orientação da Profª. Ms. Gisele Carvalho Araújo Caixeta e co-orientação da Profª. Ms. Adriana Queiroz Borges Vieira.

** Professora de Metodologia Científica do UNIPAM e orientadora da pesquisa.

Essa pesquisa pretendeu investigar quais são as lacunas existentes no ensino da Geometria Plana e apresentar sugestões para solucioná-las. Supôs-se que as causas responsáveis por tais lacunas sejam, entre outras, má formação dos docentes, desconhecimento de metodologias inovadoras, desinteresse dos docentes e discentes, priorização de outros conteúdos matemáticos por parte dos docentes e dos órgãos de ensino, falta de metodologia aplicada, falta de recursos materiais e má remuneração dos docentes.

Justifica-se um trabalho dessa natureza, uma vez que, ao detectar os problemas e os fatores responsáveis pelas lacunas existentes, propuseram-se sugestões para melhoria do ensino de Geometria Plana.

Para desenvolver esta pesquisa, recorreu-se à literatura que trata a respeito do assunto a ser investigado. Realizou-se também uma pesquisa de campo, cujos sujeitos foram alunos e professores das 7ª e 8ª séries do ensino fundamental de três escolas públicas estaduais e de uma escola pública municipal, sendo duas da cidade de Patos de Minas – MG e duas da cidade de Lagoa Formosa – MG.

Foram aplicados 300 questionários aos alunos das referidas escolas, contendo 5 questões objetivas com 2, 3 e 4 alternativas e 14 questionários aos professores, contendo 9 questões, sendo 8 objetivas com 2 a 6 alternativas e 1 questão aberta.

Os dados obtidos foram analisados através de gráficos comparativos, professor X alunos.

2 A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA PLANA

Por que ensinar e aprender Geometria Plana? Esta pergunta é feita pela maioria dos professores e alunos do ensino fundamental. Muitos deles não vêem a importância que esta disciplina exerce em sua vida profissional e escolar.

O famoso matemático holandês Hans Freudenthal descreve a geometria como a experiência e a interpretação “do espaço no qual a criança vive, respira e se move”. Dessa perspectiva, podemos pensar que as crianças começam a aprender geometria assim que são capazes de ver, sentir e se mover no espaço que ocupam. (FRIEDLANDER; LAPPAN, apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p.168).

Os autores supramencionados destacam a tamanha importância que a geometria assume no cotidiano do indivíduo. Afirmam que, juntamente com o desenvolvimento básico da criança, tal disciplina é apreendida. O que comprova é o fato de a geometria poder ser encontrada facilmente no meio em que vivemos.

Além de a Geometria Plana estar ao nosso redor, é também a disciplina que oferece uma grande base para os conteúdos matemáticos estudados posteriormente. A Geometria Plana oferece base para o estudo do Cálculo, da Álgebra e da Geometria Analítica, incorporando suas propriedades e aplicações nas construções das fórmulas em tais conteúdos.

As propriedades elementares de objetos geométricos como retângulos, triângulos e círculos podem ser utilizados para justificar muitas fórmulas em outros ramos de matemática [...] estas justificações baseiam-se em conceitos conhecidos e visam convencer o aluno da realidade das fórmulas [...] mostram claramente a penetração da geometria na matemática. (SCHIELACK JR. apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p. 226).

Usiskin, apud Lindquist e Shulte (1994, p. 27), afirma que “A geometria é importante demais no mundo real e na matemática para ser apenas um adorno na escola elementar ou um território de apenas metade dos alunos”. Portanto, a Geometria Plana, devido a sua importância, deve estar presente em nosso dia-a-dia, utilizando-se de suas aplicações e propriedades nas situações a que somos submetidos, principalmente na escola.

2.1 A DEFASAGEM DA GEOMETRIA PLANA

O ensino de Geometria Plana tem sofrido com uma grande lacuna nas séries do ensino fundamental. Às vezes esta disciplina é apresentada ao aluno, pura e simplesmente, sem preocupação com a importância de suas aplicações tanto no seu cotidiano, quanto na sua vida escolar e profissional. Normalmente, no ensino fundamental, a Geometria Plana é negligenciada até o final do ano letivo, quando, então, às pressas, é introduzida de forma teórica sem demonstrar as aplicações que decorrem dela.

Com muita freqüência, a geometria é ensinada de maneira mecânica, considere-se, por exemplo, o fato de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é de 180° . Freqüentemente esse fato é estabelecido através da generalização do resultado das medições dos ângulos e de alguns triângulos ou o que é pior, apenas se passando a informação aos alunos.(CROWLEY, apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p.16).

Acredita-se que o insucesso do ensino da Geometria Plana não se deve somente aos professores. São vários os fatores desencadeadores das lacunas existentes nesta disciplina. Além da má formação e do desinteresse dos docentes, podemos citar também a falta de metodologia aplicada, o desinteresse dos discentes, o desconhecimento de metodologias inovadoras, a priorização de outros conteúdos matemáticos, falta de recursos pedagógicos e a má remuneração dos profissionais de ensino.

A Geometria, tal como é ensinada tradicionalmente precisa mudar. Chegou o momento de refletir sobre uma evolução nos dois últimos milênios e perceber que ela deve incorporar também a tecnologia do presente. Os alunos de geometria deveriam aprender como os conceitos e idéias dessa matéria se aplicam a uma vasta gama de feitos humanos – na ciência, na arte e no mercado. Além disso, deveriam experimentar a geometria ativamente. (KENNEY, apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p.107).

Mudar essa realidade, porém, não é fácil; os professores não conseguem preencher essas lacunas, sanando os problemas e dificuldades encontradas porque nem mesmo eles sabem como fazê-lo, e quem fica prejudicado com tudo isso são os alunos, porque verão, futuramente, os frutos dessas lacunas.

Balomenos, Ferrini-Mundy e Dick (apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p. 240) confirmam isso dizendo: “São cada vez maiores os indícios de que as dificuldades de nossos alunos em cálculo se devem a uma formação deficiente em geometria”.

Devido ao despreparo e à insegurança do professor em relação à Geometria Plana e a ênfase dada por ele a outros conteúdos matemáticos, muitos alunos se desmotivam a estudá-la, gerando assim uma má aprendizagem. Além da falta de interesse dos educandos, percebe-se que os professores sentem um certo desconforto para falar sobre o ensino da Geometria, o que não ocorre quando se refere ao ensino de números, por exemplo. Falta aos professores esclarecimento de como ensinar Geometria e de como desenvolver atividades nas séries do ensino fundamental.

O PCN (Parâmetro Curricular Nacional) comenta essa carência em relação ao ensino matemático:

(...) tanto as propostas curriculares como os inúmeros trabalhos desenvolvidos por grupos de pesquisa ligados a universidades e a outras instituições brasileiras são ainda bastante desconhecidos de parte considerável de professores que, por sua vez, não têm uma clara visão dos problemas que motivam as reformas. O que se observa é que as idéias ricas e inovadoras não chegam a eles, ou são incorporadas superficialmente ou recebem interpretações inadequadas sem provocar mudanças desejáveis.(1997, p.23).

Se nem mesmo os professores da área chegam a um acordo sobre o que se deve ser ensinado, fica difícil aos órgãos governamentais e à própria escola decidir por eles a respeito do currículo a ser trabalhado com os alunos; porém no PCN é destacada a importância da Geometria no currículo matemático no ensino fundamental.

A ausência ou quase ausência da Geometria Plana no ensino, desligada da realidade e de suas outras disciplinas, é a lacuna que deve ser preenchida pelos professores de matemática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme já salientado, aplicou-se um questionário aos alunos e um aos professores. Em relação ao questionário dos alunos, a primeira pergunta dizia a respeito do conhecimento sobre Geometria Plana, de acordo com gráfico 1.

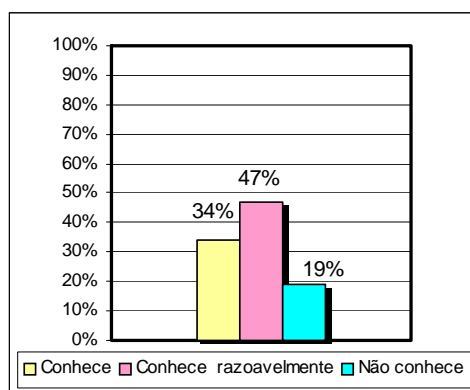


GRÁFICO 1: Conhecimento a respeito de Geometria Plana.

Esse gráfico revela que 34% dos alunos conhecem a referida disciplina; 47% conhecem razoavelmente e 19% não conhecem. Consideramos que 19% dos alunos não conhecerem e 47% só conhecerem razoavelmente são números consideráveis para comprovar a defasagem, já que os questionários foram aplicados no segundo semestre letivo e a Geometria Plana deveria ser lecionada regularmente nas 7ª e 8ª séries, como os próprios professores afirmaram posteriormente.

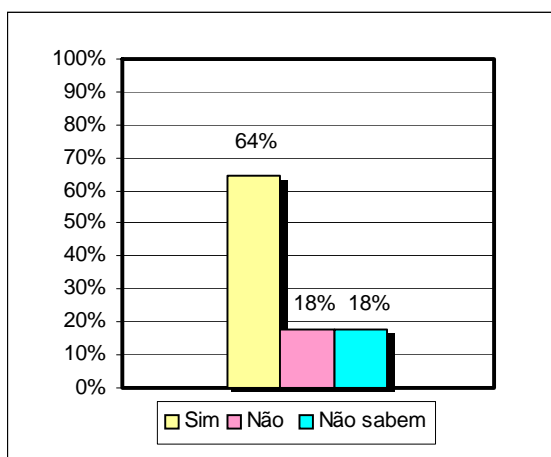


GRÁFICO 2: ESTUDO DA GEOMETRIA PLANA DURANTE O ANO LETIVO.

A segunda questão pergunta se o professor já lecionou Geometria Plana durante este ano letivo. Mais da metade (64%) dos alunos entrevistados respondeu que sim, 18% que não e os 18% restantes afirmaram que não sabem, conforme o gráfico 2. Considerando novamente que os questionários foram aplicados no segundo semestre letivo e que os professores deveriam lecionar a referida disciplina regularmente, ainda é um número significativo que 36% dos alunos não tenham estudado Geometria.

Na terceira questão, apresentamos quais os recursos utilizados pelo professor no ensino de matemática, conforme gráfico abaixo:

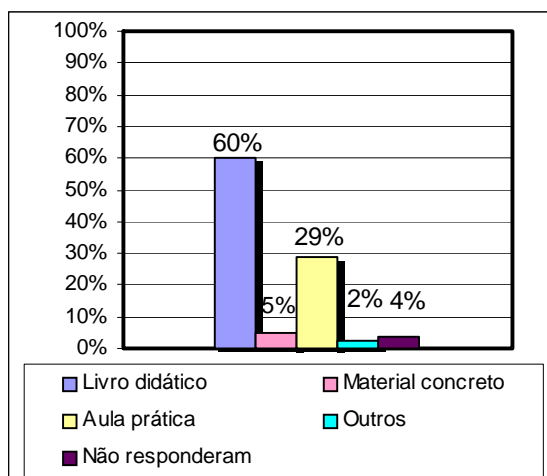


GRÁFICO 3: RECURSOS UTILIZADOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA SEGUNDO OS ALUNOS

De acordo com os alunos, 60% dos professores utilizam o livro didático, 29% dão aulas práticas e 5% utilizam material concreto. A maioria dos professores utiliza o livro didático como principal recurso em suas aulas. Tais livros, em grande parte, trazem conteúdos extremamente abstratos, sem ligações com o cotidiano dos educandos. Apenas 34% dos professores utilizam aulas práticas e materiais concretos – recursos indispensáveis para facilitar a aprendizagem.

O 4º gráfico diz respeito à importância da Geometria Plana. Metade dos alunos respondeu que a disciplina é muito importante, 5% disseram que é dispensável, 6% acham que tal conteúdo não tem importância e consideráveis 36% acham que há outros conteúdos mais importantes. Somando estes resultados, podemos perceber que 50% consideram importante e 50% consideram que a Geometria Plana não tem importância.

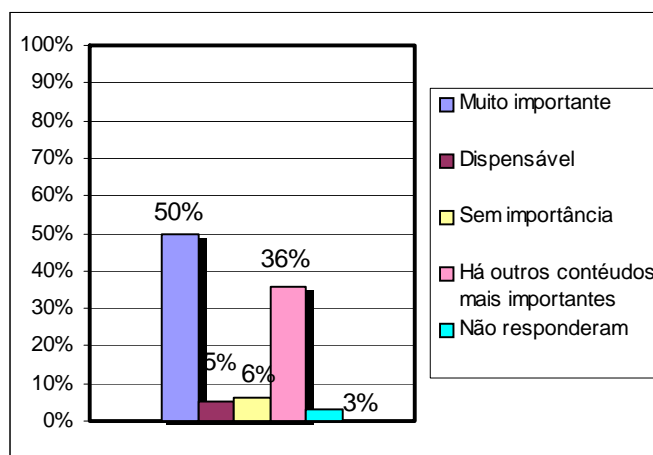


GRÁFICO 4: A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA PLANA SEGUNDO OS ALUNOS

A 5ª questão dizia respeito à aplicação da Geometria Plana ao cotidiano dos alunos. Apenas 20% dos entrevistados disseram que relacionam a matéria às suas vidas, 19% não relacionam e a maioria, 60% dos alunos, respondeu que às vezes consegue ligar Geometria ao cotidiano.

Comparando o gráfico 5 com o gráfico 3, podemos verificar os prejuízos da utilização excessiva do livro didático, já que significativos 80% dos entrevistados responderam que têm dificuldades ou não conseguem ligar geometria ao seu dia-a-dia.

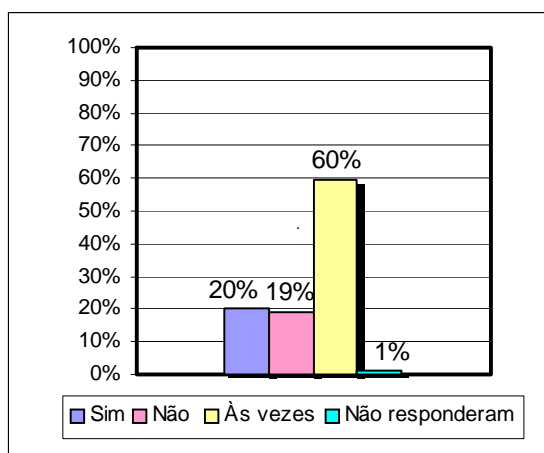


GRÁFICO 5: GEOMETRIA PLANA APLICADA AO COTIDIANO

Em relação ao questionário aplicado aos professores, a 1ª questão dizia respeito à formação dos mesmos, conforme o gráfico 6.

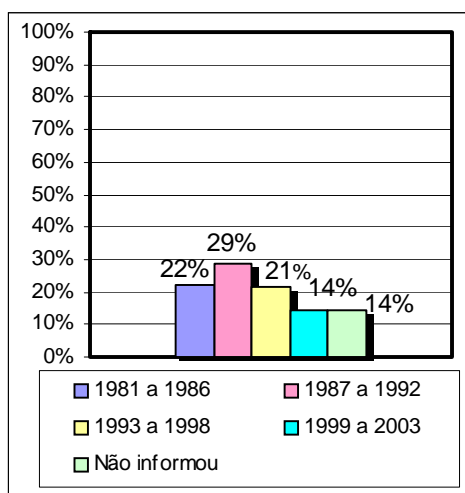


GRÁFICO 6: ANO QUE OS PROFESSORES SE FORMARAM

Esse gráfico mostra o ano de formação dos docentes; 22% deles se formaram entre os anos de 1981 a 1986, 29% entre 1987 e 1992, 21% de 1993 a 1998, 14% nos anos de 1999 a 2003 e os outros 14% restantes não quiseram informar este dado.

Ainda falando sobre a formação dos professores, mostramos no gráfico 7 as habilitações destes.

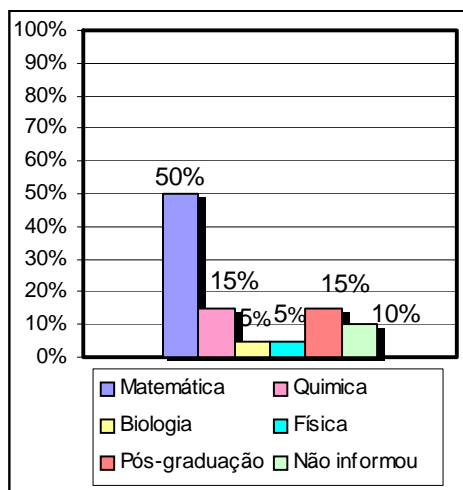


GRÁFICO 7: CURSO SUPERIOR – HABILITAÇÕES

Vimos que 50% dos entrevistados são habilitados em Matemática, 15% em Química, 5% em Biologia, 5% em Física, e que 15% dos mesmos possuem pós-graduação. Os 10% restantes não informaram sua habilitação.

Podemos perceber com estes resultados que quase metade dos professores questionados não possuem formação para lecionar matemática e exatamente 50% se formaram há mais de 10 anos. A partir daí surge um dos fatores que causam a defasagem do ensino de Geometria Plana. Os docentes, além do desinteresse, desconhecem o próprio conteúdo a ser lecionado.

Na questão 2, perguntamos aos professores há quanto tempo eles haviam feito cursos de atualização e/ou especialização; 50% responderam que participaram de cursos há um ano e os outros 50% de um a cinco anos, conforme gráfico abaixo.

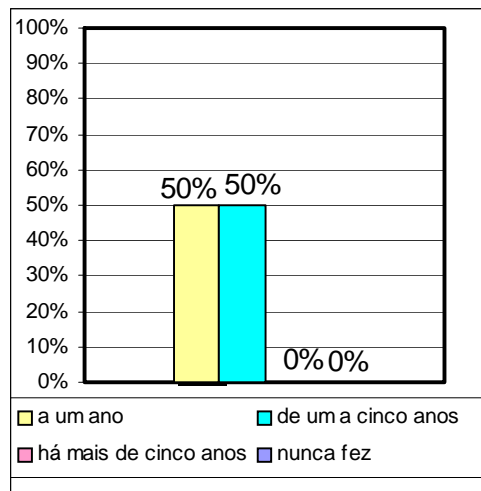


GRÁFICO 8: CURSOS DE ATUALIZAÇÃO OU ESPECIALIZAÇÃO

Este gráfico mostra que, apesar de parte dos referidos professores não terem formação na área de matemática, estão se atualizando.

O gráfico 9 trata a respeito da questão 3, que fala da importância da Geometria Plana.

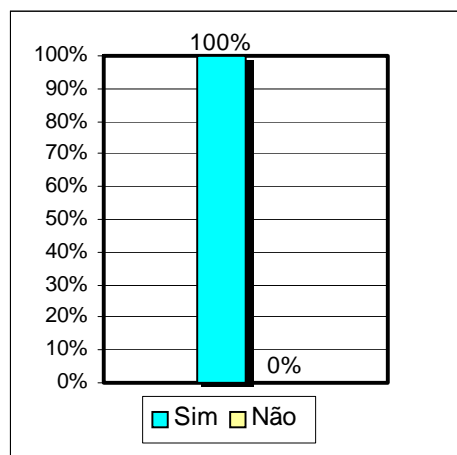


GRÁFICO 9: A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA PLANA SEGUNDO OS PROFESSORES

Nesta questão, 100% dos docentes afirmaram que a referida disciplina é importante. Comparando esse gráfico com o gráfico 4, podemos perceber que estes professores, apesar de acharem a Geometria Plana importante, não conseguem repassar este valor aos seus alunos, pois, quando os mesmos foram questionados, 50% responderam que não vêem a importância que estes 'educadores' afirmaram, confirmando assim o completo desinteresse pela Geometria Plana.

A próxima questão tratava a respeito dos fatores que os docentes consideram prejudicar o ensino de Geometria Plana.

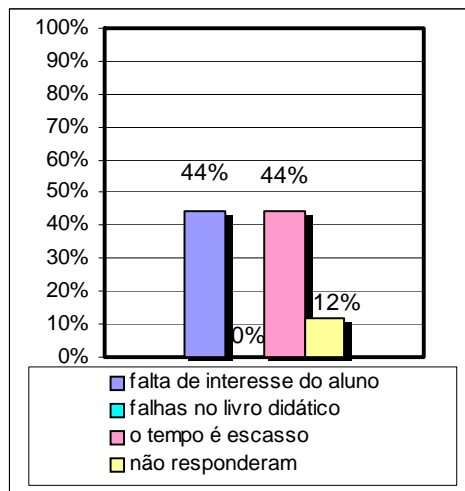


GRÁFICO 10: FATORES QUE PREJUDICAM O ENSINO DA GEOMETRIA PLANA

Com este gráfico, vemos que 44% afirmaram que o fator prejudicial é o desinteresse dos alunos, porém despertar o interesse pelo estudo e pela disciplina que está sendo lecionada é um dever do bom professor. Ele é o responsável pela motivação dos alunos e se ministram aulas teóricas e sem recursos materiais, o desinteresse da turma será apenas uma consequência; 44% afirmaram que o tempo dedicado à Geometria Plana é escasso, mas são os professores que planejam suas aulas e organizam seu tempo; portanto, se afirmam que o mesmo é escasso, é porque não se dedicam à geometria e não vêem sua real importância. Os 12% restantes não responderam.

A 5ª questão diz respeito aos recursos utilizados no ensino da matemática, conforme gráfico abaixo.

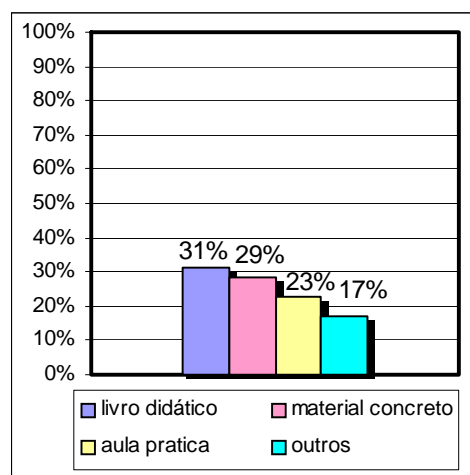


GRÁFICO 11: RECURSOS UTILIZADOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA SEGUNDO OS PROFESSORES

De acordo com o gráfico, 31% dos docentes lecionam utilizando o livro didático, 29% utilizam materiais concretos, 23% dão aulas práticas e 17% utilizam outros recursos.

Comparando com o gráfico 3, percebemos que a opinião dos professores é contraditória à dos alunos, pois estes afirmam que mais da metade (60%) dos docentes utilizam o livro didático, apenas 5% materiais concretos e 29% aulas práticas.

Na questão 6, perguntamos se o livro didático é suficiente para a aprendizagem dos alunos.

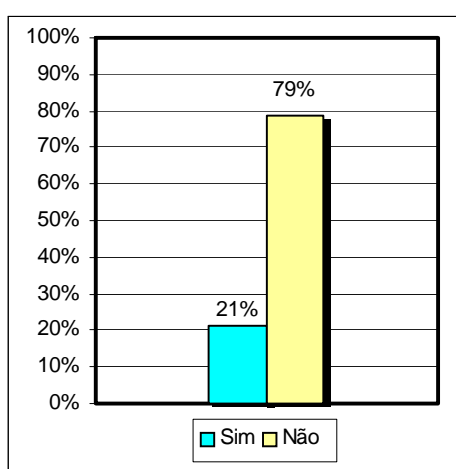


GRÁFICO 12: O LIVRO DIDÁTICO É SUFICIENTE À APRENDIZAGEM

A grande maioria, 79% dos professores, afirmaram que não, e apenas 21% disseram que sim. Retomando a comparação anterior e adicionando o gráfico 12, percebemos que a contradição aumenta cada vez mais. Se 31% dos professores utilizam o livro didático, como os mesmos afirmaram que ele não é suficiente para a aprendizagem? Supondo que destes 31%, 21% consideram o livro suficiente para o ensino, podemos concluir que 10% deles usam o livro achando-o ineficiente. Porém, se tomarmos como base a resposta dos alunos sobre esta questão (50% dos professores utilizam o livro didático), esta discrepância assume valores ainda maiores, confirmando o descaso que é feito ao ensino de Geometria Plana e a falta de habilidade dos professores em utilizar recursos diferenciados que possam motivar os alunos.

Na questão 7, perguntamos se os alunos conseguem relacionar a Geometria Plana ao cotidiano, de acordo com o gráfico abaixo.

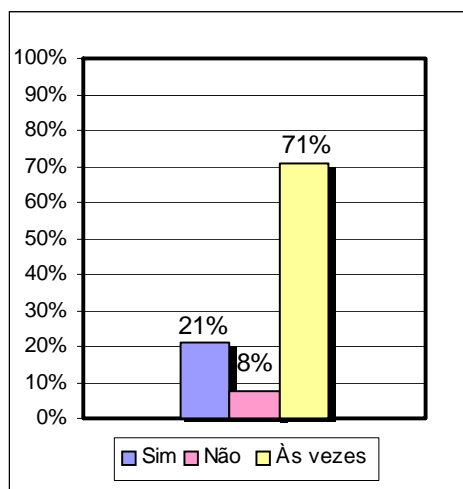


GRÁFICO 13: APLICAÇÃO DA GEOMETRIA AO COTIDIANO

Este gráfico nos mostra que 21% dos entrevistados acham que os alunos relacionam Geometria Plana ao cotidiano, 8% acham que não e 71% acham que somente às vezes o aluno faz esta ligação. Ao comparar os gráficos 13 e 5, percebemos que eles se confirmam.

Sabemos que, para ocorrer aprendizagem, o ensino precisa estar ligado à realidade do aluno; portanto, se os mesmos só conseguem fazer esta relação às vezes, esta aprendizagem estará comprometida. Mas por que eles não conseguem relacionar cotidiano/geometria? Porque os professores não utilizam recursos adequados (como mostram os gráficos 3 e 11) e não tentam passar aos alunos as aplicações da disciplina.

No próximo gráfico, falaremos a respeito da questão 8, que pergunta em que período os professores lecionam Geometria Plana.

A grande maioria, 71% dos professores, leciona Geometria Plana regularmente, 14% lecionam no 1º bimestre e 14%, no 4º bimestre.

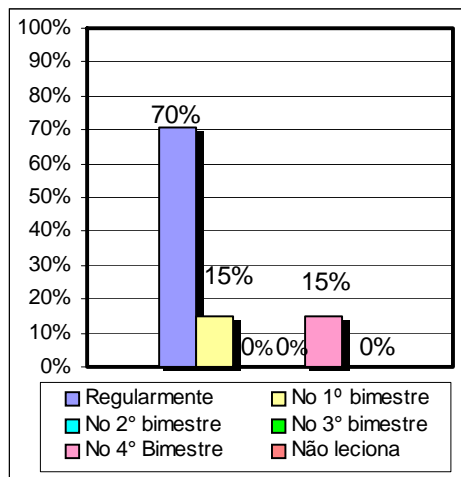


GRÁFICO 14: PERÍODO EM QUE O PROFESSOR LECIONA GEOMETRIA PLANA:

Ao comparar este gráfico com o gráfico 2, podemos perceber que há uma margem de erro, pois os alunos dizem que 65% dos professores já lecionaram Geometria Plana este ano e 71% deles afirmam que a lecionam regularmente.

Outro ponto de contradição é que, no gráfico 10, cerca de 44% dos professores afirmaram que o tempo dedicado à Geometria Plana é escasso, mas se 71% deles lecionam a disciplina regularmente, como o tempo pode ser escasso?

A questão 9 trata a respeito dos fatores que desmotivam o professor com relação ao ensino.

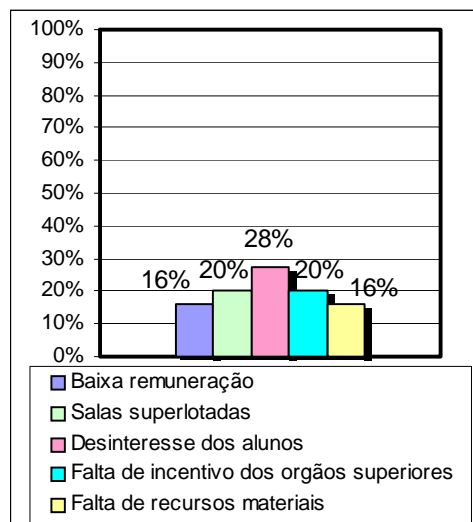


GRÁFICO 15: FATORES QUE DESMOTIVAM O PROFESSOR DE FORMA GERAL

Dos entrevistados, 16% responderam que o que os desmotiva é a baixa remuneração, 20% disseram que são as salas superlotadas, 28%, desinteresse dos

discentes, 20%, falta de incentivo dos órgãos superiores e 16%, falta de recursos materiais.

De acordo com este gráfico, confirmamos nossas hipóteses de que algumas das causas das lacunas são a falta de recursos pedagógicos, má remuneração dos docentes e a falta de apoio dos órgãos superiores.

4 SUGESTÕES PARA MELHORIA DO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Um educador escreveu: “É fácil encontrar falhas no curso tradicional de Geometria, mas é muito difícil encontrar um caminho para superar essas falhas”. (USISKIN, apud LINDQUIST e SHULTE, 1994, p. 21). Portanto, estamos pressionados a fazer algo pela Geometria, mas o quê?

O primeiro obstáculo encontrado para a sugestão de novas e melhores metodologias é a falta de literatura especializada que trate a respeito.

Mas o principal que sabemos é que a Geometria Plana, tal como é ensinada, precisa mudar. É preciso fazer com que os alunos experimentem a Geometria Plana ativamente; ele deve perceber e ver com situações contextualizadas a importância dessa disciplina em seu cotidiano.

[...] o homem é um ser essencialmente social, impossível, portanto, de ser pensado fora do contexto da sociedade em que nasce e vive. Em outras palavras, o homem não social, o homem considerado como molécula isolada do resto se seus semelhantes, o homem visto como independente das influências dos diversos grupos que frequenta, o homem visto como imune dos legados da história e da tradição, este homem simplesmente não existe. (PIAGET, apud LA TAILLE; OLIVEIRA e DANTAS, 1992, p.11).

Para que o professor consiga prender a atenção do aluno, é necessário que ele utilize o que está ao redor do mesmo, ou seja, precisa incluir a geometria, interagindo o ensino com o meio social em que se encontram. Assim como o homem não social, descrito por Piaget, deixa de existir se não se incluir à sociedade, o ensino-aprendizagem torna-se inexistente se não for adequado ao dia-a-dia do educando. Portanto, o bom professor tem que entender que um aluno que mora na periferia aprenderá com recursos diferentes do que o que mora no centro da cidade.

Além disso, sugere-se que a Geometria Plana seja lecionada inter-relacionada a outros conteúdos e tópicos de ensino, promovendo também a integração de diversos assuntos tratados pela matemática. Oliveira (2001), professora de matemática da PUC – RJ, diz que é sempre importante que no trabalho escolar estejam presentes as articulações entre álgebra/geometria no estudo.

O PCN de Matemática (1997) afirma que, para ocorrer aprendizagem, deve-se proporcionar ao aluno atividades que explorem o espaço físico em que estão inseridas para que estes possam representar, interpretar e descrever este espaço, preparando-se para um estudo mais formal da Geometria, futuramente.

O professor, além de ministrar aulas práticas, deve lecionar a Geometria Plana, inserindo tecnologias, como a computação, laboratórios, recursos materiais variados que inovarão o ensino e facilitarão a aprendizagem.

Para fazer essas melhorias no ensino, os docentes precisam também dedicar mais tempo à Geometria Plana, não deixando o conteúdo para o final do ano letivo, quando o tempo já é escasso.

5 CONCLUSÃO

O ensino de Geometria Plana tem apresentado uma grande defasagem nas séries do ensino fundamental.

Esta pesquisa pretendeu investigar quais são as lacunas existentes no ensino de tal disciplina e apresentar sugestões para solucioná-las.

Supôs-se que uma das causas da defasagem fosse a má formação dos docentes. De acordo com os resultados, provou-se que esta hipótese é verdadeira, pois nem todos os professores possuem habilitação em matemática.

Uma outra causa seria o desconhecimento de metodologias inovadoras, que foi negada, ao detectar que os docentes participaram de cursos de atualização recentes.

A próxima causa suposta foi o desinteresse dos docentes e discentes, causa esta que foi comprovada, pois, apesar de a maioria deles considerarem a matéria importante, não lecionam (no caso dos professores) e não têm interesse em estudá-la (alunos).

A outra hipótese era a falta de metodologia aplicada e falta de recursos pedagógicos, causa que foi comprovada, porque a maioria dos docentes e discentes

afirmaram que utilizam, na maioria das aulas, o livro didático, sem utilizar outros recursos necessários à aprendizagem.

A última hipótese levantada foi a da má remuneração do corpo docente. Hipótese também confirmada de acordo com que os próprios professores afirmaram.

Conclui-se, portanto, que realmente existem lacunas no ensino de Geometria Plana e que elas se devem principalmente ao descaso do professor com tal disciplina.

Sugere-se, para a melhoria do ensino de Geometria Plana, que o professor aumente os recursos e a dedicação a tal conteúdo, mostrando a seus alunos a real importância dele em sua vida, utilizando, para isso, elementos do cotidiano que motivam e facilitam o ensino/aprendizagem.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, 1997. v.3. 142p.

LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. 15.ed. São Paulo: Ed. Summus, 1992. 117p.

LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Alberto P. (org). **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo: Ed. Atual, 1994.

OLIVEIRA, Ana Tereza de. A relação álgebra/geometria no estudo da equação do 2º grau. **Presença Pedagógica**. Belo Horizonte: Dimensão.v.7, n.39, p.40 – 45, maio/jun. 2001.