

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA  
EM REDE NACIONAL - PROFMAT**

**DISSERTAÇÃO**

**Reflexões sobre o Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação  
Básica: Alguns fatores importantes**

**Victor Hugo Lyra de Oliveira**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA  
EM REDE NACIONAL - PROFMAT

**REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA  
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: Alguns fatores importantes**

**VICTOR HUGO LYRA DE OLIVEIRA**

*Sob a Orientação da Professora Dra.*  
**Aline Mauricio Barbosa**

Dissertação submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de **Mestre**, no Curso  
de Pós-Graduação em Mestrado Profissional  
em Matemática em Rede Nacional –  
PROFMAT, área de concentração em  
Matemática.

Seropédica, RJ  
2013

510

O48r

T

Oliveira, Victor Hugo Lyra de, 1969-  
Reflexões sobre o processo de  
ensino e aprendizagem da matemática  
na educação básica: alguns fatores  
importantes / Victor Hugo Lyra de  
Oliveira - 2013.

49 f.

Orientador: Aline Mauricio  
Barbosa.

Dissertação (mestrado) -  
Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro, Curso de Pós-Graduação em  
Mestrado Profissional em Matemática  
em Rede Nacional - PROFMAT.

Bibliografia: f. 38-40.

1. Matemática - Teses. 2.  
Matemática - Ensino de primeiro grau  
- Teses. 3. Matemática - Estudo e  
ensino - Teses. 4. Educação de base  
- Teses. I. Barbosa, Aline Mauricio,  
1981-. II. Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. Curso de  
Pós-Graduação em Mestrado  
Profissional em Matemática em Rede  
Nacional - PROFMAT. III. Título.

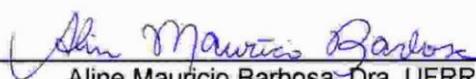
---

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA  
EM REDE NACIONAL – PROFMAT

VICTOR HUGO LYRA DE OLIVEIRA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 13/04/2013

  
\_\_\_\_\_  
Aline Mauricio Barbosa. Dra. UFRRJ  
(Orientadora)

  
\_\_\_\_\_  
Eulina Coutinho Silva do Nascimento. Dra. UFRRJ

  
\_\_\_\_\_  
José Roberto Linhares de Mattos. Dr. UFF

Dedico este trabalho aos meus pais, Octávio e Gleide que me deram muito apoio em todos os momentos da minha vida e a minha esposa Elaine com amor, admiração e gratidão por sua compreensão, carinho, presença e incansável apoio ao longo do período de elaboração deste trabalho. Muito obrigado!

## **AGRADECIMENTOS**

A minha Orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aline Mauricio Barbosa, pela dedicação, carinho e profissionalismo.

Aos professores que compuseram a banca examinadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eulina Coutinho Silva do Nascimento e Prof. Dr. José Roberto Linhares de Mattos, pelas sugestões e contribuições.

Aos professores do PROFMAT, em especial aos Professores Wanderson Lambert, Pedro Carlos Pereira e Douglas Monsôres.

Aos meus colegas de PROFMAT, em especial a Tatiana Cipriano, Jorge Fagundes, Richard Arroio, Albino Nevir e Carlos Victor, pois sozinho certamente não teria conseguido.

Às minhas professoras do então Curso Primário da Escola Municipal Brigadeiro Faria Lima, Tia Joseti, Tia Íris, Tia Sônia, Tia Ermelinda, D.<sup>a</sup> Eliane e D.<sup>a</sup> Maria de Fátima, por terem contribuído para a tão importante formação dos alicerces do meu conhecimento.

Aos meus melhores professores de Matemática, Cel. Cesar Araripe Lacerda, por todo o incentivo, por ter tantas vezes me chamado ao quadro e por ter me ensinado como estudar a disciplina e Cel. Walter Milton Reynaud Schaeffer, por todo o conhecimento transmitido.

À Capes, pelo incentivo financeiro, que ajudou a viabilizar este título.

## **RESUMO**

OLIVEIRA, Victor Hugo Lyra de. **Reflexões sobre o Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica: Alguns fatores importantes.**

2013. 49 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

A motivação para a realização deste trabalho surgiu devido aos anseios por uma educação melhor neste país. O trabalho tem como objetivo a promoção de reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática em nível básico, procurando identificar os problemas estruturais que podem potencializar as dificuldades dos estudantes, no tocante à compreensão efetiva da ciência. Primeiramente, foi feita uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, onde alguns autores apontaram fatores importantes que poderiam influenciar esse processo. Posteriormente, por intermédio de entrevistas realizadas junto a 50 estudantes da Educação Básica da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro, cuja faixa etária variava de 12 a 19 anos, buscou-se respostas para a melhoria da qualidade das aulas de Matemática, através dos problemas apontados pelos próprios alunos. Num outro momento, quatro estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, não envolvidos na entrevista, participaram de um estudo de caso que contemplou um dos fatores apontados no trabalho. Nas considerações finais são apresentadas reflexões acerca das consequências que a mitigação dos fatores poderiam ocasionar.

**Palavras-chave:** Processo de Ensino e Aprendizagem, Matemática, Educação Básica.

## ABSTRACT

OLIVEIRA, Victor Hugo Lyra. **Reflections on the Process of Teaching and Learning of Mathematics in Basic Education: Some important factors.** 2013. 49 p. Dissertation (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The motivation for this work arose from the desire for a better education in this country. The work aims to promote reflection on the teaching and learning of mathematics at a basic level, identifying the structural problems that can enhance students' difficulties with regard to effective understanding of science. First, we performed a literature search on the topic, which some authors have pointed out the important factors that could influence this process. Subsequently, through interviews conducted with 50 students of Basic Education of the West Zone of the city of Rio de Janeiro, whose ages ranged from 12 to 19 years is sought answers to improving the quality of mathematics classes, through problems identified by the students themselves. In another time, four students from the 9th grade of elementary school, not involved in the interview, participated in a case study that included one of the factors mentioned in the work. In the concluding remarks are presented reflections on the consequences that the mitigation of factors could cause.

**Keywords:** Teaching-Learning Process, Mathematics, Basic Education.

## **SUMÁRIO**

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1 ALGUNS FATORES IMPORTANTES QUE PODEM INFLUENCIAR O APRENDIZADO.....</b>	<b>11</b>
1.1 A má formação docente.....	11
1.2 Mitos da Aprendizagem: A Matemática é difícil?.....	13
1.3 Gestores: Qual a responsabilidade dos governantes?.....	15
1.4 O ensino está ultrapassado?.....	17
1.5 Ética Profissional e Envolvimento Sentimental.....	19
1.6 Utilização de uma Linguagem Simplificada.....	20
<b>2 ALGUNS FATORES IMPORTANTES QUE PODEM INFLUENCIAR O APRENDIZADO, SEGUNDO ESTUDANTES .....</b>	<b>26</b>
<b>3 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>30</b>
3.1 Análise dos objetivos das questões propostas.....	32
3.2 Análise do desempenho global dos alunos.....	33
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS E APÊNDICES.....</b>	<b>41</b>

## INTRODUÇÃO

O Ensino da Matemática nos dias atuais representa um desafio extraordinário, tanto para pesquisadores quanto para professores. Muitos trabalhos têm sido produzidos com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem escolar, como o de Fernandes et al. (2007), que apontou os principais motivos que dificultam a aprendizagem da Matemática, ou o de Lorenzatti (2009), que indica a necessidade de um maior diálogo entre a língua portuguesa e a linguagem matemática.

O presente trabalho configura a conclusão do curso de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) e foi desenvolvido segundo a inquietação do autor ante os anseios do seu público, e de seu desejo de aprender os conteúdos que são apresentados.

O objetivo geral deste trabalho é promover uma reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática em nível básico, procurando mostrar alguns fatores que interferem no resultado final, que é o aprendizado e identificar as necessidades dos estudantes, no tocante à compreensão efetiva da ciência.

Os fatores considerados relevantes, tanto no aspecto comportamental, que se relacionam diretamente com a atuação do professor, quanto nos aspectos estruturais que são mais ligados à formação docente e à gestão de recursos, podem representar balizadores no processo de ensino e aprendizagem. Não há a pretensão de que a extinção ou a mitigação dos fatores negativos, bem como a adoção dos positivos apresentados nesta reflexão sejam fórmulas infalíveis de “conserto” da educação, mas que a adoção de tais sugestões podem contribuir significativamente para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e qualificada.

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu de três etapas: pesquisa bibliográfica, entrevistas e um estudo de caso.

Na etapa da pesquisa bibliográfica, foi feito um levantamento de trabalhos de alguns autores, cujas temáticas apresentavam fatores que poderiam influenciar no processo de ensino e aprendizagem.

A segunda etapa consistiu em entrevistas com 50 estudantes, com idades entre 12 e 19 anos, das redes pública e particular da Educação Básica da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro, cuja finalidade era a busca por respostas acerca da visão que esse público tem a respeito da disciplina Matemática, suas dificuldades e sugestões para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da mesma. Em seguida, foi feita uma análise quantitativa e qualitativa das respostas obtidas, visando a comparação das mesmas com os fatores apontados pelos trabalhos dos autores pesquisados na etapa anterior.

A última etapa consistiu de um estudo de caso, envolvendo quatro estudantes, com idades variando de 13 a 15 anos, do 9º ano do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal do Rio de Janeiro, os quais não participaram das entrevistas realizadas na etapa anterior. Este estudo consistiu em uma análise do aproveitamento dos alunos

mediante duas aulas expositivas de 3 horas de duração cada uma, ambas com o tema “quadriláteros”, porém com abordagens distintas no que se refere à linguagem utilizada na exposição do professor. Essa etapa do trabalho se justifica, uma vez que a compreensão da linguagem matemática foi apontada por alguns dos autores pesquisados (por exemplo, Lorensatti (2009)) como um dos fatores importantes que podem influenciar o aprendizado. Para esse estudo foi utilizado o método observacional, que consistiu em analisar as reações sensoriais, gestuais e motivacionais dos alunos ao longo das aulas, bem como o desempenho dos mesmos, no tocante à avaliação escrita, que foi realizada numa terceira aula, contemplando o tema abordado. Os recursos utilizados nessas aulas foram quadro branco, canetas coloridas e material de desenho (régua, compasso e par de esquadros).

Este trabalho está organizado em 3 capítulos, conforme segue: No capítulo 1, serão apresentados os fatores que dificultam o aprendizado escolar. No capítulo 2 serão contemplados os resultados das entrevistas. O capítulo 3 é dedicado ao estudo de caso. Nas Considerações Finais serão apresentadas reflexões a respeito daquilo que foi realizado e do que ainda pode vir a ser feito por toda a comunidade envolvida no processo de ensino e aprendizagem. Os distúrbios de ordem neurocognitiva, como dislexias, acalculias e discalculias, não serão objeto da discussão.

## 1 ALGUNS FATORES IMPORTANTES QUE PODEM INFLUENCIAR O APRENDIZADO

Várias gerações cresceram ouvindo o bordão de que o Brasil seria o país do futuro. Entre a desconfiança dos países desenvolvidos e a pouca seriedade da maioria de nossos governantes, houve um fio de esperança com o advento da estabilidade da economia, em meados da década de 90 do século XX. De lá até os dias de hoje, muitas medidas foram tomadas para que o país pudesse sair do ostracismo: desde o controle inflacionário, passando por incentivos dados à Indústria e ao Comércio. Durante esse período, as áreas citadas têm sido constantemente privilegiadas por políticas públicas, com o declarado objetivo de fazer com que a Economia brasileira seja catapultada a níveis próximos dos países já desenvolvidos. Entretanto, nota-se a falta de incentivos mais contundentes na área Educacional. As ações realizadas até o momento tiveram o claro objetivo de universalizar a alfabetização, o que é louvável perante o quadro de analfabetismo que imperava neste país. Porém, para quem se propõe a ficar em evidência no cenário global, pouco se vê no que se refere as ações governamentais na área educacional. O impacto dessa falta de políticas públicas pode, no futuro, trazer resultados desastrosos no que se tange à falta de profissionais qualificados, que o mercado de trabalho absorveria facilmente se os estudantes, oriundos tanto do ensino técnico ou do ensino superior tivessem sido bem formados. Já existe nos dias atuais carência em diversas profissões, sobretudo naquelas de formação tecnológica. Tal carência pode ser motivada, entre outras, pelo aprendizado deficiente da disciplina Matemática.

A seguir serão apresentados alguns fatores que contribuem direta ou indiretamente para que o caminho a ser galgado, não apenas por aqueles que ensinem Matemática, mas por professores de todas as outras disciplinas, torne-se inóspito e infértil, gerando barreiras que podem tornar-se intransponíveis e que devem, a todo custo, ser mitigadas ou totalmente eliminadas da jornada.

### 1.1 A má formação docente

São muitos os motivos apresentados para que não se aprenda Matemática: talvez o mais midiático e discutível seja a tão propalada má formação dos docentes. Esse assunto, tão comentado nas discussões e estudos acerca das estratégias a serem adotadas para a melhoria do ensino, possui um vasto espectro de opiniões. Ioschpe (2007, não pag.), emite a sua, através de um estudo baseado em dados do Ministério da Educação (MEC) e de entidades internacionais como a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE). Em seu artigo, ele coloca que, de acordo com pesquisa realizada pela UNESCO, apenas 9% dos professores formados nas universidades têm uma visão de que é prioritário proporcionar conhecimentos básicos aos alunos e que a maioria possui a crença de que aspectos de formação de cidadania são mais relevantes. Segundo ele, apesar de os professores possuírem a titulação exigida, não há melhoria na qualidade da educação, o que leva a crer que o problema reside no fato de se desconhecer o que deve ser ensinado e como esse conhecimento

será ensinado. Nesse mesmo artigo, o autor menciona também que os resultados insatisfatórios nos últimos anos de provas de âmbito nacional, como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e o Exame Nacional do Desempenho de Estudantes (Enade), corroboram para que se conclua que a formação dos professores teve uma queda na qualidade, visto que boa parte desses profissionais realizou estas avaliações.

Faria Filho (2007, não pag.) coloca que as universidades brasileiras estariam dedicando mais recursos à pós-graduação em detrimento da graduação, que vem a ser o grau de titulação que a maior parte dos docentes brasileiros possui. Ele coloca ainda, que os departamentos de pesquisa acadêmica dessas universidades estariam sendo laureados com uma parcela mais substancial de recursos do que aqueles auferidos à formação de professores. Ele ainda cita:

Diante deste diagnóstico, que em linhas gerais se mostra verdadeiro, muitos dos agentes que tratam publicamente desses problemas se posicionam como se uma mudança desse cenário dependesse, por um lado, das vontades individuais dos professores universitários, e, por outro, de reformas e adaptações curriculares dos cursos de formação. Parece-me que o problema é mais sério, assumindo um viés estrutural. (FARIA FILHO, 2007, não pag.)

Ainda há o agravante social. Por serem carreiras onde não há grandes atrativos salariais, as vagas nas universidades, via de regra são ocupadas por alunos que não conseguiram vaga nos cursos ditos mais badalados. Segundo Barone (2008), os alunos que optam pelos cursos de graduação de Licenciatura, são oriundos de um sistema que apresentou falhas e que são carreadas para a universidade. Nas suas palavras:

Há uma falta de identidade entre projeto pedagógico de muitos cursos de licenciatura e o campo profissional, porque muitos são subprodutos dos cursos de bacharelado, portanto não são preparados para formar o professor, mas sim um pesquisador ou um profissional que vai lidar em outras cadeias do conhecimento, que não a carreira da Educação Básica. (BARONE, 2008, não pag)

Não se pode esquecer que, por iniciativa dos governantes, está sendo priorizado o ingresso na Educação Superior, em detrimento da Educação Básica. Com isso, existiria assim, a possibilidade de disseminação de instituições de Ensino Superior não necessariamente confiáveis. Para que a qualidade desses cursos seja aferida, há o Enade, que já vem detectando as instituições que não atendem às expectativas. Mas fica aí o questionamento: até que esse suposto curso deficiente seja detectado, quantos professores mal formados já não estarão alocados em salas de aula? O curso poderá ser embargado, porém o profissional não.

Segundo Freitas (2007, p.5), devido à carência de professores, principalmente nas escolas públicas, há cursos de complementação pedagógica para bacharéis de qualquer área, desde que cumpram um requisito mínimo de horas cursadas da disciplina pretendida. De acordo com a autora, tais medidas não resolvem os problemas da educação e dificultam a melhoria da educação, com a celeridade que o processo adquiriu, uma vez que há a desprofissionalização do sistema devido à necessidade iminente na utilização do profissional, mesmo despreparado.

Em linhas gerais, baseado em todos os autores citados, pôde-se observar que vários cursos de Licenciatura são subprodutos dos cursos de Bacharelado, cursos esses que, na sua essência, não promovem um estudo profundo dos problemas educacionais. Além disso, observa-se que os alunos desses cursos de Licenciatura têm falhas na sua formação básica, que os recursos destinados ao ensino da docência são menores que aqueles destinados à pesquisa, e que, os próprios professores, em sua visão filosófica, têm dificuldades em ensinar o que realmente interessa. Ainda há, por parte das políticas governamentais, a priorização no acesso à Educação Superior, em detrimento à melhoria da qualidade no Ensino Básico e a formação de docentes pela aceleração de estudos pedagógicos, com o aproveitamento de bacharéis de outras áreas, dando a impressão de estar apenas suprindo a quantidade, não importando a qualidade nas instituições que receberão estes profissionais. Desta maneira, tem-se uma pequena amostra dos problemas que permeiam a formação (ainda) deficiente de nossos docentes.

## 1.2 Mitos da Aprendizagem: A Matemática é difícil?

A sociedade contemporânea criou diversos mitos em todos os setores que a compõem. No Ensino da Matemática não poderia ser diferente: existe a malfadada crença popular de que as pessoas não conseguem aprendê-la, devido à sua complexidade. Em seu trabalho, Silveira (2000) faz algumas citações sobre o mito criado:

Para os professores da disciplina, Matemática precisa tornar-se fácil, o que pressupõe que ela seja difícil. Estes identificam na voz do aluno que ela é *chata, misteriosa, assusta, causa pavor, medo* diante da sua dificuldade e *vergonha* por não aprendê-la. Como resultado de tantos sentimentos ruins que esta disciplina proporciona ao aluno, somado ao  *bloqueio* em não dominar sua linguagem e não ter acesso ao seu conhecimento, vem o sentimento de *ódio* pela matemática. Ódio, porque ela é difícil. [...]

O *mito* assinala para o sentido histórico da dificuldade da Matemática, sua origem quem sabe, nos primeiros ensinamentos, nas primeiras reprovações de quem estuda e não aprende, em oposição ao inteligente e ao iluminado. A *eterna dificuldade* aponta para um caminho sem saída.[...]

A mídia adverte os alunos que a Matemática causa: *calafrios, terror, pânico, medo e dor*, como também *assusta e tortura*. A Matemática também é caricaturada por bichos maus: *bicho-papão, bicho feio e bicho de sete cabeças*. Os sentidos que emergem destes bichos recaem novamente no pré-construído, pois Matemática sendo difícil pode ser representada pelo: bicho-papão que dá medo, o bicho feio que assusta e o bicho de sete cabeças que tortura.[...] As informações da Matemática não param por aí, pois o "*complicado universo da Matemática*" pode ser visto em CD-Rom. Na rua os estudantes podem saber que existe "*Matemática mais fácil*" visualizando o outdoor do KUMON e desde tenra idade a criança pode ser presenteada com o brinquedo "*Matemática fácil*". Todas estas mensagens recaem no pré-construído que diz que "*Matemática é difícil*". O *complicado universo da Matemática* aponta diretamente, já *Matemática mais fácil* ou *Matemática fácil* traz o implícito que Matemática é difícil. (SILVEIRA, 2000, não pag)

Seguindo o pensamento de Silveira, fica difícil para a criança ver a disciplina Matemática como uma ciência que pode ser aprendida, apesar das dificuldades que ela impõe, tal qual outras disciplinas e suas peculiaridades. Isso gera, para essas crianças,

um terrível processo de exclusão, que se perpetua também nos ambientes de aprendizagem, pela disseminação dessa lenda. Silveira (2000) ainda cita relatos dos professores de outras disciplinas, sobre o que pensam da Matemática.

*Matemática é chata*, disse o aluno, *chatemática*, disse um professor de Geografia, na condição de ex-aluno, *Má-temática ou temática má*, foi o trocadilho usado por uma pesquisadora em Educação. Estas expressões concordam com a publicação literária "Meu pavor a números" do folclorista e escritor Luiz Carlos Barbosa Lessa. As formulações discursivas expressam a insatisfação que a Matemática causa no aluno, já que "*chata*", na linguagem usual, representa algo desagradável, que causa aborrecimento e incomoda. (SILVEIRA, 2000, não pag)

Os menos favorecidos são os mais prejudicados pela disseminação desse pensamento. Parte-se do pressuposto de que o educando não é capaz de construir o aprendizado Matemático. Pode-se exemplificar essa prática através dos cadernos de apoio pedagógico, que foram utilizados em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, na Rede Municipal de Ensino da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, que utiliza exemplos prontos, inibindo a construção do conhecimento por parte dos discentes, como pode ser visto na Figura 1:

**Recapitulando...**

Transferidor é o instrumento usado para medir e construir ângulos.  
Veja alguns exemplos deste instrumento.

1

2

[1 http://www.papelariahorizonte.com.br](http://www.papelariahorizonte.com.br)  
[2 http://www.conectadate.com.br](http://www.conectadate.com.br)

**FIQUE LIGADO!!!**

Para medir ângulos, você deve posicionar o centro do transferidor no vértice do ângulo, alinhando o lado com a marcação de  $0^\circ$ .

O que você observou após medir os ângulos da figura?

É isso mesmo. Por eles terem a mesma medida, estes ângulos são chamados de congruentes.

Descobri que todos os ângulos agudos da figura têm a mesma medida, assim como os obtusos.

Observe que, nesta figura, juntando os ângulos agudos com os obtusos, formam-se ângulos  $180^\circ$ , ou seja, de  $180^\circ$ .

**MATEMÁTICA - 8º Ano**  
**1º BIMESTRE / 2012**

**41**

**Figura 1:** Exemplo de raciocínio pronto

In: Cadernos de Apoio Pedagógico: Matemática, (RIO DE JANEIRO, 2012, p.41)

Fica evidente numa única página, a intenção de promover a ideologia da incapacidade do educando, que supostamente necessita de um “empurrãozinho”, incutindo a crença de que ele é incapaz de fazer suas próprias deduções e, consequentemente, formar conceitos, num exemplo flagrante de proselitismo. É até louvável a maneira pelas quais as definições vão sendo apresentadas ao longo da página, pela personagem de óculos, que representa supostamente uma professora. No entanto, na hora da conclusão, surge uma personagem com traços idiotizados, que dá a entender que seja o aluno, constando em seu balão de fala, quase que integralmente o conceito que ele próprio deveria formar, seja através de pesquisa no próprio texto, seja através do gerenciamento do professor, seja através das mídias digitais. O único trabalho que o educando exerceria seria escrever a palavra “medida”. Se ainda ele tivesse de escrever o adjetivo “iguais”, seria menos danoso, uma vez que ele poderia optar entre a resposta correta ou o adjetivo “diferentes”, o que faria com que refletisse um pouco acerca daquilo que estaria completando. De qualquer maneira está sendo tolhido o raciocínio de quem está aprendendo, pois existe apenas o trabalho de escrever uma palavra, que não tem o poder de ajudar a formar um conceito e ainda prejudica a construção de ideias próprias. A influência negativa nesse caso estaria no fato de se estar produzindo um cidadão com poder de decisão limitado, onde haveria o agravante de sempre haver alguém que poderia pensar por ele, e que esse cidadão apenas seguiria os anseios de outrem. Do ponto de vista social isso é desastroso.

### **1.3 Os Gestores: Qual a responsabilidade dos governantes?**

Não bastando todos os problemas educacionais, o principal gestor da educação promove o sucateamento pessoal e material da mesma. Quase todos os anos acontece, em qualquer esfera de poder (Municipal, Estadual ou Federal), em qualquer recanto desse país, uma greve no setor. A despeito da parte que supostamente teria razão nesse embate, observa-se descaso por parte dos governos. Um exemplo é citado por Mundo em Mudanças (2012), onde há o questionamento sobre as principais reivindicações dos servidores públicos na greve da categoria em 2012. Lá são apontados como motivos as reposições de perdas devido à inflação de anos anteriores, uma vez que os salários já estavam congelados há algum tempo e do cumprimento do plano de carreira, ou seja, pleitos que deveriam ser obrigações do Estado, que simplesmente não eram cumpridas pela falta de boa vontade do governante da hora. O que é isso? Descaso seria a resposta. Como resultado, um calendário apertado de reposição, onde muitos sabem que não seria possível o cumprimento da mesma a contento. Soma-se a tudo isso a falta de pessoal e de condições de infraestrutura das instituições. São instituições que estão sendo sucateadas ano após ano. No trecho a seguir, Gaspari (2012) ilustra bem a situação, pois a instituição em questão não está perdida numa cidade perdida no meio de um rincão numa cidade inóspita do interior longínquo do país: trata-se do Colégio Pedro II, na cidade do Rio de Janeiro, uma instituição tradicional e conceituada, que já foi referência na educação pública de qualidade e que sofre com o descaso dos governantes.

Os mestres do Colégio Pedro II, joia da coroa do ensino público desde o tempo do Imperador, aderiram à greve dos professores federais. Tornaram-se um exemplo do que o comissariado faz com sua rede de ensino. Expandiram a estrutura do colégio, que hoje reúne 14 unidades. A de Realengo foi inaugurada por Lula em

2007 e reinaugurada em maio passado pelo comissário Aloizio Mercadante. O quadro docente da franquia Pedro 2º tem 1.179 professores. Deles, 251 são contratados temporários, boias-friás do magistério público. Se um mestre avulso vai-se embora, uma turma pode ficar sem professor de matemática por meses. Faltam inspetores, técnicos e vigias. Depois da greve de 52 dias do ano passado, o governo prometeu um plano de carreira. Até hoje, nada. A porcentagem de temporários oscila entre 10% (Humaitá 1) e 37,5% (Realengo 1). Na unidade de educação infantil de Realengo 1, só 2 dos 14 professores são efetivos. De 17 contratados, 7 foram embora. Parte do mobiliário ainda não chegou. A sala de informática tem 18 laptops sem mouse, nem internet. Governo marqueteiro faz política de educação inaugurando e reinaugurando escolas, contratando obras, encomendando equipamentos que não chegam e prometendo 600 mil tablets inúteis. Professor, que é bom, nada. Graças à internet, professores de Stanford e do MIT dão cursos sem escolas. O comissariado tenta inventar escolas sem professores. (GASPARI, 2012, p.12)

Ainda a respeito da situação quanto à infraestrutura das instituições, as condições dos prédios, sejam em termos de conservação, sejam em acessibilidade, sejam em insalubridade, que propiciariam um ambiente amigável para aprendizagem, estão a anos-luz de serem as ideais. Beltrame e Moura (2009, p.14), destacam que, quando da construção de uma escola, diversas normas arquitetônicas deveriam ser observadas, principalmente no que tange a acústica, temperatura, distribuição do mobiliário em sala de aula, pátio escolar, biblioteca, quadra esportiva, entre outros. Vários são os problemas encontrados no que se refere ao não cumprimento dos requisitos mínimos para a idealização de um ambiente escolar: prédios caindo aos pedaços, banheiros depredados, bibliotecas que não funcionam, salas mal iluminadas, insuficiência de mobiliário são apenas alguns dos problemas e existentes. De acordo com o autor deste trabalho, que leciona numa localidade onde as temperaturas médias beiram os 35°C, trabalhar em salas de aula refrigeradas já seria um desafio e tanto. Pode-se imaginar que, numa sala de pouco mais de 35 m<sup>2</sup>, dotada apenas de janelas com vidros basculantes, sem ao menos um ventilador e sob um calor escaldante do meio da tarde, haja mínimas condições de aprendizado? De acordo com a lei 5498, artigos 1º e 2º, do Município do Rio de Janeiro, de 17 de agosto de 2012, as salas de aula deveriam ser climatizadas a uma temperatura variável de 20º a 23ºC, o que definitivamente não ocorre. Vale ressaltar que de acordo com Beltrame e Moura (2009, p.5), o conforto térmico e o meio ambiente interferem no aproveitamento didático dos alunos em sala de aula. Infelizmente estes problemas fazem parte de uma situação corriqueira em qualquer escola da rede pública. Como ter qualidade de Educação mediante um quadro macabro como este?

Deve-se ainda citar a gestão com relação ao efetivo aprendizado. A verba do Fundo de Desenvolvimento para a Educação Básica (FUNDEB) existe e está bem claro que, para que Estados e Municípios tenham acesso a esses recursos, alguns fatores devem ser cumpridos, entre eles o efetivo fluxo escolar. O autor desse trabalho é servidor da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro e presencia o esforço da Secretaria Municipal de Educação em promover uma pressão sobre as Coordenadorias Regionais de Educação (CRE's) para que as metas de fluxo escolar sejam atingidas, sob pena de que diretores sejam exonerados. Na propaganda institucional, a Prefeitura apregoa que não existe mais a famigerada aprovação automática, porém os diretores, pressionados já que estão em cargo de confiança, propagam a pressão “de cima para baixo”, por aprovação a todo o custo, sobre os professores. Como? Os salários são baixos e sob a

élide da meritocracia, instituiu-se o pagamento do 14º salário. O pagamento desse “benefício” está condicionado ao cumprimento de diversos fatores, numa avaliação onde a transparência é duvidosa, e um componente bastante significativo nessa avaliação é o fluxo escolar, que é o fator de construção da nota final. Por exemplo, 100% de aprovação significa que a nota final da avaliação será multiplicada por 1; 90% de aprovação indica um fator 0,9, ou seja quanto menos aprovações na escola, menor será a nota final, consequentemente diminuem as chances de premiação. Qual será o professor que ousará “mexer no bolso” dos demais? Ou então no cargo do diretor?

A intervenção dos governantes-gestores é deveras importante no processo de ensino-aprendizagem, apesar de eles não entrarem nas classes para ministrarem qualquer tipo de aula. Suas “canetadas” podem fazer diferença, seja pela realização de obras que permitam que os ambientes escolares tenham ou não as mínimas condições de infraestrutura, seja pela adoção de políticas que promovam a política “me engana que eu gosto”, cujo resultado negativo está evidenciado nos pleitos de indústrias ou das federações que gerem o mercado de trabalho, cujas necessidades crescentes de mão-de-obra qualificada estão cada vez mais iminentes e já há dificuldade de satisfazer essa demanda, por conta da baixa qualificação dos profissionais disponíveis no mercado.

#### **1.4 O ensino está ultrapassado?**

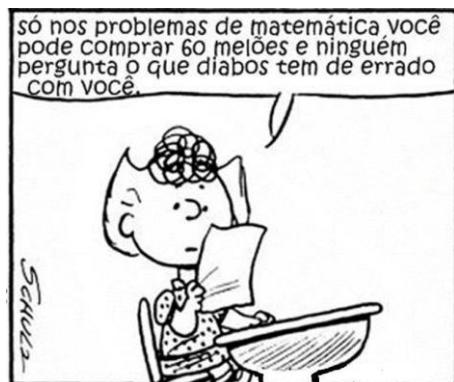
Num primeiro momento há um conflito de gerações e seus ideais: de um lado, estão os docentes, que alegam que o desinteresse existe, tanto das famílias quanto dos próprios alunos, o que contribui negativamente, uma vez que não haverá respaldo para o que o processo de ensino e aprendizagem seja realizado fora do ambiente doméstico. Na outra ponta estão os discentes, que não raro, citam que não conseguem aprender devido à falta de dinâmica das aulas, que remetem a técnicas aplicadas num passado bastante remoto. É fato que o modelo “eu explico e vocês prestam atenção” está mais que ultrapassado, devido ao seu mecanicismo, o que torna as aulas excessivamente enfadonhas, muito pouco atraentes e práticas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000) sugerem a utilização de novas tecnologias, que afloram a uma velocidade muito grande. Faz-se necessário a explicação acerca do termo mídia, que doravante será utilizada e que no contexto deste trabalho apresenta duas conotações. Segundo Aulete (2013), o termo mídia é definido como “Conjunto das tecnologias usadas no registro de informações, como em impressos, CD, videotape etc.”. Ele menciona ainda o termo “mídias digitais”, que significa “Mídia de tecnologia digital, como a *internet*, televisão digital, etc.” ou ainda “Mídia que usa meios digitais de armazenamento, como o CD-ROM, fitas DAT, DVD, etc.”.

Mas por que essas novas ferramentas não são utilizadas no cotidiano das salas de aula? Nos dias de hoje, com o advento das mídias digitais, a demanda por tais ferramentas de comunicação é praticamente essencial para o desenvolvimento humano. É difícil imaginar a vida sem a utilização dessas mídias digitais. A confecção deste trabalho sem a *internet* seria possível, mas seriam gastos meses e meses apenas em pesquisas que, com a utilização dessa ferramenta, nos dias de hoje estão ao alcance de um par de “cliques”. Vários são os motivos para que não sejam utilizadas tais recursos. Por exemplo, o professor, de um modo geral devido às longas jornadas de trabalho, não dispõe de muito tempo para que possa capacitar-se, logo fica ultrapassado na utilização dessas tecnologias. Não raro, uma boa parte dos docentes declara não possuir

intimidade com as tecnologias, sendo psicologicamente impossível para esses professores o desenvolvimento de trabalhos que possuam algum envolvimento com as tecnologias digitais. De acordo com pesquisa realizada pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação – CETIC.br (2011), com 1541 professores de língua portuguesa e matemática de 497 escolas públicas brasileiras, revelou que 64% desses profissionais consideram que seus alunos dominam muito mais a ferramenta computador do que eles próprios. De acordo com o pensamento de Borba e Penteado (2001, p. 35), há, por parte dos docentes, uma sensação de que se algo não for bem, ele perderá o controle e estará certo de que caiu em obsolescência, que talvez seja o maior temor do professor.

Paradoxalmente à demanda por interatividade, rapidez de informações, aplicabilidade imediata de conteúdos, dentre outros, é notório o empobrecimento da capacidade de comunicação, falada e escrita, por parte da comunidade discente. Como aplicar aquilo que é aprendido se a forma de transmissão é deficiente? E a compreensão de problemas matemáticos? É fato que os alunos não têm paciência de ao menos se ler os enunciados das questões, havendo um afã de logo se obterem as conclusões ou respostas dos problemas propostos, quando a fase intermediária de raciocínio é tão importante. A impressão que fica é que esta geração precisa encontrar tudo pronto na internet, sem necessidade de galgar os degraus de raciocínio que levaram àquela descoberta. O processo de ensino-aprendizagem da Matemática pressupõe esse pré-requisito.

A aparente distância da realidade cotidiana é pleito da comunidade discente. Os exemplos de situações que são apresentados em sala, também são motivos de piadas, como no mostrado na Figura 2, publicada por Castro (2013).



**Figura 2:** Charge questionadora. In: Castro (2013)

Casos como este contribuem para que seja disseminada a ideia de que a disciplina Matemática é ministrada de uma maneira que é dissociada da realidade contemporânea e que seus conteúdos pouco ou nada têm a ver com aplicabilidades no dia a dia. É muito comum o questionamento “Professor, isso serve para quê?” Muitas vezes a pergunta fica sem resposta, pois o próprio docente não sabe o motivo pelo qual ele ensina aqueles conteúdos. Fica a sugestão para que esse tipo de constrangimento seja evitado, que é sempre pesquisar onde aquele assunto é utilizado na vida cotidiana, o que daria a sensação de respaldo e interesse por aquilo que se ensina, atraindo assim a atenção do pupilo. Os professores também deveriam ter o mínimo de coerência quando

da apresentação de enunciados de problemas, de modo que não sejam apresentadas situações absurdas como a da charge.

### **1.5 Ética Profissional e Envolvimento Sentimental**

Segundo Aulete (2013), a palavra ética, do grego *ethiké* ou do latim *ethica*, é uma palavra que possui os seguintes significados:

Parte da filosofia que trata das questões e dos preceitos que se relacionam aos valores morais e à conduta humana; Conjunto de princípios, normas e regras que devem ser seguidos para que se estabeleça um comportamento moral exemplar.

Tais preceitos, ao serem aglutinados ao conjunto de regras profissionais, podem ser definidos como ética profissional.

O exercício da profissão docente, por muitos considerado um sacerdócio, exige, e muito, das pessoas que se propõem a fazê-lo. As práticas profissionais demandam que a pessoa envolvida com o magistério o faça com dosagens de entrega pessoal muito maior do que outras categorias profissionais. Canário apud Rodrigues<sup>1</sup> (2009) define:

Encaro a profissão docente como uma profissão altamente complexa e exigente e cujo desempenho requer uma dádiva de si mesmo, uma entrega e uma paixão, envolvendo muito mais do que uma certa racionalidade técnica ou científica, já que é toda a pessoalidade do professor que se encontra em jogo e que é mobilizada na acção docente. É uma profissão de relação com outros seres humanos. Mas por isso mesmo pode ser extremamente gratificante. Os saberes profissionais do professor são produzidos pelo próprio professor e essa produção faz-se dentro da profissão, e não fora dela.

Muitas vezes, o professor é uma referência para o seu aluno. Não são raros os relatos de jovens que declararam que seguiram um determinado caminho devido aos conselhos de um docente ou mesmo decidiram seguir no magistério pela influência de seu mestre predileto. Por esses motivos, a profissão do professor aglutina a ética com sentimentalismos. Há o claro envolvimento, que é algo muito peculiar. O autor desse trabalho tem o prazer de dizer que algumas dezenas de seus ex-alunos atualmente são graduandos ou professores de Matemática. Essas pessoas declaradamente citaram a influência, principalmente pelas atitudes, para que decidessem seguir por este caminho.

Por outro lado, aspectos negativos podem ser potencializados, por palavras ou atitudes, que um professor venha a fazer. Comentários negativos sobre a Matemática, como os vistos na seção 1.2, são lamentáveis. Quando tais relatos são feitos entre adultos, pode-se considerar uma atitude lastimável, mas ela torna-se aviltante quando é feita diante de crianças, que normalmente encontram-se numa fase onde suas opiniões estão em formação. Quando um adulto tece esse tipo de comentário, e ele é um dos balizadores da formação dessa criança, aparece o mito de que a Matemática é algo intangível.

---

<sup>1</sup> Canário, R. (2009a, Novembro). *Professores: Formação e produção de saberes profissionais*. Comunicação apresentada no 4.º Encontro de Investigação e Formação Formar Professores Investigar as Práticas, Lisboa

A inépcia de alguns professores para lidar com crianças e adolescentes contribui negativamente para o distanciamento na relação docente-discente. Sendo assim, outro fator desagregador surge para o atravancamento do processo, que seria a falta de boas maneiras aliada à falta de humildade observados em alguns docentes, no sentido da promoção do assédio moral, que, segundo Martins (2003), são atitudes exercidas intencionalmente no dia a dia de um profissional, que tem por objetivo minar a vítima psicologicamente, pela diminuição de seus feitos. Ainda segundo o autor, esse assédio pode acontecer através de palavras, gestos, ações e omissões que, descontextualizadas, podem até não ter nenhuma potencial significância, sendo sua perseverança e perversidade os motivos que podem levar ao dano. O professor não tem o direito de maltratar o seu pupilo, seja por ter sido um privilegiado ao ter conseguido estudar e obter um título, seja pelo aluno apresentar clara dificuldade ou falta de intimidade com os conteúdos. Tal comportamento é queixa recorrente que faz muitas vezes com que a vítima personifique, no caso mais específico, a Matemática, sendo que ele confundirá o mau profissional com a disciplina que está sendo lecionada, podendo produzir assim ojeriza à mesma, que pode refletir no não aprendizado. Não é raro acontecerem comentários de alunos de que o professor A é uma boa pessoa, apesar de ser professor de Matemática. E para que esse paradigma seja quebrado, muito tempo é demandado.

A necessidade de profissionalismo crescente não é desculpa para que a afetuositade seja banida da relação professor-aluno. Não se pode confundir o caráter amistoso de palavras ou atitudes com permissividade. Tampouco a oportunidade não dá ao docente o direito de maus-tratos. Da mesma maneira que a proximidade pode proporcionar melhores resultados pedagógicos, o distanciamento pode acarretar lesões irreversíveis no aprendizado discente.

## **1.6 Utilização de uma Linguagem Simplificada**

O aprendizado da disciplina Matemática, denominada por alguns como a “Rainha das Ciências”, pode ser comparado com o aprendizado de um idioma cujos caracteres utilizados são diferentes daqueles aos quais se está acostumado, caracteres esses tais como ideogramas japoneses ou letras do alfabeto cirílico. Há toda uma sistemática diferente no que tange a leitura, interpretação e apresentação dessa nova linguagem. Em consonância ao que foi colocado por Viali e Silva (2009), é muito pertinente a comparação do falar com o aprendizado da Matemática.

Na definição de Aulete (2013) sobre linguagem, temos:

Linguagem é qualquer sistema de sinais, ou signos, através dos quais dois seres se comunicam entre si para transmitir e receber informações, avisos, expressões de emoção ou sentimento etc. Embora existam sistemas de linguagem entre animais e até vegetais, é no homem que ela atinge altos níveis de aperfeiçoamento, que se expressam em grande acuidade, expressividade e potencial de armazenamento e memorização, condição básica para a construção de conhecimento e formação de cultura. Entre as várias formas de linguagem (oral, gestual e escrita), é a oral que mais potencial apresenta, e se desenvolveu na forma de línguas, ou seja, um sistema baseado na emissão e recepção de sons, cuja combinação forma os signos significativos das coisas (palavras), e estas, arrumadas em determinadas estruturas, montam as ideias. Neste caso, a língua escrita é a representação gráfica desses sons (letras ou símbolos),

agrupadas em palavras. A língua é, assim, um sistema de códigos representativos de coisas, e a comunicação se faz pelo conhecimento desse código tanto pelo emissor quanto pelo receptor da mensagem. (AULETE, 2013, não pag)

No campo matemático, as competências que devem ser alcançadas, bem como a maneira pela qual essa linguagem é aplicada aos alunos da Educação Básica, seguem algumas diretrizes que podem variar de acordo com a unidade da federação, mas em sua essência, obedecem às determinações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Lá, o uso da linguagem peculiar fica bem clara em diversas citações, como nesta do PCN+:

Na Matemática e nas Ciências, é rotineiro o uso da língua, em textos regulares, combinada com gráficos cartesianos e outras formas de representação, assim como códigos matemáticos e científicos se combinam às palavras do vernáculo, nos textos de economia. [...] A Matemática, com seu ostensivo caráter de linguagem que se soma a seu caráter científico, facilita essa integração com as demais linguagens. (BRASIL, 2000, p.14)

Além do mais, apresenta como objetivos, entre outros, que os alunos sejam capazes, em relação à linguagem, de acordo com o PCN do Ensino Fundamental:

Utilizar as diferentes linguagens — verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação; (BRASIL, 1997, p.55)

No ensino da Matemática dos dias atuais, o domínio desta linguagem é fundamental para que a ciência possa ser desvendada. Por exemplo, Lorensatti (2009) diz que a compreensão dos códigos intrínsecos à ciência está indissociável do processo de construção do conhecimento matemático. Porém, a dificuldade na interpretação desses códigos pode significar atrasos ou não entendimento na percepção da proposta. Esse pensamento é compartilhado com o de Granell<sup>2</sup> apud Lorensatti (2009, p.261), ou seja, há uma tradução da língua materna para a linguagem matemática, e “é o que permite converter os conceitos matemáticos em objetos mais facilmente manipuláveis e calculáveis”.

Em todas as avaliações de desempenho escolar da Educação Básica em âmbito nacional, tais como Prova Brasil e Enem, as questões propostas são todas baseadas na resolução de situações problema. Tais questões são pautadas na leitura dos enunciados, na identificação dos dados que são fornecidos, na transcodificação para a linguagem matemática e na sua resolução.

A interpretação dos resultados dessas avaliações baseia-se no índice de proficiências do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. De acordo com BRASIL (2013, não pag), cada nível de escala apresenta as habilidades que

<sup>2</sup> GRANELL, C. G. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, Ana; OLCHINSKY, Liliana (Org.). *Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática*. São Paulo: Ática, 2003.

os alunos desenvolveram, com base na média de desempenho e distribuição dos alunos de cada rede ou escola nesta escala e sua interpretação pedagógica. Em outras palavras, será feita a verificação do atingimento das habilidades planejadas. Tais habilidades podem ser verificadas no Anexo 1.

No universo que abrange alunos de todas as escolas, os resultados obtidos são considerados insatisfatórios, porém o quadro apresenta-se agravado nos resultados dos estudantes oriundos de escolas públicas, conforme mostra a Figura 3.

UF	TOTAL	Dependência Administrativa				
		FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PRIVADA	PUBLICA
<b>BRASIL</b>	<b>209,63</b>	<b>257,73</b>	<b>209,81</b>	<b>202,69</b>	<b>242,81</b>	<b>204,58</b>
<b>NORTE</b>	<b>191,53</b>	-	<b>193,16</b>	<b>186,56</b>	<b>228,08</b>	<b>188,73</b>
<b>Rondônia</b>	<b>202,43</b>	-	<b>205,1</b>	<b>196,33</b>	<b>235,93</b>	<b>200,09</b>
<b>Acre</b>	<b>198,56</b>	-	<b>198,39</b>	<b>194,61</b>	<b>227,89</b>	<b>196,81</b>
<b>Amazonas</b>	<b>195,89</b>	-	<b>201,51</b>	<b>186,89</b>	<b>232,7</b>	<b>192,71</b>
<b>Roraima</b>	<b>191,24</b>	-	<b>185,45</b>	<b>190,13</b>	<b>246,34</b>	<b>187,44</b>
<b>Pará</b>	<b>186,1</b>	-	<b>179,3</b>	<b>184,08</b>	<b>221,71</b>	<b>183,26</b>
<b>Amapá</b>	<b>181,62</b>	-	<b>178,71</b>	<b>177,98</b>	<b>225,57</b>	<b>178,44</b>
<b>Tocantins</b>	<b>202,13</b>	-	<b>203,12</b>	<b>196,37</b>	<b>241,85</b>	<b>199,59</b>
<b>NORDESTE</b>	<b>190,83</b>	-	<b>187</b>	<b>184,05</b>	<b>227,41</b>	<b>184,41</b>
<b>Maranhão</b>	<b>177,17</b>	-	<b>181,31</b>	<b>172,16</b>	<b>219,57</b>	<b>173,15</b>
<b>Piauí</b>	<b>195,23</b>	-	<b>193,41</b>	<b>188,3</b>	<b>236,57</b>	<b>189,33</b>
<b>Ceará</b>	<b>204,48</b>	-	<b>196,1</b>	<b>199,86</b>	<b>226,8</b>	<b>199,78</b>
<b>Rio Grande do Norte</b>	<b>188,23</b>	-	<b>182,8</b>	<b>180,71</b>	<b>224,1</b>	<b>181,27</b>
<b>Paraíba</b>	<b>193,83</b>	-	<b>188,03</b>	<b>187,3</b>	<b>224,26</b>	<b>187,53</b>
<b>Pernambuco</b>	<b>191,41</b>	-	<b>191,4</b>	<b>181,66</b>	<b>220,8</b>	<b>183,04</b>
<b>Alagoas</b>	<b>178,71</b>	-	<b>175,74</b>	<b>172,06</b>	<b>224,03</b>	<b>172,46</b>
<b>Sergipe</b>	<b>190,7</b>	-	<b>188,13</b>	<b>180,01</b>	<b>230,84</b>	<b>182,4</b>
<b>Bahia</b>	<b>191,4</b>	-	<b>188,95</b>	<b>184,49</b>	<b>238,59</b>	<b>184,7</b>
<b>SUDESTE</b>	<b>223,01</b>	-	<b>217,41</b>	<b>217,98</b>	<b>252,62</b>	<b>217,85</b>
<b>Minas Gerais</b>	<b>229,14</b>	-	<b>227,04</b>	<b>224,75</b>	<b>267,1</b>	<b>225,7</b>
<b>Espírito Santo</b>	<b>216,21</b>	-	<b>207,53</b>	<b>211,37</b>	<b>260,05</b>	<b>210,58</b>
<b>Rio de Janeiro</b>	<b>220,33</b>	-	<b>202,65</b>	<b>214,32</b>	<b>240,17</b>	<b>213,11</b>
<b>São Paulo</b>	<b>221,52</b>	-	<b>213,09</b>	<b>217,07</b>	<b>256,25</b>	<b>215,74</b>
<b>SUL</b>	<b>221,12</b>	-	<b>217,17</b>	<b>218,43</b>	<b>257,42</b>	<b>218,09</b>
<b>Paraná</b>	<b>224,61</b>	-	<b>215,36</b>	<b>220,75</b>	<b>258,98</b>	<b>220,58</b>
<b>Santa Catarina</b>	<b>225,53</b>	-	<b>220,53</b>	<b>224,45</b>	<b>259,86</b>	<b>222,61</b>
<b>Rio Grande do Sul</b>	<b>213,16</b>	-	<b>213,96</b>	<b>210,05</b>	<b>249,12</b>	<b>211,55</b>
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>215,93</b>	-	<b>214,7</b>	<b>207,7</b>	<b>247,17</b>	<b>210,66</b>
<b>Mato Grosso do Sul</b>	<b>217,37</b>	-	<b>218,43</b>	<b>211,88</b>	<b>252,8</b>	<b>214,16</b>
<b>Mato Grosso</b>	<b>202,3</b>	-	<b>198,85</b>	<b>199,07</b>	<b>236,56</b>	<b>198,97</b>
<b>Goiás</b>	<b>216,03</b>	-	<b>214,19</b>	<b>209,26</b>	<b>247,81</b>	<b>210,07</b>
<b>Distrito Federal</b>	<b>228,67</b>	-	<b>222,65</b>	-	<b>248,78</b>	<b>222,65</b>

Fonte: Inep/Daeb

**Figura 3:** Média das proficiências de Matemática dos alunos de 4<sup>a</sup> Série/5<sup>º</sup> Ano do Ensino Fundamental, por Dependência Administrativa, segundo Brasil, Região e UF – Total. (BRASIL, 2011)

Para essa porção do alunado, os problemas apresentados ao longo deste capítulo parecem estar piorados. Tomemos um estudante de 9º ano de uma escola pública do Brasil, como exemplo. Ele apresenta proficiência aproximada de 204. De acordo com a escala, com essa pontuação ele está classificado no nível 4 (200 a 225). Nesse nível, o aluno seria capaz de: ler informações e dados apresentados em tabela; reconhecer a regra de formação de uma sequência numérica e dão continuidade a ela; resolver problemas envolvendo subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias; resolver situação-problema envolvendo: a ideia de porcentagem; diferentes significados da adição e subtração; adição de números racionais na forma decimal;

identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações. Para um estudante concluinte do 9º ano, seria razoável que ele estivesse classificado no nível 9 (300 a 325), onde esse aluno seria capaz de: reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações; realizar conversão e somas de medidas de comprimento; identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras; resolver problemas utilizando relações entre diferentes unidades de medida; resolver problemas que envolvam equação do 2º grau; identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados; resolver problemas: envolvendo a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, utilizando várias operações (adição, subtração, multiplicação e divisão); utilizando as relações métricas do triângulo retângulo; reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.

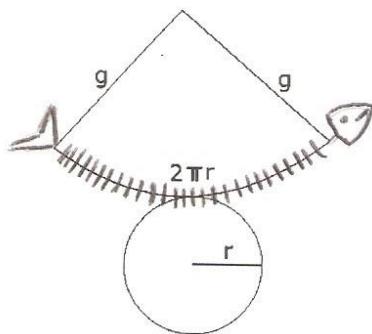
Pela grande distância entre o que é considerado razoável e o resultado obtido, pode-se considerar que o aprendizado de Matemática foi pífio e, frente à iminência da utilização futura dos conteúdos, mostra uma situação preocupante.

O nível de conhecimento de grande parcela da população que se utiliza dos serviços das escolas públicas está declinando vertiginosamente. A qualidade das linguagens falada e escrita utilizadas no país está em níveis cada vez mais rasteiros. O brasileiro não consegue ler criticamente um texto com grau de dificuldade mínimo, estando bem próximo ao grau do analfabetismo funcional. Alguns veículos de comunicação praticamente alijaram de sua grade de programação eventos de conteúdo educativo, em detrimento daqueles onde a pobreza de linguajar e vulgarização de linguagem supostamente dariam maior audiência. Parafraseando um ex-presidente da República, nunca antes na história deste país o povo foi tão pouco instruído, apesar da universalização do acesso à Educação Básica. Paradoxalmente, faz-se necessária a melhoria da educação no país diante das demandas por mão de obra qualificada que o crescimento econômico impõe. De que maneira tais problemas seriam resolvidos, diante de tamanho desafio?

E a Matemática? Como ensiná-la em níveis básicos, com o formalismo e o rigor inerentes ao aprendizado das regras referentes à disciplina? A proposta é não abandonar os conceitos formais, mas introduzi-los de uma maneira peculiar, no sentido de que tais ideias sejam expostas na forma de uma linguagem familiar para aqueles que a acolherão. Diante das situações correntes, faz-se necessária uma adaptação, que serviria como um paliativo no sentido de melhorar a compreensão do “idioma matemático”, através da simplificação da linguagem utilizada. Pode ser que a interinidade da situação possa ser estendida por mais tempo, dependendo da situação cultural pela qual a sociedade venha a atravessar, pois, pela proposta, não se deixa de formalizar os conceitos. Com base no que foi apresentado, o autor deste trabalho defende a simplificação da linguagem no ensino da matemática, objetivando a compreensão das ideias, antes de o conceito formal ser sedimentado, acarretando no entendimento dos conteúdos de forma descontraída e informal, pela utilização de termos cotidianos.

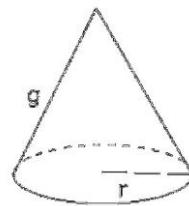
Pode-se ilustrar essa proposta com um exemplo utilizado no cotidiano do autor deste trabalho: partindo da planificação de um cone, ou seja, um círculo de raio  $r$  e um setor circular de raio  $g$ , mostrar uma maneira de construir a figura espacial. Inicialmente, há de se convir que a ideia do setor circular, para uma criança ou mesmo um estudante

já adulto é um tanto surreal. No entanto, se for feita uma analogia do setor circular com um chapéu de aniversário desmontado ou com uma ou duas fatias de pizza justapostas, tal noção torna mais palatável a ideia da figura plana em questão. Uma vez feita essa compreensão, quando da montagem do cone propriamente dito, surge outra dificuldade: na maioria das vezes, ao expor o conteúdo, trabalha-se no plano e a figura em questão é tridimensional. Na impossibilidade de utilizar-se o modelo 3D e para que a compreensão acontecesse na plenitude, tornou-se necessário desenhar franjas ao longo da linha curva, dando a impressão de ser uma “espinha de peixe”, como mostra a Figura 4:



**Figura 4:** Cone planificado

Após a introdução desse novo elemento, mesmo que se utilize uma ideia abstrata na montagem desse cone, o foco sempre permanecerá na espinha de peixe, sendo indicado que essa mesma abraçará o círculo. Fazendo a menção de cones do cotidiano (sinalizador de trânsito, casquinha de sorvete, guarda-chuva fechado, chapéu de festa de aniversário), possibilitará que o aluno consiga enxergar o “abraço” que a espinha dará no círculo, formando assim o cone, conforme mostra a Figura 5:



**Figura 5:** Cone Montado

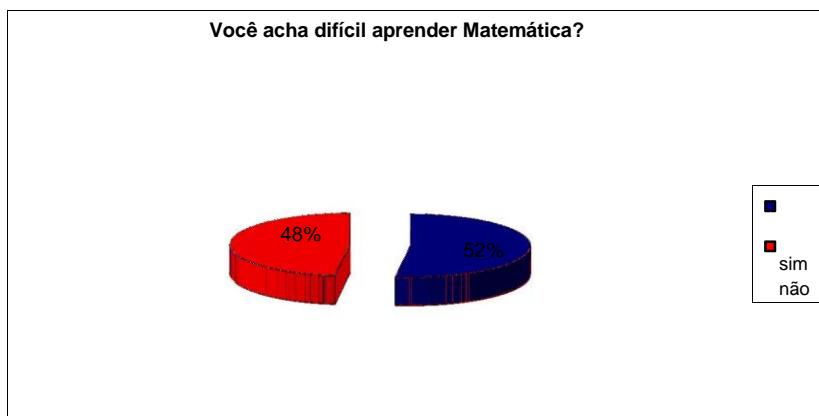
É provável que existam outros fatores que influenciem no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Porém foram selecionados, para este trabalho, aqueles considerados mais presentes no dia a dia do autor e que realmente interferiram na prática docente.

## 2 ALGUNS FATORES IMPORTANTES QUE PODEM INFLUENCIAR O APRENDIZADO, SEGUNDO ESTUDANTES

Na sua experiência de mais de 10 anos como docente, em diversas ocasiões, o autor deparou-se com a situação desconfortável de perceber que os alunos efetivamente não haviam compreendido o que foi dito, mesmo fazendo uma explanação, que de acordo com seu julgamento, poderia ser considerada razoável e de fácil entendimento. Desse desconforto surgiu a ideia de os próprios alunos elencarem os fatores que, de acordo com seus pontos de vista, pudessem contribuir para o nãoaprendizado.

Para tal, foram respondidos 50 questionários, conforme modelo no Apêndice 1. Participaram desta pesquisa estudantes da Educação Básica das Redes Pública e Privada do Município do Rio de Janeiro, cujas idades variavam de 12 a 19 anos.

Primeiramente será tratado a respeito da percepção na dificuldade que os alunos supostamente têm em aprender Matemática. Uma pergunta feita aos estudantes foi: “Você acha difícil aprender Matemática?” A orientação dada foi para que a resposta fosse dada de acordo com a habilidade inata do entrevistado com a disciplina, deixando bem claro ao adolescente, que ele não deveria se basear em notas obtidas na escola, mas apenas como ele se via no sentido de aprender a Matemática de modo fácil ou não. O resultado encontra-se na Figura 6.



**Figura 6**

Por toda a mística que cerca a disciplina Matemática, no tocante às dificuldades que foram popularizadas e que são atribuídas a ela, 48% dos entrevistados declararam não ser difícil aprendê-la, pode ser a sinalização de que os estudantes não têm tanta rejeição assim pela disciplina. De qualquer maneira, ainda não é um resultado que pode ser comemorado, pois 52% não se sentiram à vontade diante da disciplina, e ainda representa um número alarmante.

A pergunta mais intrigante e reveladora desta pesquisa foi “Causas para a dificuldade de aprender Matemática”, onde os entrevistados que responderam na primeira pergunta que tinham dificuldades de aprender, poderiam apontar a(s) suposta(s) causa(s) para o não aprendizado. Veja o gráfico na Figura 7:

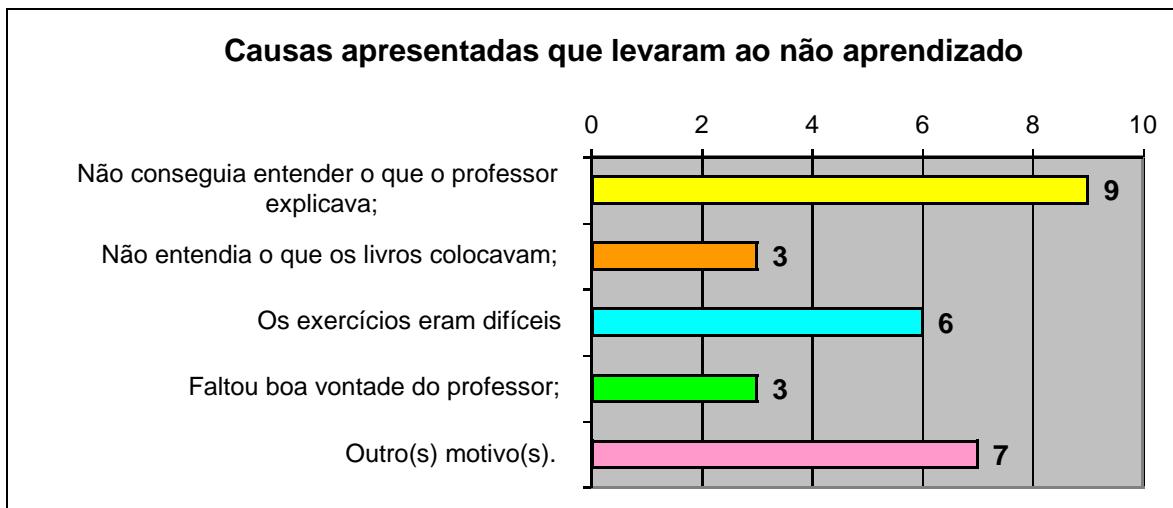
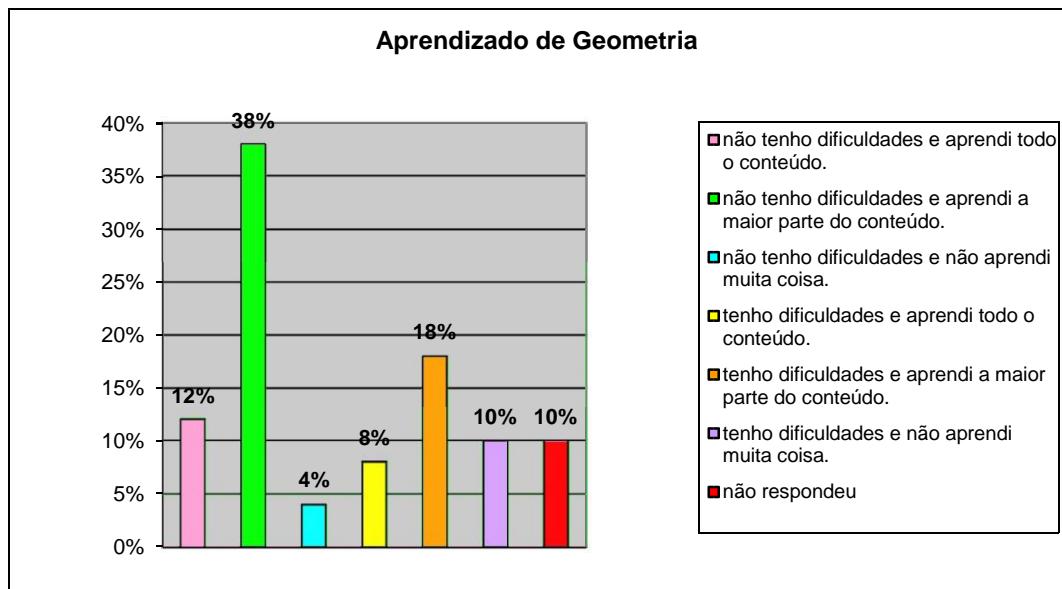


Figura 7

Os resultados foram apresentados em números absolutos pelo fato de os entrevistados poderem indicar mais de uma causa. Uma indicação relevante nessa pergunta foi o fato de que o professor é apontado direta ou indiretamente como um dos atores protagonistas, ou melhor, talvez o principal antagonista desta história. Sua participação representou pouco mais de 40% das indicações. Mais uma vez, um dos fatores apresentados no capítulo 1 ficam evidentes, desta vez pela atuação direta do professor, que não consegue com que seja entendido naquilo que fala, seja pela falta de preparo acadêmico, seja pela falta de tato ao lidar com os alunos, ou seja pela falta de ética no trabalho. O resultado apontado em relação à linguagem utilizada nos livros e às dificuldades encontradas nos exercícios por quase 1/3 dos entrevistados mostra que algo precisa ser complementado no jargão. Provavelmente, essa inadequação é proveniente prioritariamente pelo não domínio do vocabulário, por parte dos alunos, do que pela inadequação do linguajar utilizado nos livros. Outros fatores foram citados, sendo o mais relevante a superlotação das salas de aula, que diminui a concentração necessária à compreensão da disciplina.

Para que os conteúdos da Matemática não ficassem muito dispersos, decidiu-se por perguntar sobre aprendizado tendo a Geometria como concentrador, uma vez que muitos alunos sentem dificuldades nesta área. Com relação ao aprendizado de Geometria, foi aferida a qualidade do aprendizado *versus* a dificuldade encontrada com a disciplina, conforme mostrado na Figura 8:

**Figura 8**

Verificou-se que a maioria declarou que aprendeu a maior parte do conteúdo e não teve dificuldades nesse aprendizado. Não deixa de ser um dado positivo, uma vez que, na própria pesquisa foram apontados fatores que poderiam levar ao não aprendizado.

Em seguida, foi feita a seguinte pergunta: “Você acredita que se a linguagem utilizada (tanto pelos professores quanto pelos livros) fosse mais fácil, você conseguaria aprender mais?” Dessa vez não houve qualquer surpresa e a opinião de que “sim”, algo precisa mudar na utilização de uma linguagem a qual essas crianças e adolescentes possam alcançar, teve uma votação bastante significativa, com 90% dos entrevistados supostamente mostrando que desejam efetivamente aprender aquilo que estão a estudar, como mostra a Figura 9.

**Figura 9**

Houve uma pergunta onde os entrevistados estavam liberados para expressarem o que desejassesem, no que se referia a sugestões para que se melhorasse o aprendizado.

As respostas foram variadas e interessantes. Foram colocados fatores relacionados à infraestrutura escolar, como a necessidade de climatização das salas ou pela superlotação das mesmas. As relações interpessoais foram bastante citadas, ressaltando a necessidade de aumento do afetuosidade de ambas as partes, alunos e professores. De certa maneira foi chocante um relato pedindo para que o professor não xingasse nunca mais ou o pedido para que o docente não respondesse de forma ríspida, o que diminuiria o interesse por aquela aula, fazendo com que a criança pedisse auxílio a um colega, por medo de que a resposta grosseira fosse repetida. Em compensação, há uma sincera percepção de que os próprios alunos contribuem para que o processo de aprendizagem não seja satisfatório, pois eles mesmos apontaram que as conversas excessivas, a falta de atenção e a indisciplina generalizada colaboram para a criação desse tipo de dificuldade. A linguagem utilizada tanto por professores tanto pelos livros também foi citada, indicando a necessidade de que a mesma seja adequada, o que poderia possibilitar uma melhor compreensão. Também foi indicada a necessidade de maior capacitação por parte dos professores, no que se refere a utilização de recursos tecnológicos, bem como uma maior qualidade das aulas ministradas.

Note que esses resultados podem estimular a prospecção de fatores que influenciem no processo de ensino e aprendizagem, de modo que possibilite aos educandos de modo geral, fazer parte de um universo em que os proporcione a oportunidade da aquisição de novos conhecimentos.

Repare que todas essas sugestões apresentadas pelos alunos estão em consonância com os fatores que influenciam o processo de ensino e aprendizagem, apresentados pelos autores citados no capítulo 1.

### 3 ESTUDO DE CASO

Foi desenvolvido um estudo de caso, em uma turma que cursava a disciplina Geometria de um curso preparatório, localizado no bairro Campo Grande, no Município do Rio de Janeiro. O público-alvo consistia de quatro alunos de 9º ano, com média de idade em torno de 14 anos, oriundos da Rede Pública Municipal da mesma cidade, que objetivavam o ingresso em Instituições Federais e Estaduais de Ensino Profissionalizante e no Colégio Pedro II. Foram duas aulas expositivas, que tiveram a duração de 3 horas e que foram ministradas em duas quartas-feiras consecutivas, durante o mês de janeiro de 2013, onde em ambas, foi ministrado o conteúdo quadriláteros. O método observacional foi largamente utilizado nesse estudo de caso, uma vez que, de acordo com Projeto e Pesquisa (2010, não pag.) é a técnica de coleta de dados que obtém as informações por meio dos sentidos, buscando aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos e fenômenos.

No tocante ao aspecto de infraestrutura escolar, mencionado no Capítulo 1 como sendo um fator importante para o processo de ensino e aprendizagem, é importante ressaltar que as condições prediais do local onde foi feito o estudo eram aquelas bem próximas das consideradas ideais, onde as cadeiras da sala de aula eram acolchoadas e a mesma era climatizada e bem iluminada. Os banheiros estavam muito limpos e a água oferecida aos alunos era filtrada e gelada.

Na concepção original do trabalho, planejou-se utilizar turmas regulares do Ensino Fundamental para o estudo de caso, durante o ano letivo. Porém, por motivos que não dependeram da vontade do autor, tal ação não pôde ser implementada.

Os objetivos específicos das aulas eram a identificação dos elementos dos quadriláteros, o reconhecimento dos seus ângulos, o aprendizado do conceito de paralelogramo e a identificação de seus casos particulares (retângulos, losangos e quadrados), bem como a aplicação de suas propriedades e em específico as propriedades dos retângulos, dos losangos e dos quadrados, e o cálculo de áreas e perímetros. Para tal, utilizou-se quadro branco, caneta e material de desenho para quadro branco, que consistia de compasso e par de esquadros específicos para essa superfície.

Após essas aulas foi realizado um teste discursivo (veja o Apêndice 2), cuja nota do aluno poderia variar de 0 a 10 pontos, no qual as questões propostas foram retiradas de antigos exames de admissão a algumas das instituições já citadas.

Na primeira aula, utilizou-se uma linguagem mais formal para a temática abordada, linguagem essa assemelhada àquela escrita nos livros didáticos. A postura do professor não pode ser considerada arrogante, mas um pouco distante, gerando comentários do tipo: “o senhor está sentindo alguma coisa?”. Pôde-se observar que a aula foi muito pouco explorada por parte dos alunos, devido à pouca interatividade e da dificuldade natural com o conteúdo. O professor atuou de maneira burocrática, tendo papel de transmissor de conteúdo já pronto. A participação dos educandos foi meramente

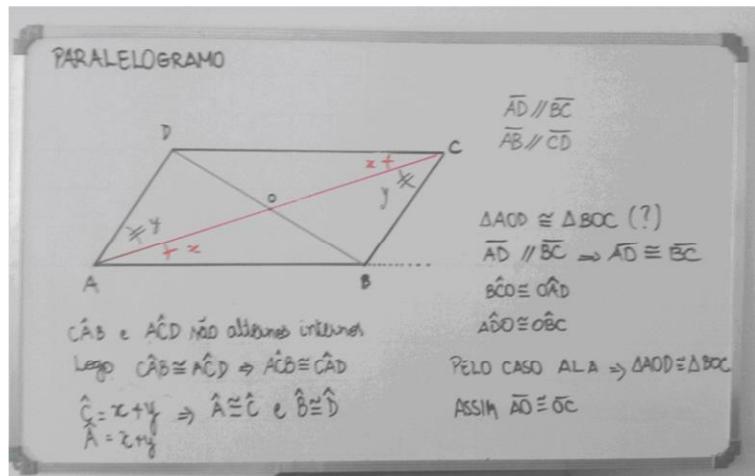
discreta, e o registro dos comentários que faziam era apenas no sentido de complementarem frases praticamente prontas acerca dos assuntos que estavam sendo expostos. Houve dificuldades em resolver os exercícios propostos. Pôde-se notar sinais corporais de franzimento de testas, muitos muxoxos e comentários de que aquilo era impossível de ser realizado. Quando ocorria alguma dúvida, o professor apenas repetia as definições, tais como estavam escritas no material didático. “Professor, dê uma luz!”, pediam eles. Os alunos diziam que compreendiam o que havia sido exposto, talvez para encerrar a explanação, pois a impressão causada era de que pouco ou nada daquilo havia sido realmente absorvido, devido principalmente ao escorregamento das costas pelo assento das cadeiras. A título de ilustração, quando do estudo de paralelogramos, entre outras, foram utilizadas as seguintes propriedades:

1<sup>a</sup> propriedade: “os lados opostos de um paralelogramo são congruentes.”

2<sup>a</sup> propriedade: “os ângulos opostos de um paralelogramo são congruentes.”

3<sup>a</sup> propriedade: “as diagonais de um paralelogramo se cruzam nos respectivos pontos médios.”

Sempre houve o auxílio de figuras ilustrativas, como a observada na Figura 10, cuja imagem foi captada durante a mesma aula:



**Figura 10:** Reprodução do quadro da aula de quadriláteros.

Na segunda aula, repetiu-se o conteúdo, dessa vez complementando-se as definições formais com a respectiva “tradução” para uma linguagem julgada mais acessível. A postura menos sisuda por parte do professor ajudou a “diminuir a distância entre docente e alunos. Também foi ressaltado que, apesar da expressão geral de incredulidade, a Matemática não é chata, nem difícil. Pode parecer inacreditável, mas o efeito foi altamente positivo quando algumas “palavrinhas mágicas” foram utilizadas. “Macete”, “bruxaria” foram as preferidas dos alunos. A impressão que dá é que o clima fica mais leve quando o professor adota uma postura mais acessível. Na figura desenhada, os lados AB e CD seguiam a direção horizontal e, ao falar da 1<sup>a</sup> propriedade,

ao mostrar na figura os lados opostos, foi dito que “lados que estão um de frente para o outro”, sendo imediatamente introduzido o conceito de lados opostos. Notou-se uma participação muito mais efetiva dos alunos, ocorrendo uma certa disputa para ver quem responderia às perguntas com maior rapidez. Os sinais observados foram os olhares mais atentos e brilhantes, os pescoços estavam mais retos, e até um aluno quis escrever no quadro branco a sua resolução para um dos exercícios propostos. É certo que os alunos ainda encontraram muita dificuldade para resolver os exercícios propostos, mas a disposição inicial pra a resolução dos mesmos é significativamente positiva. Dessa maneira, a aula fluiu com maior leveza, e com alto grau de comprometimento por parte dos alunos.

A avaliação foi feita na 3<sup>a</sup> semana e consistiu de um teste escrito, com quatro questões discursivas, conforme modelo disposto no Apêndice 2. Os alunos consideraram esse teste difícil, porém foram unâimes ao reconhecer que todos os conteúdos cobrados no mesmo haviam sido abordados e compreendidos em sala de aula e que realmente precisariam vivenciar uma avaliação como aquela, uma vez que a mesma consistia de questões das instituições pleiteadas. O resultado, de certa maneira não foi o esperado, pois, após a 2<sup>a</sup> aula, havia a impressão de que todos os conteúdos abordados haviam sido plenamente absorvidos, sendo que a sensação de dever cumprido estava muito forte, tanto por parte dos alunos quanto da parte do professor. Veja a análise das questões, que será feita em duas partes: a primeira versará sobre os objetivos, em se tratando de domínio de conteúdos que cada pergunta exigia. Posteriormente o desempenho global da turma será analisado.

### 3.1 Análise das questões propostas

**Questão 1:** Análise de conceitos, onde, em três itens, foram exigidos conhecimentos sobre as particularidades de paralelogramos e um item, sobre triângulos. Havia dois itens onde acertar o primeiro implicava obrigatoriamente no acerto do segundo, o mesmo acontecendo em relação ao erro. Pode-se considerar uma questão fácil, de baixa complexidade.

**Questão 2:** Este exercício envolvia o conhecimento de uma série de conceitos que estavam além daqueles abordados para esta atividade prática: seriam necessários os conhecimentos prévios de polígonos inscritos na circunferência, identificação do raio da circunferência e do teorema de Pitágoras. Por tudo exposto nas aulas, os alunos deveriam conseguir identificar que o centro da circunferência coincidia com o ponto de encontro das diagonais do retângulo e, consequentemente deveriam reconhecer que o mesmo divide essa diagonal em partes de mesma medida, além de saber calcular a área do retângulo. Por toda essa necessidade de conhecimento prévio, pode-se considerar essa questão como aquela de complexidade mais elevada da avaliação.

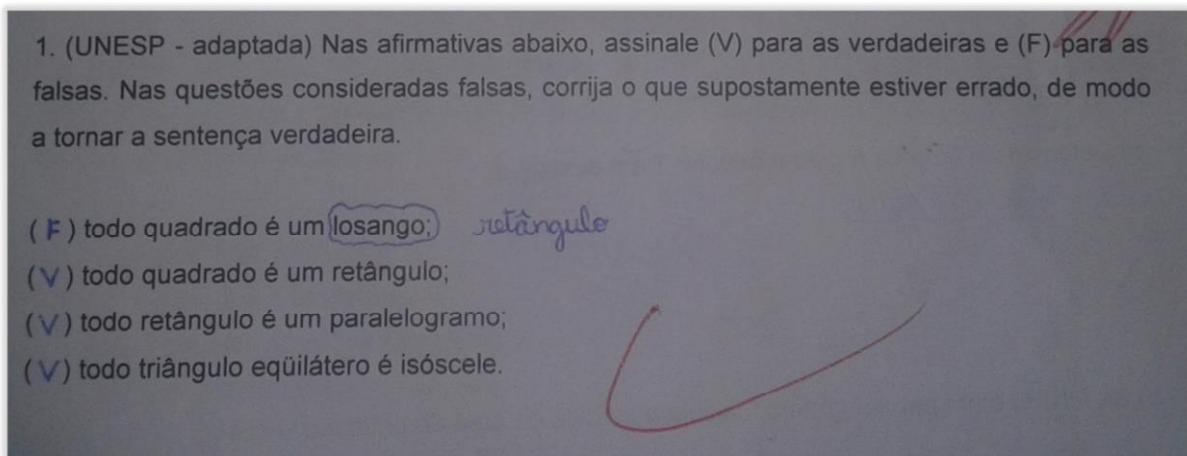
**Questão 3:** Bastante interessante pela sua simplicidade. Os polígonos estavam dispostos numa malha quadriculada, o que facilitaria a identificação da natureza dos mesmos, bem como a clareza com as quais estariam dispostas as suas medidas. No item (a) o aluno deveria reconhecer o polígono como sendo um triângulo retângulo e calcular a sua área. No item (b), deveria reconhecer o polígono MNPQ como um paralelogramo e deveria descontruir esse polígono, pela retirada dos triângulos MQR e MNS, até obter a área do quadrilátero PQRS. Pode-se considerar a tarefa de média complexidade, sendo provavelmente a maior dificuldade imposta, a rotação feita no triângulo do item (a), a fim de obter os triângulos MQR e MNS.

**Questão 4:** Foi proposta com a intenção que os alunos pudessem interpretar uma situação sem dispor da figura ilustrativa da situação, tendo para si apenas as informações dispostas no texto da questão. A tarefa da identificação do quadrilátero indicado estava fácil de ser realizada, uma vez que, no corpo do texto, havia a indicação de que a pista de pouso tinha o formato retangular. A partir daí foram pedidos a medida do perímetro da pista, a área e a identificação de que as bordas opostas dessa pista eram formadas por retas paralelas. Pode-se considerar essa questão como de média complexidade, pela necessidade de interpretação de um texto, porém de cálculos extremamente simples.

### 3.2 Análise do desempenho global dos alunos

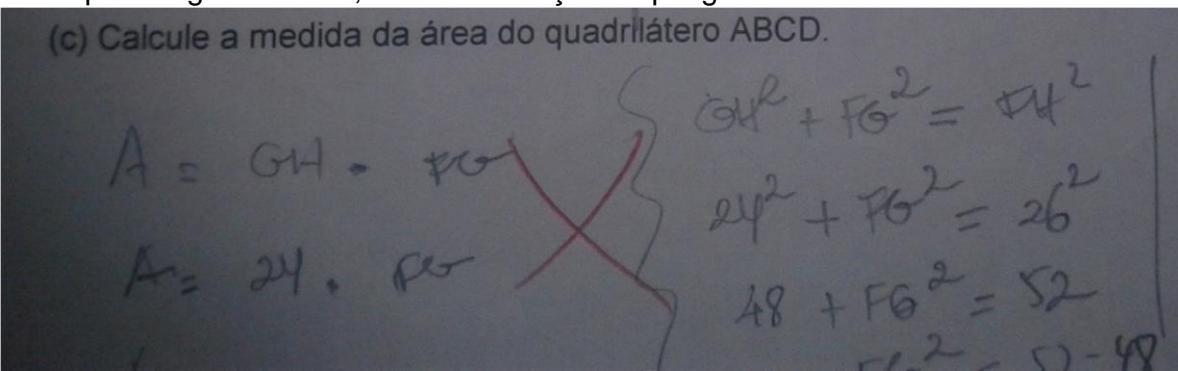
**Questão 1:** O índice de acertos foi alto, provavelmente devido a dois fatores: a proximidade com a aula onde o conteúdo foi retratado, no qual o assunto foi muito

comentado, aliado com o tipo de questão, com itens de fácil compreensão e pela baixa complexidade das perguntas, como pode-se observar na Figura 11.



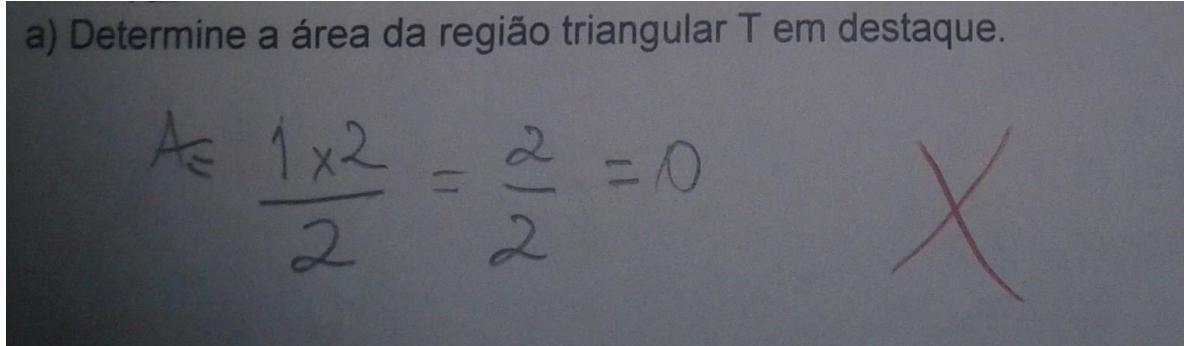
**Figura 11**

**Questão 2:** Essa foi a questão onde houve o pior aproveitamento. Curiosamente a incidência maior de erros aconteceu por desatenções ao realizar as operações matemáticas, como multiplicar por 2 ao invés de elevar ao quadrado, como mostrado na Figura 12, ou haver confusão quando da identificação dos catetos e da hipotenusa, utilizando o teorema de Pitágoras de maneira equivocada. Esse fato contrariou as expectativas, pois se previa que os alunos teriam mais dificuldades no domínio de outros pré-requisitos geométricos, como a inscrição de polígonos na circunferência.



**Figura 12**

**Questão 3:** Notou-se que, principalmente no item (b), de um modo geral não houve dificuldade de identificar o quadrilátero MNPQ como sendo um paralelogramo e sim a dificuldade de reconhecer o mesmo como sendo resultante da soma dos triângulos MQR e MNS com o quadrilátero PQRS. De posse do resultado do item (a), e conhecedores dos conceitos sobre áreas de paralelogramos, o resultado esperado seria de um bom aproveitamento. O resultado foi apenas razoável. Erros crassos do tipo  $2 \div 2 = 0$ , como mostra a Figura 13 e a não desconstrução da figura para a obtenção do proposto contribuíram para o insucesso.

**Figura 13**

**Questão 4:** Apesar de interpretação de textos ser uma grande dificuldade dos alunos desse estudo de caso, o resultado obtido pode ser classificado como satisfatório, uma vez que os objetivos da proposta foram atingidos, com a ressalva de que alguns dos alunos falharam nas operações elementares de cálculos, como multiplicações e divisões, como mostra a Figura 14.

a) Fazer um esboço da pista de pouso, indicando suas dimensões.

b) Qual a área da pista desse aeroporto, em metros quadrados?

$$A = 1323 \times 129 = 170664 \text{ m}^2$$

c) Qual a medida do perímetro dessa pista, em metros?

$$P = 2 \times (1323 + 129) = 2 \times 1452 = 2904 \text{ m}$$
**Figura 14**

O desempenho da turma foi bastante razoável, uma vez que em termos de nota, dois alunos obtiveram graus de aproveitamento acima de 7 e dois obtiveram graus abaixo de 5. Uma suposta justificativa para o resultado não tão satisfatório pode estar no fato de que, na realidade escolar daqueles alunos, uma avaliação da maneira a qual foi proposta não acontece com frequência. Também se deve ressaltar a dificuldade desses alunos com a língua portuguesa, no tocante à interpretação de textos e os apuros dessas crianças quando se deparam com operações matemáticas, principalmente multiplicações e divisões.

Este Estudo de Caso possibilitou comprovar na prática, na prática, que vários fatores que podem influenciar na aprendizagem, os quais foram apontados no Capítulo 1, entre eles a presença da afetividade, desmistificação da Matemática, utilização de uma

linguagem simplificada e condições favoráveis de infraestrutura, os quais contribuem para que o aprendizado seja mais eficaz.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como dito anteriormente, a motivação para a realização desse trabalho surgiu da necessidade em se melhorar a educação, em especial na disciplina Matemática. A maior inquietação surgiu diante do silêncio constrangedor que se formava diante da pergunta: “Vocês entenderam esse assunto?” Fez-se necessário diminuir o abismo que existia entre o que estava escrito nos livros e o que realmente poderia ser absorvido por aquele público que não necessariamente utilizaria aqueles conteúdos aprendidos de maneira mais ativa. Diante dessa realidade, a adequação da linguagem é de suma importância para a consecução do trabalho do professor de matemática.

Todos os problemas que foram abordados no capítulo 1 eram comumente citados tanto pelos professores, quanto pelos alunos, onde o papel de cada um dos atores seria a de “promotor”. Porém, ambas as partes também poderiam ser colocados no papel do “réu”, onde esse jogo de acusações mútuas não levaria a lugar algum.

Para que o tratamento dos males na Educação seja eficaz, deve-se tentar localizar os problemas e saná-los, ou no mínimo, mitiga-los. Porém a falta de ação pode trazer problemas igualmente sérios, tanto de ordem social quanto de ordem econômica, uma vez que aquele cidadão que deixa de aprender os conteúdos por uma questão de insistência do docente em utilizar apenas conceitos formais, é o mesmo que potencialmente deixará de participar da população economicamente ativa (PEA), sendo um provável usuário dos programas de distribuição de renda, ficando assim, de certa maneira, à margem no sistema social, isso falando na melhor das hipóteses. Também é triste viver num país onde os indicadores sociais estejam abaixo da média de países vizinhos que não possuem nem a pujança nem as potencialidades de recursos que o Brasil possui. O autor sente-se incomodado, pois ao errar por omissão, poderia ser considerado um dos vilões na educação do país, no sentido de não tomar qualquer atitude com o intuito de melhorá-la.

A vivência do autor mostra que o aprendizado efetivo possibilita ao educando, além da abertura de horizontes que, para ele, até então seriam intangíveis, faz com que ele passe a respeitar muito mais o profissional que proporcionou esse *upgrade* em sua vida, perpetuando dessa maneira a ideia de um verdadeiro educador.

Não foi intenção deste trabalho trazer uma receita infalível para melhorar a educação, mas mostrar que com algumas ações mais efetivas, prospectadas através do pensamento comum dos autores pesquisados, da experiência deste autor e através da percepção dos alunos, como a melhoria das condições climáticas de uma sala de aula, em conjunto com um profissional bem formado e motivado, tentando falar a linguagem que o público entende, aliado a generosas doses de afetividade, podem contribuir para que ocorra o aprendizado efetivo, fato que aconteceu dentro de um grupo selecionado. Obvio que tudo depende do momento, do público e de tantas outras variáveis, mas pode-se afirmar que aí pode estar o germe de uma nova era. Contudo deve-se chamar a atenção para a necessidade de pensar nos fatores apresentados e em tantos outros, para que seja possibilitada a inclusão de todos no processo de aprendizagem efetiva das mínimas capacidades previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

A semente plantada por esse trabalho pode dar excelentes frutos, uma vez que outros estudos podem ser desenvolvidos no sentido de implementar de modo viável, os anseios que a comunidade discente apontou, em conjunto com a mitigação de fatores negativos percebidos por todos aqueles que foram pesquisados, bem como por este autor. Não se pode esquecer que ainda há tantos outros fatores que não apareceram aqui. Certamente o cultivo desses frutos poderiam levar à possibilidade da melhoria na Educação, em especial a Educação na disciplina Matemática.

## REFERÊNCIAS

- AULETE, Caldas, **Dicionário digital da língua portuguesa**, 2013. Não paginado. Disponível em: <[www.aulete.com.br](http://www.aulete.com.br)>, diversos acessos.
- BARONE, Paulo. **Má formação de professores prejudica ainda mais educação brasileira**. São Paulo, 2008. Não paginado. Disponível em: <[www.ecodesenvolvimento.org/noticias/o-que-os-professores-vao-ser-quandocrescerem#ixzz2MR2DBJvc](http://www.ecodesenvolvimento.org/noticias/o-que-os-professores-vao-ser-quandocrescerem#ixzz2MR2DBJvc)>. Acesso em: 29 jan. 2013.
- BELTRAME, Mauria Bontorin; MOURA, Graziella Ribeiro Soares. **Edificações Escolares**: Infra-Estrutura Necessária ao Processo de Ensino e Aprendizagem Escolar. São Paulo. 2011. Disponível em: <[www.erevista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3378](http://www.erevista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3378)>. Acesso em: 30 jan. 2013.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Autêntica Editora, Belo Horizonte, 2001, p. 53-55.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000 Parâmetros Curriculares Nacionais dos Ensinos Fundamental e Médio, Ministério da Educação, p. 141.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **SAEB/Prova Brasil 2011 - primeiros resultados**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/prova\\_brasil\\_saeb/resultados/2012/Saeb\\_2011\\_primeiros\\_resultados\\_site\\_Inep.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/resultados/2012/Saeb_2011_primeiros_resultados_site_Inep.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2013.
- CASTRO, Marcos. **Educação em Debate**. Rio de Janeiro. 2013. Disponível em: <<http://educationindebate.blogspot.com.br/2013/04/questoes-de-matematica.html>>. Acesso em: 01 abr. 2013.
- CETIC.br. **Brasil: acompanhar tecnologia vira desafio de professores**. Disponível em <<http://www.nic.br/imprensa/clipping/2011/midia924.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2013.
- FARIA FILHO, Luciano Mendes de. **A universidade e a formação de professores: uma discussão necessária**. Belo Horizonte, 2012. Não paginado. Disponível em <[www.ufmg.br/boletim/bol1772/2shtml](http://www.ufmg.br/boletim/bol1772/2shtml)>. Acesso em: 06 fev. 2013.
- FERNANDES, Allana Ramony Batista et al. **Principais Motivos que Dificultam a Aprendizagem da Matemática**. Centro de Formação de Tecnólogos/Departamento de Ciências Básicas e Sociais/PROLICEN, João Pessoa. 2007. Disponível em: <[www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/apresentacao.html](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/apresentacao.html)>. Acesso em: 30 jan. 2013.

FREITAS, Helena Costa Lopes de. **A (Nova) Política de Formação de Professores: A Prioridade Postergada.** *Educ. Soc.* Campinas. 2007. Vol. 28, n. 100 - Especial, p. 1203-1230.

GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas:** a teoria na prática 1. ed. Porto Alegre: 2000.

GASPARI, Elio, **O Triste Retrato do Colégio Pedro 2º.** Folha Online, São Paulo, 24 jun. 2012. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/columnas/eliogaspari/1109633as-aparicoes-de-inexoravel-da-silva.shtml>>. Acesso em: 29 dez. 2012.

IOCHPE, Gustavo. **Os quatro mitos da escola brasileira.** São Paulo, 2007. Disponível em: <[http://veja.abril.com.br/070307/p\\_096.shtml](http://veja.abril.com.br/070307/p_096.shtml)>. Acesso em: 16 fev. 2013.

LORENSATTI, Edi Jussara Candido. **Linguagem matemática e Língua Portuguesa: diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos.** 2009. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/17>>. Acesso em: 03 fev. 2013.

MARTINS, João Vianey Nogueira. **O Dano Moral e as Lesões por Esforços Repetitivos.** São Paulo, Ltr, 2003.

M&M: MUNDO EM MUDANÇAS, **O Descaso do Governo na Educação Pública.** Disponível em: <<http://ochogeek.blogspot.com.br/2012/08/o-descaso-do-governo-na-educacao-publica.html>>. Acesso em: 23 fev. 2013.

PREFEITURA Municipal do Rio de Janeiro. **Cadernos de Apoio Pedagógico: Matemática, 1º Bimestre.** Rio de Janeiro. 2012. p. 41.

PROJETO E PESQUISA. **Métodos que indicam meios técnicos da investigação.** São Paulo. 2012. Disponível em <<http://projetoepesquisa.blogspot.com.br/2010/07/metodos-que-indicam-meiostecnicos-da.html>>. Acesso em 12.abr.2013

RODRIGUES, Margarida. **Ser professor de Matemática pelo ponto de vista da ética profissional.** Revista On Line da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal. v. 1 n. 1. 2010, p. 60. Disponível em <<http://mediacoes.eso.ips.pt>>. Acesso em: 23 mar. 2013.

SCHNEIDER, Cláisse Lúcia. **Matemática: O Processo De Ensino-Aprendizagem,** São Paulo. 2010. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a32/index.php>>. Acesso em: 22 fev. 2013.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. **A Interpretação da Matemática na Escola, no Dizer dos Alunos:** Ressonâncias do Sentido de "Dificuldade". 2000. Disponível em: <[seer.ufrgs.br/educacao-realidade/article/download/18480/14340](http://seer.ufrgs.br/educacao-realidade/article/download/18480/14340)>. Acesso em: 12 jan. 2013.

VIALI, Lori; SILVA, Mercedes Matte da. **A Linguagem Matemática como Dificuldade para Alunos do Ensino Médio.** 2007. Disponível em: <[http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Html/apresentacao.html](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/apresentacao.html)>. Acesso em: 27 jan. 2013.

## **ANEXO 1 - DESCRIÇÃO DOS NÍVEIS DA ESCALA DE DESEMPENHO DE MATEMÁTICA – SAEB – 5º e 9º. Anos do Ensino Fundamental**

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática e o que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência:

### Nível 0 – abaixo de 125

A Prova Brasil não utilizou itens que avaliam as habilidades abaixo do nível 125. Os alunos localizados abaixo deste nível requerem atenção especial, pois ainda não demonstraram ter desenvolvido as habilidades mais simples apresentadas para os alunos do 5º ano como exemplo: - somar e subtrair números decimais;

- fazer adição com reserva;
- multiplicar e dividir com dois algarismos; - trabalhar com frações.

### Nível 1 – 125 a 150

Neste nível os alunos do 5º e do 9º anos resolvem problemas de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada e, apoiados em representações gráficas, reconhecem a quarta parte de um todo.

### Nível 2 – 150 a 175

Além das habilidades demonstradas no nível anterior, neste nível os alunos do 5º e 9º anos são capazes de:

- reconhecer o valor posicional dos algarismos em números naturais; - ler informações e dados apresentados em gráfico de coluna; - interpretar mapa que representa um itinerário.

### Nível 3 – 175 a 200

Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível os alunos do 5º e 9º anos:

- calculam resultado de uma adição com números de três algarismos, com apoio de material dourado planificado
- localizam informação em mapas desenhados em malha quadriculada;
- reconhecem a escrita por extenso de números naturais e a sua composição e decomposição em dezenas e unidades, considerando o seu valor posicional na base decimal;
- resolvem problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias, semanas, horas e minutos).

## Nível 4 – 200 a 225

Além das habilidades descritas anteriormente, os alunos do 5º e 9º anos:

- leem informações e dados apresentados em tabela;
- reconhecem a regra de formação de uma sequência numérica e dão continuidade a ela;
- resolvem problemas envolvendo subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias;
- resolvem situação-problema envolvendo:
  - a ideia de porcentagem;
  - diferentes significados da adição e subtração;
  - adição de números racionais na forma decimal;
  - identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.

## Nível 5 – 225 a 250

Os alunos do 5º e do 9º anos, além das habilidades já descritas:

- identificam a localização/movimentação de objeto em mapas, desenhado em malha quadriculada;
- reconhecem e utilizam as regras do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e o princípio do valor posicional; - calculam o resultado de uma adição por meio de uma técnica operatória;
- leem informações e dados apresentados em tabelas;
- resolvem problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas; - resolvem problemas:
  - utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro; - estabelecendo trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores;
  - com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração;
  - reconhecem a composição e decomposição de números naturais, na forma polinomial;
    - identificam a divisão como a operação que resolve uma dada situação-problema;
    - identificam a localização de números racionais na reta numérica.

Os alunos do 9º ano ainda:

- identificam a localização/movimentação de objeto em mapas e outras representações gráficas;
- leem informações e dados apresentados em gráficos de colunas;
- conseguem localizar dados em tabelas de múltiplas entradas;
- associam informações apresentadas em listas ou tabelas ao gráfico que as representam e vice-versa;
- identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações; - resolvem problemas envolvendo noções de porcentagem.

## Nível 6 – 250 a 275

Os alunos do 5º e 9º anos:

- Identificam planificações de uma figura tridimensional; - resolvem problemas;
- estabelecendo trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores;
- envolvendo diferentes significados da adição e subtração;
- envolvendo o cálculo de área de figura plana, desenhada em malha quadriculada; - reconhecem a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens; - Identificam a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica;
- estabelecem relação entre unidades de medida de tempo;
- leem tabelas comparando medidas de grandezas;
- identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos;
- reconhecem a composição e decomposição de números naturais em sua forma polinomial.

Os alunos do 9º ano também:

- reconhecem as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos;
- identificam a localização de números inteiros na reta numérica.

## Nível 7 – 275 a 300

Os alunos do 5º e 9º anos:

- resolvem problemas com números naturais envolvendo diferentes significados da multiplicação e divisão, em situação combinatória;
- reconhecem a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas; - identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e tipos de ângulos;
- identificam as posições dos lados de quadriláteros (paralelismo); - resolvem problemas:
- utilizando divisão com resto diferente de zero;
- com apoio de recurso gráfico, envolvendo noções de porcentagem;
- estimam medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não;
- estabelecem relações entre unidades de medida de tempo;
- calculam o resultado de uma divisão por meio de uma técnica operatória; No 9º ano:
- identificam a localização/movimentação de objeto em mapas;
- resolvem problema com números naturais, inteiros e racionais envolvendo diferentes operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação);
- calculam o valor numérico de uma expressão algébrica, incluindo potenciação; - interpretam informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas; - identificam um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.

## Nível 8 – 300 a 325

Os alunos do 5º e do 9º anos:

- resolvem problemas;
- envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas;
- desenhadas em malhas quadriculadas;
- envolvendo o cálculo de área de figuras planas, desenhadas em malha quadriculada;
- utilizando porcentagem;
- utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml; - com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo operações de adição e subtração;
- estimam a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencional ou não;
- leem informações e dados apresentados em gráficos de coluna;
- identificam a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica.

## Nível 9 – 325 a 350

Neste nível, os alunos do 5º e 9º anos:

- reconhecem a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas; - identificam fração como representação que pode estar associada a diferentes significados;
- resolvem equações do 1º grau com uma incógnita;
- identificam diferentes representações de um mesmo número racional;
- calculam a área de um polígono desenhado em malha quadriculada;
- reconhecem a representação numérica de uma fração a partir do preenchimento de partes de uma figura. No 9º ano os alunos também:
- reconhecem círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações;
- realizam conversão e somas de medidas de comprimento;
- identificam a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras;
- resolvem problemas utilizando relações entre diferentes unidades de medida;
- resolvem problemas que envolvam equação do 2º grau;
- identificam fração como representação que pode estar associada a diferentes significados;
- resolvem problemas:
- envolvendo a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, utilizando várias operações (adição, subtração, multiplicação e divisão);
- utilizando as relações métricas do triângulo retângulo;
- reconhecem que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram

## Nível 10 – 350 a 375

Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível, os alunos do 5º e 9º anos:

- estimam a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencional ou não; - identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações;
- calculam o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais.

No 9º ano os alunos também:

- resolvem problemas envolvendo:
- o cálculo de área e perímetro de figuras planas;
- o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malha quadriculada
- ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales e utilizando o Teorema de Pitágoras;
- noções de volume;
- relações métricas do triângulo retângulo a partir de apoio gráfico significativo;
- reconhecem as diferentes representações de um número racional;
- estabelecem relação entre frações próprias e impróprias, as suas representações decimais, assim como localizam-nas na reta numérica;
- efetuam cálculos simples com valores aproximados de radicais;
- identificam uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema;
- interpretam informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas;
- reconhecem as representações dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos;
- identificam relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades;
- efetuam cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição; subtração; multiplicação; divisão e potenciação);
- identificam quadriláteros observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares); - identificam frações equivalentes;
- efetuam somatório e cálculo de raiz quadrada;
- efetuam operações com expressões algébricas;
- identificam as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (perímetro, lados e área) em transformações (ampliações ou reduções) de figuras poligonais usando malhas quadriculadas;
- reconhecem ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.

## Nível 11 – 375 a 400

Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível os alunos do 9º ano:

- reconhecem círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações; - identificam propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos;

- efetuam operações com números racionais, envolvendo a utilização de parênteses (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação);
- reconhecem expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela; - reconhecem figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade; - identificam:
  - a localização de números racionais na reta numérica;
  - propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos; - propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações;
  - a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau;
- resolvem problemas:
- envolvendo noções de volume;
- envolvendo porcentagem;
- utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares);
- utilizando relações métricas do triângulo retângulo;
- interpretando informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

#### Nível 12 – 400 a 425

Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível os alunos do 9º ano:

- identificam ângulos retos e não -retos;
- identificam a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões); - calculam o diâmetro de circunferências concêntricas; - resolvem problemas:
- envolvendo equação do 2º grau;
- utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares); - envolvendo variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

## APÊNDICE I – Modelo da pesquisa

- 1) Você é do sexo: ( ) Feminino      ( ) Masculino
- 2) Sua idade: \_\_\_\_\_ anos
- 3) A Instituição onde estuda é: ( ) Pública      ( ) Privada
- 4) Em 2012 você estudou:
  - ( ) no 4º ou 5º ano do Ensino Fundamental
  - ( ) entre o 6º e o 9º ano do Ensino Fundamental
  - ( ) no Ensino Médio
- 5) Você acha difícil aprender Matemática?  
 ( ) sim    ( ) não
- 6) Caso você tenha respondido sim à pergunta (5), qual seria o motivo de você encontrar dificuldade?  
 Você pode marcar mais de uma opção.  
 ( ) Não consigo entender o que o professor explica;  
 ( ) Não entendo o que os livros colocam;  
 ( ) Os exercícios são difíceis;  
 ( ) Falta boa vontade do professor; ( ) Outro(s) motivo(s). Qual(is)?
 

---



---



---

- 7) Quanto ao ensino da Geometria, as suas aulas foram:

( ) dadas pelo professor de Matemática, no final do ano.  
 ( ) dadas pelo professor de Matemática, junto com o conteúdo de Álgebra ou Aritmética. ( ) dadas por outro professor (ex. Matemática I, Matemática II, etc.). ( ) não tenho aulas de geometria.

- 8) Quanto à aprendizagem de Geometria, você considerou:

( ) não tive dificuldades e aprendi todo o conteúdo.  
 ( ) não tive dificuldades e aprendi a maior parte do conteúdo.  
 ( ) não tive dificuldades e não aprendi muita coisa.  
 ( ) tive dificuldades e aprendi todo o conteúdo.  
 ( ) tive dificuldades e aprendi a maior parte do conteúdo. ( ) tive dificuldades e não aprendi muita coisa.

- 9) Você acredita que se a linguagem utilizada (tanto pelos professores, quanto pelos livros) fosse mais fácil você conseguiria aprender mais?  
 ( ) sim  
 ( ) não

- 10) Sugestões para melhorar o aprendizado.

---



---

Obrigado pela colaboração.

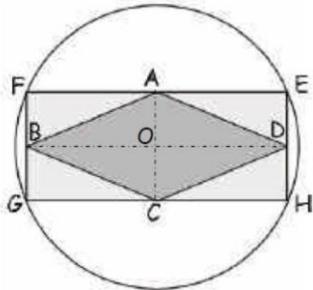
## APÊNDICE 2 – Avaliação do Estudo de Caso

### Teste Geometria

**Questão 1.** (UNESP - adaptada) Nas afirmativas abaixo, assinale (V) para as verdadeiras e (F) para as falsas. Nas questões consideradas falsas, corrija o que supostamente estiver errado, de modo a tornar a sentença verdadeira.

- ( ) todo quadrado é um losango;
- ( ) todo quadrado é um retângulo; ( )  
todo retângulo é um paralelogramo; ( )  
todo triângulo eqüilátero é isóscele.

**Questão 2.** (Colégio Pedro II – 2006) Na figura, o quadrilátero ABCD tem como vértices os pontos médios dos lados do retângulo EFGH, que, por sua vez, está inscrito em uma circunferência de centro O e raio medindo 13 cm. O maior lado do retângulo EFGH mede 24 cm.

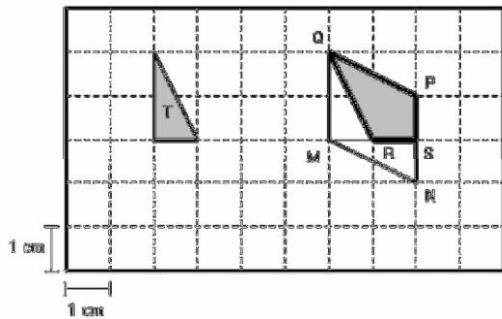


(a) Determine a medida do segmento FH.

(b) Obtenha a medida do menor lado do retângulo EFGH.

(c) Calcule a medida da área do quadrilátero ABCD.

**Questão 3.** (CAP-UFRJ 2006) A figura ao lado representa uma malha de quadrados cujos lados medem 1 cm.



a) Determine a área da região triangular T em destaque.

b) Se MNPQ é um paralelogramo, calcule a medida da área do polígono QRSP.

**Questão 4.** (FAETEC – 2007 – Adaptada)

Leia o texto abaixo e responda o que se pede.

A pista de pouso de um aeroporto possui a forma de um retângulo e as suas dimensões são: 1323 m de comprimento e 129 m de largura. A sua capacidade máxima de decolagens e aterrissagens é de 20 aviões a cada hora. Ali aterrissam aviões com capacidade para 150 ou 330 passageiros. a) Fazer um esboço da pista de pouso, indicando suas dimensões.

b) Qual a área da pista desse aeroporto, em metros quadrados?

c) Qual a medida do perímetro dessa pista, em metros?

d) Como são classificadas as retas laterais opostas da pista de pouso?