

**Otávio Luciano Camargo
Sales de Magalhães**

**UM PROGRAMA
DE GEOMETRIA
PARA A 7^a SÉRIE**

**E RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA COM
UMA TURMA NA ESCOLA MUNICIPAL
ISAURA VILELA BRASILEIRO EM
BOTELHOS NO ANO 2000**

Aluno: Otávio Luciano Camargo Sales de Magalhães

Monografia: Um programa de Geometria para a 7^a Série e Relato de Uma Experiência com uma Turma na Escola Municipal Isaura Vilela Brasileiro em Botelhos no Ano 2000

Curso: Pós Graduação Lato Sensu em Matemática

Faculdade: Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guaxupé – MG

Orientador: Profa. Luciane Aparecida Marostegan (Mestre / UNICAMP)

Local e Data: Muzambinho, 30 de Agosto de 2001

**“Só sei que
nada sei”**

Sócrates

Dedicatória

Dedico esta monografia aos meus pais Profa. Josefina Camargo Sales de Magalhães e Prof. José Sales de Magalhães Filho, que me deram a primeira oportunidade de aprender e ensinar.

Também dedico para todos os meus alunos, em especial aos alunos da 7ª Prata do ano 2000 e da 8ª Prata do ano 2001 na Escola Municipal Isaura Vilela Brasileiro

Dedico também à minha primeira aluna experimental, que muito me auxiliou na luta pela Educação Matemática, Luana Nuevo dos Santos; e à minha ex-professora do Ensino Médio, a incansável batalhadora por um ensino melhor Profa. Carmem Laura da Silveira Santiago.

Dedico especialmente para Mírian Freire Tavares, minha ex-aluna, noiva e companheira de minha vida.

Também dedico à minha orientadora Luciane Aparecida Marostegan, por todo apoio que me dá, e por retomar minha vontade de prosseguir nos estudos.

Mas dedico principalmente, para quem me abriu muitas portas para a minha evolução no meio matemático, meu ex-professor José Carlos de Souza Kiihl.

SUMÁRIO

PREFÁCIO.

INTRODUÇÃO.

CAPÍTULO I – O ENSINO TRADICIONAL DA GEOMETRIA NA 7^A SÉRIE E OS CAMINHOS PARA O ENSINO IDEAL.

CAPÍTULO II – DOS OBJETIVOS DO ENSINO DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL.

CAPÍTULO III – UM PLANO CURRICULAR PARA A GEOMETRIA NA 7^A SÉRIE.

CAPÍTULO IV – SUGESTÕES DE COMO DESENVOLVER CADA UNIDADE DO PLANO SUGERIDO.

CAPÍTULO V – ALGUMAS IDÉIAS COMPLEMENTARES PARA O CURSO DE GEOMETRIA.

CAPÍTULO VI – A REPERCUSÃO ENTRE OS ALUNOS DA 7^A PRATA – COMENTÁRIOS.

CAPÍTULO VII – A APRESENTAÇÃO DOS ALUNOS EM GUAXUPÉ – OBSERVAÇÕES.

CAPÍTULO VIII – SUGESTÕES PARA CONTINUIDADE NA 8^A SÉRIE.

CAPÍTULO IX – SUGESTÕES PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.

APÊNDICE 1 – OS ALUNOS DA 7^A PRATA 2000 E 8^A PRATA 2001.

APÊNDICE 2 – A MINHA HISTÓRIA COMO PROFESSOR.

APÊNDICE 3 – TEXTO “UM NOVO ENSINO DA MATEMÁTICA”.

BIBLIOGRAFIA.

PREFÁCIO

Muito estranha é esta necessidade que temos de escrever um prefácio para um texto extenso que parece por si só, completo, sem necessidade de explicações.

Talvez pelo fato do prefácio não fazer parte do texto. Preferi, no início do texto, fazer uma introdução que dê razão lógica ao texto, e depois escrever este prefácio, quando termino a produção, para deixar claro o que eu fiz.

Este texto é um trabalho de monografia para um curso de pós-graduação. Diferentemente da maioria das produções monográficas, a experiência que eu relatarei foi concluída antes da monografia sequer ser idealizada. O trabalho que relatarei, com uma turma de classe média baixa, da pequena cidade rural de Botelhos, foi um trabalho espontâneo e dirigido pelo meu bom senso e pela minha responsabilidade com o aprendizado daquelas crianças. A minha monografia é um relato do trabalho que realizei, de forma espontânea, e, ainda é uma forma de aperfeiçoar este trabalho e transmiti-lo para outras pessoas, além de deixar ele registrado neste documento. Talvez este trabalho monográfico sirva mais ao trabalho realizado do que este ao trabalho monográfico.

Na leitura do texto, talvez, o profissional de educação matemática possa encontrar imprecisões históricas ou fatuais, estas, eu peço para que me comuniquem para que eu possa realizar as devidas correções. A maioria dos fatos citados foram retirados da minha memória, e a minoria foi retirada de fontes escritas.

Também peço desculpas se fui parcial em alguns julgamentos, e talvez tenha compreendido mal algumas idéias. Procurei ser imparcial, mas, isto é praticamente impossível num tipo de texto como este, onde se faz uma crítica ao sistema tradicional de ensino.

Talvez, devido ao meu modo de me expressar, possa causar algum desconforto no leitor, e este pode pensar que estou querendo exaltar a minha pessoa. Se isto parecer para alguém, peço desculpas, pois jamais tenho esta intenção, e tenho consciência das minhas limitações. Devo lembrar que sou um simples professor que tudo que sabe é devido à poucas aulas na graduação e aos livros de estudo autodidáticos. Não tenho autoridade nenhuma e pouquíssima experiência no meio acadêmico, tanto na área de Matemática, quanto na área de Educação Matemática, e tudo que aprendi de relevante foi por minha conta, portanto, impregnado de imprecisões e erros. Insisto: tudo que aprendi foi dando cabeçadas, e quase sempre, sem orientação.

Espero que a leitura do texto contribua de algum modo para que se tirem algumas idéias sobre o ensino da Geometria na 7ª série e para o ensino da Matemática.

Matemáticos profissionais ou pesquisadores de Educação Matemática podem até reprovar o meu amadorismo, mas, este trabalho e esta monografia tiveram apenas o auxílio de livros. Eu fiz tudo sozinho, sem equipe, sem consultar opiniões alheias, sem apoio de autoridades, sem consultar os outros e sem ler muito sobre pesquisas atuais em Educação Matemática. Aliás, eu me formei sozinho, e por isso não sei muito ou erro muito. (Veja o apêndice 2, onde relato a minha vida profissional).

* * *

A introdução dá um perfil geral sobre o que vou falar sobre o meu plano de curso de 7ª série, que eu testei e funcionou. Situa no espaço e no tempo este plano de curso e traça as diretrizes gerais.

O capítulo I fala sobre o Ensino da Matemática através dos tempos e da necessidade de uma mudança, situando que, o meu trabalho é atualizado com os PCNs e com as novas idéias mundiais sobre Educação Matemática. Há vários aspectos destas mudanças.

O capítulo II fala sobre os objetivos do ensino da Geometria na 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental.

O capítulo III introduz as idéias fundamentais sobre o plano de Curso de Geometria na 7ª série.

O capítulo IV descreve o meu plano de curso, unidade por unidade. É o capítulo mais importante da obra. O capítulo descreve o trabalho como foi realizado na 7ª Prata em 2000, com pouquíssimos itens acrescentados. Também fala-se em materiais utilizados, estratégias de ensino, objetivos e relato de observações de alunos (algumas pérolas).

O capítulo V cita mais algumas idéias para um plano de curso de 7ª série de Geometria.

O capítulo VI é uma enorme lista de comentários que os alunos fizeram, elogiando o meu trabalho. Este capítulo é importante para perceber que o meu trabalho, no mínimo, agradou os alunos.

O capítulo VII é o relato da apresentação do meu trabalho de geometria de 7ª série na Faculdade de Guaxupé, no curso que eu faço e que motivou esta monografia.

O capítulo VIII é o esboço do que seria um plano de curso de geometria para a 8ª série. Talvez motive uma outra monografia, quando tiver oportunidade de colocá-lo em prática. Precisaréi de no mínimo mais dois anos, visto que, o trabalho que realizei com a 7ª prata não pode ser continuado neste ano, pois a professora mais velha da casa quis a turma, e não tive oportunidade de continuar o trabalho. Agora terei que pegar uma turma desde a 7ª série para depois chegar na 8ª.

O capítulo IX é uma introdução aos principais aspectos da Matemática no Brasil. É uma lista de objetos, incluindo livros, softwares, obras, sociedades, eventos, etc, que todo professor de matemática deve pelo menos saber que existe. Os vários aspectos de muitos destes objetos, muito me auxiliaram na minha formação autônoma.

O apêndice 1 dá a lista dos alunos envolvidos; o apêndice 2 conta a minha história, com total falta de humildade e o apêndice 3 é a cópia de um excelente texto.

Talvez a minha formação deficiente tenha impedido de fazer uma monografia melhor, mas, tentei caprichar ao máximo. O trabalho que realizei com a 7ª Prata foi maravilhoso, e isto é o que eu gostaria que o leitor percebesse durante o texto.

Aos alunos da 7ª Prata, espero que esta monografia sirva para que eles percebam a importância e a grandeza daquele trabalho maravilhoso que foi realizado com eles, no ano 2000, em Botelhos, apesar de todos os problemas políticos que rondavam a escola. Espero que aquele trabalho sirva, para toda a vida, para aqueles alunos.

Otávio Luciano Camargo Sales de Magalhães
Muzambinho, 4 de Agosto de 2001

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um programa de ensino de Geometria, de 6 meses, intercalados ou contínuos, na 7ª série do Ensino Fundamental, que sirva tanto para alunos que nunca tiveram contato com a geometria, quanto àqueles que tenham uma sólida base geométrica, sem perder qualidade.

Este programa concilia a modernização do currículo com o rigor conceitual e das propriedades. Estão igualmente presentes no programa a **conceituação**, a **manipulação** e as **aplicações**. Não é um programa que “infantiliza” a geometria, ensinando-a de forma lúdica apenas ou “prática” apenas (aplicações), mas é um programa que ensina a geometria como um saber, de forma científica e rigorosa, usando exemplos concretos e práticos da vida real que possam levar à compreensão do conceito.

O programa é centrado nas idéias, e, propriedades baseando na intuição. O Raciocínio Formal é levemente trabalhado, mas não é explorado de maneira profunda, deixando este trabalho fundamental para a 8ª série. Também, em todo o programa se procura seguir o seguinte esquema de aprendizado: do **concreto** ao **abstrato**, do **intuitivo** para o **formal**, do **particular** para o **geral**, sempre observando o desenvolvimento cognitivo do aluno, e compreendendo que foi com a ordem acima relacionada que a humanidade compreendeu os conceitos de todas as ciências, e, que esta ordem é a ideal para o desenvolvimento da criança e do adolescente.

Durante todo o programa procurou usar diversas estratégias, como **uso de jogos**, **resolução de problemas**¹, **modelagens**, **abordagens etnomatemáticas**, **abordagens históricas** e o **uso de computadores**. O programa também procurou englobar, sempre que possível, e sem fugir da seqüência lógica, contextualizar temas transdisciplinares e interdisciplinares e apresentar aplicações práticas.

A ênfase dada ao programa foi feita na geometria por si própria, portanto, exercícios como os de livros tradicionais de matemática de nosso país foram suprimidos, tais como aqueles exercícios “famigerados”, onde caímos em equações, sistemas de equações, produtos notáveis, frações, proporções, porcentagens e outros problemas algébricos e aritméticos, pois acredito que estes exercícios são muito mais algébricos do que geométricos, e, num curso de geometria, além do raciocínio formal, o mais importante são os conceitos, idéias e propriedades, além da manipulação dos objetos geométricos e de suas aplicações diretas.

Entre os instrumentos de uso em geometria, foram amplamente utilizados o **tangram**, o **geoplano**, o **pentaminó**, como objetos fundamentais para incrementação de conceitos. Também foram utilizadas construções geométricas, com **dobraduras**, **recortes**, **papel quadriculado**, **régua e compasso**, **régua e esquadro** e **transferidor**. Além do trabalho de montagem de sólidos através de **planificações**, **formas soltas**, **canudinhos**, **varetas**, etc...

Também procurei introduzir neste curso uma “cultura matemática”, trabalhando com muitas curiosidades como a **faixa de Möbius** e a **garrafa de Klein**. Apresentei problemas motivadores clássicos, raramente apresentados para alunos desta idade, como primeiro problema da Teoria dos Grafos: **O Problema das Sete Pontes de Königsberg**, apresentado por Euler, o que serviu para trabalhar sobre as idéias deste matemático, incluindo a sua famosa **relação de Euler para poliedros convexos**, e, a partir daí, passar

¹ Dando ênfase à **Arte de Resolver Problemas**, de George Pòlya.

para a apresentação de muitos outros matemáticos, na montagem de uma **galeria de matemáticos**². Além, de apresentar textos, como o “**Poesia Matemática**”, do poeta Millôr Fernandes, e “**O Homem Que Calculava**”, do professor de matemática Malba Tahan, além de vídeos, como o animado desenho “**Donald no País da Matemágica**”, de Walt Disney.

Além disso podem ser sugeridos títulos interessantes para leitura, como o atual e novo livro **Tio Petrus e a Conjectura de Goldbach**, romance que conta a história de um matemático que largou tudo e foi procurar a demonstração da Conjectura de Goldbach, que diz que todo número pode ser escrito como a soma de dois números primos.

Todo o programa é trabalhado através de deduções por **inferência plausível e contemplação**, procurando-se tornar visível o invisível.

A parte do uso dos computadores, a cada ano será mais importante no ensino de Geometria, e, na 7^a Série do Ensino Fundamental será mais importante ainda.

O programa **Geometriks**, traduzido e comercializado no Brasil pela Editora da Unesp é um programa muito rico para um curso de 7^a série, e, pode ser usado com bastante sucesso e tem a vantagem de ser barato, fácil de usar, e de fácil acesso. Porém, o programa ideal, para um curso ideal de Geometria de 7^a série, é o **Cabri Geomètre II**, programa mundialmente conhecido, com versão em português, porém, os seus custos são muito altos, o que pode dificultar o seu uso em escolas de comunidades com maior dificuldade econômica.

O Cabri II é fundamental para que um curso de Geometria no século XXI seja completo.

O programa que apresento neste trabalho já foi realizado, com bastante sucesso, uma vez por mim, e, está sendo repetido, no presente momento em duas séries.

Os originais deste programa, foram sendo montados num curso que ministrei, no ano 2000, na Escola Municipal Isaura Vilela Brasileiro, na pequena cidade de Botelhos – MG, à 20 km de Poços de Caldas e 70 km de Guaxupé, onde trabalho até hoje. A turma que trabalhei era a “7^a Prata”, turma de “melhores” alunos selecionados, numa escola com graves problemas sociais e políticos, sem computadores, sem professores e sem uma estrutura pedagógica montada, onde muito destes alunos tinham tido aulas durante a 5^a e 6^a série apenas com professores não habilitados.

O trabalho da 7^a Prata logrou muitos sucessos, apesar de todos os problemas que a escola passava, devido ao fato de ser municipal, e muito prejudicada politicamente pelo então prefeito, que a usava como instrumento eleitoral e para vinganças pessoais, influenciando até nos conteúdos que os professores trabalhavam dentro de sala de aula.

² Esta galeria tinha fotos, nome completo, país onde fez a maior parte de sua pesquisa, data de nascimento e morte. Constaram da primeira galeria, montada para os alunos: Pitágoras, Euclides, Arquimedes, Al-Karismi, Fibonacci, Galileu, Kepler, Pascal, Descartes, Fermat, Newton, Leibniz, Euler, Gauss, Abel, Galois, Riemann, Cantor, Poincaré, Hilbert e Russel; além de uma galeria de mulheres matemáticas, incluindo Hipatia, Marquesa de Châtelet, Maria Agnesi, Sophie Germain, Mary Somerville, Condessa de Lovelace, Sofia Kovalesvskaya e Emmy Noether.

Este ano, ainda nesta escola, repito o trabalho, agora, com turmas de nível econômico e cultural inferior às aquelas (não são as turmas dos “melhores” alunos), uma turma de 8ª série do turno da manhã, e outra de 7ª série do turno da noite. O trabalho dos conteúdos de 7ª série na 8ª série se justifica ao fato destes jamais terem tido contato com a geometria em série alguma, e, este programa apresentado também, sob este ângulo, poderá ser utilizado na 8ª série.

O trabalho que foi realizado na 7ª Prata, e este ano se realiza na 8ª série, foi apresentado, comigo e com os 23 dos meus alunos de Botelhos, no dia 30 de junho, no último dia de aula do curso de pós graduação da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guaxupé, sob a coordenação da Prof. Luciane Aparecida Marostegan, professora de Matemática do curso e do professor Reginaldo Arthus, diretor acadêmico da Fundação Educacional de Guaxupé. A apresentação foi a mesma desta monografia. É importante ressaltar que esta monografia foi feita para exatamente este curso de pós graduação.

O programa foi inspirado em três objetos: na **prática de 6 anos como professor voluntário**, no **contato dia a dia com os alunos** e no plano de Geometria da 5ª, 6ª e 7ª série da coleção **Matemática Atual**³, da Atual Editora, escrito pelo professor Antônio José Lopes Bigode, por mim, considerado, o melhor programa de Geometria de 7ª Série de todos os livros didáticos do Brasil.

Vários tópicos já haviam sido trabalhados em várias experiências isoladas, e amadurecidos nestas oportunidades, e com o tempo, foram incrementados e burilados.

O programa, obviamente, não é completo, não é único, e tem muitas falhas, e, com o decorrer de minha prática, ano a ano, irá sendo aperfeiçoado e complementado. Ele apenas serve como uma referência de um programa rigorosamente científico que aplica todos os princípios exigidos, e muito coerentemente exigidos, nos nossos **Parâmetros Curriculares Nacionais**.

Otávio Luciano Camargo Sales de Magalhães
Muzambinho, 26 de Maio de 2001

³ Hoje, com nova edição, Matemática Hoje Se Ensina Assim, da FTD. De mesma qualidade.

CAPÍTULO I – O ENSINO TRADICIONAL DA GEOMETRIA NA 7^A SÉRIE E OS CAMINHOS PARA O ENSINO IDEAL

A nossa geometria de 7^a série tinha um plano de curso tradicionalmente utilizado à mais de 80 anos, com poucas modificações⁴, e foram os **PCNs** que procuraram modificar este plano de curso que não levava o aluno a lugar nenhum, e, fazia com que ele odiasse a geometria.

O plano de curso de geometria da 7^a série, começava com a idéia de ponto, reta e plano, conceitos absolutamente abstratos, e partia para os conceitos mais concretos, cada vez mais, desconsiderando o aprendizado cognitivo do aluno, e a evolução do conhecimento na humanidade – o programa nem sequer falava em conceitos simples e concretos como o de bloco retangular ou de esfera.

Este plano tradicional foi motivado num movimento mundial, do início dos anos 60, chamado **Matemática Moderna**, que se iniciou com a tentativa de formalizar a Matemática ensinada nas escolas, trabalhando-a com um rigor excessivo, tentando transformar o ensino da Matemática em ensino da ciência Matemática⁵. Na época do início de movimento trabalhava-se exageradamente com a linguagem de conjuntos, propriedades estruturais, funções, e, até chegou-se a ensinar na 5^a série, conceitos como o de monóide, semigrupo, grupo, anel (até mesmo no anel dos polinômios (!)) e corpo, apenas acessível a alunos de 2^o ou 3^o ano de graduação na área de Matemática ou mesmo na pós graduação.

A partir deste movimento ninguém mais aprendeu matemática de maneira satisfatória, e este fato deixou seqüelas até os dias de hoje, como também alguns benefícios, como alguns aplicações úteis da idéia dos conjuntos e ensino de algumas propriedades estruturais que passavam despercebidas.

No início dos anos 80, o **NCTM – National Council of Teachers of Mathematics** (Conselho Nacional de Professores de Matemática) dos Estados Unidos percebeu oficialmente que a Matemática Moderna não funcionava, e, decidiu dar início a uma série de mudanças no ensino da Matemática nos ensinamentos que aqui valem como Fundamental e Médio, dando ênfase à idéias, resolução de problemas, aplicações, e, dando início aos conceitos matemáticos, do concreto ao abstrato, do particular ao geral e do intuitivo ao formal, exatamente ao contrário do sistema utilizado na Matemática Moderna, mas aproveitando de alguns benefícios deste movimento, como a valorização do aspecto científico da matemática e dos valores históricos desta ciência.

O Brasil percebeu um pouco mais tarde estas idéias, que aos poucos foram sendo introduzidas no país, através de matemáticos e educadores matemáticos. O primeiro brasileiro que começou a batalhar por uma melhor educação matemática foi o professor universitário e matemático paulista **Omar Catunda**, que foi um dos fundadores da primeira

⁴ Mesmo as mudanças, da Matemática Raiz para a Matemática Moderna para o Back to Basics e para a Matemática pós a lei 5692/72 tiveram pouquíssimas variações no ensino da Geometria, apenas eliminando alguma quantidade de teoremas demonstrados e acrescentando exercícios manipulativos que usavam conceitos da álgebra e da aritmética.

⁵ Este movimento foi impulsionado pela corrida espacial, quando o cosmonauta russo Iuri Gagárim foi mandado em órbita, e os Estados Unidos perceberam que não possuía cientistas em número suficiente para a conquista do espaço, e, decidiu começar a produzi-los através da preparação de crianças, através de ensino de Ciências de modo formal e aplicável ao objetivo deles.

sociedade científica brasileira, meados dos anos 50⁶, a **Sociedade Paulista de Matemática**, que mais tarde virará a SBM.

Entidades como a **SBM – Sociedade Brasileira de Matemática**, através da **RPM – Revista do Professor de Matemática**, foram pioneiras em mostrarem e divulgarem as idéias da importância na mudança no ensino, que começou, efetivamente a ser realizada no Brasil, no início dos anos noventa, através de manuais didáticos, revistas, artigos e livros de apoio. Destaca-se nesta sociedade a produção da **CPM – Coleção do Professor de Matemática**, com obras do professor **Elon Lages Lima**, de aperfeiçoamento do Ensino Médio e Superior.

Também foi criada, em 1980 no Brasil, a **Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM**, com o intuito de colaborar com o progresso da Educação Matemática no Brasil, congregando os professores, educadores, matemáticos, psicólogos e outros profissionais da educação para pesquisarem e discutirem sobre os rumos da Educação Matemática no país. Entre as ações desta Sociedade está a realização do **ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática**, realizado trienalmente, sendo o último deles, realizado no mês de julho de 2001, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, onde tive a oportunidade de participar. Esta sociedade também colaborou com realização de projetos governamentais para progresso da Educação Matemática, como a criação dos PCN de Matemática do Ensino Fundamental e a avaliação dos livros didáticos, o **PNLD**.

O primeiro livro didático que ousou mudar foi o **Matemática Atual**, de **Antônio José Lopes Bigode**, lançado em 1994, que modificou totalmente a ordem e a ênfase do ensino da Matemática no Ensino Fundamental. Era o único livro que era diferente, todos os outros eram idênticos. Mesmo o livro **Matemática e Vida**, da Editora Ática, que se dizia renovador, não apresentava muitas mudanças – as mudanças neste livro eram muito sutis, e não contemplavam abordagens didáticas satisfatórias para a mudança do ensino.

Em 1997 surgiu o livro, que se tornou a melhor coleção de livros didáticos até hoje lançada no Brasil, o **Matemática – Imenes & Lélis**, de Luís Márcio Imenes e Marcelo Lélis, pela Editora Scipione, que, muito mais do que Bigode, modificava totalmente o plano de curso e dava uma revolução no ensino da Matemática no Ensino Fundamental. O livro foi o único que até hoje tirou, em todos os seus exemplares, nota máxima em todas as avaliações feitas pelo MEC e por outras entidades. O livro trabalha com as idéias de mudança do NCTM, e, segue perfeitamente os padrões para um bom ensino da Matemática. Os professores Imenes & Lélis em breve lançarão nova edição de seu livro, e também trabalham na criação de uma coleção renovada para o Ensino Médio⁷.

O respaldo para estes livros veio logo em seguida, com a publicação dos **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs**, e, estes livros, que já estavam prontos, contemplavam perfeitamente as idéias dos PCNs, que nada mais é do que uma versão adaptada para o Brasil, das idéias de renovação do NCTM.

Os PCNs, os livros de Bigode e dos professores Imenes & Lélis, além de muitos paradidáticos, representaram uma grande evolução no ensino da Matemática no Ensino Fundamental, e, abriram as portas para o fim da Matemática Moderna.

⁶ Foi também nesta época que se começaram as primeiras reuniões para discutir o ensino da Matemática.

⁷ Eles já produziram um excelente artigo sobre a Matemática no Ensino Médio, que foi publicada na “Educação Matemática em Revista” da SBEM, onde dão as idéias iniciais para o início das mudanças.

Infelizmente, nos dias de hoje, de todos os livros de Ensino Fundamental, apenas 5 ou 6 ousaram mudar, e, todos os outros continuam com aquele sistema e ordem de ensino tradicionais, que desconsideram a evolução do aluno e o aspecto humano do saber, impregnado de idéias arcaicas, ainda da Matemática Moderna. Muitos destes livros, camuflam em exemplos “práticos” e pseudo-aplicações, que estão mudando, ludibriando muitos professores⁸.

Os únicos livros que realmente mudaram, e, foram coerentes e felizes em suas mudanças, e, conseguiram inovar, foram os livros que já falei acima, o do Bigode (que fez uma nova versão do livro: **Matemática Hoje Se Faz Assim, FTD**) e dos professores Imenes & Lélis, além de um novo livro da Editora do Brasil, chamado Matemática na vida e na escola⁹ (de Ana Lúcia Bordeaux, Cléa Rubinstein, Elizabeth França, Elizabeth Ogliari e Gilda Portela), que são completamente diferentes entre si. Quanto ao ensino da Geometria, o livro do Bigode é mais praticável em turmas que não tiveram o ensino ideal desde o primário. Os três livros citados, com nota máxima na atual avaliação do **PNLD – Programa Nacional do Livro Didático**.

Infelizmente, os nossos professores, por comodismo ou falta de atualização, apesar dos livros e da orientação dos PCNs e do PNLD, em nada mudaram o plano de curso tradicional, e, ainda seguem aqueles planos clássicos, herança da Matemática Moderna. Alguns seguem até hoje, os clássicos “Castrucci capa rosa”, que é o modo mais fácil de dar aula e mais improvável de conseguir ensinar alguma coisa para crianças hoje em dia. Talvez muitos não percebam que este último livro citado é ótimo para quem já é adulto¹⁰ e já aprendeu muito de Matemática, bem, ou mal, mas, para uma primeira abordagem, é altamente prejudicial, além de altamente incompleto, maçante e dá apenas uma pequena face da Matemática.

E só para piorar a situação: quase todas as apostilas de sistemas de ensino para escolas particulares usa o sistema tradicional, alguns, altamente conceituados, ainda usam idéias da Matemática Moderna ou idéias arcaicas, que pesquisas já provaram que não geram frutos pedagógicos positivos.

Talvez o ensino fundamental melhore quando nossos professores se convencerem que o plano que ele deve seguir depende dos seus alunos, e, que ele não deve mais usar os nossos antigos manuais, e não deve continuar ensinando como ele aprendeu, e deve inovar, e, este programa para 7^a série visa orientar o professor de como ele pode mudar, como ele pode evoluir e dar valor à Geometria, que, nos programas tradicionais ficava para o fim do ano, que, nos programas tradicionais era trabalhada como um estanque completamente separado da Álgebra, que nos programas tradicionais era trabalhada como um amontoado de demonstrações e teoremas, além das fórmulas mirabolantes que caem do céu.

⁸ Esta tese, felizmente, é sustentada oficialmente, com a avaliação do PNLD. O guia do PNLD faz as críticas aos livros de todos os conteúdos. No ensino da Matemática existem críticas e recomendações sobre cada livro no Brasil. Para confirmar a tese, basta observar a sutileza com que as obras são tratadas pelos avaliadores, no guia.

⁹ Este livro trabalha **todos** os conceitos através de atividades, sendo uma metodologia um pouco diversa das outras, porém, com a mesma filosofia. Esta coleção livros foi lançada no mercado após o início dos meus trabalhos, e, curiosamente, podemos notar presente nela, muitas das minhas idéias.

¹⁰ Num E-mail, que recebi recentemente do prof. Marcelo Lélis, ele diz que não devemos cair em tentação, pois alguns temas que para nós podem ser super interessantes e motivadores, para os alunos podem ser vazios e sem sentido.

O programa renovado é feito para seis meses, pois a Geometria é tão importante quanto a Álgebra e a Aritmética. Não podemos deixar a Geometria de lado.

Vou listar o programa tradicional da Geometria na 7ª série, em quase todos os nossos manuais, desde os clássicos da época da Matemática Moderna com versões mais atualizadas (**Ary Quintela, Osvaldo Sangiorgi, Scipione, Benedito Castrucci**)¹¹, quanto os um pouco mais recentes (**Giovanni e Giovanni Jr, Iracema Mori, Edwaldo Bianchini, Gelson Iezzi, Oscar Guelli, grupo Matemática e Vida**) e até algumas edições muito atuais, algumas até mesmo de Marcelo Lélis.

Apesar de desatualizado, este é o programa proposto por quase todas as escolas do país:

1. *Ponto, Reta e Plano.*
2. *Postulados de Euclides.*
3. *Noções sobre Demonstrações.*
4. *Ângulos*
5. *Triângulos*
6. *Quadriláteros*
7. *Polígonos*
8. *Círculo e Circunferência*

Cada livro com suas modificações e complementações. Muitos com erros conceituais (Ex: tangente à uma curva é a reta que “toca” a curva num ponto). Outras com excessivo algebrismo (Ex: “determine o valor de x se $3x+4y$ e $2x-3y$ são suplementares e $3x-2y$ e $2x-y$ são opostos pelo vértice” ou “calcule $22^{\circ}30'20'' \times 52^{\circ}$ ”). Alguns livros jamais apresentando as figuras em outras formas. Raros falando em Tangram ou dobraduras, e, na maioria, uma grande pobreza de aspectos históricos e práticos.

Este não é o plano que quero apresentar.

Poderíamos ficar horas analisando todas as falhas no programa tradicional (apesar deste já não ser mais oficial), e também as falhas do livros didáticos. Porém, estas análises poderiam gastar capítulos e mais capítulos, e, não é meu objetivo entrar nestes detalhes. As falhas do Ensino Tradicional e a justificativa das mudanças no ensino da matemática podem ser encontradas nos PCNs, na RPM, no manual do professor dos livros Imenes & Lélis, e no Bigode, além de muitos livros de Educação Matemática e Paradidáticos.

Vale a pena ressaltar que a nossa ênfase é exatamente ao contrário da tradicional. Nós vamos começar da Geometria Espacial e partir para a plana, pois, para todos, a idéia de Bloco Retangular é mais fácil e prática de ser compreendida pela intuição do que a idéia de Ponto.

¹¹ Alguns livros anteriores, como a obra do professor Euclides Roxo, de 1929, não podem ser considerados nesta lista. A coleção do engenheiro e professor do Colégio Dom Pedro I, do Rio de Janeiro, prof. Roxo, é uma obra que, mesmo nos dias de hoje, pode ser considerada como atual. Naquele tempo, ele já usava nomes como bloco retangular em lugar de paralelepípedo retângulo, ele já trabalhava com simetrias, gráficos estatísticos, além de conter longos textos, com capsulas históricas, e começar do intuitivo para depois partir para o formal.

CAPÍTULO II – DOS OBJETIVOS DO ENSINO DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

O Ensino Fundamental, diferentemente das outras modalidades de ensino, em nosso país estão, em nível de Educação Matemática, com excelentes parâmetros curriculares e seleções de conteúdos.

A Matemática, e a sua metodologia, a ideal e oficial, estão totalmente explicadas, com clareza de detalhes nos atuais PCNs, que são, uma revolução total, em termos de Educação Matemática. O governo reconheceu oficialmente nestes documentos o que matemáticos e professores tanto pregavam.

E mais: em Matemática, temos três coleções de bons livros para o Ensino Fundamental, o que não acontece em nenhuma outra disciplina, e em nenhum outro nível (exceto por uma única coleção de História do Ensino Fundamental, de acordo com o PNLD).

Por mais que não pareça, o ensino da Matemática, no Brasil, principalmente no Ensino Fundamental, melhora. Melhora, pois antes, em sua quase totalidade, o ensino da Matemática era maçante, enfadonho, e, ninguém aprendia nada, mas, devido ao rigor dos professores, ao fato de que poucas pessoas (e justamente aquelas que tinham mais respaldo financeiro e familiar) estavam na escola e ao fato de que a nossa escola pública de antigamente era apenas para uma elite, e não para todos, muitos falam: “Escola boa era a do meu tempo – a gente aprendia muita coisa”. Isto é discurso ideológico – não é verdade – outrora, o ensino era para poucos e poucos destes poucos retinham o conhecimento para o resto da vida, e poucos dos poucos entre estes poucos tinham satisfação em que faziam. Ou seja, era um ensino elitizado, não um ensino para a cidadania, não um ensino para a formação, não, um ensino democrático.

Hoje, houve a democratização do saber, permitida e fundamentada na Constituição de 1988 e nas diversas leis que regulamentam a educação, como a nossa brilhante **Lei de Diretrizes e Bases da Educação, 9394/96**. Além dos nossos PCNs, e outros documentos que tornam o ensino melhor.

* * *

De acordo com os nossos Parâmetros Curriculares, são os seguintes, os **Conceitos e procedimentos para o ensino do “espaço e forma” (Geometria), no Ensino Fundamental:**

5^A E 6^A SÉRIES

- 1- Interpretar, a partir de situações-problema (leitura de plantas, croquis, mapas), da posição de pontos e seus deslocamentos no plano e pelo estudo das representações em um sistema de coordenadas cartesianas.
- 2- Distinção, em contextos variados, de figuras bidimensionais e tridimensionais, descrevendo algumas de suas características, estabelecendo relações entre elas e utilizando nomenclatura própria.
- 3- Classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais, segundo critérios diversos, como: corpos redondos e poliedros; poliedros regulares e não-regulares; prismas, pirâmides e outros poliedros; círculos, polígonos e outras figuras; número de lados dos polígonos; eixo de simetria de um polígono; paralelismo de lados, medida de ângulos e de lados.

- 4- Composição e decomposição de figuras planas.
- 5- Identificação de diferentes planificações de alguns poliedros.
- 6- Transformação de uma figura no plano por meio de reflexões, translações e rotações e identificação de medidas que permanecem invariantes nessas transformações (medidas dos lados, dos ângulos, da superfície).
- 7- Ampliação e redução de figuras planas segundo uma razão e identificação dos elementos que não se alteraram (medidas de ângulos) e dos que se modificam (medidas dos lados, do perímetro e da área).
- 8- Quantificação e estabelecimento de relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, da relação desse número com o polígono da base e identificação de algumas propriedades, que caracterizam cada um desses sólidos, em função desses números.¹²
- 9- Construção da noção de ângulo associada à idéia de mudança de direção e pelo seu reconhecimento em figuras planas.
- 10- Verificação de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° .

Somente o item 7 não se faz necessário neste curso para a 7ª série, deve ser trabalhado na 8ª série e antes, talvez na 6ª série.

7ª E 8ª SÉRIES

- 1- Representação e interpretação do deslocamento de um ponto num plano cartesiano por um segmento de reta orientado.
- 2- Secções de figuras tridimensionais por um plano e análise das figuras obtidas.
- 3- Análise em poliedros da posição relativa de duas arestas (paralelas, perpendiculares e reversas) e de duas faces (paralelas e perpendiculares).
- 4- Representação de diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais e reconhecimento da figura representada por diferentes vistas.
- 5- Divisão de segmentos em pares proporcionais e construção de retas paralelas e retas perpendiculares com régua e compasso.
- 6- Identificação de ângulos congruentes, complementares e suplementares em feixes de retas paralelas cortadas por retas transversais.
- 7- Estabelecimento da razão aproximada entre a medida do comprimento de uma circunferência e seu diâmetro.
- 8- Determinação da soma dos ângulos internos de um polígono convexo qualquer.
- 9- Verificação da validade da soma dos ângulos internos de um polígono convexo para os polígonos não-convexos.
- 10- Resolução de situações-problema que envolvam a obtenção da mediatriz de um segmento, da bissetriz de um ângulo, de retas paralelas e de alguns ângulos notáveis, fazendo uso de instrumentos como régua, compasso, esquadro e transferidor.
- 11- Desenvolvimento do conceito de congruência de figuras planas a partir de transformações (reflexões em retas, translações, rotações e composições destas), identificando as medidas invariantes (dos lados, dos ângulos, da superfície).
- 12- Verificar propriedades de triângulos e quadriláteros pelo reconhecimento dos casos de congruência de triângulos.
- 13- Identificação e construção das alturas, bissetrizes, medianas e mediatrizes de um triângulo utilizando régua e compasso.

¹² O que é curioso é que, muito antes de ter lido os PCNs, eu já trabalhava com estes conceitos e procedimentos e defendia a sua importância.

14- Desenvolvimento da noção de semelhança de figuras planas a partir de ampliações ou reduções, identificando as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (dos lados, da superfície e perímetro).

15- Verificações experimentais e aplicações do teorema de Tales.

16- Verificações experimentais, aplicações e demonstração do teorema de Pitágoras.

Não foram incluídos no programa os itens: 11, 12, 14 e 15, deixados para a 8ª série.

Obviamente, o nosso curso se respalda nestes conceitos, e, são eles que devem ser o eixo central do ensino da Geometria em qualquer nível, no Ensino Fundamental.

CAPÍTULO III – UM PLANO CURRICULAR PARA A GEOMETRIA NA 7^A SÉRIE

Ao criar o título deste capítulo, tomei o cuidado para escrever **um** ao invés de **o**. Justamente para deixar claro que este plano é apenas uma sugestão, que pode ser modificada, mas, deu certo, no ano de 2000, com a 7^a Prata, e esta dando certo este ano com outras turmas.

Antes, de apresentar o programa, quero citar sobre os modos de conceber o ensino da Matemática, de acordo com o livro do ano 2000 do NCTM:

- 1- Resolução de Problemas, Cálculo e Raciocínio Formal
- 2- Modo de Saber
- 3- Modo Criativo
- 4- Aplicações

É importante ressaltar que, todos estes tipos de ênfase foram incluídos no programa curricular. A Resolução de Problemas, Cálculo e Raciocínio Formal e as Aplicações são os objetivos da Matemática conhecidos por todos. O Modo de Saber é a matemática como meio de conhecimento e cultura. O Modo Criativo é um modo de ver o desconhecido – exemplos que citarei no corpo do texto ilustram bem isto.

* * *

Serão as seguintes unidades trabalhadas:

I – SÓLIDOS

II – GEOMETRIA DOS RECORTES

III – DESENHO GEOMÉTRICO

IV – ÂNGULOS

V- POLÍGONOS

VI – CIRCUNFERÊNCIA

VII - TRIÂNGULOS

VIII - QUADRILÁTEROS

IX – ISOMETRIAS

X – MOSAICOS

XI – TEOREMA DE PITÁGORAS

O Curso começa do que mais é concreto e palpável: O Sólido Geométrico, a Forma Espacial. Absurdo seria começar um curso para adolescentes falando de ponto, reta e plano. Formas nada sedutoras, e altamente abstratas. É interessante falar do que eles podem enxergar: cones, primas, pirâmides, cilindros, esferas, cubos, blocos retangulares e toros. Figuras palpáveis e facilmente compreensíveis.

Após, parte-se para a construção do raciocínio geométrico plano, através de recortes, através da manipulação de objetos. Com isto os alunos poderão explorar muito melhor, de maneira dinâmica, as formas planas.

Após os recortes, abstrai-se um pouquinho, aprendendo, de modo um pouco formal, as construções geométricas planas.

Em seguida, passam-se a trabalhar com cada um dos entes geométricos, explorando-os de forma concreta e experimental, descobrindo suas propriedades, suas relações, seus aspectos mais íntimos.

Ângulos, Polígonos, Circunferência, Triângulos, Quadriláteros. Estudando cada um destes objetos, o aluno começa a compreender quem são os objetos que ele vai trabalhar e como eles são.

Em seguida, o aluno vai trabalhar com duas coisas presentes na natureza e nas artes: Mosaicos e Simetrias, sempre fora de nossos currículos, mas fundamentais para a concretização da Matemática como Modo Criativo, como uma matemática contemplativa. Conteúdos extremamente importantes, tanto para a criação da sensibilidade estética, quanto para o desenvolvimento do raciocínio geométrico através da contemplação. Alunos que aprendem sobre mosaicos, enxergam propriedades geométricas nestes.

O trabalho de simetrias, se estende para o trabalho geral de isometrias, com diversas transformações no plano, sem mudar as suas medidas. Isometrias de rotação, reflexão e translação. Num eventual curso de continuação de 8^a série, seriam trabalhadas as homotetias. E, poderíamos relacionar congruência com isometria (excetuando a de reflexão), e semelhança com homotetia.

Em seguida, finalizando o curso, uma das idéias mais bonitas da ciência: o **Teorema de Pitágoras**. Trabalhado apenas através da comparação de áreas, sem usar relações métricas, fórmulas e “blá-blá-blás”, que sempre se usam no ensino deste conteúdo. Trabalhar com o Teorema de Pitágoras pode ser brilhante, e aqui, os alunos podem conhecer a beleza da geometria. Após, pode-se generalizar este teorema, com o Teorema de Pólya que diz que a soma da área de dois polígonos semelhantes cada um com um lado coincidente com cada um dos catetos, é igual a área de um polígono semelhante à estes dois, com um dos lados coincidente com a hipotenusa (perdoem-me os abusos de linguagem).

O Curso é ideal, e contempla as idéias do PCN, e, em cursos mais avançados, pode incluir Semelhança e Congruência, Teorema de Tales e Áreas (que também podem ser trabalhadas com Álgebra).

CAPÍTULO IV – SUGESTÕES DE COMO DESENVOLVER CADA UNIDADE DO PLANO SUGERIDO

Antes de entrar no plano, vou comentar sobre uma das principais idéias veiculadas no livro do ano 2000 do NCTM, “**Aprendendo e Ensinando Matemática para o Século XXI**”:

CONCEPÇÕES DO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O SÉCULO XXI:

- 1- Raciocínio Formal, Cálculo e Resolução de Problemas
- 2- Modo de Saber
- 3- Modo Criativo
- 4- Aplicações

* * *

Neste capítulo vou fazer as sugestões de trabalho, e vou citar algumas observações e “pérolas” que surgiram no desenvolvimento destes.

UNIDADE I -INTRODUÇÃO À GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL

Conteúdos Trabalhados:

- Bloco Retangular e suas vistas
- Faces, vértices e arestas do Bloco
- Cubo como caso particular do Bloco
- Polígonos: noção elementar
- Ângulo: noção elementar
- Retas paralelas: noção elementar
- Triângulo, Quadrilátero, Pentágono e Hexágono
- Classificação dos polígonos quanto ao número de lados
- Prismas: noção, elementos e classificação pela base
- Pirâmides: noção, elementos e classificação pela base
- Prismas e pirâmides retos e oblíquos
- Troncos de prismas e de pirâmides
- Cálculo de vértices, faces e arestas em prismas e pirâmides
- Poliedros Convexos e não convexos
- Fórmula de Euler para Poliedros Convexos
- Número de vértices, faces e arestas em prismas e pirâmides de base com n lados
- Demonstração da validade da Fórmula de Euler para Prismas e Pirâmides
- Poliedros e Nomenclatura
- Poliedros Regulares e Poliedros de Platão
- Diferenciação de Formas Planas e Espaciais
- Retas paralelas, perpendiculares e reversas em blocos retangulares
- Dimensões

- Vistas de poliedros
- Reconhecimento de poliedros vistos em várias posições
- Máximo de vértices, faces e arestas que podem ser vistos ao mesmo tempo num poliedro
- Noções de lógica de classificação. Ex: Todo cubo é bloco retangular, mas a recíproca não é verdadeira, etc...
- Montando poliedros apartir de suas planificações
- Identificando poliedros apartir de suas planificações
- Identificação de faixas opostas
- Sólidos de Revolução: Cone, Cilindro, Esfera e Toro.¹³
- Elementos da Esfera
- Cone e Cilindro oblíquos
- Troncos de cone e cilindro
- Formação de sólidos de revolução apartir de polígono gerador
- Cálculo de vértices, faces e arestas de poliedros de muitos lados conhecendo apenas o número de polígonos que os compõem, o número de lados dos polígonos e o número de vértices nos ângulos sólidos.
- Cálculo de vértices, faces e arestas nos poliedros regulares.
- O poliedro bola de futebol e o cálculo do número de vértices, faces e arestas dele.
- Cálculo do número da face oposta de dados de RPG (abordagem etnomatemática).
- Desenho de pilhas de blocos retangulares em papel quadriculado
- Desenho de pilhas de blocos retangulares em malha triangular e hexagonal
- Desenho de sólidos no papel quadriculado, malha triangular e malha hexagonal
- Desenhos rudimentares em perspectiva¹⁴

Outros conceitos

- Faixa de Möbius
- Divisão da Faixa de Möbius em 2 e 3 partes iguais (como curiosidade)
- A misteriosa Garrafa de Klein
- A faixa Möbius Strip II do pintor MC Escher
- Maurits Cornelis Escher
- A História da Geometria

Materiais Utilizados

- Poliedros já montados apartir de planificações (usados em todas as aulas)
- Planificações de poliedros
- Malhas quadriculadas, triangulares e hexagonais
- Caixas variadas
- Xeróx de apostila
- Dados de RPG

¹³ Mostre sólidos como o copo de Yakult, garrafas, vidros, potinhos de filmes, etc...

¹⁴ Você pode fazer uma montanha, com um sol no horizonte e uma estrada caminhando para o horizonte, e, esta estrada, você desenha ela como duas retas convergentes. E mostra que as retas são paralelas, mas este desenho é um desenho que tem que respeitar a quadro negro, que é plano, e não podemos “furar” o quadro. Portanto é um desenho em perspectiva.

- Faixas de Möbius
- Gravura da Möbius Strip II
- Xeróx de duas páginas de livro sobre MC Escher

Atividades Experimentais

- Generalização do número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides de base “n”, por inferência plausível, mostrando, em consequência, a relação de Euler.¹⁵
- Montagem de poliedros apartir de planificações, em casa
- Cálculo dos vértices, faces e arestas dos poliedros regulares e do poliedro bola
- Numa folha de sulfite ou de caderno, traçar 10 riscos de um canto ao outro. Colorir os triângulos de uma cor, os quadriláteros de outra, os pentágonos de outra, e assim sucessivamente. Descobrir qual é o polígono com maior número de lados que pode ser construído.

Avaliações

- Argüição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Argüição Oral sobre nomenclatura, faces, vértices e arestas.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio
- Correção em sala de aula da Avaliação Escrita

PÉROLAS QUE SURGIRAM NA REALIZAÇÃO DO TRABALHO: A MATEMÁTICA COMO MEIO CRIATIVO

O Aluno Luís Fernando imaginou uma MONTANHA RUSSA na forma de uma Faixa de Möbius.

O mesmo aluno questionou: Quantos tetraedros regulares cabem num icosaedro regular onde as faces têm o mesmo tamanho?

O aluno Tiago observou em excursão ao Walter World, parque de diversões em Poços de Caldas, um tronco de pirâmide sobre um cilindro em uma das torres.

A aluna Vanessa trouxe uma porca de parafuso na forma de um prisma octogonal

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Compreensão dos conceitos básicos e nomenclatura de Geometria Plana e Espacial, bem como a diferenciação das duas, como meio de saber e meio criativo.
- Compreensão sobre a classificação das formas, e que uma forma pode ser classificada de várias maneiras.
- Desenvolvimento do raciocínio espacial, da estética e da percepção visual.

¹⁵ Magnífico momento para os alunos fazerem uma demonstração: A Validade da Relação de Euler para prismas e pirâmides. Poderá ser a primeira demonstração da vida deles. Ressalte isto.

- Concepção de propriedades, através da verificação, como por exemplo Fórmula de Euler e através da intuição como a propriedade da existência de apenas 5 poliedros regulares.
- Treino da Generalização por Inferência Plausível através do Cálculo de Vértices, Faces e Arestas de Prismas e Pirâmides.
- Mostrar situações em que a intuição se engana, como a decomposição da Faixa de Möbius e a existência da Garrafa de Klein.
- Reconhecimento de Formas através de vistas, planificações e formas geradoras.
- Resolução de situações problemas, como o cálculo de vértices, faces e arestas de poliedros com muitas faces.

UNIDADE II – GEOMETRIA DOS RECORTES

Conteúdos Trabalhados:

- Conceituação do significado de Geometria.
- Noção de ponto, reta, plano, segmento de reta, semi-reta, retas paralelas e secantes, perpendiculares e oblíquas, notação.
- Noção de ângulo, elementos, tipos de ângulo (reto, agudo, obtuso, raso, nulo e de volta inteira), medida de ângulos (graus, minutos e segundos), ângulos complementares e suplementares, bissetriz.
- Noção de polígonos, elementos, polígonos regulares, polígonos convexos, classificação dos polígonos quanto aos lados.
- Noção de triângulo, elementos, classificação quanto aos lados e ângulos.
- Noção de quadrilátero, elementos, classificações, paralelogramos, trapézios, quadrados, retângulos e losango.
- Noção de círculo e circunferência.
- Atividades com o Geoplano.
- Classificação de polígono convexo e não convexo no Geoplano.
- Exercícios com Tetraminós e Pentaminós.
- Decompondo o Quadrado em outras figuras.
- Exercícios que envolvem recortes.
- Noção de Diagonal como um corte que vai de um vértice ao outro de um polígono.
- Diagonais de um Pentágono e o Pentagrama.
- Abordagem histórica: o Pentagrama como símbolo dos pitagóricos.
- Montagem de um quadrado a partir de um retângulo, através de dobradura e recorte.
- Conclusão de que os lados dos retângulos são paralelos dois a dois e os ângulos internos são iguais.
- Conclusão de que o quadrado é um caso especial do retângulo.
- Conclusão que se um corte for paralelo aos lados de um retângulo, o retângulo cortado se transformará em dois outros retângulos diferentes.
- Triângulos Isósceles e Retângulos e exploração do Triângulo Retângulo Isósceles.
- O Tangram. A lenda do Tangram e estudo das peças do Tangram.
- Montagem de figuras com o Tangram: aspectos lúdicos e aspectos formadores de idéias geométricas.

- Identificação de ângulos e lados congruentes nas peças do Tangram.
- Formação de figuras planas com as peças do Tangram.
- Noção de áreas, usando como unidade o triângulo pequeno do Tangram.
- Resolução de problemas envolvendo divisões de figuras planas.
- Dividindo um terreno na forma de um L em 4 partes congruentes (situação problema clássica).
- Decomposição de figuras levando à idéia intuitiva do Teorema de Pitágoras.
- Definição de triângulos isósceles, equiláteros, escalenos e retângulos.
- Definição de quadrado e retângulo.
- Todo retângulo tem duas diagonais.

Materiais Utilizados

- Tabuleiro de pinos (Geoplano).
- Papel e tesoura (muito papel e tesoura).
- Quadrados de papel.
- Retângulos de papel.
- Livro “Matemática Atual” de Antônio José Lopes Bigode, da 5ª série.
- Tangram .
- Pentaminó.

Atividades Experimentais

- Montagem de figuras no Geoplano.
- Identificação de figuras montadas no Geoplano através de propriedades (Jogo).
- Obtenção de todas as decomposições de um quadrado ou de um retângulo a partir de um único corte.
- Obtenção de um quadrado a partir de um retângulo através de dobraduras e recortes.
- Montagem de formas com peças do Tangram.
- Trabalho para casa com 4 problemas de decomposição, todos comentados e resolvidos em sala de aula.

Avaliações

- Argüição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio.

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Reconhecer, compreender e definir as principais figuras planas, através de explorações concretas.
- Compreender que a nomenclatura da figura independe de sua posição.
- Desenvolver o raciocínio relativo à composição e decomposição de figuras.
- Compreender, intuitivamente, a noção de figuras com a mesma área.
- Deduzir, através da verificação e manipulação idéias básicas e fundamentais sobre alguns polígonos.

Durante a realização deste trabalho com recortes, surpresas aparecem com a genialidade dos alunos. Se o trabalho for feito fielmente, como sugere o livro do Bigode, o sucesso é garantido.

UNIDADE III – DESENHO GEOMÉTRICO

Conteúdos Trabalhados:

- Diferença de Desenho Geométrico Clássico (Euclides – Régua e Compasso) do Desenho Geométrico Moderno.
- Introdução ao uso do material de desenho e sua conservação.
- Lápis, traçado correto, ponta, dureza da mina (de 6B até 9H).
- Borracha, como apagar, conservação.
- Régua, conservação.
- Compasso, traçado, ponta-seca, chanfro, como lixar o compasso, tipos de compasso.
- Transferidor, limbo, centro, linha de fê, tipos de transferidor.
- Esquadros de 60° e 45° , utilidades e conservação.
- Outros materiais de desenho geométrico interessantes: pantógrafo, elipsógrafo, espirógrafo, escalímetro, etc...
- Desenhando segmentos de reta com a régua graduada.
- Desenhando circunferências com o compasso: Raio e diâmetro.
- Transporte de segmentos de reta com o compasso.
- O número pi – conceito, história do cálculo do pi, o pi como número irracional¹⁶, aplicações do pi, curiosidades sobre o pi, métodos para memorizar algumas casas decimais do pi (curiosidade).
- Traçados de retas paralelas e perpendiculares com o esquadro.
- Desenho de ângulos de 30° , 45° , 60° e 90° com o esquadro.
- Desenho de ângulos múltiplos de 15° com o esquadro (através da combinação de pontas dos esquadros).
- Combinações artísticas de círculos.
- Rosáceas .
- Traçado de ângulos agudos, retos e obtusos.
- Feixes de paralelas cortadas por uma transversal – desenho. Noção informal de ângulos correspondentes.
- Retas secantes, tangentes e externa a circunferência.
- Traçado de ângulos com o transferidor.
- Traçados de ângulos maiores de 180° com qualquer transferidor .
- Circunferências concêntricas, excêntricas, externas, tangentes externas, tangentes internas e secantes.
- Elementos da circunferência: raio, diâmetro, flecha, corda, arco. Zona, Setor, Segmentos, Semicírculo, Coroa, Trapézio e Lúnula Circulares.
- Desenho da bissetriz.

¹⁶ Aí é um ótimo momento se os alunos ainda não aprenderam o que é um número irracional, deste conceito ser ensinado, faz mais sentido.

- Desenho da mediatriz.
- Desenho de retas paralelas com régua e compasso.
- Desenho de retas perpendiculares com régua e compasso.
- Desenho do hexágono regular com régua e compasso.
- Desenho do triângulo equilátero com régua e compasso.
- Desenho do quadrado com régua e compasso.
- Desenho do dodecágono regular, do octógono regular, do polígono regular de 24 lados, do polígono regular de 16 lados, com régua e compasso.
- Desenho do pentágono regular com régua e compasso.
- Desenho do heptágono regular com régua e compasso.
- Desenho do eneágono regular.
- Desenho do decágono regular, do icoságono regular, do polígono regular de 14 lados, do polígono regular de 28 lados, do polígono regular de 18 lados, do polígono regular de 36 lados, com régua e compasso.
- Desenho do pentágono de Dürer .
- Desenho de polígonos dadas as medidas dos lados.
- Aprendendo a usar o compasso na lousa.
- Aprendendo a usar os materiais de desenho na lousa.
- Construções impossíveis: a trisseção do ângulo e a duplicação do cubo.
- Gauss e o polígono regular de 17 lados .

Outros conteúdos

- Código ZENIT - POLAR .
- Filme: “Donald no País da Matemática”.
- Montagem de formas planas no geoplano.
- Apresentação de brinquedos (que podem ser amplamente explorados, mas no nosso plano, isto deverá acontecer na 8ª série): Circogram, Trigram, Hexagram, Cubossauro, Pentacubo e Três ao Cubo.

Materiais Utilizados

- Caderno de Desenho.
- Régua, Compasso, Esquadros, Transferidor para cada aluno ou dupla.
- Régua, Compasso, Esquadros, Transferidor para quadro negro.
- Pelo menos um instrumento diferente .
- Lixa de unhas ou bisel para apontar o compasso.
- Flanela para limpar o material.
- Lápis de várias durezas diferentes para mostrar aos alunos.
- Vários tipos de compasso para os alunos perceberem as diferenças.
- Filme “Donald no país da matemática”.
- Geoplano.
- Brinquedos didáticos .

Avaliações

- Caderno de Desenho com todas as atividades (capricho e precisão).
- Avaliação Escrita, para verificar se os alunos sabem fazer os traçados corretos .

PÉROLAS QUE SURGIRAM NA REALIZAÇÃO DO TRABALHO: A MATEMÁTICA COMO MEIO CRIATIVO

Eu havia pedido que me trouxessem os polígonos regulares de 12 e 24 lados, feitos através da bisseção de ângulos. O aluno Marcelo, no outro dia, me trouxe, sem eu ter pedido, um polígono regular de 48 lados e outro de 96 lados. No espírito competitivo, no outro dia, Guilherme trouxe, desenhado, um polígono regular de 192 lados.

O Aluno Ronaldo, observou que na moeda de R\$ 0,25 há um heptágono regular inscrito numa circunferência. (E usou este termo exatamente).

O Aluno Elias disse que quanto mais lados tivesse um polígono ele mais se pareceria com uma circunferência. Compreendeu uma noção rudimentar de limite.

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Aprender a manusear, nomear e conservar o material de desenho geométrico.
- Aprender a fazer o traçado manual das principais figuras geométricas planas.
- Compreender a nomenclatura de diversos objetos geométricos, incluindo posições relativas de circunferências e polígonos regulares.
- Compreender o uso do par de esquadros para o traçado de retas paralelas, perpendiculares e de ângulos múltiplos de 15° .
- Aprender a desenhar e medir ângulos com o transferidor.
- Aprender a desenhar bissetrizes e mediatrizes, e justificar o traçado.
- Aprender a desenhar polígonos regulares de diversos lados.
- Compreender o desenho geométrico euclidiano, e entender que em seu trabalho só era permitido o uso de régua sem graduação e compasso e mais nenhum outro instrumento.
- Entender que a razão entre a circunferência e o diâmetro de qualquer circunferência é a mesma, ou seja, igual à π .
- Compreender a importância do desenho geométrico para precisão do traçado de figuras planas.

UNIDADE IV – ÂNGULOS

Conteúdos Trabalhados:

- Ângulos: medidas em graus, grados e radianos (justificativas).¹⁷
- Conceitos sobre ângulos.
- Elementos dos ângulos.
- Classificação dos ângulos.
- Ângulos: graus, minutos e segundos.¹⁸
- Ângulos no Tangram.
- A origem do grau.
- Retas perpendiculares.

¹⁷ Não é aconselhável mandar os alunos fazer transformações de medidas de ângulos neste nível.

¹⁸ Evite a babaquice, como por exemplo, fazer aquelas operações absurdas com graus, minutos e segundos.

- Construção de alguns ângulos através de dobraduras.
- Medição de ângulos com transferidor.
- Medição de alguns ângulos com dobraduras.
- Bissetriz.
- Construção da bissetriz através de dobraduras.
- Soma dos ângulos internos no triângulo.
- Verificação que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° .
- Construção de ângulos de 225° e 315° e outros através de dobraduras.
- Ângulos Alternos Internos, Alternos Externos, Correspondentes, Colaterais Internos e Colaterais Externos e Propriedades.
- Ângulos complementares, suplementares e replementares e propriedades.
- Ângulos opostos num paralelogramo.
- Ângulos inscritos numa semicircunferência (Teorema Pequeno de Tales).
- Tales de Mileto.
- Ângulos opostos pelo vértice.
- Ângulos relacionados à giros, inclinações e orientação.
- A inclinação de telhados e ruas – observações.
- Rosa dos ventos.
- Ângulos e a natureza e ângulos e arquitetura – ruas de Barcelona, abelhas, etc...

Materiais Utilizados

- Papel
- Transferidor
- Tangram

Atividades Experimentais

- Descobrimos que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° , recortando um triângulo de papel, marcando os ângulos, cortando-o, e verificando que os ângulos juntos formam um ângulo raso.
- Construção de ângulos de 135° , 225° , 315° e $67,5^\circ$ e outros ângulos através de dobraduras apenas.
- Descobrimos que ângulos alternos internos são iguais através de medições e inferência plausível.
- Descobrimos que ângulos correspondentes são iguais através de medições e inferência plausível.
- Descobrimos que ângulos complementares somados resultam 90° através de medições e inferência plausível.
- Descobrimos que ângulos suplementares somados resultam 180° através de medições e inferência plausível.
- Verificamos através de medições, que ângulos opostos pelo vértice são iguais.
- Verificamos através de medições, que ângulos opostos no paralelogramo são iguais e ângulos colaterais são suplementares.
- Verificamos que todo ângulo inscrito numa semicircunferência é reto, através de medições e inferência plausível.
- Verificamos, com transferidor, a soma dos ângulos internos do triângulo.
- Descobrimos a medida de todos os ângulos do Tangram.

- Numa folha, fazer 10 riscos de borda até borda, e, nos encontros, assinalar de uma cor os ângulos agudos, de outra cor, os retos, e de outra cor, os obtusos.
- (Todas as atividades “descobrimo” e “verificando”, não se deve contar ao aluno qual é o resultado que se deve chegar. O Aluno deve ser questionado: “quanto será que dá a soma tal”, “que relação tem tal com tal” e coisas assim, e eles mesmo devem descobrir. Após a descoberta por parte de alguns alunos, em voz alta, peça para que os alunos verifiquem, e após, mande anotarem a conclusão).

Avaliações

- Observação dos alunos realizando as atividades experimentais.
- Arguição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio.

PÉROLAS QUE SURGIRAM NA REALIZAÇÃO DO TRABALHO: A MATEMÁTICA COMO MEIO CRIATIVO

O aluno Luís Fernando, trouxe, durante este estudo, o texto “A Lenda do Xadrez” e se mostrou interessado em desenvolver um teatro com o tema.

A aluna Josiane comentou que viu na televisão um jogador de futebol dizendo que deu um giro de 360° (veja bem: ouviu falar um giro de 360° e não um ângulo – mostra que ângulos não são associados apenas à aberturas).

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Compreensão da idéia de ângulo, através da associação com giros, inclinações e orientações.
- Compreensão do sistema de medição em graus, minutos e segundos utilizado para medir ângulos, sem “calculismo”.
- Compreensão de propriedades fundamentais dos ângulos tais como as relacionadas com ângulos alternos internos, complementares, suplementares, correspondentes, opostos pelo vértice, internos de um paralelogramo e inscritos numa semicircunferência.
- Compreensão que a soma dos ângulos internos num triângulo é 180° .

UNIDADE V – POLÍGONOS

Conteúdos Trabalhados:

- Polígonos: conceitos fundamentais, elementos e nomenclatura
- Noção de polígonos convexos e não convexos
- Polígonos regulares
- Mosaicos poligonais
- Mosaicos Regulares: Triangulares, Quadrados, Hexagonais
- Mosaicos Semi-regulares
- Mosaicos Irregulares
- Decomposição de um polígono em triângulos
- Descobrimo a soma dos ângulos internos de um polígono convexo
- Soma dos ângulos internos de um polígono – fórmula

- Ângulo interno de um polígono regular
- Ângulos em torno de um ponto
- Ladrilhamento perfeito (Tesselation)
- Polígonos regulares inscritos na circunferência
- Desenho de polígonos regulares com régua e compasso
- Mosaicos de Escher
- Ângulos de visão de animais

Outros Conteúdos

- Problemas das Pontes de Königsberg – a impossibilidade da resolução
- Problema da Água, Luz e Telefone
- Euler – um pouco de sua história
- Introdução às técnicas de resolução de problemas
- Gravuras e Ilusão de Óptica
- Poesia Matemática de “Millôr Fernandes”
- Livro: “O Homem Que Calculava” de Malba Tahan
- Inauguração da Galeria dos Gênios da Matemática, com a foto de 21 gênios da Matemática (comece colando uma foto de Euler na parede, quando falar dele)¹⁹

Atividades Experimentais

- Através da decomposição de polígonos em triângulos, descobrir a fórmula da soma dos ângulos internos de polígonos
- Descoberta através de experimentos de ângulos em torno de um ponto, que, somente triângulos equiláteros, quadrados e hexágonos regulares, entre todos os polígonos regulares, podem fazer um ladrilhamento perfeito.
- Outras envolvendo ângulos internos e soma de ângulos internos.

Materiais Utilizados

- Polígonos regulares de papel (opcional)
- Livro Matemática Atual de 6ª Série
- O Livro “O Homem que Calculava”
- Cartazes sobre Euler
- Cartazes sobre Ilusão de Óptica
- Fotos, cada uma em uma folha, sobre os principais gênios da matemática
- Mosaicos de MC Escher
- Poesia Matemática de Millôr Fernandes²⁰

Avaliações

¹⁹ Colando estes personagens da história na parede, toda vez que você falar em qualquer matemática, os alunos vão o procurar na parede. Também, muitas vezes os alunos o perguntarão sobre os matemáticos, e será um momento ótimo para você contar um pouco de história, e chamar um pouquinho de matemática, o que vai dar um tom de seriedade no conhecimento matemático. Outro aspecto positivo é a familiarização com os nomes.

²⁰ Muitos destes materiais eu tenho cópias, algumas “chupinhadas” da Internet, outras, cópias de livros. Ilegais para comercialização ou para uso com os alunos. Mas podem ser mostradas aos alunos. Disponibilizo a enviar estas cópias aos interessados.

- Argüição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio

PÉROLAS QUE SURGIRAM NA REALIZAÇÃO DO TRABALHO: A MATEMÁTICA COMO MEIO CRIATIVO

Este foi o momento mais rico de todo o curso com a 7ª Prata. Era mês de maio, e o entusiasmo dos alunos nesta época foi ao máximo, principalmente quando falava sobre problemas e quando montava a “galeria”. Os alunos estavam com o máximo de interesse e surgiram muitas pérolas. Foi neste momento que apareceu a moeda de R\$0,25 e foi dada a idéia da montanha russa.

A aluna Simone foi quem apresentou aos alunos o livro do Malba Tahan, “O Homem Que Calculava”.

O aluno Elias criou uma pergunta assim: “O Símbolo do São Paulo é um polígono regular”?

Vários alunos perceberam que as ruas principais de Botelhos eram mosaicos regulares hexagonais.

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Compreensão da noção de polígono
- Compreensão da existência de apenas três mosaicos regulares e justificar isto experimentalmente
- Aprender a compreender mosaicos através da contemplação
- Encontrar uma fórmula para o cálculo da soma dos ângulos internos de qualquer polígono e outra para cada ângulo interno de um polígono regular
- Compreender que se um polígono de n lados tem soma de ângulos internos igual à x , um polígono de $n+1$ lados tem soma de ângulos internos igual à $x+180^\circ$.
- Aprender técnicas de resolver problemas e saber que alguns deles não tem solução
- Conhecer os mosaicos de MC Escher
- Compreender que a matemática foi uma construção humana através dos séculos
- Conhecer alguns aspectos da história da matemática
- Conhecer algumas maneiras de apresentação da matemática na literatura.

UNIDADE VI – CIRCUNFERÊNCIA

Conteúdos Trabalhados:

- Círculo e Circunferência
- A Circunferência na Arte
- Raio e Centro
- Definição de Circunferência
- Arco
- Diâmetro

- Cordas
- Conclusão que o diâmetro é a maior das cordas
- Conclusão de que todos os diâmetros dividem uma circunferência em duas partes iguais
- número pi, raios e diâmetros
- Propriedades elementares da circunferência e de seus elementos
- Posições relativas entre ponto e circunferência
- Posições relativas entre reta e circunferência
- Posições relativas entre duas circunferências e relações entre os centros das duas
- Encontrando o centro de um círculo através de dobraduras
- Quadrantes na circunferência
- Ângulos na circunferência
- Ângulo inscrito e ângulo central de uma circunferência
- Descoberta de relações entre o ângulo inscrito e o central de uma circunferência
- Ângulo Inscrito numa Semicircunferência
- A circunferência nas coisas
- Polígonos inscritos e circunscritos
- Desenhando livremente polígonos circunscritos
- Desenho de polígonos regulares com régua e compasso (novamente)
- Elipses
- A construção da elipse com alfinete e barbante
- Propriedades das elipses
- Obtenção de uma elipse através do estiramento de uma circunferência
- Outras curvas
- O Ovo Mágico
- Construção de circunferência com régua apenas
- Várias maneiras de traçar uma circunferência
- Construção de uma circunferência com régua e compasso dados três pontos

Outros conceitos

- Galeria das Mulheres Matemáticas

Materiais Utilizados

- Livro Matemática Atual 7ª Série
- Fotos de Mulheres Matemáticas
- Compasso e Régua
- Transferidor
- Barbante

Atividades Experimentais

- Atividades que levem a conclusões sobre posições relativas entre ponto e circunferência, entre reta e circunferência e entre duas circunferências
- Descobrir o centro da circunferência através de dobraduras
- Através de medições concluir que o ângulo central é o dobro de um inscrito numa circunferência, se pegarmos os mesmos pontos na circunferência

- Através de recortes e dobraduras concluir que o ângulo central é o dobro do ângulo inscrito (desenhar dois ângulos inscritos, nos mesmos pontos, e colocar sobre o central, depois de recortados).
- Descobrir todas as posições relativas entre triângulo e circunferência. Depois entre quadrilátero e circunferência.

Avaliações

- Observação dos alunos realizando as atividades experimentais
- Arguição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio

PÉROLAS QUE SURTIRAM NA REALIZAÇÃO DO TRABALHO: A MATEMÁTICA COMO MEIO CRIATIVO

Nesta parte que trabalhei com a 7ª Prata na construção de polígonos regulares com régua e compasso. Como estava no fim do semestre, aproveitei para ensinar alguma coisa sobre baricentro, incentro, circuncentro e ortocentro, e coisas assim. A prova foi prática, e durou 3 aulas.

O aluno Neilton elaborou a seguinte questão: “O que o Otávio usa que é uma circunferência?”. A resposta era, o óculos! (Contemplação)

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Compreensão da diferença entre círculo e circunferência
- Classificação e compreensão de propriedades entre formas geométricas e circunferências
- Encontrar o centro de um círculo através de vários processos, apenas conhecendo a circunferência
- Definir corretamente circunferência como o conjunto de pontos à uma distância fixa de um ponto chamado centro.
- Compreender que dados dois pontos, o ângulo central relacionado com estes pontos tem o dobro da medida do ângulo inscrito relacionado aos mesmos pontos
- Compreender o que são polígonos inscritos e circunscritos e seu traçado
- Conhecer a elipse, seu traçado e suas propriedades fundamentais

UNIDADE VII – TRIÂNGULOS

Conteúdos Trabalhados:

- Explorando triângulos através da dobradura de triângulos de papel
- Bissetrizes de um triângulo
- Encontrando a bissetriz de um triângulo através de régua e compasso, e de dobraduras
- Incentro do triângulo
- Descobrir que o incentro é o centro da circunferência inscrita no triângulo
- Mediatrizes de um triângulo
- Encontrando a mediatriz de um triângulo através de régua e compasso, e de dobraduras

- Circuncentro do triângulo
- Descobrimos que o circuncentro é o centro da circunferência circunscrita ao triângulo
- Alturas de um triângulo
- Encontrando a altura de um triângulo através de régua e compasso e de dobraduras
- Ortocentro do triângulo
- Medianas de um triângulo
- Encontrando a mediana de um triângulo através de régua e compasso e de dobraduras
- Baricentro de um triângulo
- Baricentro como centro de gravidade do triângulo
- Pontos notáveis no triângulo equilátero: coincidência
- Pontos notáveis no triângulo isósceles: colinearidade: Reta de Euler
- Definição de ceviana
- Desigualdade Triangular
- A rigidez do triângulo (único polígono com esta propriedade), que pode ser verificada.
- Construções de triângulos com canudinhos e régua e compasso
- Classificação dos triângulos quanto aos ângulos
- Classificação dos triângulos quanto aos lados
- O baricentro fica mais próximo do circuncentro do que do incentro e fica entre estes dois.

Materiais Utilizados

- Papel
- Livro Matemática Atual de 7ª Série
- Compasso
- Régua
- Canudinhos

Atividades Experimentais

- Fundamental: encontrar através de dobraduras e de régua e compasso todos os 4 pontos notáveis do triângulo.
- Verificar que o baricentro é o centro de gravidade do triângulo, equilibrando-o num lápis
- Verificar que num triângulo isósceles todos os 4 pontos notáveis estão alinhados
- Verificar que num triângulo equilátero todos os 4 pontos notáveis coincidem
- Através de experiências com canudinhos, verificar que nenhum lado do triângulo pode ser superior ou igual à soma dos outros dois (desigualdade triangular)
- Dê três medidas de lados e mande a sala construir triângulos com canudinhos. Faça o mesmo com 4 medidas de lados e mande a sala construir quadriláteros. Mostre que, não ser pela posição, todos triângulos são iguais, e, é quase impossível surgir dois quadriláteros iguais. Apartir deste momento conceitue a rigidez do triângulo.

Avaliações

- Observação dos alunos realizando as atividades experimentais
- Argüição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio

- Argüição Oral, com questões de nomenclatura
- Os alunos elaboraram questões para serem perguntadas para outros alunos

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Conhecimento dos pontos notáveis do triângulo e de seu traçado
- Incentro como centro da circunferência inscrita e Circuncentro como centro da circunferência circunscrita à um triângulo.
- Compreensão de propriedades relacionadas aos pontos notáveis do triângulo
- Compreensão da desigualdade triangular
- Compreensão que o triângulo é o único polígono com a propriedade da rigidez

UNIDADE VIII – QUADRILÁTEROS

Conteúdos Trabalhados:

- Definições e Elementos
- Verificando que a soma dos ângulos internos é 360° , que ele tem duas diagonais e 4 lados, 4 vértices e 4 ângulos
- Classificando quadriláteros através do eixo de simetria, número de ângulos retos, convexidade ou não, lados paralelos ou não e pares de lados iguais.
- Desenhando quadriláteros dadas as propriedades
- Bumerangues
- Retângulos
- Losangos
- Quadrados
- Paralelogramos
- Trapézios
- Relações entre os diversos quadriláteros
- Descobrimo relações entre as diagonais dos diversos quadriláteros
- Tipos de Trapézios
- Classificação (convexo ou não; número de ângulos retos; números de lados paralelos; número de eixos de simetria). (c;r;p;s).
- Relações entre os vários quadriláteros
- Construção de quadriláteros em malhas quadriculadas e triangulares

Materiais Utilizados

- Régua
- Esquadros
- Livro Matemática Atual de 7ª Série
- Papel Quadriculado e Malha Triangular

Atividades Experimentais

- Jogos de adivinha com o geoplano, usando as propriedades eixo de simetria, ângulos retos, ser ou não ser convexos, ter ou não ter lados paralelos, ou ter ou não ter lados iguais

- Através dos jogos de adivinha, chegar à classificação de quadriláteros
- Desenhar um polígono de cada tipo e verificar, se as diagonais são congruentes, se são perpendiculares e se cortam-se no ponto médio. Verificar cada uma destas propriedades para cada tipo de quadrilátero: quadrado, retângulo, losango, paralelogramo, trapézio isósceles, trapézio retângulo e trapézio escaleno.

Avaliações

- Observação dos alunos realizando as atividades experimentais
- Argüição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Compreensão dos diversos critérios de classificação dos quadriláteros
- Compreensão de como são classificadas formas geométricas, através de quais parâmetros
- Compreensão que a classificação dos quadriláteros independe da posição deles
- Conhecer as propriedades das diagonais dos quadriláteros
- Familiarizar-se com as formas geométricas de 4 lados
- Compreender as principais propriedades dos quadriláteros

UNIDADE IX – ISOMETRIAS

Conteúdos Trabalhados:

- Noção de Simetria
- Etimologia da palavra Simetria
- Simetria e Arte (mostrar várias gravuras)
- Simetria e Natureza
- A Simetria do Ser Humano
- Simetria de Reflexão
- Simetrias nas formas geométricas
- Isometrias - conceito
- Isometria de Reflexão
- Isometria de Rotação
- Isometrias de Rotação de vários ângulos
- Isometria de Translação
- Motivos
- Frisas
- Logotipos e Isometrias
- Linhas Gregas
- Construindo Frisas com os Pentaminós
- Rotações, Translações e Reflexões com dobraduras e recortes
- Rotações, Translações e Reflexões com régua e compasso

Os itens abaixo são opcionais – eu mesmo os criei, e testei, e deram certo:

- Isometrias de Rotação de 90° , 180° , 270° e 360°
- Identificação do tipo de Isometria, dadas formas variadas, e rotação variadas
- Módulo, distância e sentido numa isometria de Translação
- Transformações Geométricas: conceitos
- Movimentos Rígidos
- Isometrias de Rotação em polígonos regulares
- Simetria Radial
- Isometrias, Rigidez do Triângulo e a Criação da Trigonometria
- Soma de Isometrias de Rotações
- Comutatividade de Isometrias de Rotação e Reflexão
- Rotações no Espaço
- Desenhando isometrias de uma forma dada

Eu criei uma lista com cerca de 25 exercícios sobre Isometria, todos desenvolvendo aplicações deste conteúdo tão escasso em nossos livros didáticos. Apliquei-a em tópicos como pontos notáveis do triângulo.

Materiais Utilizados

- Livro Matemática Atual de 7ª Série
- Folha complementar de exercícios, feitas no Microsoft Word, usando e abusando de rotações e reflexões
- Papel quadriculado
- Régua
- Figuras com bastantes isometrias
- Pentaminó

Atividades Experimentais

- Verificando os eixos de simetrias em todas as letras do nosso alfabeto
- Construindo toalhinhas de papel através de recortes (dobrando o papel em oito partes)
- Procurar isometrias em logotipos (atividade difícil se os alunos não tiverem acesso à logotipos, isto você deve disponibilizar para eles).
- Desenhando figuras simétricas
- Mandar os alunos desenhar frias, com motivos selecionados
- Desenhando frisas com os pentaminós

Avaliações

- Observação dos alunos realizando as atividades experimentais
- Arguição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio

PÉROLAS QUE SURGIRAM NA REALIZAÇÃO DO TRABALHO: A MATEMÁTICA COMO MEIO CRIATIVO

Surgiam toalhinhas muito bem elaboradas

O aluno Fredy encontrou diversas simetrias numa das escolas de Botelhos (E. E. Ernesto Santiago)

Os alunos encontraram muitas simetrias, e, todos os dias falavam nelas.

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Compreender os diversos tipos de isometria e as suas principais propriedades e os seus traçados
- Entender a importância da simetria na estética, e suas aplicações geométricas
- Fazer transformações geométricas no plano
- Aquecer a sensibilidade estética
- Desenvolver o raciocínio dinâmico na geometria, em contrapartida com o raciocínio estático visto por muitos
- Inter-relacionar a arte, a natureza e a arquitetura com a matemática, mostrando a beleza das simetrias
- Mostrar as profundezas do raciocínio geométrico através das isometrias

UNIDADE X – MOSAICOS

Conteúdos Trabalhados:

- Conceito de Mosaicos
- Mosaicos de Escher
- Padrões e Mosaicos
- Ladrilhando ou pavimentando com polígonos
- Ladrilhamento perfeito
- Mostrando que é possível apenas três mosaicos regulares
- Descobrir a existência dos 8 mosaicos Semi-regulares (Teorema de Kepler)
- Caleidoscópios
- Ladrilhamentos simétricos e assimétricos
- Construção de mosaicos dado o padrão
- Pavimentando com pentaminós
- Pavimentando com moldes
- Construindo mosaicos escherianos

Materiais Utilizados

- Livro Matemática Atual de 7ª Série
- Caleidoscópio
- Régua
- Compasso
- Polígonos regulares recortados em cartolina
- Pentaminós
- Tesoura
- Várias gravuras de mosaicos, incluindo quadros de M. C. Escher

Atividades Experimentais

- Verificar a existência de apenas três mosaicos regulares através da medida dos ângulos internos de um polígono regular
- Descobrir que existem exatamente 8 mosaicos Semi-regulares. (É uma tarefa dura e importante, que exige muito tempo, paciência e dedicação – é a mais difícil de ser concretizada – por falta de tempo, eu consegui, na 7ª série, concretizá-la com pouquíssimos alunos).
- Construção de mosaicos com pentaminós, com moldes, e mosaicos escherianos

Avaliações

- Observação dos alunos realizando as atividades experimentais
- Arguição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio

PÉROLAS QUE SURGIRAM NA REALIZAÇÃO DO TRABALHO: A MATEMÁTICA COMO MEIO CRIATIVO

Os alunos passaram a encontrar mosaicos em todos os lugares – foi incrível. A Flaviane me relatou vários mosaicos hexagonais regulares.

Alguns alunos notaram que alguns calçamentos são mosaicos com combinações de hexágonos

A aluna Vanessa comentou que na casa de sua avó, o chão é pavimentado com mosaicos pentagonais não regulares. Foi uma discussão bacana! Ela não se conformava que os pentágonos não eram regulares, mas se convenceu.

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Compreender que existem apenas 3 mosaicos regulares, mas existem 8 mosaicos semi-regulares (Teorema de Kepler)
- Aguçar a sensibilidade estética dos mosaicos
- Aprender a contemplando os mosaicos observar propriedades angulares, entre outras
- Compreender a técnica usada por Maurits Cornelis Escher na construção de seus mosaicos

UNIDADE XI – TEOREMA DE PITÁGORAS²¹

Conteúdos Trabalhados:

- A construção de triângulos retângulos de lados 3, 4 e 5 com barbantes pelos egípcios.
- Construindo triângulos com régua e compasso, dadas as medidas e verificando quando eles são retângulos pela observação

²¹ Antes de trabalhar com este conteúdo é legal ler o livro Matemática Atual de 7ª Série, pág 197. O livro faz uma sátira com aquela história: “A Soma dos Quadrados dos Catetos é Igual ao Quadrado da Hipotenusa”. Os alunos falam que não entenderam nada. Os meus também falaram, riram, e compreenderam que se eu falasse daquela maneira ninguém ia compreender, e, com o tempo, tudo ficou claro.

- Noção de catetos e hipotenusas
- Observação que a área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual a soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos num triângulo retângulo
- Verificar que a igualdade não vale nos outros triângulos (acutângulo e obtusângulo)
- Conceituar Teorema de Pitágoras, pela relação $a^2=b^2+c^2$, sem aplicar a fórmula, apenas levando os alunos à sua compreensão
- Ternas Pitagóricas
- Verificando se as ternas dadas são pitagóricas, usando o Teorema de Pitágoras
- Verificando que sendo (a,b,c) pitagórica, (ka,kb,kc) também é pitagórica.
- História da Vida de Pitágoras: Filósofo, Matemático, Político e Líder Religioso
- Pitágoras dizia “Os números governam o mundo!”
- Os Pitagóricos e a Escola de Crótona
- O Teorema de os babilônios, egípcios, chineses.
- As várias celebridades que demonstraram o teorema: Abu I-Wafa, Bhaskara, Leonardo da Vinci e até o ex-presidente dos Estados Unidos: Abram Garfield²²
- O livro de Elisha Scott Loomis que publicou uma coletânea com 370 demonstrações do Teorema, que foi para o Guinness Book – o Livro dos Recordes, como o Teorema demonstrado de mais maneiras diferentes
- As infinitas demonstrações do educador matemático moçambicano, Paulus Gerdes, baseadas na cultura dos povos africanos
- A decomposição de quadrados e o Teorema de Pitágoras. (Aqui pode-se falar no produto notável $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$, que também fica claro aqui). Dividindo um quadrado de lado $a+b$ em um quadrado axa , outro $bx b$ e quatro triângulos de catetos axb . Pegando estes quatro triângulos e colocando em outro quadrado, com as hipotenusas para dentro, formando um quadrado interior, a partir daí, verificar que este quadrado (quadrado da hipotenusa) é igual à soma dos quadrados axa e $bx b$, que é o quadrado da hipotenusa. (A mais elegante prova do Teorema de Pitágoras, feita pelo próprio Pitágoras)
- Outras maneiras de decompor quadrados e provar o Teorema de Pitágoras
- Verificação que em um triângulo acutângulo a soma dos quadrados dos catetos é inferior ao quadrado da hipotenusa e a recíproca é verdadeira
- Verificação da propriedade acima, através de construção de quadrados
- Verificação que em um triângulo obtusângulo a soma dos quadrados dos catetos é superior ao quadrado da hipotenusa e a recíproca é verdadeira
- Verificação da propriedade acima através de construção de quadrados.
- Classificação de triângulos quanto aos lados e aos ângulos apenas dadas as medidas dos lados
- Verificação que a soma da área de triângulos retângulos isósceles construídos sobre os catetos de triângulos retângulos é igual a área de triângulo retângulo isósceles construído sobre a hipotenusa. Verificação de que esta mesma propriedade vale para triângulos equiláteros
- Falar que a propriedade da soma de áreas de figuras semelhantes construídas sobre catetos é igual a área de figura semelhante construída sobre a hipotenusa.

²² Aqui é legal falar de algumas celebridades (algumas negativas) que conheciam bem matemática, como Benjamim Constant, Napoleão Bonaparte, etc...

- Construção de régua pitagóricas

Tópicos sobre ternas pitagóricas e o encontro destas também podem ser trabalhadas, com êxito.

Materiais Utilizados

- Barbante
- Régua
- Compasso
- Livro Matemática Atual de 7ª Série
- Papel
- Tesoura
- Calculadora²³

Atividades Experimentais

- Através de barbantes e nós, verificar que triângulos de lados 3, 4 e 5 em diversas unidades são retângulos
- Verificar, experimentalmente, que a área dos quadrados sobre os lados do triângulo de medidas 3, 4 e 5 é coerente com o Teorema de Pitágoras
- Verificar o Teorema de Pitágoras, decompondo quadrados, através da prova de Pitágoras.
- Outras demonstrações do Teorema através da decomposição de áreas
- Verificar que se $a^2 > b^2 + c^2$, o triângulo é obtusângulo e se $a^2 < b^2 + c^2$, o triângulo é acutângulo, através da construção de quadrados sobre os lados dos triângulos e inferência plausível.
- Verificar que qualquer polígonos semelhantes, construídos sobre os lados de um triângulo retângulo, se comportam como o quadrado, nas relações de soma de áreas. (Teorema de Pólya)
- Palavras cruzadas sobre o Teorema de Pitágoras
- Dados os lados, classificar os triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos

Avaliações

- Observação dos alunos realizando as atividades experimentais
- Argüição diária e constante, para verificação do conhecimento.
- Avaliação Escrita, com questões para raciocínio

PÉROLAS QUE SURGIRAM NA REALIZAÇÃO DO TRABALHO: A MATEMÁTICA COMO MEIO CRIATIVO

A aluna Cristina construiu todos os barbantes necessários para a construção de triângulos retângulos

²³ Exigir que os alunos façam as contas manualmente pode comprometer o trabalho e desestimular os alunos. O objetivo aqui é chegar no Teorema de Pitágoras e seus corolários e não calculeira. É claro que, se os alunos nunca usaram a máquina, é importante ressaltar, que devemos usá-la racionalmente, e não para fazer contas básicas, como 3×3 , 4×4 , 5×5 , $9 + 16$ e coisas assim.

Os alunos ficaram super empolgados em estar aprendendo sobre o Teorema, e, dialogavam muito sobre este.

OBJETIVOS ESTABELECIDOS E ATINGIDOS:

- Compreender o Teorema de Pitágoras
- Aprender e compreender a importância da demonstração na matemática
- Demonstrar de algumas maneiras o Teorema de Pitágoras
- Conhecer toda a cultura que envolve o Teorema de Pitágoras
- Saber reconhecer a beleza e elegância do Teorema de Pitágoras
- Aprender a classificar um triângulo quanto aos lados, apenas conhecendo a medida de seus lados
- Compreender o Teorema de Pòlya

* * *

É claro que muita coisa mais pode ser trabalhada. Existe uma infinidade de assuntos que podem ser criados e intercalados nesta lista. Alguns eu provavelmente esqueci, e se um dia refizer este texto, devo acrescentar. Existem muitos, centenas, dezenas, de tópicos extras, complementares e curiosidades. Alguns deles, poucos, eu posso citar:

- 1- Atividades com o Pentaminó
- 2- Atividades com o Geoplano
- 3- Atividades com o Tangram
- 4- Geometria no Geometriks
- 5- Geometria no Cabri Geomètre
- 6- Aplicações do pi
- 7- Semelhança e Congruência (obrigatório na 8ª série)
- 8- Teorema de Tales (obrigatório na 8ª série)
- 9- Demonstrações de Propriedades Simples (obrigatório na 8ª série)
- 10- Atividades com Trigram, Hexagram e Circogram
- 11- Áreas
- 12- Princípio de Cavalieri
- 13- Volumes
- 14- Estudos complementares das propriedades dos sólidos geométricos
- 15- Os Poliedros de Platão (obrigatório na 8ª série)
- 16- Dobraduras – construção de Origamis
- 17- Desenhos Africanos
- 18- Seqüência de Fibonacci e a Razão Áurea (obrigatórios na 8ª série)
- 19- Construção de sólidos com barbantes
- 20- Construção de sólidos com palitos
- 21- Construção de sólidos com encaixes de polígonos
- 22- Construções geométricas mais avançadas com régua e compasso
- 23- Construções geométricas mais avançadas em malhas
- 24- Homotetias
- 25- Outras transformações geométricas no plano

CAPÍTULO V – ALGUMAS IDÉIAS COMPLEMENTARES PARA O CURSO DE GEOMETRIA

É importante ressaltar que muitas idéias de ensino de tópicos na 7ª série poderiam ser acrescentados. Aliás, é muito grande a quantidade de tópicos de geometria que poderiam ser trabalhados neste nível.

Poderíamos aprofundar o estudo de dobraduras e recortes, bem como as construções com régua e compasso. Poderíamos tratar de outras curvas, como a hipérbole, a parábola, a lemniscata, a catenária, a cicloide e a braquistócrona. Poderíamos também trabalhar com construções destas curvas com barbantes.

Construções de poliedros poderiam ser feitas com canudos ou palitos de dentes para que possamos trabalhar com idéias sobre rigidez em geometria.

Trabalhos com mapas também seriam bem vindos.

Além de trabalhar com frações, polinômios, medidas, áreas e perímetros, explorando os conceitos da Geometria apresentada. Os alunos, conhecendo a representação geométrica de polinômios e frações eles têm oportunidades de compreender estes conceitos de maneira mais eficaz.

Aliás, são infinitas as possibilidades de criação de tópicos. Aprofundando no estudo de muitas obras indicadas no CAPÍTULO IX, talvez o professor encontre muitos caminhos para seguir, e, isto é fundamental. O professor, de maneira alguma, pode seguir este meu plano à risca; ele deve tentar inovar, tentar criar – ele deve ousar – só a ousadia, tentando conteúdos novos, vai nos permitir dizer se, estes conteúdos são interessantes, se são aplicáveis, e se são úteis. É necessário que haja esta ousadia para que haja progresso no ensino. Fale de tópicos novos, leve curiosidades para sala, trabalhe com jogos, e use bastante o computador; leia, se informe e conte coisas novas para seus alunos: leia para eles textos de Malba Tahan, textos da RPM e até mesmo comentários sobre Educação Matemática, pois, muito se aprende com estas informações. E não se esqueça da história da Matemática, que é fundamental para os alunos.

Conheça os livros do Bigode, inclusive o livro da 8ª série, nos seus tópicos de Geometria. O livro de 8ª série é fantástico e muito legal! Leia-os, explore-os, e tente aplicá-los.

Pesquise também na Internet, você pode encontrar muita coisa interessante.

Mas, cuidado com charlatões, enganadores. Muita gente inventa “técnicas de ensino” da Matemática, onde ensinam a efetuar operações e resolver equações com truques. Estes truques só são interessantes se forem provados! Truques por truques podem até ter sentido antipedagógico. Existem truques para somar frações, resolver equações do 2º grau, calcular raízes quadradas ou cúbicas, construir gráficos, etc... Alguns destes charlatões vendem materiais. Cuidado com eles!!! Um deles já se apresentou na televisão e publicou livro em grandes editoras.

CAPÍTULO VI – A REPERCUSÃO ENTRE OS ALUNOS DA 7^A PRATA – COMENTÁRIOS

Após o ensino de todos os tópicos de Geometria, me dediquei com a 7^a prata ao ensino dos vários conjuntos numéricos, com ênfase nas frações. A parte mais importante foi após isto tudo. Fiz uma apresentação dos trabalhos. Todos os alunos deveriam apresentar tópicos que trabalhei durante todo o ano. Dividi os grupos, e pedi que eles apresentassem. Já não valia mais nota, tinha encerrado todos os diários, pedi para que eles comparecessem, e quase todos foram. E foram e apresentaram brilhantemente. Fotografei tudo. As apresentações me surpreenderam. Foram brilhantes, e mostraram que eles tinham aprendido quase tudo. Falaram em pontos notáveis, desigualdade triangular, sólidos, faixa de Möbius, poliedros de Platão, garrafa de Klein, relação de Euler, rosa dos ventos, isometrias, geoplano, tangram, entre outros tópicos de destaque.

No final do ano, tive que fazer uma avaliação do meu trabalho, de tudo que eu tinha feito com a minha turma, a 7^a Prata. Estava satisfeito e orgulhoso de tudo que havia conseguido, mas precisava verificar se estava tudo certo mesmo. Alguns comentários de alunos me deixaram comovido, outros me deixaram orgulhoso. Veja alguns destes comentários, sem correção estilística, que eles deixaram em provas, em relatórios ou na minha avaliação de desempenho, incluindo comentários sobre a educação para a vida e a cidadania, incluindo o trabalho com ternura, carinho, afeto e amor:

“Vi um ângulo no céu de 90° de fumaça , no Jardim Eldorado estava subindo uma fumaça para o céu e aí formava um ângulo reto muito fera no céu porque era tarde e a fumaça junto com o céu meio cor de rosa era uma cor esquisita que o céu fica a tarde” Fredy

“Espero que você tenha um belo futuro de professor e quem sabe um dia ser um gênio da Matemática, heim? Você já estava na galeria dos matemáticos mesmo²⁴” Érica

“Foi um ano bom, aprendi muito, mas fiquei com algumas dúvidas sobre o pi, mas com tudo que aconteceu foi legal!” João Paulo

“Achei legal a parte das abelhas montarem um ladrilhamento perfeitíssimo, não é só nós que usamos o ladrilhamento, a matemática; as abelha, os animais, também acham isto muito interessante²⁵” Fredy

“Acho legal, a Escola Ernesto Santiago é totalmente geométrica, por dentro e por fora, tudo que ela tem é de figuras geométricas” Fredy

“Eu sempre, desde que estudo, eu amo Matemática. Este ano foi o melhor, pois Geometria, nós aprendemos brincando e é muito melhor de estudar que equações e inequações” Deliane

²⁴ Quando eu fiz a Galeria dos Matemáticos, alguns alunos colocaram na frente deles uma foto minha que eles tiraram na sala.

²⁵ Os favos das abelhas serem hexagonais, em mosaicos regulares são fatos que, levados pelo instinto e intuição, as abelhas perceberam que esta era a forma onde se poderia fazer aproveitar o maior espaço possível. Foi a resolução de um problema de máximos e mínimos, no Cálculo Diferencial e Integral.

“Muita coisa aprendi, muito mudou a minha visão e muito mais. Agora gosto de Matemática. Matemática faz parte de nossa vida. Tenho prazer de estudar matemática, precisamos dela. Matemática não é só conta” Fredy

“O que nós aprendemos em Matemática, eu gostei muito. Achei super legal. As aulas mudaram, passaram a ser mais interessantes, e por isso, eu aprendi a gostar da Matemática, mas porque o professor é bom, e ensina até todos na sala entenderem. Está ótimo trabalhar este ano com você, Otávio, eu tenho muito prazer de estudar este ano, sobre essas matérias e espero que nós continuemos com você.” Guilherme

“Eu aprendi muita coisa com você, Otávio, principalmente a Ter carinho por tudo que gostamos de fazer. Você tem um carinho tão grande pela gente! Isto a gente vê em seu sorriso quando entra em nossa sala para dar aula. Jamais esquecerei o professor muita fera que tive! Falô!” Valquíria

“Aprendi a observar o mundo que me rodeia. Sim, mudou muito. Estou gostando de Matemática. As suas aulas são interessantes e produtivas, as brincadeiras. Aprendi que a Geometria está em todo lugar, em todos os cantos. Você é um ótimo professor, seja sempre assim.” Érica

“Muita coisa que eu nunca tinha percebido antes eu aprendi. Mudou muito, eu passei a gostar das aulas, porque as aulas ficaram mais interessantes. Acho que não precisa mudar nada. O nosso professor é muito inteligente e eu acredito que se ele continuar dando aula para nós, seremos iguais a ele, muitíssimo inteligentes. O nosso professor é muito legal, faz brincadeiras, ou melhor, ele é um ótimo professor.” Neilton

“Eu acho que aprendi várias coisas como por exemplo: que uma circunferência é um conjunto de pontos da mesma distância de um outro ponto; que Polígonos regulares podem ser feitos em circunferência (sic)²⁶” Douglas.

“Legal a matéria porque a tua matéria é bem avançada. Sim, as aulas são legais, e eu acho que só devia dar trabalho em grupo dentro da sala.” Flaviane

“Eu não gosto muito de matemática, desenhos difíceis. Mas isso eu acho ótimo, pois ajuda a pessoa a ser mais criativa e inteligente. Continue a ensinar coisas assim, gostosas de aprender” Ronaldo

“Eu gostei muito dessas aulas, porque eu aprendi muita coisa boa. Por isso eu estou gostando muito da aula de Matemática” Rodrigo

“Aprendi muita coisa importante. As suas aulas são muito importantes” Edilene

²⁶ Ele quis dizer que, se um polígono regular tiver muitos lados passa cada vez, a parecer mais com uma circunferência. Noção intuitiva de limite.

“Eu gostei muito dessas aulas e aprendi muitas coisas. A Matemática mudou muito para mim e para melhor” Aline

“Eu estou gostando muito das aulas de Matemática. Estou aprendendo muita coisa. E com o comentário de ontem eu entendi que temos que amar o próximo” Mírian

“O filme Donald no País da Matemática é muito bom. Eu gostei de tudo por que este filme tá falando da matéria que estamos estudando” Edilene

“Otávio seja sempre esse professor legal que você é” Edilene

“Tudo no mundo está envolvido com a matemática. A matemática vem desde os tempos antigos. E jogos usam matemática” Moralis

“Pitágoras, considerado o pai da Matemática, faz a descoberta que o som da música tem a ver com a Matemática” Maiara

“Matemática é tudo. A Matemática não é uma diversão. Tudo que a gente faz é matemática, os jogos, por exemplo, de pôquer. A Matemática não é só conta” Fredy

“Achei lindo as formas das flores na natureza” Cristina

“A Matemática mostra segredos que existem e eu nem percebia” Rodrigo

“Eu te adoro. Você é o melhor professor do colégio” Edilene

“Otávio, desde quando você começou a dar aula de matemática, sempre gostei de suas aulas (...). As suas aulas sempre foram ótimas, aprendi várias coisas graças a você. Agora eu aprendi que não devo Ter medo das aulas de matemática. (...) Você foi carinhoso o máximo que pode conosco e fez o máximo para nos ensinar. Eu quero te dizer que mesmo que você não der aula mais para mim, sempre e sempre vou gostar de você” Mírian

“Suas aulas são tão gostosas que se melhorar, estraga” Loredane

“Gostei muito de suas aulas, nunca tive um professor assim” Loredane

“Você, professor, fez com que eu gostasse das suas aulas e perdesse o medo da Matemática” Loredane

“Otávio, é impossível não gostar do professor, né? Então, eu, Loredane, gosto de você, Otávio, como você gosta de mim. (...) Você foi legal comigo e um professor carinhoso, pois eu gosto que me trate com carinhos. Até outro dia...” Loredane

“Desde quando comecei a estudar eu não tinha medo de Matemática. E gostar dela, eu já gostava, e esse ano eu aprendi mais” Maiara

“Os pontos positivos das aulas foram a boa vontade do professor, a matéria que foi ensinada e os trabalhos interessantes” Maiara

“Aprendi que devemos ser repreensivos sem nunca perder a ternura” Maiara

“Você é o melhor professor de Matemática que já tivemos”. Taís

“Você, Otávio é muito sincero com tudo que você fala. A matéria vai ser usada, muito por todos nós.” Taís

“Para mim, todas as aulas foram úteis” Regina

“Todos os pontos da matéria são positivos porque eu estava aprendendo” Marcelo

“Para minha vida eu aprendi que as pessoas nunca devem perder a ternura junto com as outras” Rodrigo

“Os pontos positivos do professor são que ele explica muito bem as matérias, tem um bom conhecimento. A matéria ensinada este ano foi muito boa, mostrou para todos os alunos coisas novas e super interessantes. As aulas foram super interessantes, as explicações são boas e os exercícios também são ótimos.” Rodrigo

“Neste ano, a Matéria de Matemática foi a melhor do ano para o meu melhor aprimoramento. Aprendi várias coisas novas, o professor ensina muito bem. Deu vários exercícios interessantes, trabalhos e desafios. Para mim, eu quero dizer que você foi o melhor professor que eu já tive” Rodrigo

“Gostei muito porque aprendi muitas coisas e você dá aula muito bem” Elias

“O professor é bem humorista e sincero nas horas certas, e a matéria foi legal” Cristina

“O seu método de dar aula é muito bom, incluindo a disposição para dar aulas. Tem ótimas idéias e sempre procurou ajudar todos os alunos” Juliana Rodrigues

“Aprendi que devemos lutar pelo que queremos, como você faz.” Juliana Rodrigues

“Sempre compartilhe sua inteligência como você compartilhou com a 7ª prata. Seja ótimo professor como você foi e será. Otávio você foi um dos melhores professores que já tive. Seja hoje, amanhã e sempre esta pessoa agradável, sincera, alegre e inteligente. Desejo a você muita felicidade. Espero que tenha um belo futuro de professor, e quem sabe um dia, ser um gênio da Matemática, heim? Você já está na galeria dos Matemáticos mesmo.” Érica

“Aula: sempre agitada, interessante. Professor: inteligente, legal, ótimo. Matéria: difícil, mas muito gostosa.” Érica

“Aprendi que há matemática em todos os lugares” Érica

“As aulas são ótimas, porque pensamos, raciocinamos muito, e tentamos aprender o máximo possível” Fredy

“Pontos positivos. Aula: passa rápido e aprendemos muita coisa. Professor: além de ser um ótimo professor, haja alguém para dar nota máxima no bimestre sem ter acertado as provas, etc, da nota pelo aquilo que sabemos e não por aquilo que erramos. Matéria: não gostava de matemática, mas esse ano estou gostando porque estou melhor, porque matemática era difícil.” Fredy

“Não tenho muito mais o que falar, além de agradecer os pontos dados, porque não merecia muito, porque nunca prestei em Matemática” Fredy

“Esse ano perdi o medo da Matemática, porque na 6ª série, passei com 60 pontos só em Matemática, para passar era 50 pontos, consegui 10 pontos além dos pontos que fazem passar de série. Mas esse ano estou tranquilo, nunca tirei nota máxima em Matemática desde a 4ª série.” Fredy

“As aulas foram muito boas e legais de estudar, porque coisas que nós nunca tínhamos ouvido falar você nos ensinou” Guilherme

“Tudo que eu aprendi com você foi muito útil” Guilherme

“As tuas aulas são legais e criativas” Flaviane

“Aprendi que temos que ser duros, mas jamais perder a ternura” Flaviane

“Você é legal e faz a gente gostar de matemática. Sua maneira de ensinar os alunos é legal” Flaviane

“Você é criativo e tem futuro” Flaviane

“O professor ensinou bem e a matéria é muito legal” Laura

“As aulas foram legais porque não ficavam só em um assunto” Laura

“Gostei e aprendi muita coisa com as aulas de matemática” Willian

CAPÍTULO VII – A APRESENTAÇÃO DOS ALUNOS EM GUAXUPÉ – OBSERVAÇÕES

O trabalho que realizei em 2000 com a 7ª Prata foi impossível de ser continuado em 2001. Como eu não sou efetivo, a turma, que era boa, foi escolhida pela professora, sobrando para mim, a 8ª série mais fraca, a 8ª Prata (a 8ª Branca era dos alunos da 7ª Prata). Fiquei com a turma, e, com carinho, passei a trabalhar com ele o curso de Geometria de 7ª Série, seguindo o programa que apresentei nesta monografia. Ainda, na unidade de ângulos, eu levei a turma para se apresentar na Faculdade de Guaxupé, e eles se saíram muito bem: não erraram gravemente e nem cometeram gafes – foi um sucesso. Também levei alguns alunos da 8ª Branca (ex-7ª Prata). Os alunos me surpreenderam, eu me surpreendi falando muito bem, e também surpreendemos os professores que assistiam a palestra. Foi tudo filmado. Abaixo, transcrevo artigo que saiu no jornal “A Folha Regional”, de 13 de julho de 2001, sobre a apresentação:

Jovem professor e seus alunos realizam palestra na Faculdade de Guaxupé

O professor muzambinhense, Otávio Sales falou para professores do Dom Inácio e alunos da FAFIG sobre Metodologia de Ensino de Matemática

Quem nunca ouviu os alunos falarem: “Matemática é difícil!”, “Matemática é Chato!”, “Eu Odeio Matemática!”. O professor muzambinhense, Otávio Luciano Camargo Sales de Magalhães, (filho do ex-vice-prefeito, prof. José Sales e da prof. Juju) mostrou, e provou por $A+B$, que isto pode ser facilmente modificado, apenas seguindo as orientações do PCN e estudando muito

No dia 30 de junho deste ano de 2001, o jovem professor Otávio, juntamente com 23 seus alunos da Escola Municipal Isaura Vilela Brasileiro, de Botelhos, realizaram palestra sobre Metodologia do Ensino da Geometria na 7ª Série para os professores do Colégio Dom Inácio, escola tradicional de Guaxupé, e para os alunos dos Cursos de Pós Graduação em Matemática, Física e Química da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guaxupé. A palestra foi organizada pela professora Luciane Marostegan (mestre em matemática pela UNICAMP) e pelo diretor acadêmico da FUNDEG, prof. Reginaldo Arthus.

O aspecto mais interessante da palestra foi que a explanação das idéias se confirmavam com a presença dos alunos, que mostravam que as teorias apresentadas funcionam. É importante ressaltar que todos os alunos das turmas presentes foram convidados, e, que, a maioria deles, em anos anteriores, foram taxados como “fracos” em matemática.

O jovem professor falou durante 4 horas sobre como podemos aplicar as novas idéias de ensino de Geometria e Frações no Ensino Fundamental, com eficiência, rigor matemático e de forma que os alunos compreendam e gostem de Matemática. As idéias do professor foram fundamentadas no PCN, nas idéias do NCTM (Conselho de Professores de Matemática dos EUA) e na maioria das teorias de Educação Matemática no Ensino Fundamental. Foram mostrados aspectos teóricos e práticos.

Interessante foi a participação dos alunos, que apresentavam como as experiências eram realizadas. Notou-se que os alunos dominavam os conteúdos e concordavam com as

técnicas apresentadas por Otávio. Foi destaque a apresentação da soma de frações – quase todos os alunos conseguiam realizar adições com frações mentalmente.

O professor falou sobre As novas concepções da Matemática no Ensino Fundamental, o PCN, O Livro Didático, O Fim da Matemática Moderna, Técnicas Renovadoras no Ensino da Matemática (Modelagem, História, Problemas, Etnomatemática, Tecnologias e Jogos), além de falar sobre a metodologia do ensino de diversos conteúdos no Ensino Fundamental, fazendo a crítica ao ensino tradicional que desrespeita os aspectos cognitivos do aluno.

A palestra foi amplamente aplaudida por todos os presentes, sendo muito elogiados o professor e seus alunos.

A primeira parte da palestra, onde o professor fala sobre Geometria foi totalmente gravada, e encontra-se a disposição de quem quiser alguma cópia. O telefone de Otávio é 0-xx-35-3571-2443 ou 9955-9130. O professor se diz disposto a fazer outras palestras, divulgando as idéias da revolução da Educação Matemática no Ensino Fundamental, que atualmente se encontra em estado precário.

Os alunos participantes foram: Alexsandra Cássia da Silva, Bruno Lindolfo Nanini, Cláudia Donizéti Alves, Cristiano dos Reis, Edriel Honório Cândido, Fabio Augusto de Gouvêa, Flaviane Hélen dos Santos, Guilherme Gonçalves da Silva, Jânio Alberto Severino, João Paulo Francisco, Josiane dos Santos, Juliana Rodrigues, Juveslei Aparecido Barbosa, Lerci Jorge de Paula, Neilton Aparecido da Costa, Paola Oriena Mafra Cruz, Raquel Aparecida Antero, Ricardo Aparecido dos Santos, Richard Alexandre Sancho, Saniéli Aparecida da Silva, Tatiana Aparecida de Oliveira, Tiago Siqueira Barbosa, Tobias Tadeu Rocha.

CAPÍTULO VIII – SUGESTÕES PARA CONTINUIDADE NA 8ª SÉRIE

O plano de curso tradicional, e horrível de 8ª série, é o seguinte:

1. *Semelhança de Triângulos*
2. *Teorema de Tales*
3. *Relações Métricas no Triângulo Retângulo e Teorema de Pitágoras*
4. *Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo*
5. *Relações Métricas na Circunferência*
6. *Relações Métricas nos Polígonos Regulares Inscritos e Circunscritos*
7. *Cálculo da Circunferência*
8. *Áreas*

Um curso ideal de 8ª série, que projetei seria mais ou menos, o abaixo listado, considerando que o aluno já tenha feito o curso de 7ª série:

1. **INTRODUÇÃO À GEOMETRIA** *Revisão de conceitos básicos de Geometria Espacial e Geometria Plana (Circunferência, Ângulos, Polígonos, Triângulos e Quadriláteros), com ênfases em definições e propriedades básicas. Apresentação de conceitos como ponto, reta e plano.*
2. **POLIEDROS DE PLATÃO. Trabalhando a idéia dos poliedros de Platão, de acordo com o livro “Poliedros de Platão e os dedos da mão”.**
3. **DESENHO GEOMÉTRICO PLANO. Revisão das construções geométricas, e outras construções geométricas com régua e compasso, valorizando o aspecto histórico.**
4. **NOÇÕES DE PERSPECTIVA.** *Aprendendo a desenhar e observar figuras geométricas espaciais desenhadas no papel, incluindo trabalho com vistas, perspectivas e raciocínio espacial.*
5. **DOBRADURAS E RECORTES.** *Atividades com dobraduras e recortes, explorando propriedades geométricas.*
6. **LÓGICA E ARGUMENTAÇÃO.** *Noção de argumentação, , premissas e conclusões e silogismos, sofismas, diagramas de Venn, diagramas de Carrol, paradoxos, paradoxo do Barbeiro, paradoxos clássicos, enigmas e passatempos lógicos. Seguindo o livro do Bigode e o livro “Lógica, é Lógico”, da Editora Ática*
7. **DEMONSTRAÇÕES EM GEOMETRIA.** *Quando a percepção visual nos engana, verdades geométricas baseadas nos sentidos, verdades geométricas baseadas na experiência prática, as primeiras verdades geométricas da história, axiomas, postulados de Euclides, proposições geométricas e demonstrações, procedimentos Euclidianos, algumas demonstrações importantes, demonstrações angulares, soma dos ângulos internos de um triângulo, proposição de tales sobre o ângulo inscrito numa circunferência, desigualdades triangulares. Demonstrações impossíveis: conjecturas: conjectura de Goldbach, o problema das 4 cores, a conjectura de Fermat. Atividades de demonstração.*
8. **ISOMETRIAS E HOMOTETIAS.** *Atividade incluindo isometrias, homotetias, mais ou menos como a ênfase da 7ª série, mas profundamente, acrescentando ampliações por homotetias nos mesmos conteúdos. Trabalhando inclusive com as obras de Escher.*
9. **CONGRUÊNCIA E SEMELHANÇA.** *Figuras congruentes, triângulos congruentes, casos de congruências de triângulos (observação do que acontece com suas medidas).*

Figuras semelhantes, triângulos semelhantes, casos de semelhança de triângulos (observação do que acontece com suas medidas). Feixe de retas paralelas cortadas por uma transversal. Teorema de Tales. Aplicando o Teorema de Tales para distâncias inacessíveis.

10. *NOÇÕES DE TRIGONOMETRIA. História e noções básicas. Seno. Cosseno. Tangente. Explorados de maneira intuitiva e baseando na semelhança de triângulos retângulos de ângulos iguais e no Teorema de Tales.*
11. *SEQUÊNCIA DE FIBONACCI E A RAZÃO ÁUREA. Tratamento histórico destes dois conceitos, suas relações e suas presenças na natureza*
12. *TEOREMA DE PITÁGORAS. Histórias e revisão, algumas demonstrações do Teorema de Pitágoras, Problemas Clássicos resolvidos através do teorema de Pitágoras. Distância de dois pontos. Espiral pitagórica. Pitágoras e a calculadora. Teorema de Pòlya. Seno, Cosseno e Tangente de ângulos de 45° , 30° e 60° através do Teorema de Pitágoras.*
13. *ÁREAS E VOLUMES. Revisão do cálculo de perímetros e áreas. Princípio de Cavalieri, área de Prismas, Pirâmides, Cilindros, Cones, Toros e Esferas.*

Muitos tópicos podem ser acrescentados, o trabalho da circunferência e o pi podem ser trabalhados junto com aritmética e álgebra, e o trabalho de áreas deve ser trabalhado juntamente com polinômios.

É importante observar que, este curso não foi testado na prática, é apenas uma idéia. Eu não posso garantir o sucesso do programa, pois ele não tem embasamento prático, porém, é muito provável que funcione, se o programa de 7ª série listado acima logrou sucesso.

CAPÍTULO IX – SUGESTÕES PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Não acredito que, no Brasil, exista alguma das disciplinas dos Ensinos Fundamental e Médio que tenha uma diversidade de opções tão grande para o professor se aperfeiçoar do que a Matemática. No Brasil existe muita coisa que um professor de Matemática deve conhecer, e pode, a partir daí, aperfeiçoar seu trabalho de maneiras diversas.

O fato desta diversidade é muito positivo. De acordo com a União Internacional de Matemática – IMU, o Brasil está no terceiro grupo de classificação em qualidade de produção matemática, sendo 5 grupos, ou seja, o Brasil é considerado um grande país na produção de ciência Matemática. Na parte de educação, existem uma infinidade de pesquisas e trabalhos na área. Abaixo, faço um relato de materiais, entidades, livros, softwares e outros itens que podem ser procurados pelo professor para que ele aperfeiçoe o seu trabalho.

Base Legal

Compõem a base legal para o Ensino da Matemática no Brasil:

- 1- Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN**
- 2- Guia do PNLD 2002 (a parte específica de Matemática)**
- 3- Propostas Curriculares dos Estados**

Livros de aperfeiçoamento didático

Existem vários, de várias editoras. São tantos, que se fizesse uma lista aqui estaria sendo injusto com alguns. Procure livros dos grupos que vou citar.

Porém, abaixo, relaciono alguns livros, por serem básicos:

Etonomatemática – Ubiratan D’Ambrósio – publicado por várias editoras

Série Americana – Aplicações da Matemática Escolar, Aprendendo e ensinando Geometria, As idéias da Álgebra e A resolução de problemas na Matemática Escolar – Atual Editora e NCTM

Introdução à História da Educação Matemática – Maria Ângela Miorin - Atual Editora

Livros didáticos do Ensino Fundamental

Matemática Imenes & Lélis – Editora Scipione

Matemática Hoje Se Faz Assim – Antônio José Lopes Bigode – FTD

Matemática na Escola e na Vida – Ana Lúcia Bordeaux e outros – Editora do Brasil

Livros didáticos do Ensino Médio

Muitos são bons, desde que não sejam seguidos como livro texto. São bons para o estudo de tópicos, por parte do professor. Sugiro:

Matemática do Bezerra – Manoel Jairo Bezerra e José Putnoki “Jota” – Editora Scipione

Matemática Volume Único – Gelson Iezzi e outros – Atual Editora

Matemática Kátia e Roku – Editora Saraiva

Livros de cursos paralelos em nível médio²⁷

Vou listar apenas alguns, talvez esteja omissos até comigo mesmo:

Matemática Temas e Metas – Antônio dos Santos Machado – 6 volumes – Atual Editora

Fundamentos de Matemática Elementar – Gelson Iezzi e outros – 10 volumes – Atual Editora

Álgebra Moderna – Hygino Domingues e Gelson Iezzi – Atual Editora

Introdução às Funções e à Derivada – Geraldo Ávila – Atual Editora

Álgebra Linear e Geometria Analítica – Antônio dos Santos Machado – Atual Editora

Geometria Descritiva – Adervan Machado

Álgebra Linear e Aplicações – Carlos Callioli e outros – Atual Editora

Testes de Vestibular – Gelson Iezzi e outros – Atual Editora

Livros de apoio conceitual

Tópicos da História da Matemática – 6 livros (Álgebra, Cálculo, Computação, Geometria, Números e numerais, Trigonometria) – Atual Editora

Descobrimos Padrões – 2 livros (em Mosaicos, Pitagóricos) – Ruy Madsen Barbosa – Atual Editora

Matemática: Aprendendo e Ensinando – 10 livros: Álgebra Booleana, Construindo Gráficos, Curvas Notáveis, A demonstração em Geometria, Equações algébricas de grau qualquer, Erros nas demonstrações geométricas, Figuras equivalentes e equicompostas, Método de indução matemática, Sistemas de numeração e Atividades em Geometria – Atual Editora e Editora Mir, de Moscou. Existem outros livros desta coleção “Iniciação à Matemática”, publicados pela própria Editora Mir, em Português, Inglês, Espanhol e Francês.

Aprendendo com padrões mágicos – Ruy Madsen Barbosa – SBEM/SP

²⁷ Talvez tópicos do Ensino Superior, trabalhados em ênfase de Ensino Médio

Apostila do Kit Pedagógico de Semelhança e Replicação – Ruy Madsen Barbosa - Nissei Brinqueds Educativos LTDA

Coleção do Professor de Matemática – 17 livros – Elon Lages Lima – Sociedade Brasileira de Matemática SBM

Exame de Textos: Análise de livros de Matemática para o Ensino Médio – Elon Lages Lima – VITAE / IMPA / SBM

História da Matemática – Carl Boyer – publicado por várias editoras.

História da Matemática – Howard Eves – Editora da UNICAMP. Existem também muitos outros livros de História da Matemática, muitos de excelente qualidade.

Livros paradidáticos (coleções):

Série “A descoberta da Matemática” – Editora Ática

Série “Contando a História da Matemática” – Editora Ática

Série “Para que Serve a Matemática” – Atual Editora

Série “Vivendo a Matemática” – Editora Scipione (indispensáveis – são os melhores deste gênero no Brasil, e, completam o programa deste curso de geometria)

Série “Investigação Matemática” – Editora Scipione

Livros motivadores, que falam sobre matemática ou contam histórias relativas à matemática:

Vários livros de Y. I. Perelmann, entre eles, Aprenda Álgebra Brincando, Aprenda Geometria Brincando, Matemática Recreativa, Álgebra Recreativa, Física Recreativa, etc...

O Diabo dos Números – Hans Magnus Enzensberger – Companhia das Letras. Uma história infantil muito motivadora e encantadora, com belas ilustrações.

O Último Teorema de Fermat – Simon Singh – Record. Em clima de novela policial.

Tio Petrus e A Conjectura de Goldbach – Apóstolos Dioxias – Editora 34. Também um romance de altíssimo nível.

20000 Léguas Matemáticas – A. K. Dewdney – Jorge Zahar Editor

O Romance das Equações Algébricas – Gilberto G. Garbi – Makron Books. Livro premiado, um best-seller, é um livro apaixonante, que conta, de modo encantador a história da busca à resolução de equações algébricas de graus maiores. Os capítulos sobre Cardano e Tartaglia e sobre Abel e Galois são particularmente encantadores. O livro é tão bom, que não conseguimos largá-lo antes do fim.

Um passeio à Geometria – Álvaro Zózimo – Livraria Francisco Alves

Matemática e Música – Oscar João Abdounur – Escrituras

Coleção “O Prazer da Matemática” – cerca de 40 livros, publicados pela Editora Gradiva, de Portugal. Livros caros, mas muito interessantes.

Todos os livros de Matemática de Malba Tahan (são muitos), em especial “O Homem que Calculava”

Olimpíadas

Um dos aspectos mais interessantes da ciência, é que ela sempre promove, em todo o mundo, desde o final do século passado, competições, chamadas de olimpíadas. As

primeiras olimpíadas foram de Matemática. Existem, em nível mundial, centenas de olimpíadas de Matemática, em quase todos os países do mundo. As principais para o Brasil são:

Olimpíadas Brasileiras de Matemáticas, realizadas pela SBM/IMPA. Abrangem todo o país²⁸. O site das olimpíadas possuem centenas de provas de várias competições, links para olimpíadas de outros países, e dezenas de informações. Site: www.obm.org.br.

Olimpíadas de Maio, de onde participam Brasil e Argentina.

Olimpíadas do Cone Sul, onde participam Brasil, Argentina, Paraguai, Uruguai, Chile e Bolívia.

Olimpíadas Ibero-Americanas, onde participam todos os países da América, Portugal e Espanha

Olimpíada Internacional de Matemática, onde todos os anos participam 6 brasileiros, sempre nos trazendo medalhas.

Além de diversas Olimpíadas Estaduais e de Cidades, sendo as principais, as dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Livros de Olimpíadas

Olimpíadas Brasileiras de Matemática 1^a à 8^a – Renata Watanabe e Élio Mega – Atual Editora e SBM

Olimpíadas Brasileiras de Matemática 9^a à 15^a – Luiz Amâncio Machado Souza Jr. – Edições UFC

Problemas de las Olimpíadas Matemáticas del Cono Sur 1^a à IV^a - Fauring, Wagner e outros – Red Olímpica

Olimpíadas de Matemática do Estado do Rio de Janeiro – Antonio Luiz Santos, Eduardo Wagner e Raul F. W. Agostino – Atual Editora e SBM

Questões e Soluções da OM de 1977 à 1997 – da 5^a à 8^a séries / do 2^o Grau. Dois livros da ACIESP – Academia de Ciências do Estado de São Paulo, sobre as Olimpíadas Paulistas de Matemática

Competições Matemáticas – Charles T. Salkind – Interciência. Este é um livro, com as provas dos dez primeiros anos do MAA – terceira maior sociedade de matemática dos Estados Unidos. Existem 5 livros, com as provas de vários anos, numa coletânea, apenas publicada em inglês chamada “The Problem Contest Book”, de Charles T. Salkind.

Recomendamos para quem quer começar a resolver problemas olímpicos que ainda leiam:

A Arte de Resolver Problemas – George Pòlya – Interciência

A Resolução de Problemas na Matemática Escolar – Stephen Krulik e Robert E. Reys – NCTM e Atual Editora

Didática da Resolução de Problemas – Luiz Roberto Dante. Este último é apenas uma versão resumida dos principais tópicos do livro acima.

É bom ressaltar que a literatura olímpica e de problemas é muito vasta, tanto na língua portuguesa, quanto em outros idiomas.

²⁸ Guaxupé, Botelhos e Muzambinho participam desta Olimpíada. Eu que introduzi em Botelhos e Muzambinho, além de Bandeira do Sul, e idealizei em Guaxupé, passando a idéia para a profa. Vera Ribeiro do Valle, professora da Escola Estadual Benedito Leite Ribeiro, e, ela começou a aplicação da idéia na escola.

Métodos de Ensino de Matemática

Método Romazen – baseia em cálculos matemáticos usando o “soroban”, ábaco de cálculos japonês.

Método Kumon – aprendizado de Matemática através da repetição de exercícios – privilegia muito a manipulação. Leia o livro da Ediuoro “Estudo Gostoso de Matemática” – Toru Kumon.

Softwares

São tantos, que se fosse escrever aqui todos, precisaria fazer longas pesquisas para descobri-los, mas, recomendo alguns, ou por serem acessíveis, ou por serem bons:

Cabri Gèomètre II. O melhor software de matemática existente no mundo.

Geométriks. Custa cerca de R\$ 40,00. Não é comparável ao Cabri em qualidade, mas é muito mais acessível e permite um trabalho interessante.

Logo.

Mathe Ace.

Existem muitos livros sobre o Cabri.

Também é interessante observar o CD produzido pela Sociedade Portuguesa de Matemática e pela Universidade de Lisboa, o “Para Além da Terceira Dimensão” – um programa de cenas geométricas em movimento que visam a compreender a noção de dimensões de nível superior. Lá tem uma animação interessante da Garrafa de Klein.

Arte

O Software “Para Além da Terceira Dimensão” é interessante do ponto de vista artístico, mas, numa sala de aula de Matemática são indispensáveis as obras do pintor Maurits Cornelis Escher, que exploram uma quantidade grande de conceitos geométricos.

É interessante também observar obras do artista brasileiro Alfredo Volpi, além de muitas esculturas e monumentos.

É claro que existem muitos poemas e filmes que falam de matemática artisticamente, destaque para a Poesia Matemática, de Millôr Fernandes e para o filme Donald no País da Matemática.

Grupos de Matemática como Ciência ou de Educação Matemática

Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, com muitas regionais, sediada em São Paulo.

Sociedade Brasileira de Matemática – SBM, sediada no IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada, no Rio de Janeiro. Ligada ao CNPq e a SBPC.

Comitê da Olimpíada Brasileira de Matemática, sediada no IMPA

Comitê Editorial da Revista do Professor de Matemática, sediada em São Paulo

Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional – SBMAC, sediada em São José dos Campos. Ligada a SBPC.

CEMPM - Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

LEACIM – Laboratório de Ensino e Aprendizado de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

GEPEM – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática

CAEM – Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da USP

Grupo do Projeto Fundação do Instituto de Matemática da UFRJ

NEMOC – Núcleo de Educação Matemática Omar Catunda da UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana

Além de grupos em institutos de universidades e faculdades, e da participação da SBPC na Matemática.

Publicações

Revista do Professor de Matemática – indispensável – publicada pela SBM, com apoio do IMPA e da USP. É a melhor publicação do Brasil.

Revista Matemática Universitária – SBM / IMPA

Revista Eureka – Comissão da OBM / SBM / IMPA

Bolema – Boletim de Educação Matemática – UNESP Rio Claro

Revista Zetetiké – CEMPEM UNICAMP

Educação Matemática em Revista – SBEM

Temas e Debates – SBEM

Folhetim de Educação Matemática – NEMOC

Revista de Matemática Aplicada e Computacional – SBMAC

Além de Boletins do GEPEM, SBEM, SBM, SBMAC e de Institutos de Matemática de várias universidades.

Em outros países, destacamos as publicações:

El Acertijo – Buenos Aires, Argentina – extinta

Jornal de Matemática Elementar – Lisboa, Portugal

Revsta Epsilon – da Sociedade Andaluza de Educacion Matematica Thales – Sevilla, Espanha

Eventos

ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, realizados trienalmente, pela SBEM. É o evento de Matemática com maior número de participantes do Brasil. O próximo será em 2004, na UFPE – Universidade Federal de Pernambuco, em Recife.

Colóquio Brasileiro de Matemática – realizado pelo IMPA / CNPq e SBM, congrega profissionais da Matemática de todo o país para discutir sobre as pesquisas atuais. Realizado bianualmente. Realizado no Rio de Janeiro. Até alguns anos atrás era realizado em Poços de Caldas – MG.

CNMAC – Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional – maior evento da SBMAC, realizado anualmente em cidades diferentes. O próximo será realizado em Belo Horizonte, em setembro deste ano.

Encontros Regionais da SBEM

Encontros Regionais da SBMAC, chamados de ERMACs

Reunião Anual da SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, que tem eventos matemáticos.

Jogos e quebra cabeças

Tangram
Trigram, Circogram, Hexagram, Cubossauro, Pentaminó, Três ao Cubo e Pentacubo
– da S'ócio Brinquedos
Geoplano

Outros materiais

Revista Superinteressante
Revista Galileu
Revistas Coquetel

APÊNDICE 1 – OS ALUNOS DA 7^A PRATA 2000 E 8^A PRATA 2001

Não posso esquecer dos meus maiores colaboradores: os alunos. Vou citá-los, todos abaixo:

Alunos da 7^a Prata 2000

Aline Cristina Piedade
Carlos Antônio Melo
Cristina Araújo Marcacini
Deliane Fernanda Franco
Douglas Alberto dos Reis
Edilene Ramos da Silva
Elias Donizete dos Santos
Érica Augusta dos Reis
Éster da Silva Pereira
Flaviane Hélen da Costa
Fredy Augusto de Lima
Guilherme Gonçalves da Silva
João Paulo de Souza
Josiane dos Santos
Juliana Rodrigues
Laura Loiola Evangelista Marques
Loredane Dias da Silveira
Luiz Fernando da Costa
Maiara Franco
Marcelo Eduardo Passos
Mírian Fernanda Ramos
Moralis Aparecido de Souza
Neilton Aparecido da Costa
Patrícia de Souza
Priscila Daiana Ramalho
Regina Vieira de Almeida
Rodrigo Aparecido de Souza
Ronaldo Lemes Rodrigues
Simone Siqueira Anunciação
Taís Aparecida Rodrigues
Tiago Siqueira Barbosa
Valquíria Inácia da Silva
Vanessa Marques Marcelino
Willian Hipólito Borges

Alunos da 8^a Prata 2000

Alexsandra Cássia da Silva
Ana Paula Pires Marques

Bruno Lindolfo Nanini
Cláudia Donizete Alves
Claudinéia dos Santos Rodrigues
Cristiane Correa Alves
Cristiano dos Reis
Denise Delfino
Diego Rodrigues do Prado
Edriel Honório Cândido
Elenice de Cássia Vieira
Fábio Augusto de Gouvêa
Isaías Fabrício dos Reis
Jânio Alberto Severino
João Paulo Francisco
Juveslei Aparecido Barbosa
Lerci Jorge de Paula
Rafael Aparecido de Souza
Raniéli da Silva Domingos
Raquel Aparecida Antero
Renan Vieira Maciel
Ricardo Aparecido dos Santos
Richard Alexandre Sancho
Silvana Aparecida Rúbio Siqueira
Tatiana Aparecida da Silva de Oliveira
Tobias Tadeu da Rocha
Vilma dos Santos Lopes
Paola Oriana Mafra da Cruz
Micheli de Melo Rosa
Ana Paula da Silva

Todos meus alunos em Botelhos, no ano 2000 e 2001, na Escola Municipal Isaura Vilela Brasileiro.

APÊNDICE 2 – A MINHA HISTÓRIA COMO EDUCADOR

OTÁVIO LUCIANO CAMARGO SALES DE MAGALHÃES

Nasci, no dia 11 de outubro de 1978, sendo o primeiro filho da professora de matemática e ciências Josefina Camargo Sales de Magalhães e do então presidente da câmara de Muzambinho, o professor de português José Sales de Magalhães Filho. Nasci na cidade de Bragança Paulista, cidade do médico de sua mãe, que antes de se casar morava na estância hidromineral de Socorro com meus avós, cerca de 100 km desta cidade. Logo após o nascimento, fui para Socorro com minha mãe e meus avós, e fiquei lá por 3 meses, até voltar para Muzambinho, onde fixei residência e moro até hoje.

Em 1982, meu pai é reeleito vereador de Muzambinho e neste mesmo ano nasce minha irmã Fábica Cristina. Em 1984 nasce a minha outra irmã, Paula Marize.

Em 1985, começo a freqüentar, já alfabetizado, o pré-primário, na Escola Estadual Cesário Coimbra, onde freqüentei até 1989, quando conclui a 4ª série do Ensino Fundamental.

Durante a infância (infância mesmo – até os 10 anos) me dediquei ao autodidatismo, estudando na vasta biblioteca do meu pai, e com alguns livros que meu avô sempre me dava, principalmente a enciclopédia anual chamada Almanaque Abril e outros livros e enciclopédias que ganhava. Na infância estudei Classificação dos Animais, o Mapa Mundi, noções muito elementares de Zoologia, Evolução, Citologia, Geografia Geral do Brasil, Geologia, Astronomia, História, Filosofia, Língua Portuguesa; nesta fase adquiri uma excelente habilidade numérica (e até hoje me surpreendo com que fazia quando criança, principalmente quanto comparo-me com os meus alunos do Ensino Médio), péssima ortografia, memória muito desenvolvida e descaso com a formalidade do saber. Fui fã ardoroso de gibis e coleções, e desde pequeno possuía milhares de gibis Disney, entre outros, os quais sempre lia e relia. Também inventei milhares de personagens e histórias e fazia lista dos meus personagens e histórias. Passei grande parte da infância, nas férias e finais de semana em Socorro, cidade de seus avós, onde estudava ainda mais.

Sempre amei saber, descobrir coisas novas – isto me dava muito prazer. Na minha infância, nada me agradava mais do que pegar um livro e descobrir novas coisas, ler, compreender. Lembro-me, que quando estudava a taxonomia animal, pegava todos os livros da Biblioteca Municipal de Muzambinho (onde passava tardes e mais tardes, férias e mais férias), e em cada livro procurava mais detalhes sobre a taxonomia animal – anotava cada detalhe das classificações, e percebia que existiam classificações diferentes, e percebia que havia ramos desconhecidos que poucos livros falavam, e descobria quão complexa era a classificação dos seres vivos. Uma vez, eu lembro, por volta de 1989, peguei a enciclopédia Mirador inteirinha e procurei nela toda detalhes sobre a classificação animal – folheei todas as páginas da enciclopédia, e anotei todas as taxonomia. Nestas alturas, já conhecia toda a terminologia da taxonomia – conhecia muito bem quem era Lineu, sabia o que era Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie, conhecia sutilezas sobre sub-grupos e coisas assim. Me lembro dos princípios que estudei de taxonomia até hoje, é claro que não me lembro de todas as várias ordens de Mamíferos, Aves e outras classes, que sabia quando tinha 11 anos, mas lembro dos princípios, e também lembro que, quando tinha esta idade não decorava estas informações, de tanto eu ver, de tanto eu trabalhar com estas idéias, acabei decorando, acabei guardando muitas informações na cabeça, o que me propiciou, muito jovem, uma cultura imensa, que foi só crescendo (dando uma pequena

estagnada quando comecei a ser professor), e crescendo. O que é interessante, é que em todos os meus estudos, seja de Biologia, Geografia ou História, o que me interessava eram as listas, a organização, a classificação, as relações. Estudava os pontos de vistas matemáticos de cada ciência, e não percebia. A classificação dos animais é de certa forma matemático – os critérios são matemáticos. Eu não importava com as características que levavam para a classificação, eu só importava com a classificação propriamente dita, como um objeto, exatamente como hoje eu sei, que é a matemática pura.

Em 1988, meu pai é eleito vice-prefeito de Muzambinho pelo PSB, sendo o prefeito, o então deputado estadual Marco Régis (PPS). Lembro das noites e dias que o acompanhei nas campanhas eleitorais, comícios e na festa que faziam todo o dia no comitê do partido, na esquina da minha casa. Nesta época comecei a gostar de política. E gostava dos aspectos matemáticos. Gostava de saber quantos votos cada um tinha, e fazer estatísticas. Amava fazer estatísticas sobre votos e eleições. Fazia gráficos, comparava, analisava e verificava detalhes. E conseqüentemente decorava muita coisa. E neste ano, aprendi detalhes sobre o sistema político no Brasil, que sei até hoje. Adorava dados e números. Fazia eleições simuladas no colégio só para ter o prazer de contar os votos. Quando realizava eleições sérias dentro do Clube de Ciências, mais tarde, adorava observar e analisar os resultados e até usá-los em sala de aula.

Aliás, não era só dados de política de que eu gostava. Eu adorava dados numéricos, como populações de cidades, o que me fez, desde pequeno saber de cor a população de centenas de cidades (a localização no mapa destas eu já sabia desde pequeno, pois a minha primeira paixão foi os mapas – até hoje sei localizar em menos de 10 s qualquer país no mapa mundi, e nunca tive o trabalho de decorar nenhuma, apenas mexia tanto com isso, passava semanas contemplando, igualzinho os artistas e até mesmo os pitagóricos, quando minha cabeça desenvolvia, que acabei guardando para sempre). Lembro uma vez que peguei a população de todas as cidades do Brasil e fui colocando-as em ordem – não terminei, mas devo ter gastado uns 10 dias. Lembro que fui até as cidades com mais de 40.000 habitantes.

Adorava fazer estatísticas. Ficava contando as coisas que aconteciam, colocando no papel e analisando as estatísticas, contemplando as estatísticas como se elas estivessem revelando alguma coisa importante para mim. Aliás, faço isto até hoje. E, este comportamento é matemático de alguma forma, talvez o comportamento dos geômetras da Grécia antiga, os pré-euclidianos, os que não se preocupavam com o raciocínio formal, mas com a intuição.

Em 1989, meu pai foi nomeado Secretário Municipal de Educação de Muzambinho. Eu começo a liderar um grupo de meninos que se reunia para jogar queimada e futebol no pátio de terra da Escola Municipal José Januário de Magalhães (e tinha imensas tabelas de resultados de jogos, campeonatos, de números de gols, presenças, estatísticas, etc,..., e adorava contemplar estes resultados, e talvez isto me motivava fazer estes jogos), e idealiza para meu pai que se pavimente o pátio e lá sejam construídas quadras esportivas – é feito – e lá vira um grande centro de lazer, que foi o maior da cidade até o fim da administração de meu pai, quando encerrei definitivamente o meu trabalho com atividades esportivas. Detalhe: raramente eu jogava – eu comandava o time e anotava tudo.

Em 1990 muita coisa aconteceu, a minha vida começou a agitar: entrei na 5ª série da Escola Estadual Prof. Salatiel de Almeida de Muzambinho, onde permanece até o 3º ano do Colegial, em 1996 (até a 8ª série anotava todas as salas e matérias que eu tinha aula, e fazia gráficos das classes que eu mais tinha aula). Montei meu time de futebol, o Falcões

Muzambinhense F. C. (inspirado no time de seu pai, os Condores), com meninos, que não durou muito. Idealizei uma escolinha de futebol – esta é montada pela prefeitura, sob o comando do prof. Márcio Dias de Souza, e dura vários anos. Fui candidato a membro do Centro Cívico da Escola Estadual Prof. Salatiel de Almeida, pela chama VISUAL, e perdi a eleição. Dediquei à leitura de romances, lendo quase toda a coleção de livros juvenis, denominada Vagalume, da editora Ática, apenas neste ano. Talvez meu prazer da descoberta da leitura, que aconteceu em 1989 me afastou um pouco do estudo e me aproximou da leitura – isto foi bom, pois me permitiu a leitura de mais de 60 livros em apenas um ano. Este hábito de leitura foi diminuindo, se extinguiu, e só retornou muitos anos depois. Em 1994 fui obrigado a ler um livro da literatura brasileira, e fiquei traumatizado e revoltado – era uma besta – e era teimoso e só queria aprender matemática, naquela típica rebeldia de aluno do Ensino Médio, e isto me fechou algumas portas (e como me arrependo de querer só estudar matemática), e fiquei os primeiros anos dos meus estudos matemáticos sem ler, e fui retornando aos poucos, mas até hoje não retornei como eu lia antes. Neste ano dediquei também ao meu time de Futebol, e nas aulas de educação física era o ajudante principal do prof. Willian Pérez, atual diretor da Escola Superior de Educação Física de Muzambinho e da Fundação Educacional de Muzambinho – nas aulas dele, eu anotava tudo, preenchia súmulas, e fazia tabelas, gráficos e coletava dados – e eu adorava, apesar de raramente participar de qualquer atividade.

Em 1991 mesmo com o fracasso do meu time de futebol, continuei reunindo meninos para jogar futebol (eu mesmo não participava). Também reunia pessoas para jogar queimadas. Foi um ano de poucos feitos, mas muitas estatísticas e eleições simuladas para um grupo de queimadas que inventei. Neste ano, comecei a jogar videogame, quando ganhei, em setembro, o meu primeiro jogo: o Odyssei (não seria novidade dizer que anotava o placar de todo mundo e fazia tabelas de melhores desempenhos, incluindo médias aritméticas, recordes, modas, etc...).

Em 1992, tentei, com insucesso, continuar com seus times de futebol e queimada, mas não funcionou. Fiz dois cursos de datilografia. Neste ano, meu pai perde a sua primeira eleição para prefeito de Muzambinho, para o empresário José Ubaldo de Almeida. Se candidatei ao cargo de orador da chapa META do Centro Cívico do Colégio Salatiel, sendo líder dentro de minha chapa, a chapa fica em último lugar. Ajudei a criar, novamente, no Colégio Salatiel o jornal “O Líder”, que durou de 1955 até 1972, iniciei com um cargo menor e cheguei, em poucos meses, ao cargo de Redator Chefe – o jornal durou apenas 6 meses e teve como diretor Marco Marcelo Bortolotti, filho do diretor do Colégio e ex-prefeito Nilson Bortolotti. Amava as atividades do Jornal “O Líder”, foi o meu primeiro passo para a liderança, e foi neste ponto que comecei a conhecer todo mundo em Muzambinho, comecei a conhecer com quem conviveria, e, aos poucos, fiquei conhecendo quase todo o colégio, e fiz muitas amizades, comecei a me apaixonar por meninas que não eram da minha classe, e comecei a ter atividades sociais que não eram relativas à números e estatísticas. Entrei num mundo social, onde a comunidade era a Escola Estadual Prof. Salatiel de Almeida, por onde permaneci, andando livre por ela, nos três turnos, até o ano de 1999; escola esta, que foi muito mais minha casa do que a própria, escola onde passava o dia todo, e onde aconteceram os maiores acontecimentos da minha vida. Nos finais de semana, me dedicava ao meu novo videogame: um Nintendo de oito bits.

Em 1993 montei com minha tia materna Albertina uma locadora de videogames, chamada Arcádian Games, que durou do dia doze de janeiro até treze de dezembro, neste ano. Durante este período dediquei bastante ao videogame, e foi a única parte da minha

vida onde não me dediquei principalmente para as atividades intelectuais. Mesmo assim continuei a luta pelo retorno do jornal “O Líder”, que havia acabado, mesmo afastado do Colégio Salatiel. Neste mesmo ano, meu pai monta a locadora de videocassetes, chamada Arcádia Vídeo.

Em 1994, entrei no 2º grau, na Escola Estadual Professor Salatiel de Almeida e no noturno, na Escola Municipal Dr. José Januário de Magalhães, onde fiquei durante 3 anos. Não consegui reabrir sua locadora de videogames e se dedica todo o dia ao estudo. Nos primeiros meses, só estudava, todo o dia, incessantemente, repassando cada detalhe das aulas dos dois turnos. Comecei a dar aulas, dia dezoito de março, como monitor para os meus colegas de classe, para aperfeiçoar o que aprendia em Matemática e Física, minhas disciplinas favoritas. Após isto, depois de muitas aulas para os meus colegas, e no final de abril, comecei um programa, dando aulas para as turmas de minha mãe de Matemática e de mais três professoras no Colégio Salatiel, iniciando neste momento a minha carreira de professor, nunca parando de dar aulas – neste ano, a partir do dia 29 de abril, dediquei para ensinar 9 turmas de 5ª e 2 de 6ª série, me envolvendo completamente com estas turmas, e passei um ano satisfeito e feliz. Neste ano, também dava algumas aulas de reforço para outras turmas, além de aulas particulares. Este trabalho me rendeu notas 100 em Matemática nos cursos matutino e noturno. Fui candidato ao cargo de Diretor Cultural do Centro Cívico do Colégio Salatiel, em chapa única que foi eleita. Consegui levantar o jornal “O Líder” que durou apenas 2 edições, tendo eu como coordenador geral. Foi um ano de muitos sucessos e felicidades, onde (re)comecei a ter vida social, e conheci centenas de pessoas, muitas delas que iam fazer parte do meu círculo social para sempre – comecei a cavar o meu meio, a fazer amigos e amigas, a ter pessoas mais novas frequentando a minha casa – pessoas com interesses mais semelhantes aos meus do que os da minha idade. O ano me rendeu muitas felicidades e alegrias; um ano que foi quase perfeito, mas que foi marcada pela maior perda que tive na minha vida até então, o falecimento da minha avó materna, no dia vinte e um de março, três dias após o início da minha carreira de professor.

Em 1995, continuei meus trabalhos como monitor na Escola Estadual Prof. Salatiel de Almeida, agora com 18 turmas, de 5ª a 8ª série. Iniciei o curso técnico em Contabilidade, na Escola Municipal Dr. José Januário de Magalhães, continuando o curso colegial no Colégio Salatiel. Conheci a minha futura noiva Mirian Freire Tavares, que era minha aluna na 5ª série. Criei, em julho, o Clube de Ciências Onze de Agosto, a partir de um pic-nic com alunos meus, este Clube, existindo até hoje, tendo eu como líder e presidente o tempo todo. Este Clube foi um grande auxiliar para que pudesse realizar meus trabalhos sociais. Comecei a realizar um trabalho de educação ambiental, liderando um grupo de meninos do Onze de Agosto, com o Instituto Sul Mineiro de Estudo e Conservação na Natureza, na Fazenda Lagoa, em Monte Belo – MG, juntamente com a fitogeógrafa Maria Cristina Weyland Vieira. Realizei, para inaugurar o Clube Onze de Agosto, a modesta gincana Potências e Radicais, que tornou mais tarde um dos maiores eventos de Muzambinho, logo mais. Fui eleito membro do colegiado do Colégio Salatiel, onde fiquei durante um ano. Filie-me ao Partido Popular Socialista – PPS, partido do meu pai e do recém eleito deputado estadual Marco Régis. Neste ano, continuava a estudar muito matemática, e só estudava matemática – em 1994, ainda estudava outras coisas, mas neste ano estudava só matemática, o que quase me levou a uma reprovação na matéria de Contabilidade.

Em 1996 continuei o trabalho como monitor, agora com 32 turmas, de 5ª a 8ª série. Continuei também com o Clube de Ciências Onze de Agosto, realizando neste ano, mais

duas edições da Gincana Potências e Radicais, cada uma maior do que a anterior. Comecei a participar, com o Clube Onze de Agosto, da Semana Florestal de Guaxupé – MG, com a apresentação de vários trabalhos, sempre com sucesso, participando até hoje, ininterruptamente, todos os anos, nos meses de setembro. Com bastante intensidade continuei os trabalhos de educação ambiental na Fazenda Lagoa, em Monte Belo – MG. O Clube de Ciências fixa sede na Casa da Cultura de Muzambinho, e inicia uma série de projetos e atividades, incluindo realização de Shows Artísticos, sempre eu estando na liderança e coordenação (de fato e de direito). Neste ano, o Clube tem a sua primeira aparição na televisão – até então, o Clube já participou de mais de 15 entrevistas da EPTV Sul de Minas, incluindo duas matérias exclusivas sobre ele, dando eu várias vezes entrevistas. Durante este ano, fui colunista no jornal “A Folha Regional”, mantendo uma coluna semanal denominada “Um jovem e seu ponto de vista”, que durou 1 ano, e trazia opiniões sobre comportamento, ensino, matemática e também falava sobre o Clube de Ciências.

Em 1997, continuei o trabalho como monitor, desta vez com 27 turmas de Ensino Fundamental e Médio. Fui aprovado em 3º lugar, com nota máxima em Matemática, do vestibular de Ciências para a Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guaxupé – MG, e, em 2º lugar, também com nota máxima em Matemática, do vestibular de Ciências para a Fundação Educacional Octávio Bastos de São João da Boa Vista – SP. Me matriculei no 1º ano de Ciências na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São João da Boa Vista – SP, continuando a morar em Muzambinho. No Clube de Ciências Onze de Agosto, continuei minha atuação, bastante intensa, sempre líder de fato e de direito. O Clube foi oficializado e considerado de Utilidade Pública Municipal, e realizou mais uma Gincana Potências e Radicais (4ª edição), que alcançou toda a cidade. Pelo Onze de Agosto, continuei meu trabalho de educação ambiental, participando do pré-fórum de Educação Ambiental, no Rio de Janeiro - RJ, com apresentação de trabalhos e presença de Maria Cristina W. Vieira. Também participei do IV Encontro Nacional de Educação Ambiental em Guarapari – ES, I Conferência Nacional de Educação Ambiental em Brasília – DF e de reuniões temáticas em Belo Horizonte – MG, todos estes eventos em nome do Clube Onze de Agosto, com outros membros, sendo delegado, um dos seis representante da sociedade civil mineira no evento de Brasília. Para o evento em Brasília tivemos apoio do deputado federal e atual ministro, Carlos Melles, com quem encontramos. Neste ano, o Clube de Ciências lança duas edições do jornal “De Olho no Mundo”, estando eu na coordenação; e além disto, o Clube tem várias aparições na televisão, em vários jornais, nas rádios de Muzambinho e com várias participações da tribuna livre da Câmara Municipal. O Clube, além de tudo, participou de um encontro com o secretário estadual de Meio Ambiente, Dr. José Carlos de Carvalho, em Varginha – MG, onde eu pude lhe fazer sugestões para a defesa meio ambiente, ressaltando a importância da implementação de uma Agenda 21 Local para o estado de Minas Gerais. Em nome do Clube, fui nomeado membro da Comissão Municipal da Sub-bacia de Muzambinho, tudo ainda neste ano de 1997. Eu também participei pelo Clube de reunião do Movimento de Cidadania pelas Águas, em Guaxupé – MG, de plantio de matas ciliares em Guaranésia – MG, de encontro de Ciências Agrárias em Alfenas – MG, além de muitos outros pequenos e mínimos eventos e da participação novamente da Semana Florestal de Guaxupé. Foi o ano onde o Clube de Ciências fez maior número de realizações de toda a sua história, até mesmo, foi o ano onde houveram mais visitas à Fazenda Lagoa, entre outros locais visitados, sempre tendo eu na liderança e participação. Também neste ano, realizei diversas experiências educacionais, com vários alunos, obtendo vários sucesso e

tendo o meu nome projetado em grande escala em Muzambinho. A maior destas experiências foi feita com a aluna Luana Nuevo dos Santos, de 11 anos, 6ª série, que havia ficado de recuperação em matemática no ano anterior – tive a oportunidade de ensinar minúcias algébricas e de resolução de equações para ela, que desenvolveu uma capacidade manipulativa fenomenal, apesar das dificuldades, ela conseguia resolver várias equações, até mesmo um sistemas de equações não-preparadas com três variáveis. Além do trabalho com Luana, também tinha uma turma de 8ª série da minha mãe, que voltava no turno da tarde e eu pude dar dezenas de aulas para eles, aprofundando a matemática com eles – não era a ênfase ideal, que eu não conhecia, mas permitiu que eles adquirissem uma habilidade manipulativa fenomenal, que eles nunca esqueceram – o método era inadequado, mas era um método que permitia avanços na área exclusiva da manipulação, e isto já era algum progresso. Comecei neste ano a montagem de diversas apostilas e livros textos, montei minha escolinha de matemática, que futuramente foi denominada Oficina de Matemática Malba Tahan, onde possuo grande biblioteca especializada, acervo de materiais didáticos entre outros objetos e materiais de interesse. Nesta escolinha de matemática montei diversos cursos, para vestibular, concursos ou aprofundamento, além de aulas particulares, que duraram até 1999. Neste ano, me filiei na Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. Na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São João da Boa Vista da FEOB – Fundação Educacional Octávio Bastos, eu nunca fui valorizado ou reconhecido – apesar de ser o melhor dos alunos da minha classe, e ser aprovado com quatro notas dez de sete matérias, incluindo aí até Psicologia da Educação, eu nunca fui percebido ou notado pela direção da escola ou da fundação.

Em 1998, me transferi para a Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guaxupé – MG, no segundo ano da faculdade. Neste ano tirei o primeiro lugar geral, entre todos os cursos das faculdades FAFIG e FACEG de Guaxupé, com nota máxima em Matemática. Neste mesmo ano fui eleito, no início do ano, membro do diretório do PPS de Muzambinho, e fui eleito delegado do partido, participando de convenção estadual, com a presença do ex-ministro Ciro Gomes. Continuei o trabalho como monitor, desta vez para 35 turmas de Ensino Fundamental e Médio do Colégio Salatiel. Continuei atuando no Clube de Ciências Onze de Agosto, na Fazenda Lagoa e na realização das Gincanas Potências e Radicais (a 5ª), sendo o evento deste ano maior ainda. Comecei a participar com o Clube das Exposições de Biologia de Machado – MG, onde participo todos os anos, até hoje, desde este ano, levando sempre a mesma exposição apresentada na Semana Florestal de Guaxupé. Também pelo Clube, participei de dezenas de eventos, inclusive da Caminhada Ecológica em Divisa Nova – MG, apresentação do grupo de danças do Clube em Delfinópolis –MG. Este ano, a sede do Clube é transferida para a Escola Municipal Dr. José Januário de Magalhães, e são iniciados novos trabalhos e atividades, incluindo lazer, dentro do Clube. Fui contratado pela Fundação Educacional de Muzambinho para dar aulas no Colégio Lyceu, de reforço de Matemática para 5ª até 8ª série, onde fiquei durante um ano, realizando um trabalho medíocre, visto a impossibilidade de acompanhar o ritmo das várias aulas de matemáticas no primeiro ano que aquele colégio usava o Sistema Anglo de Ensino no Ensino Fundamental. Realizei um trabalho de montagem de apostilas para todas as turmas do Ensino Fundamental do Colégio Salatiel, no conteúdo de Matemática. Também fiz um trabalho idealista e de muito sucesso com turmas de 8ª série desta escola, conseguindo progredir muito no ensino da Matemática na escola, sempre com o apoio de minha mãe e de outros professores de Matemática, conseguindo o apoio e admiração até hoje, da maioria daqueles alunos de 8ª série, que até hoje têm um certo carinho por minha

peessoa. Introduzi e difundi em Muzambinho as olimpíadas científicas, trazendo a Olimpíada Brasileira de Matemática para Muzambinho, e fui coordenador delas durante três anos, ajudando no quarto ano. Montei vários cursos. Iniciei um programa de estudos, no período da tarde, com o prof. Dr. José Carlos de Souza Kiihl, doutor em Matemática pela Universidade de Chicago e livre docente pela UNICAMP, que me orientou nos estudos de matemática até maio de 2000. Cursei como ouvinte o curso de pós graduação em Matemática na Faculdade de Guaxupé – MG, com o prof. Kiihl. Projetei o meu nome em toda a faculdade, e fui escolhido como monitor de matemática da faculdade, chegando a dar várias aulas, até para turmas do 3º ano (eu estava no 2º). Neste ano tive um grande reconhecimento dentro da FAFIG. Era elogiado, pediam meu auxílio, tirava notas altas (exceto em Física, onde briguei com a professora). Sempre acompanhava as lições do prof. Kiihl, que muito me ensinou e me fez enxergar o que era matemática e perceber o tempo que eu perdia. As aulas do Kiihl me permitiram ter uma nova visão do aprendizado e do conhecimento matemático, e ele falava e citava fatos que estavam contidos em revistas e jornais que já havia lido, e parecia que ele sabia quase tudo de “Cultura Matemática”, e, com isso, fui aperfeiçoando-me e descobrindo o que deveria aprender. O Kiihl foi o único professor que fez com que eu aprendesse alguma coisa diferente de Matemática. Antes de conhecer ele, achava que quase todo mundo não sabia nada de Matemática! Todos os meus professores sabiam o mesmo tanto que eu, e talvez menos! Como eu poderia aprender? Precisava aprender, e não sabia como – tinha uma ambição: Queria saber tudo de Matemática! Tola ambição! O prof. Kiihl foi quem me fez compreender o tamanho da Matemática e a extensão maior da minha ignorância, que hoje percebo que é muito maior. Ele dizia “Todos os anos são descobertos 200.000 teoremas novos de matemática”. Eu fui me convencendo que tinha que aprender muito, mas não tudo. E hoje percebo que não sei nem o mínimo, nem o necessário para um graduando. E antes do Kiihl, pensava inocentemente que sabia tudo. Até ganhei o apelido na faculdade de “Kilzinho”, e não nego que tinha orgulho do apelido. A Faculdade me reconhecia, e isto para mim foi muito importante e me fez um ano muito produtivo e promissor dentro da Matemática e do aprofundamento. Após uma semana de aulas com o Kiihl fiz uma lista de 103 integrais indefinidas – e nunca tinha estudado integrais (no segundo ano do colegial, em 1995, havia comprado o livro de Cálculo do Simmons, e tentava fazer os exercícios – levava o livro para a sala de aula, e ficava tentando resolver os exercícios – acabei aprendendo a fazer algumas derivadas, e descobrir que existia Cálculo Diferencial e Integral, em uma e várias variáveis). Neste mesmo ano, os alunos do 3º ano de Matemática me convidaram para dar aulas particulares para eles no Sábado, e me deslocava, todos os sábados, para Guaranésia para ensiná-los a calcular limites, derivadas e integrais com uma variável.

Em 1999, iniciei o último ano do meu curso de Matemática na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guaxupé e também o curso de pós graduação *latu senso*, como aluno matriculado nesta mesma faculdade, sendo sempre orientado pelo prof. José Carlos Kiihl. Continuei o meu trabalho como monitor no Colégio Salatiel, para todas as turmas do Ensino Fundamental e Médio, cerca de 35 – ano onde passei dificuldades, pelo fato de minha mãe ter se aposentado. Também mantive o meu trabalho de montagem de cursos, apostilas e aplicação de olimpíadas. No Clube de Ciências realizei o maior evento de todos os tempos – a 6ª Gincana Potências e Radicais – que foi eleita pela Rádio Cidadania FM como o quarto melhor evento de Muzambinho. A 6ª Gincana foi tecnicamente impecável e amplamente elogiada, riquíssima em modelos matemáticos simples, envolvendo proporcionalidade e funções. Também no Clube, continuando as

participações de eventos em Machado e Guaxupé, participei de pequenos eventos e da I Exposição de Ciências Integradas do Colégio Alternativo de Guaranésia – MG. Participei também do VI Encontro de Educação Ambiental do CREA Rio de Janeiro – RJ. Pelo Clube, realizei dezenas de eventos, como festas juninas, shows artísticos e outros. No fim do ano iniciei grandes projetos de reestruturação e remodelação do Clube de Ciências Onze de Agosto. No fim do ano, me inscrevi em concurso público para professor da prefeitura municipal de Botelhos – MG. Fui eleito membro da executiva do PPS, como 2º vice-presidente. Participei do 22º Colóquio Brasileiro de Matemática, no Instituto de Matemática Pura e Aplicada do Rio de Janeiro – RJ, representando a FAFIG, Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Guaxupé – MG, tendo sido levado pelo prof. Kiihl (e tive oportunidade de ver na minha frente dois ganhadores da Medalha Fields, incluindo o célebre sir Michael Atthya, que me repreendeu com os olhos, pois comia um pacote de amendoim durante sua palestra tão inacessível para mim, que estava lá apenas para ver tão célebre figura). Fiz algumas substituições na FAFIG e no Colégio Dom Inácio, tradicional escola particular de Guaxupé – MG. Realizei diversas experiências educacionais, inclusive uma com Quarta série, da Escola Municipal Coronel José Martins – e estas experiências já levavam em conta os aspectos cognitivos do aluno, e não eram manipulativas, como as de 1997 – trabalhava com o ensino de Poliedros (o primeiro capítulo do meu curso ideal de Geometria de 7ª Série, que escrevi na minha monografia de pós graduação). Participei do Exame Nacional de Cursos – PROVÃO, do Ministério de Educação, do Curso de Matemática, e, entre quase quatro mil estudantes de escolas públicas e particulares, de todo o estado de Minas Gerais, tirei a segunda maior nota, sendo uma das maiores do país (De cada 200 alunos, fui melhor que 199). Neste ano se filiei na Sociedade Brasileira de Matemática – SBM.

Em 2000, dia seis de janeiro, reencontrei, depois de quatro anos minha ex-aluna Mírian Freire Tavares, que, um dia depois se torna minha primeira namorada e em seis meses minha noiva. Neste ano decidi procurar aulas, e saí atrás de aulas em toda a região. Prestei o concurso de Botelhos e fui chamado antes da realização da 2ª etapa do concursos para dar aulas. Fui contratado pela prefeitura para dar 25 aulas (1 6ª, 1 7ª e 3 8ªs, entre elas, a 7ª Prata, de que trato na monografia) de Matemática na Escola Municipal Isaura Vilela Brasileiro de Botelhos - MG. Em pouco tempo, o meu número de aulas subiu para 37 (mais 1 7ª e 1 8ª), e no fim do ano para 43 (mais uma 8ª). Quando fui chamado, já estava à quase dez dias dando aulas de Física na Escola Estadual Prof. Pedro Saturnino de Magalhães, de Cabo Verde – MG, com onze aulas (1 3º colegial e 1 3º supletivo), onde fiquei até o meio do ano. Continuei o trabalho no Clube de Ciências Onze de Agosto, fazendo este ano poucas visitas à Fazenda Lagoa, mas realizando sete gincanas Potências e Radicais em bairros rurais (Palméia, Moçambo, Bom Retiro, Barra Bonita, Campestre, Três Barras e Patrimônio), que tiveram sucesso absoluto. No final do ano, remodelei o Clube de Ciências, o tornando mais modesto, mas apresentando trabalhos excelentes em Guaxupé e Machado. Me matriculei no curso de Física da FAFIG de Guaxupé – MG, mas desiste em maio, por pegar aulas no período noturno. Concluí o curso de pós graduação em Matemática na FAFIG (mas não regularizei tudo, o que fez com que tivesse que repetir uma das matérias no ano seguinte) e iniciei a pós em Física, mas desisto após duas aulas. Após problemas internos e renúncia do presidente, assumi a presidência do PPS, durante um tumultuado ano eleitoral. Em Botelhos, depois de muito tempo na sala de aula, com um trabalho reconhecido e valorizado, que até rendeu um trabalho monográfico, fui reprovado em avaliação psicológica do concurso, e, iniciei uma batalha judicial e política contra o prefeito

municipal Marcionil Moreira da Silva. Participei de concurso da Prefeitura Municipal de Poços de Caldas - MG, para professor de Matemática de 1º e 2º graus, e professor de Ciências de 1º grau, fiquei com nota máxima nas duas provas de Matemáticas (única e bem distante do 2º colocado), e, 85% na prova de Ciências.

Em 2001, iniciei o ano com a notícia de que fui reprovado na avaliação psicológica de Poços de Caldas, o que me causa revolta e desânimo, fazendo eu começar o ano totalmente perturbado. Continuei como professor da Escola Municipal Isaura Vilela Brasileiro, em Botelhos – MG, onde peguei 22 aulas de Matemática do Ensino Fundamental (e apesar de perder noites de sono, diversos telefonemas e dias de insistência, não me deixaram continuar com a turma que era a minha 7ª Prata, e neste ano, 8ª Branca, mesmo depois de alegar os diversos motivos pedagógicos), e como professor da Escola Estadual João de Souza, em Botelhos – MG, onde peguei 18 aulas de Física no Ensino Médio e professor da escola particular Criativa Idade em Poços de Caldas – MG, onde peguei 5 aulas de Ciências no Ensino Fundamental. Meu pai é nomeado Secretário de Educação em Muzambinho, mas tem de deixar o cargo, por causa de ter cargo como professor na rede pública. Iniciei minha atuação como presidente do PPS, estando no meu partido o deputado Marco Régis e dois vereadores, incluindo o presidente da Câmara. Fui obrigado a cursar novamente uma das matérias curso de pós graduação em Matemática, pela terceira vez, pois a faculdade se recusa dar o seu diploma, alegando que o prof. Kiihl não deixou a nota, porém, o curso serviu para que eu retomasse a minha vontade de estudar e aprofundar dentro da área de matemática. A profa. Luciane Mastoregan, mestre pela UNICAMP, reconheceu o meu valor e começou a me dar apoio e incentivo, e senti novamente a valorização vinda da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guaxupé, que me fez animar e voltar a querer progredir no estudo da Matemática e não ficar dando aulas em escolas públicas. Neste mesmo ano, continuei com a realização da Olimpíada de Matemática, levando o evento para Bandeira do Sul e Botelhos, onde consegui, a participação de 150 alunos, além de 100 alunos de Muzambinho. Também continuei com o trabalho no Clube de Ciências, preparando a realização de gincanas rurais Potências e Radicais em vários bairros, além do início dos preparativos para a Gincana Potências e Radicais do ano 2002, visto que em 2000 e 2001 não foram realizadas as Gincanas, por motivos políticos. Neste mesmo ano, consegui com a prefeitura municipal de Botelhos, que me arrumassem um ônibus para que levasse os alunos de uma das minhas 8as séries, a 8ª Prata para que eles se apresentem na Faculdade de Guaxupé, mostrando o meu trabalho de matemática renovado, e, no dia 30 de junho, levei 23 alunos da Escola Isaura para se apresentarem na Faculdade de Guaxupé, onde consegui muitos elogios e apoio, e pela primeira vez, depois de quase dois anos, consegui mostrar o valor do meu trabalho, quase sempre reconhecido em Muzambinho e Guaxupé e raramente reconhecido em Botelhos e Cabo Verde. Comecei em Botelhos uma campanha de incentivo dos alunos para o sucesso, e consegui que sessenta alunos do terceiro ano do Ensino Médio se inscrevessem para a participação do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, e também consegui condução para levar estes alunos para a prova em Alfenas – MG. Apoiando a participação do ENEM em Muzambinho, também consegui, por intermédio e trabalho minha noiva, que 105 alunos recebam condução da prefeitura para Alfenas também. Este ano participei de três eventos de Matemática. Participei de Encontro de Educação Matemática na PUC-MG, no Câmpus de Poços de Caldas, realizado pela SBEM-SP, neste evento mantive contato com vários nomes da Educação Matemática, como o prof. Ruy Madsen Barbosa, o prof. Irineu Bicudo e a profa. Lourdes de La Rosa Onuchic. Em julho fui para o Rio de Janeiro e fiquei lá

durante 9 dias, onde participei do VII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, evento este, realizado pela SBEM, sendo o maior evento de Matemática, em número de participantes, já realizado na história do país, tendo quase 3.000 participantes. Este evento foi muito bom para abrir muitas portas para o meu aprendizado, e compreensão do que é Educação Matemática e quais são os rumos para esta. Neste evento tive a oportunidade de conversar e conhecer pessoalmente com o prof. Luís Márcio Imenes (conversei com ele um bocadinho e troquei muitas idéias, e acho que ele teve uma boa impressão de mim), além de trocar algumas palavras com pessoas célebres dentro do ensino da Matemática no país, como o prof. João Bosco Pitombeira de Carvalho e o prof. Ubiratan D’Ambrósio, além de conhecer várias pessoas de grupos de matemática como o GEPEM, CEMPEM, e outros grupos, além de bater boca com um professor de Brasília que dizia “ensinar” e na realidade as técnicas dele eram apenas truques para cálculos rápidos, e tinham apenas utilidades circenses e não pedagógicas. No mesmo mês de julho, no Rio de Janeiro, participei também do 23º Colóquio Brasileiro de Matemática, realizado no IMPA, e este evento me fez ver a necessidade de continuar os estudos e fazer mestrado o mais rápido possível, e começar a conhecer o mundo da matemática de verdade. Estive com o prof. Kiihl, durante os dias do colóquio e conversamos muito. O Kiihl me apresentou várias figuras, entre elas o prof. Elon Lages Lima, o prof. Manfredo Perdigão do Carmo, e uma grande quantidade de nomes importantes na Matemática do país – e ele conhecia estes nomes importantes muito bem e mostrava que fazia parte do círculo deles. Os dois eventos do rio me fizeram trazer para casa nada menos que 86 novos livros, pagos em várias parcelas. Neste ano, ainda participarei do Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC), da SBMAC, Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional, que vai ser realizado em Setembro em Belo Horizonte. E ainda este ano, devo participar de diversas atividades em Muzambinho, em Botelhos, em Poços de Caldas, no PPS, no Clube de Ciências, entre outras atividades possíveis. Devo participar da Semana Florestal de Guaxupé, da Exposição de Biologia em Machado, e de outros eventos talvez, e, também devo realizar 5 gincanas rurais, e também vou fazer um concurso para professor do estado de Minas Gerais, concorro para três cargos, dois de matemática, e quero me sair muito bem no concurso, e talvez o resultado do concurso seja outro dado importante para o meu currículo. Quem sabe? E talvez ano que vem vá fazer o curso de mestrado. Quem sabe?

O importante é que esta biografia é importante para que o leitor conheça quem escreveu esta monografia, conhecendo os detalhes da minha formação como educador e como professor, para que o leitor entenda que eu não fui formado na escola e sim na marra, cheio de falhas e distrações. E que, me dediquei muito, mas talvez muito da minha capacidade tenha sido canalizado para rumos não tão produtivos, que me fazem perder tempo. Talvez....

Muzambinho, 18 de agosto de 2001

APÊNDICE 3 – TEXTO: “UM NOVO ENSINO DE MATEMÁTICA”

Texto de Luís Márcio Imenes e Marcelo Lélis,
Retirado do Manual do Professor do livro de Matemática dos dois,
único livro com nota máxima na avaliação do MEC

POR QUE MUDAR?

Todos conhecem o velho medo da Matemática. Ele pode até ter diminuído, pois, com o mundo em mudança, o ensino naturalmente progride. Mas, mesmo hoje, a Matemática ensinada da maneira tradicional é a disciplina que apresenta o mais baixo desempenho dos alunos e é, ainda, a que mais reprova. Isso acontece no Brasil e no mundo inteiro!

Tanta dificuldade exigia um remédio. Há tempos, psicólogos, pedagogos, professores e matemáticos de várias nacionalidade vêm estudando as causas do fracasso do ensino da Matemática e as maneiras de evitá-lo. Formou-se um movimento internacional dedicado à educação matemática, com propostas de mudanças bem-sucedidas nos conteúdos e nos métodos de ensino.

ONDE FALHA O ENSINO TRADICIONAL?

É importante conhecer as principais causas do fracasso do ensino tradicional, para não repetir os mesmos erros:

- 1- A programação é mal distribuída.
- 2- Desconsidera o desenvolvimento cognitivo do aluno.
- 3- Há conteúdos que nem desenvolvem o raciocínio e nem têm aplicações práticas.
- 4- O enfoque do ensino tradicional é incorreto. Gasta-se mais tempo treinando cálculos mecânicos do que trabalhando com idéias. É um duplo erro: na época das calculadoras e dos computadores, o treino de cálculo perde importância; gastando tempo demais com mecanismos, os alunos não aprendem a pensar.

O objetivo de todos nós, professores de Matemática, é desenvolver o raciocínio lógico do aluno. Só que, no ensino tradicional, isso não se dá plenamente!

E COMO CONSERTAR?

O movimento de educação matemática, além de detectar os problemas, também busca soluções. Ele vem mudando currículos e formas de ensinar nos Estados Unidos, França, Espanha e também no Brasil.

Atualmente, é consenso entre os educadores matemáticos que, no ensino bem-sucedido, os alunos precisam compreender aquilo que aprendem e que essa compreensão é garantida quando eles participam da construção das idéias matemáticas. É uma mudança significativa!

No passado, professor bom era o que explicava tudo muito bem.

Com as novas idéias, professor bom é aquele que prefere ajudar o aluno a descobrir, construir, pensar, em vez de dar tudo pronto.

Sempre se falou que a Matemática deveria desenvolver o raciocínio, mas isso nunca ocorria para a maioria dos alunos. Agora, finalmente, estamos chegando lá. Muitas inovações já atingiram as salas de aula, graças aos esforços de dedicados pesquisadores na área de educação matemática.

BIBLIOGRAFIA

A maioria do que eu escrevi na Bibliografia foi baseando nos meus conhecimentos, que fui aprendendo no decorrer da minha vida profissional, e acumulando na minha memória. Sinceramente, a maior parte do que escrevi, fiz mentalmente, sem consultar obra alguma, outra grande parte foi retirada de todas as provas, trabalhos e avaliações de desempenho da 7ª prata que eu guardei. Mas, a minha melhor bibliografia, que mais me ajudou foram as anotações que fiz, durante todo o ano, no meu caderno, e no diário de classe, acompanhando todos os resultados que obtive na 7ª prata.

Abaixo, faço a relação dos livros que usei principalmente:

- [1] IMENES, Luiz Márcio e LÉLIS, Marcelo – Matemática – 5ª à 8ª série – 4 volumes – Editora Scipione
- [2] BIGODE, Antônio José Lopes – Matemática Atual – 5ª à 8ª série – 4 volumes – Atual Editora
- [3] BIGODE, Antônio José Lopes – Matemática Hoje Se Faz Assim – 5ª à 8ª série – 4 volumes – FTD Editora
- [4] BORDEAUX, Ana Lúcia e outros – Matemática Na Escola e Na Vida – 5ª à 8ª série – 4 volumes – Editora do Brasil
- [5] MEC – Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental
- [6] MEC – Guias do PNLD 2000 e 2002
- [7] NCTM – Aprendendo e Ensinando Matemática para o Século XXI
- [8] IMENES, Luiz Márcio e LÉLIS, Marcelo – Artigo: A Matemática e o Ensino Médio – Educação Matemática em Revista – SBEM
- [9] SILVA, Clóvis Pereira da – A Matemática no Brasil: Uma história de seu desenvolvimento – Editora Unisinos / RS
- [10] TAHAN, Malba – O Homem Que Calculava – Várias Editoras
- [11] FERNANDES, Millôr – Poesia Matemática
- [12] PÒLYA, George – A Arte de Resolver Problemas – Interciência
- [13] MACHADO, Nilson José – Lógica, É Lógico – Editora Scipione
- [14] MACHADO, Nilson José – Os Poliedros de Platão e Os Dedos da Mão – Editora Scipione

Também: RPM, Educação Matemática em Revista, Bolema, Zetetiké, anotações do VII ENEM e do 23º CBM.