



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

**Formação continuada de professores e modelagem matemática:
implicações na prática pedagógica**

Érika Brandhuber Goulart¹, Silvana Neumann Martins², Marli Teresinha Quartieri³

¹Mestranda do Ensino em Ensino de Ciências Exatas – Centro Universitário UNIVATES
Rua Avelino Tallini, 171 CEP: 95900-000 – Bairro Universitário – Lajeado – RS – Brasil

²Centro de Gestão Organizacional - Centro Universitário UNIVATES
Avelino Tallini, 171 CEP: 95900-000 – Bairro Universitário – Lajeado – RS – Brasil

³Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - Centro Universitário UNIVATES
Avelino Tallini, 171 CEP: 95900-000 – Bairro Universitário – Lajeado – RS – Brasil

Contextualização

Sabemos que as aulas de Matemática de todos os níveis de ensino ainda são, quase que exclusivamente, expositivas. O uso do quadro, giz ou pincel é ferramenta essencial para muitos professores. A utilização de material concreto, como blocos lógicos, ábacos, material dourado, cousinaire e disco de frações, ou situações-problemas que envolvam trabalho prático não fazem parte, muitas vezes, do dia a dia do professor.

Em vista disso, a Matemática se tornou, na visão de muitos alunos, uma disciplina que só usa fórmulas e algoritmos e cujo estudo resume-se a aplicar corretamente as regras ensinadas pelo professor. Muitos leigos a consideram uma disciplina criada por gênios, sem aplicação em situações cotidianas, cheia de conceitos verdadeiros e inquestionáveis, que não podem ser associados com a prática e dos quais não se pode duvidar. E ainda, no âmbito escolar, é conceituada como uma matéria de difícil compreensão e que costuma não ser muito atrativa para as crianças (CARVALHO et al., 2010).



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Por outro lado, a Matemática está presente na vida cotidiana, nas escolas, nas brincadeiras, no trabalho e em muitos outros aspectos da vida e é nesse contexto que se configura a Modelagem Matemática, temática deste trabalho.

As atividades aqui apresentadas fizeram parte de um curso de formação continuada realizada em decorrência da dissertação de Mestrado intitulada: “Formação de professores e Modelagem Matemática: Implicações na prática pedagógica”, em que cinco professores em formação desenvolveram atividades envolvendo a Modelagem Matemática com seus alunos em uma escola pública da rede municipal de educação do município de Ariquemes.

De acordo com Barbosa (2001), o primeiro contato com a Modelagem Matemática ocorre em cursos de formação inicial e/ou continuada. Sendo assim, vale destacar a importância deste curso de formação.

Objetivos

- Investigar os conhecimentos dos docentes participantes do curso de formação continuada sobre a utilização da modelagem matemática no contexto escolar.
- Discutir com um grupo de professores referenciais teóricos e relatos de experiências sobre o uso da Modelagem Matemática na prática pedagógica.
- Auxiliar os docentes na elaboração de práticas pedagógicas, norteadas pela Modelagem Matemática.
- Socializar, no grupo de formação continuada, os resultados decorrentes das práticas realizadas com os alunos em sala de aula.

Detalhamento



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

As atividades desenvolvidas com os professores que participaram do curso de formação continuada, e que neste trabalho são denominados de P1, P2, P3, P4 e P5, foram realizadas ao longo de dez encontros de duas horas cada um. Salientamos que as atividades serão apresentadas por encontros.

Encontro 1

No primeiro encontro, foi apresentada a proposta pedagógica que seria desenvolvida. Houve também o preenchimento do questionário inicial (Apêndice A), cujo objetivo era diagnosticar elementos, oriundos dos professores, que pudessem nortear as ações dos encontros. Os participantes demonstraram curiosidade e, ao mesmo tempo, interesse, visto ser um assunto novo para eles. Em seguida, os professores cursistas receberam o Termo de Consentimento Livre Esclarecido para ser assinado e o diário de campo, para eventuais anotações sobre o curso de formação. Antes de terminar o primeiro encontro, fizemos breves comentários sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática, citando alguns dos principais pesquisadores sobre esta temática e a importância desta no cenário educacional brasileiro.

Encontro 2

Neste encontro ocorreu, inicialmente, uma breve discussão sobre a utilização da modelagem matemática nas escolas. Posteriormente, requisitamos aos professores que expusessem as anotações efetivadas nos diários de campo, com o objetivo de elencar possíveis dúvidas e/ou sugestões que pudessem contribuir com o estudo. Do preenchimento do questionário inicial (feito no primeiro encontro), emergiram alguns apontamentos anotados pelos professores nos diários de campo. Os comentários dos professores permitiram algumas inferências a respeito do significado de Modelagem Matemática que, na visão dos mesmos, era trabalhar com material concreto e com o lúdico. Ribeiro (2009) deixa clara a importância de se trabalhar com o lúdico (jogos) e com o concreto na disciplina de Matemática, mas



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

ressalta que essa é mais uma metodologia de ensino, que pode até ser utilizada em conjunto com a Modelagem Matemática.

Após breves discussões, propomos a leitura do artigo “Percepções de professores do ensino fundamental sobre o uso da Modelagem Matemática como metodologia para ensinar Matemática na sala de aula” (Apêndice – A), com vistas a construir alguns conceitos necessários ao curso de formação continuada. Após a leitura do artigo, percebemos algumas inquietações, principalmente, em relação à conceituação do tema Modelagem Matemática. Acreditamos que tais comportamentos sejam naturais e, de certa forma, até esperados, visto que a maioria dos participantes do estudo cursaram suas graduações há muito tempo e o “contato” com a Modelagem Matemática, de acordo com os próprios professores, não ocorreu em suas graduações e nem mesmo em cursos de formação continuada. Oliveira (2010) comenta que, apesar de a Modelagem Matemática permear o meio acadêmico desde a década de 70, do século passado, ela não chegou, efetivamente, à sala de aula.

Encontro 3

No terceiro encontro, a discussão ocorreu em torno do projeto “Cubagem de Madeira: uma proposta voltada para a realidade do aluno de Ariquemes – RO” (Anexo B). Apresentamos o referido projeto aos professores cursistas e, após minuciosa leitura, elencamos os conteúdos matemáticos que poderíamos explorar, e os “caminhos” para chegar ao “modelo matemático”.

A partir da discussão, os professores cursistas compreenderam que, ao utilizar Modelagem Matemática, um dos problemas que os alunos da escola vivenciam poderia ser trabalhado por eles. Biembengut e Hein (2004) confirmam em seu artigo a importância de se partir da realidade do aluno, quando comentam que a matemática e a realidade nem sempre andam juntas, mas que a Modelagem Matemática consegue promover esse elo.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Salientamos mais uma vez a importância dessa metodologia, principalmente durante o desenvolvimento do projeto, pois houve integração entre corpo docente, administrativo e pedagógico. Após a análise dos conteúdos trabalhados no projeto, alguns professores cursistas sugeriram que poderiam ter sido trabalhados outros conteúdos, além das fórmulas e regras utilizadas para o cálculo da cubagem, tais como o custo da tora para a madeira, o rendimento aproximado de cada tora, ou seja, quantos metros quadrados conseguiriam de tábuas, vigas e caibros em uma tora com determinado diâmetro, qual o percentual de perda em cada tora e outros processos de cubagem da tora que não são aplicados em Ariquemes, pois nem todas as serrarias fazem a cubagem das toras de madeira de forma semelhante, ao final é claro o resultado é muito próximo.

Encontros 4 e 5

No quarto encontro propomos aos professores cursistas que citassem alguns temas de seu interesse para que fosse realizada uma atividade envolvendo Modelagem Matemática. Os temas sugeridos foram:

- As crianças reclamam do peso da mochila, pois carregam vários livros;
- O telhado do pátio está caindo e precisa ser trocado;
- Precisamos de um laboratório de matemática: poderemos calcular os custos para construí-lo e equipá-lo;
- Temos aparelhos de ar condicionado instalados em todas as salas há um ano: por que não funcionam?

Nesta etapa, percebemos a empolgação dos participantes no momento da escolha do tema, já que eles não paravam de apontar os problemas da realidade escolar que poderiam resultar em uma investigação. Hermínio (2009) pontua que quando se dá ao aluno direito de escolher o tema a ser abordado, dá-se a ele também poder, direito de “criar” e de fazer parte na construção de seu currículo, possibilitando direito à fala e à decisão. Em relação à escolha



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

do tema pelos professores, em certo momento houve necessidade de intervenção em virtude do tempo, já que era necessário escolher apenas um dos temas. Por unanimidade, o grupo escolheu falar sobre a questão do ar condicionado, principalmente, porque estavam instalados, mas não funcionavam.

Aproveitamos a empolgação dos professores e destacamos a importância da escolha do tema, já que esta deve partir sempre dos alunos. Se o problema em questão “brotar” dos anseios deles, essa empolgação vista nos professores, também poderá ser percebida nos alunos.

O próximo momento foi instigar o grupo a montar o passo a passo do processo de modelagem, visto que o problema já havia sido definido. Após esta etapa, surgiu a proposta de entrevistar a diretora da instituição para obter informações sobre os motivos do não funcionamento dos aparelhos de ar condicionado.

Após a entrevista com a diretora, foram realizadas anotações nos diários de campo a respeito do problema escolhido. As anotações feitas pelos professores demonstram o interesse dos mesmos na execução da proposta. Aqui fica claro que, quando a situação problema envolve diretamente os interessados em sua resolução, a dedicação em prol da sua solução é mais acentuada. Essa “empolgação” demonstrada pelos professores nos remete à fala de Freire (1996), quando afirma que ensinar não é apenas transmitir conhecimento é, sobretudo, angariar condições para que ocorra sua produção. Essa forma de escolha do tema é muito interessante, pois pode propiciar gosto e vontade de solucionar o problema, o que Barbosa (2004) ratifica ao afirmar em sua reflexão que utilizar-se de ferramentas concretas, do mundo real, do cotidiano é criar possibilidades para que o aluno, em conjunto com o professor, se aposses dos conhecimentos de Matemática.

Dessa forma, de posse das informações dadas pela diretora da escola e das anotações no diário de campo, passamos ao segundo passo no processo de modelagem do problema.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Depois de muitas discussões, os professores cursistas decidiram o problema matemático: levantar os custos de uma nova central elétrica e a mudança de toda fiação da escola.

A escola forneceu a planilha dos gastos feita pela prefeitura. Em contrapartida, os professores cursistas decidiram realizar suas próprias cotações, uma vez que, a fornecida pela Secretaria Municipal de Educação – SEMED, já estava desatualizada. Ficou decidido, então, chamar um electricista “particular” para comprovar se realmente seriam gastos todos os materiais apontados na planilha apresentada pela SEMED. E ainda, os envolvidos no projeto aproveitariam a vinda do electricista à escola para fazerem uma cotação de preço do seu serviço, caso fosse executado na escola.

No quinto encontro, e de posse da planilha preenchida com os novos gastos, os participantes compararam as planilhas (da SEMED e do electricista “particular”) e constataram um expressivo aumento no custo do material. Solicitamos aos professores que fizessem um levantamento a respeito dos conteúdos matemáticos que poderiam ser trabalhados.

Após as discussões, fizemos o seguinte questionamento: Como chegar ao modelo matemático? Neste momento, os professores decidiram que:

A = Gastos totais da planilha dos professores, (Cotações realizadas pelos mesmos incluindo todos os materiais necessários a instalação dos ares condicionados), R\$ 10.973,84.

B = Gasto variável (Depende da quantidade de aparelhos de ares condicionados a serem ligados até a central), multiplicado por 200.

X = Quantidade de ares condicionados.

C = Custo total para a instalação de todos os ares da escola.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Ficando assim: $A = R\$ 10.973,84$ e $B = R\$ 200,00 X$

Sendo este o modelo matemático:

$$C = 200,00 X + 10.973,84.$$

Durante a apresentação da atividade relacionada à instalação do ar-condicionado, percebemos a dedicação na elaboração e no desenvolvimento da prática. Ressaltamos que em nenhum momento houve “obrigatoriedade” por parte dos professores em formação para a realização da prática.

Encontro 6

Nesta etapa, os professores cursistas se encontravam motivados porque já conseguiam entender melhor sobre a metodologia apresentada a eles. No sexto encontro, foi necessário utilizar o laboratório de informática, local em que os professores pesquisaram trabalhos relacionados às práticas pedagógicas efetivadas por pesquisadores sobre a Modelagem Matemática. Propomos que a pesquisa fosse realizada no site: [<http://proxy.furb.br/ojs/>](http://proxy.furb.br/ojs/). Explicamos a todos que naquele *site* já havia um levantamento de alguns trabalhos práticos dedicados à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Vale enfatizar que, mesmo propondo o endereço eletrônico do referido site, alguns professores se sentiram mais à vontade em pesquisar a Modelagem Matemática em outros sites do interesse deles. Após a pesquisa, os professores em formação foram orientados a listar os sites e os artigos com temas que suscitaram maior interesse.

Quadro 1 - Temas escolhidos e os respectivos sites

Professor	Site	Títulos
P1	<http://proxy.furb.br/ojs/>	Prática de consumo e Modelagem Matemática: Implicações curriculares



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

P2	< http://unifra.br >	A Modelagem Matemática como prática de ensino no desenvolvimento do tema: O lixo – Coleta seletiva e reciclagem
P3	< http://www.joinville.udesc.br >	Modelagem Matemática na sala de aula
P4	< www.sinect.com.br >	Modelagem matemática e a construção de uma horta com objetivo de elaborar um modelo matemático.
P5	< http://alexandria.ppgece.ufsc.br/english-volume-4-numero-1-maio-de-2011/ >	Atividade de Modelagem Matemática visando-se a uma aprendizagem significativa de funções afim, fazendo uso do computador como ferramenta de ensino.

No momento em que ocorreram as apresentações dos artigos, observamos que os professores cursistas analisaram os artigos pesquisados e constataram que era praxe a presença de recursos didáticos midiáticos, a participação e o envolvimento de toda comunidade escolar e, principalmente, o envolvimento do aluno na solução do problema estudado. Notamos que os requisitos apontados por eles, para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática foram, principalmente, tempo, dedicação e um vasto conhecimento da Matemática.

No encerramento do sexto encontro, propomos aos professores que investigassem, com seus alunos, temas de interesse que pudessem servir como foco norteador para atividades em sala de aula, envolvendo a Modelagem Matemática.

Encontro 7 e 8

No início do sétimo encontro, os professores cursistas apresentaram as propostas de temas escolhidos pelos alunos.

Quadro 2 - Escolha dos temas

Professor (a)	Temas escolhidos pelos alunos
P1	Construção de uma horta para incrementar a merenda da escola.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

P2	As paredes das salas de aula estão muito sujas, seria possível uma repintura?
P3	Muitas bicicletas são roubadas devido ao bicicletário ser pequeno.
P4	Devido ao calor intenso de Rondônia, poderíamos ter uma piscina na escola.
P5	A energia elétrica de Rondônia é uma das mais caras do país: o que poderia ser feito para diminuir o custo?

Para a escolha dos temas a serem trabalhados, notamos que houve um direcionamento por parte dos professores. Podemos inferir que isso deve ter ocorrido porque repetidas vezes ressaltamos a importância da participação dos alunos na escolha do tema e, também, do uso de temas oriundos da realidade e do interesse deles.

Após as discussões sobre a escolha dos temas a serem trabalhados em sala, solicitamos aos professores cursistas a elaboração de atividades práticas que envolvessem Modelagem Matemática.

No momento da elaboração das atividades, todos os professores cursistas participaram ativamente, ajudando uns aos outros. Ocorreu o entrosamento do grupo e as ideias foram fluindo. Perceberam que trabalhar a Matemática, com temas escolhidos pelos alunos, não traria grandes dificuldades e não haveria problemas em trabalhar com os conteúdos dos anos em que os professores cursistas lecionavam. As discussões facilitaram o trabalho em equipe.

No processo de elaboração não foram apontadas dificuldades, pois o processo de como orientar uma atividade de Modelagem Matemática já era conhecido. Sobre as dúvidas elencadas (as principais), comentamos que, durante o planejamento das aulas envolvendo Modelagem Matemática, esses pormenores deveriam ser esperados. Enfatizamos que, no trabalho com essa metodologia, devia haver colaboração entre os gestores, professores e demais profissionais de escola.

O 8º encontro teve início com a apresentação das propostas elaboradas pelos professores cursistas. Depois que todos apresentaram as propostas, houve espaço para



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

discussão sobre qual seria o próximo passo em sala de aula. Para buscar as informações necessárias à execução das atividades propostas pelos professores, foi necessário pesquisar cada tema de forma minuciosa. Os professores cursistas sentiram a necessidade de buscar informações com profissionais especializados como pintor, construtor e técnico agrícola, a fim de esclarecer algumas dúvidas com relação ao material necessário para elaboração das propostas e, ainda, para auxiliá-los no esclarecimento de dúvidas que por ventura fossem apontadas. Dessa forma, os professores buscaram informações técnicas que pudessem fomentar a realização de suas atividades, como segue:

- P1, cuja proposta fora a construção de uma horta na escola, no planejamento de suas ações já tinha a intenção de contar com a ajuda de um professor da própria instituição, que, além de possuir licenciatura em biologia, também tem formação em Técnicas Agrícolas. O mesmo se prontificou a auxiliar com todas as informações técnicas para a construção dos canteiros. Houve também o agendamento para uma entrevista com uma das cozinheiras para que ela repassasse as informações sobre o consumo das hortaliças no preparo diário da merenda escolar.

- P2, com a proposta de pintura das salas de aula, pretendia contar com a ajuda de um pintor profissional (pai de uma das alunas), que, convidado, se comprometeu a participar de uma aula com P2, para esclarecer os alunos sobre custos da mão de obra para pintura, bem como sobre os gastos com os materiais necessários.

- P3 e P5 não necessitaram da ajuda de profissionais externos à escola.

- P4, no levantamento dos dados para a execução da sua atividade, tinha pretensão de conseguir a liberação da direção da escola para realizar uma visita à loja de piscinas. Queria convidar o construtor/vendedor para participar de uma aula, com objetivo de esclarecer as dúvidas dos alunos sobre a construção de uma piscina na escola.

Após agendar com os profissionais que auxiliaram os professores cursistas no entendimento de suas atividades, os professores passaram à execução das mesmas.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Encontros 9 e 10

Esses encontros serviram para a socialização das práticas realizadas, quando os professores externaram suas impressões acerca das atividades em sala aplicando a Modelagem Matemática. Destacamos que todas as propostas estavam relacionadas à vida dos alunos ou a problemas existentes na própria escola.

Nas propostas desenvolvidas pelos professores ficou claro que eles proporcionaram “construção do conhecimento”, citada por Moran (2007), na medida em que todos os trabalhos arrolados tiveram a participação dos alunos, desde o planejamento inicial, passando pelo desenvolvimento e chegando à conclusão. Isso lhes possibilitou constatar que a Matemática está presente nas atividades diárias. Almeida e Brito (2005) dizem que uma das principais razões por que devemos fazer Modelagem Matemática é a possibilidade de fazermos os alunos enxergarem o papel da modelagem fora de sala de aula.

Nesse contexto, podemos destacar que todas as atividades desenvolvidas tiveram cunho prático, perpassaram os muros da escola, propiciaram o envolvimento do aluno com sua realidade. Os argumentos de Biembengut e Hein (2007) vêm ao encontro do que foi aplicado pelos professores, quando dizem que, antes do desenvolvimento das atividades práticas de modelagem, o contexto no qual os alunos estão inseridos deve ser levado em consideração, pois assim ocorre a possibilidade de adequar os conteúdos à realidade dos alunos. Barbosa (2001, p. 12) também pondera a respeito: “modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade”.

As atividades desenvolvidas pelos professores, além de contemplarem a realidade dos alunos, partiram de temas escolhidos com a participação dos mesmos. Essas temáticas, então, de alguma forma, os envolviam nos problemas. Jacobini (2004) diz que quando se faz opção por temas que são do interesse e envolvem os alunos, no momento da execução da atividade se poderá notar maior empenho, dedicação e comprometimento com a sua resolução. Dessa



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

forma, podemos inferir que as aulas promovidas pelos professores, utilizando a Modelagem Matemática, foram bem conduzidas, reproduzindo os passos propostos para fazer modelagem.

Resultados obtidos

É importante que os professores sejam conhecedores de metodologias de ensino diversificadas, uma vez que pretendam melhorar sua prática educativa. Diante disso, podemos concluir que o curso de formação ofertado promoveu o conhecimento de uma alternativa metodológica para o ensino da Matemática, ficando comprovada sua contribuição e a necessidade de outros momentos como esse. Dessa forma, emerge a certeza de que se os professores tiverem acesso a fontes alternativas que visem à promoção de uma melhora nas suas práticas, isso poderá de fato acontecer, pois as dificuldades e o desinteresse dos alunos na disciplina de Matemática é notório (DRUCK, 2004).

Com a proposta aqui apresentada e que já foi desenvolvida, observamos que através de um curso de formação com foco na modelagem matemática, utilizando temas de interesse dos professores e de seus alunos, foi possibilitada uma aprendizagem com mais significado. Por meio dos resultados obtidos com a aplicação desta proposta, constatamos que os conteúdos matemáticos trabalhados, nas práticas efetivadas pelos professores, proporcionaram aos discentes um interesse maior pelo aprendizado.

Diante do exposto, fica latente e explícito que a Modelagem Matemática, utilizada como alternativa metodológica pode promover maior interesse por parte dos alunos, pois emerge de situações reais. Quando o aluno estuda algo de interesse coletivo, utiliza seus conhecimentos empíricos e está vivenciando o problema, podemos dizer que faz tudo isso com mais apreço. Notamos, também, muita empolgação por parte dos professores na realização das atividades. Podemos inferir que essa empolgação se deu em função dos professores, também, estarem modelando situações reais, vivenciadas por eles, ou seja, de seus interesses.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Referências

ALMEIDA, Lourdes. M. W.; BRITO, Dirceu S. Atividades de Modelagem Matemática: Que sentidos os alunos podem lhe atribuir. **Revista Ciência e Educação**, Curitiba, v.11, n. 3, p. 483-489, 2005.

BARBOSA, Jonei C. Modelagem na educação matemática: Contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24. Caxambu, 2001. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

_____. A “contextualização” e a Modelagem na educação matemática do ensino médio. In: 8º ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Recife- PE. 2004. Disponível em: <<http://www.uefs.br/nupemm/publicacoes.html>>. Acesso em: 10 set. 2012.

BIEMBENGUT, Maria S.; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

_____. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2007.

DRUCK, Suely. A crise no ensino de matemática no Brasil. **FAMAT**, Uberlândia, MG, v. 1, n. 2, abr. 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HERMÍNIO, Maria Helena Garcia B. **O processo de escolha dos temas dos projetos de modelagem matemática**. 2009. 139 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, SP, 2009.

JACOBINI, Otávio. R. A. **Modelagem Matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro: UNESP, 2004.

MORAN, José M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

OLIVEIRA, Andréia M. P. de. **Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 199 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) –



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2010.

RIBEIRO, Flávia Dias. **Metodologia do Ensino de Matemática e Física: jogos e modelagem na educação matemática.** 20. ed. Curitiba, PR: Editora IBPEX, v. 6, 2009.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

APÊNDICE A - Questionário de diagnóstico inicial sobre a concepção dos professores em formação sobre a Modelagem Matemática

- 1) Você acha que a formação continuada poderá contribuir para o seu trabalho em sala de aula? Justifique.
- 2) Você já participou de algum curso de formação continuada? Em caso positivo, foi abordado o tema Modelagem Matemática?
- 3) O que é Modelagem Matemática?
- 4) Já realizou alguma atividade em sala de aula na qual você utilizou a Modelagem Matemática? Se sim, descreva.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

ANEXO A – Artigo: Percepções de Professores do Ensino Fundamental sobre o uso da Modelagem Matemática como Metodologia para Ensinar Matemática

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA PARA ENSINAR MATEMÁTICA¹

Antonio Sidiney da Costa Oliveira²

Chardival Dias de Oliveira Neto³

Erika Rocha dos Reis⁴

RESUMO: O presente artigo tem o objetivo de analisar as percepções dos professores das séries iniciais e finais do ensino fundamental acerca do uso da Modelagem Matemática (MM) no ensino de matemática. O desenvolvimento do trabalho se deu a partir de estudos teóricos baseados em alguns estudiosos da área tais como Biembengut e Bassanezi. A partir desse estudo inicial foi delineada a pesquisa cujos sujeitos entrevistados foram professores licenciados plenos em Pedagogia e em Matemática. Foi possível observar que boa parte dos sujeitos, tanto das séries iniciais quanto das séries finais do ensino fundamental, não possuem conhecimentos sobre o que vem a ser esta estratégica metodológica.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem. Modelagem matemática. Professores. Ensino fundamental.

¹ Trabalho orientado pelo professor Ronaldo Barros Ripardo, Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas/Educação Matemática. Professor assistente da Faculdade de Matemática da UNIFESSPA. E-mail: ripardo@ufpa.br

² Graduando do curso de Licenciatura Plena em Matemática da UNIFESSPA, campus de Marabá. E-mail: sidneymargalha@hotmail.com

³ Graduando do curso de Licenciatura Plena em Matemática da UNIFESSPA, campus de Marabá. E-mail: chardivalneto@r7.com.br

⁴ Graduanda do curso de Licenciatura Plena em Matemática da UNIFESSPA, campus de Marabá. E-mail: erikarocha229@hotmail.com



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Ponto de Partida: Revista Acadêmica Discente do Campus de Marabá, nº 2/2013
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA

1 INTRODUÇÃO

Apesar de ser uma disciplina considerada pela maioria dos alunos como chata e difícil, a matemática é muito importante no nosso dia a dia, nos mais variados aspectos. Ela é fundamental para o desenvolvimento mental que proporciona ao indivíduo a capacidade de resolver um problema passo a passo, usando técnicas e teoremas que, muitas vezes, são resultados de anos de aprendizagem. Por estar presente em todos os segmentos da vida do ser humano, tal aspecto não deve ser ignorado quando esta disciplina é trabalhada em sala de aula. A Modelagem Matemática (MM) é uma das alternativas que caminham nesta direção, já que um de seus objetivos é interpretar e compreender os fenômenos do nosso cotidiano.

Neste sentido, tendo como premissa a importância da matemática para o ensino aprendizagem, este artigo tem o objetivo de analisar as percepções dos professores das séries iniciais e finais do ensino fundamental acerca do uso da MM no ensino de matemática. São analisadas as percepções sobre do que trata esta metodologia, sua contribuição para o trabalho em sala de aula e as dificuldades encontradas para efetivação desta prática.

2 MODELAGEM MATEMÁTICA

A realização deste estudo fundamentou-se em autores que tratam da MM como uma alternativa pedagógica na construção do processo ensino aprendizagem. Este estudo nos permitiu contextualizar o tema a ser trabalhado com o intuito de atingir o objetivo inicialmente proposto. Apresentaremos aqui algumas das concepções sobre o que é a MM, bem como as possibilidades e vantagens do seu uso como estratégia de ensino na disciplina matemática.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Sabemos que a Matemática é utilizada pelos homens desde a antiguidade para facilitar a vida e organizar a sociedade. Já a MM vem sendo utilizada com maior frequência nas últimas décadas, mas ela não é uma novidade. Desde os tempos mais remotos o homem a utilizava para resolver os problemas de sua existência, através dos recursos que o próprio meio em que ele vivia lhe oferecia.

Segundo Biembengut e Hein (2009), na verdade o ser humano sempre recorreu aos modelos, tanto para comunicar-se com seus semelhantes como para preparar uma ação. Nesse sentido, a modelagem, arte de modelar, é um processo que emerge da própria razão e participa da nossa vida como forma de constituição e de expressão do conhecimento (p. 11).

A MM busca mesclar matemática com o cotidiano do aluno, uma alternativa que envolve a abordagem de um problema real, criando modelos matemáticos para interpretar e propor soluções. Ou seja, é quando conseguimos extrair o essencial da situação-problema e transformá-la em linguagem matemática sistematizada. Afirma Bassanezi (2004):

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (p. 24).

Ainda nos dias de hoje, muitos professores ministram suas aulas de forma mecânica, com uma sequência: copia no quadro o conteúdo; depois faz uma pequena explicação; produz alguns exemplos, geralmente muito poucos, e em seguida é passada aos alunos uma lista de exercícios. A MM quebra esse impasse com a metodologia tradicional de ensinar matemática, tendo em vista que é um instrumento que utiliza o meio no qual o aluno está inserido, fazendo relação com conteúdos matemáticos, isto é, quando trazemos um problema do dia a dia ou de outras áreas do conhecimento, e os alunos terão que levantar informações, formular problemas e resolvê-los, relacionando-os com a matemática. Ressalta Mendes (2009, p. 84) que, “desse



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

modo, o aluno se torna mais consciente da utilidade da Matemática para resolver e analisar problemas do cotidiano”.

O processo de modelagem vem sendo utilizado como uma estratégia para facilitar a aprendizagem da matemática. Tem como principal intuito interpretar e entender os diversos fenômenos da vida real e estimular a criatividade, proporcionando a motivação tanto de alunos como de professores para tentar entender a realidade e buscar soluções para resolver problemas que dela surgem.

É fundamental que o aluno, ao resolver um problema matemático, utilize conhecimentos de sua vida, fazendo comparação com o que está sendo analisado e utilizando seus diversos níveis de conhecimento. Bassanezi (2004, p. 17) afirma que “a modelagem, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura de entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la”.

Baseados na visão de Biembengut e Hein (2009), podemos dizer que matemática e realidade são dois conjuntos distintos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir. Essa interação, que permite transformar uma situação real em um “modelo matemático” pertinente, deve seguir três etapas básicas, sendo que cada etapa está subdividida em duas outras (idem):

- A 1ª etapa é a *interação* com o assunto. Nessa etapa acontece o reconhecimento da situação problema e, conseqüentemente, a familiarização com o assunto a ser modelado, por meio da pesquisa. Esse processo tem início a partir de uma situação real em que os alunos devem definir seus objetivos e interesses, pesquisando, buscando informações sobre assuntos de sua realidade e lendo livros relacionados com o problema a ser estudado. Essa situação problema torna-se cada vez mais clara à medida que se vai interagindo com os dados coletados. Notemos que, nesse primeiro momento, a observação e a experiência desempenham um papel fundamental e vão direcionar as etapas posteriores.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

- A 2ª etapa é a da *Matematização*. Nela ocorre a formulação do problema, ou seja, o indivíduo formula as hipóteses e traduz a situação-problema para a linguagem matemática. Na formulação do problema, é importante classificar as informações, identificando fatos envolvidos; fazer o levantamento de hipóteses e o emprego adequado de algum tipo de linguagem que permitirá a elaboração; generalizar e selecionar situações relevantes; selecionar símbolos apropriados para essas variáveis e decidir quais fatores serão trabalhados, para assim chegar à formulação do modelo.

- A 3ª etapa é a criação do *modelo matemático*, momento em que acontece a interpretação da solução e a validação do modelo. Para conclusão e validação do modelo, é necessária uma checagem para verificar em que nível esse modelo se aproxima da situação-problema que foi apresentada. Esta etapa consiste em testar o modelo proposto, fazendo uma análise das implicações da solução. A partir daí é possível verificar se esse modelo é adequado à situação-problema que está sendo investigada e também se será possível avaliar se essa solução é ou não significativa diante da situação-problema. A validação envolve a elaboração de dados experimentais a serem usados nos testes do modelo e a análise desses dados pode determinar a modificação do modelo matemático, para adequá-lo ao problema proposto.

Para Blum (apud FIDELIS; ALMEIDA, [s. d.]), ao sugerir a MM em sala de aula, as aplicações devem constituir fontes de reflexão e agir como componentes fundamentais para uma visão mais ampla da matemática. Nesse sentido, o que se espera é que a interação entre a realidade, aquilo que faz sentido para o aluno, e a matemática proporcione uma reflexão, levando à conscientização do lugar e do papel da matemática na sociedade.

Uma iniciativa é considerada como MM quando o processo de indagação e investigação que envolveu a formulação do modelo e a interpretação desse modelo para intervir na realidade for mais importante que a própria construção do modelo. Como afirma



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Barbosa (2001), a Modelagem propicia “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade” (p. 31). O modelo matemático favorece o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem da matemática, propiciando, dessa forma, um ambiente favorável à discussão que vai além das práticas da sala de aula, dinamizando o ensino e aprendizagem e ofertando aos alunos condições para uma formação matemática mais crítica e reflexiva.

3 CONTRIBUIÇÕES E LIMITAÇÕES NO USO DA MM PARA ENSINAR MATEMÁTICA

A modelagem matemática é uma tendência inovadora que vem desafiar o trabalho do professor em sala de aula, mediante as muitas dificuldades que estes profissionais enfrentam na sua prática pedagógica em matemática. A modelagem é uma estratégia de ensino que contribui para mudanças significativas no ensino de matemática. São muitos os benefícios que pode trazer para sala de aula, como a motivação dos professores e principalmente dos alunos para trabalhar os conteúdos de problemas relacionados com a realidade, tornando possível a aprendizagem da matemática.

Esta prática vem facilitar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos dando a eles significações e proporcionando aos alunos participação ativa nos problemas diversos com os quais as pessoas lidam nas mais diferentes atividades. Leva os alunos a pesquisar e tomar conhecimento de sua participação na sociedade em que atuam, favorecendo a reflexão sobre o papel dos modelos matemáticos no mundo em que estão inseridos, motivando o desenvolvimento de atitudes críticas perante a realidade.

A pesquisa, presente no processo de modelagem, vem proporcionar interação entre professor e aluno. Segundo Bassanezi (1994), a MM, quando utilizada como instrumento de pesquisa, pode estimular novas ideias e técnicas experimentais; pode sugerir prioridades de



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

aplicações de recursos e pesquisas e eventuais tomadas de decisões; e pode servir como recurso para melhor entendimento da realidade. Ressalta ainda que a modelagem é:

Um método para se fazer interpolações, extrapolações e previsões, sugerir prioridades de aplicações de recursos e pesquisas e eventuais tomadas de decisões, preencher lacunas onde existe falta de dados experimentais, servir de linguagem universal para compreensão e entrosamento entre pesquisadores em diversas áreas do conhecimento (1994, p. 62).

A modelagem matemática em alguns casos poderia ser usada como um método de ensino e de aprendizagem que abre caminhos para que os alunos possam expressar suas dúvidas e seu interesse por conteúdos matemáticos. Deixa a disciplina mais atrativa e agradável, incentiva a interação aluno-aluno e aluno-professor e faz com que os estudantes possam verificar o quanto a matemática é importante na sua vida, passando a compreender e valorizar o conhecimento matemático adquirido.

A MM, quando utilizada como estratégia de ensino, proporciona aos alunos uma análise menos superficial de fatos da realidade na qual atuam; permite refletir, pensar e construir novos conhecimentos para o aprendizado; proporciona aos alunos um contato expressivo com o meio em que eles estão inseridos cotidianamente; convida o aluno a atuar, discutir e investigar, através da utilização de conhecimentos matemáticos em diversas áreas do conhecimento (BASSANEZI, 2004).

Apesar de a MM ser uma metodologia com benefícios para o aprendizado do aluno, ela pode enfrentar alguns obstáculos, como por exemplo, a falta de apoio das instituições de ensino em disponibilizar as condições necessárias e suficientes às práticas de ensino alternativas. Há também a dificuldade da falta de tempo e disponibilidade do professor para planejar e elaborar atividades. Além disso, o conteúdo curricular é previamente estabelecido e existe também a resistência de alguns professores, que não têm domínio suficiente para utilizar a modelagem como uma estratégia de ensino-aprendizagem, empregando-a apenas para deixar os alunos ocupados ou para tornar a aula mais dinâmica, sem o objetivo de ensinar



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

de fato a matemática. Assim, aplicam alguns modelos matemáticos que são fora do cotidiano da classe estudantil.

Destacamos também a falta de interesse de alguns estudantes, pois:

- os alunos estão acostumados a ver o professor como transmissor de conhecimentos e quando são colocados no centro do processo de ensino-aprendizagem, sendo responsáveis pelos resultados obtidos e pela dinâmica do processo, a aula passa a caminhar em ritmo mais lento (BASSANEZI, 2004, p. 37);
- ou ainda porque o currículo escolar é previamente estabelecido, fazendo com que o professor não tenha tempo suficiente para preparar melhor sua aula.

4 MATERIAIS E MÉTODO

Os sujeitos da pesquisa foram professores que ensinam matemática, ou seja, das séries iniciais (Licenciados em Pedagogia) e finais do ensino fundamental (Licenciados em Matemática) da rede pública da cidade de Marabá/PA. Uma vez que o objetivo do estudo foi analisar as percepções dos professores acerca do uso da Modelagem Matemática no ensino de matemática, entendemos que incluir estes dois perfis de professores permitiu identificar se há ou não diferenças significativas na prática ou na compreensão destes sobre a Modelagem Matemática como estratégia de ensino.

Para a realização da pesquisa de campo conversamos com os professores para saber da possibilidade e disponibilidade que os mesmos teriam para serem entrevistados. Após esse procedimento inicial, prosseguimos realizando as entrevistas.

A entrevista foi realizada com quatro professores, sendo dois das séries iniciais (Lucas e Maria) e dois (Fernando e Paula) dos anos finais do ensino fundamental, na primeira quinzena do mês de setembro de 2012. A produção dos dados foi feita por meio de entrevista



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

semiestruturada gravada em áudio, por ser adequada ao trabalho com a pesquisa qualitativa, principalmente na área da educação. Outra vantagem desse instrumento é possibilitar o contato direto entre o pesquisador com o sujeito pesquisado (PÁDUA, 2000).

Com relação à abordagem qualitativa, permite aprofundar o estudo de um tema considerado singular e não necessariamente a predominância de fatos/eventos no todo. Como característica dessa abordagem, as análises foram feitas agrupando as informações em categorias, definidas a posteriori, ou seja, conjuntos de fatos com características em comum (FIORENTINI; LORENZATO, 2007).

Serão denominados por nomes fictícios.

As percepções dos professores acerca do uso da Modelagem Matemática foram agrupadas em três categorias: O que é a Modelagem Matemática, Importância para o ensino e aprendizagem de matemática e Recomendações para o uso da Modelagem Matemática em sala de aula.

5 USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA

Segundo os professores, são muitas as dificuldades encontradas para realização desse trabalho, como por exemplo, a questão do tempo. Modelar é um trabalho que exige muita dedicação, e o professor precisa de tempo para se planejar. Uma das grandes dificuldades identificadas também pelos professores é o desempenho dos alunos, uma vez que, para trabalhar Modelagem Matemática, é necessário levar o aluno a pensar, a pesquisar e a questionar as situações que lhes são impostas.

Mas, como o aluno está acostumado a ouvir o conhecimento que o professor tenta transmitir oralmente, tem uma postura defensiva quando o mesmo professor passa a



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

atribuir-lhe um papel mais pró-ativo no processo de aprendizagem. Assim, quando o aluno é posto para desenvolver o trabalho de busca deste conhecimento, ele questiona que o professor não sabe, não quer ensinar, que é preguiçoso e que ele não vai fazer o trabalho do professor.

Os professores, diante destas situações, devem desenvolver este trabalho aos poucos, sem a necessidade de desprender-se do conhecido método de exposição oral dos conteúdos e trabalho com exercícios, em que o aluno responde sozinho ou o professor resolve junto com ele. O trabalho deve ser diferenciado, podendo trabalhar um dia com etnomatemática, outro com o método tradicional, outro com a Modelagem, outro com história, com jogos, com brincadeira, dinâmicas, com matérias manipuláveis. O professor tem que dispor de um repertório variado de estratégias metodológicas para o trabalho diário de ensinar, porque os temas são diversos e complexos e não é possível trabalhar todos os conteúdos de matemática com Modelagem Matemática.

5.1 O que é Modelagem Matemática

Dentre os professores são poucos os que têm conhecimento da MM como estratégia de ensino e que buscam utilizá-la em seu trabalho de sala de aula. Tal situação é presente tanto entre os professores das séries iniciais quanto nos das séries finais do ensino fundamental. Muitos deles conceituam a modelagem como se fosse apenas uma aula prática e dinâmica.

Para o professor Fernando, a Modelagem Matemática:

É quando a gente introduz e passa um conteúdo de uma forma diferente, por exemplo, primeiro a gente traz uma situação real da vida do aluno que ele vivencia e que é bacana, pega essa situação e transforma em um problema real e depois tenta transformar esse problema real em um problema matemático, e aí faz o modelo matemático e aí desenvolve os conteúdos matemáticos dessa forma.

A professora Paula define a Modelagem Matemática como:

Tentar modelar determinado assunto e chegar a uma fórmula através de um modelo, através de uma prática e eu chegar em modelo é usar um conteúdo prático para modelar uma situação e chegar a uma resposta que pode ser uma forma genérica ou uma resposta para uma determinada situação única.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Para estes professores, a Modelagem Matemática consiste em trabalhar um conteúdo de uma forma diferente, trazendo para a sala de aula situações reais da vida e do cotidiano do aluno e, através da prática, transformá-las em problemas matemáticos e modelos matemáticos. Assim, desenvolver os conteúdos matemáticos para chegar a uma resposta para determinada situação. Portanto, essa concepção do que seja modelagem vai ao encontro do que dizem Bassanezi (2004) e Biembengut e Hein (2009), dentre outros autores.

Para o professor Lucas,

A Modelagem Matemática para se trabalhar matemática tem que trabalhar com recursos; não adianta você trabalhar matemática só com quadro e giz que a criança não aprende; você precisa ter os recursos, ter instrumento, ter jogos para poder trabalhar; se não, não vai.

Ele diz também que “os aspectos favoráveis é quando a gente tem uma estrutura para trabalhar”.

Na fala da professora Maria, “a Modelagem Matemática é aproveitarmos o conhecimento prévio dos alunos para colocar em prática e é fundamental trabalhar jogos com a criança, pois ela aprende brincando e tem mais rendimentos na aprendizagem”. Para ela, a modelagem “dá oportunidade para a criança desenvolver sua aprendizagem”.

Em relação aos professores das séries iniciais, atribuímos o desconhecimento acerca do que é a MM ao fato de possivelmente não terem estudado a respeito disso na graduação e/ou na pós-graduação. Os outros professores, das séries finais, certamente tiveram contato com discussões acerca da MM na formação inicial e continuada e, por isso, demonstraram ter alguma noção do que se trata o tema. Todavia, suas falas ainda atestam um conhecimento muito superficial dessa estratégia de ensino.

5.2 Importância para o ensino e aprendizagem de matemática

Para a professora Fernanda,



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Trabalhar com Modelagem Matemática traz muitos benefícios para o aluno e para o professor também em sala de aula porque com isso a gente tem maior interação com o aluno, eles fazem mais perguntas, se interessam mais pelo conteúdo.

Na percepção de Paula, a Modelagem Matemática “*é uma prática muito boa em sala de aula, os alunos entendem mais, porque se aproxima da realidade deles*”.

Tendo em vista as falas destes dois professores, fica visível que, para eles, a MM, quando utilizada como estratégia de ensino, tem como principal benefício despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo ensinado, haja vista fazer correlações com situações reais vivenciadas pelos alunos fora de sala de aula. Além disso, propiciam maior interação entre professor e alunos. Ressaltam Biembengut e Hein (2009) que:

A modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente. Isto porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações-problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico (p. 18).

Quando o aluno tem a oportunidade de testar sua capacidade, de maneira que chame a sua atenção, com assuntos que envolvam o seu dia a dia, ele tem mais interesse e consegue ver as coisas de uma forma diferente. Traz para si um ambiente mais espontâneo, proporcionando a evolução do seu conhecimento, e transformando-o em um sujeito mais crítico. Por outras palavras, vai tornando-se mais preparado para lidar com problemas matemáticos, que são tanto os escolares quanto os extraescolares.

5.3 Recomendações para o uso da Modelagem Matemática em sala de aula

Segundo a fala dos professores entrevistados:

O professor deve ser cuidadoso ao selecionar a tema que irá trabalhar com seus alunos, porque não adianta trazer para a sala de aula algo diferenciado que faça



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

parte da realidade, mas que não se encaixe no cotidiano do aluno. O professor tem que trazer para a sala de aula algo que seja da vida do aluno, não adianta trazer algo de fora do cotidiano deles porque é perda de tempo e eles não vão gostar (E. 59).

“Também o professor não deve buscar trabalhar somente com Modelagem em todas as aulas de Matemática, porque isso vai se tornar monótono assim como as aulas tradicionais, este é um trabalho que deve ser desenvolvido aos poucos” (Paula).

A seleção de temas, segundo os professores, é algo a ser feito criteriosamente, pois deve ser atrativo para os alunos. Assim, os temas devem fazer parte da realidade desses alunos, ou seja, isso deixa implícita a tarefa do professor conhecer a realidade em que os alunos estão inseridos. Seria, portanto, uma das primeiras providências a serem tomadas.

Quanto aos temas, segundo os professores entrevistados, os mais adequados ao trabalho via MM seriam os da área da geometria, justamente por terem essa característica de pragmatismo, e também por favorecerem a correlação com outros temas, como os de álgebra e a geometria numérica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo e das entrevistas feitas com professores da Educação Básica sobre a Modelagem Matemática, podemos observar que os professores sentem muita dificuldade em incorporar esta estratégia na sua prática de ensino em sala de aula. Isto é consequência deles não compreenderem mais profundamente o que vem a ser a MM. Por exemplo, nenhum deles citou as fases do trabalho com essa estratégia, apenas citaram parcialmente do se trata essa metodologia de ensino.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Concluimos, portanto, que este é um trabalho que exige dos professores muito estudo, dedicação, força de vontade e prática, havendo por parte deles a necessidade de mais investigações sobre a utilização desta proposta de trabalho em todos os níveis escolares.

A MM não é considerada um trabalho fácil. É um trabalho gratificante, mas requer muito estudo e muito tempo de planejamento, o que vem dificultar seu uso. Por vezes os professores até iniciam alguma atividade pautada na MM, mas a atividade acaba sendo finalizada antes do previsto.

A MM é uma estratégia de ensino que deve possibilitar ao professor de Matemática desenvolver reflexões sobre os diversos temas a serem trabalhados com o aluno. Ela proporciona ao discente a possibilidade de construir seu próprio conhecimento a partir de uma metodologia que prioriza a relação do aluno com o meio em que vive. É uma prática que contextualiza a matemática, em que os mais diversos fatos da vida do aluno podem ser utilizados em situações-problemas, o que afastará a aprendizagem da matemática das abordagens marcadamente abstratas, tão presentes nas práticas pedagógicas atuais.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BASSANEZI, C. R. *Ensino e aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto, 2004.

_____. Modelagem matemática. *Dynamis*, [S.l.], v. 1, n. 7, p. 55-83, 1994.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem matemática no ensino*. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2009. p. 60.

FIDELIS, R.; ALMEIDA, L. M. W. *Modelagem matemática em sala de aula: contribuições para competência de refletir-na-ação*. Disponível em:



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

<www.essoal.utfpr.edu.br/reginaldof/proeja_regi/artigo.doc>. Acesso em: 03 out. 2012.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. *Investigação em educação matemática: percursos metodológicos*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

Mendes, I. A. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. 2. ed. rev. e aum. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

Pádua, E. M. M. *Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

PONTO DE PARTIDA. *Revista Acadêmica Discente do Campus de Marabá*, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA. Marabá, n. 2, 2013

ANEXO B - Cubagem da madeira: uma proposta voltada para a realidade dos alunos de Ariquemes-RO

**CUBAGEM DA MADEIRA: UMA PROPOSTA VOLTADA PARA A
REALIDADE DOS ALUNOS DE ARIQUEMES-RO**

Projeto apresentado na disciplina Pesquisa em
Ensino e Estágio Supervisionado, do programa de
Pós-Graduação *Strictu Sensu* Mestrado em



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Ensino de Ciências Exatas, como requisito parcial
para obtenção de nota.

Orientadoras: Profa. Dra. Eniz Conceição
Oliveira e Profa. Dra. Marli Teresinha Quartieri

Lajeado, abril de 2013

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	34
1.1 Tema	35
1.2 Problema	36
1.3 Hipótese	36
1.4 Objetivos	36
1.4.1 Objetivo geral	36
1.4.2 Objetivos específicos	36



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

1.5 Justificativa	37
2 REVISÃO TEÓRICA	37
2.1 O Processo ensino-aprendizagem da Matemática pautado na Resolução de	39
Problemas.....	39
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	40
3.1 Tipo de pesquisa	40
3.2 População	41
3.3 Avaliação	41
4 CRONOGRAMA	41
4.1 Descrição das atividades realizadas em cada aula	41
REFERÊNCIAS	49



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

CUBAGEM DA MADEIRA: UMA PROPOSTA VOLTADA PARA A
REALIDADE DOS ALUNOS DE ARIQUEMES-RO

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a forma como a matemática é trabalhada, de maneira mecanizada e desprovida de contextualização, tende a criar repúdio, entre os alunos, pela disciplina. A matemática, muitas vezes, passa a ser vista pela maioria dos estudantes como uma disciplina difícil e sem ligação com a realidade.

Percebe-se que o bom entendimento da disciplina é fundamental para a formação da cidadania, capacitando o aluno para o pleno exercício de suas funções sociais (BRASIL, 1998). Nesse contexto, percebendo as dificuldades enfrentadas pelos alunos no entendimento do conteúdo cálculo de sólidos geométricos, buscaram-se alternativas metodológicas para a explanação dos conteúdos.

Considerando que um contingente grande de alunos tem pais e parentes trabalhando em serrarias, que os alunos afirmam vivenciar no cotidiano a execução de cálculos envolvendo volume de sólidos geométricos em toras de madeiras e que, na prática, os cálculos



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

lhes “parecem” mais fáceis, pensou-se em um projeto que unisse a teoria da sala de aula com a prática do serrador.

Dessa forma, surgiu a proposta de visita à serraria com o objetivo de confrontar a teoria vista em sala com a prática do madeireiro, mostrando que os cálculos, apesar de apresentarem formas diferentes em sua execução, estão corretos e têm uma aplicação prática.

O projeto será realizado na escola M.E.F.M. Mário Quintana, situada na região central do Município de Ariquemes, com alunos do período matutino do 9º ano do ensino fundamental. A turma é composta por 12 meninas e 11 meninos.

A escola apresenta estrutura física razoável, com 14 salas de aula arejadas com o uso de ventiladores. As carteiras são novas e dispostas em filas. A escola possui uma quadra poliesportiva, campo de futebol gramado, parquinho infantil, banheiros bem cuidados, quadra de vôlei de areia, espaço para horta, pátio bem arborizado, com mais de 50 árvores, e é adequada segundo as normas de atendimento aos portadores de necessidades especiais.

A escola possui sala de informática com capacidade para 36 alunos, dois por computador, sala de vídeo, refeitório e cozinha industrial, além de contar com amplo pátio coberto para a recreação dos alunos.

A turma em questão (9º A) é unida, pois a maioria dos alunos estudam juntos desde o 6º ano do ensino fundamental. A escolha da turma, para participar do projeto, se deu devido aos questionamentos terem surgido entre os alunos dessa turma.

1.1 Tema

Cubagem da madeira: uma proposta voltada para a realidade dos alunos de Ariquemes – RO.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

1.2 Problema

- Os alunos encontram dificuldades em realizar cálculos envolvendo volume.

1.3 Hipótese

- Provavelmente o processo de cubagem de madeira realizado na prática sanará as dificuldades dos alunos nos cálculos envolvendo sólidos geométricos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Verificar se a situação-problema “cubagem de madeira” auxiliará os alunos na resolução de cálculos envolvendo sólidos geométricos.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Aplicar atividades que contribuam para sanar as dificuldades dos alunos na realização de cálculos dos sólidos geométricos;
- b) Propor situações-problemas, na prática cotidiana, que instiguem o aluno a buscar soluções que permitam a associação dos conteúdos trabalhados em sala com sua realidade social;



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

- c) Avaliar se a aula de campo com a cubagem da madeira, na prática, contribuirá na aprendizagem do conteúdo proposto.

1.5 Justificativa

O interesse pelo projeto ocorreu quando, em uma aula de matemática com os alunos da 9º ano do ensino fundamental da E.M.E.F.M Mário Quintana, na exposição do conteúdo cálculos de sólidos geométricos, surgiu a informação de que alguns pais de alunos, por trabalharem em serrarias da região, desenvolviam os cálculos de sólidos geométricos na toras de madeira com muita facilidade e de forma diferente da que estava sendo ensinada pela professora. Outro fato instigante foi que alguns alunos dominavam as técnicas utilizadas pelos pais, mas encontravam dificuldades em entender a maneira com que os cálculos eram executados em sala.

A aula teórica foi interrompida e, na tentativa de facilitar e permitir a assimilação do conteúdo da melhor forma possível, foi proposta, para a turma, uma visita a uma serraria da região, com objetivo de realizar as medições e cálculos na prática, ou seja, nas toras de madeira, para confrontar o método usado pelo madeireiro com o utilizado em sala. Buscava-se mostrar que não há método errado ou mais difícil, e sim, formas diferenciadas de execução dos cálculos.

A metodologia matemática ensinada na forma de Resolução de Problemas parece ser a mais adequada à situação apresentada.

2 REVISÃO TEÓRICA

A matemática, bem como as demais ciências, deve ser aplicada em prol das necessidades dos indivíduos de uma sociedade, caminhando paralelamente às transformações ocorridas nesta sociedade e adequando-se ao contexto social na qual está inserida. Nesse



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

sentido, a escola necessita assumir seu papel social, conscientizando-se de sua responsabilidade com a formação científica e humana dos indivíduos desta sociedade.

A responsabilidade, no entanto, não deve ficar a cargo apenas da escola. De acordo com Zamboni et al. (2011), os professores têm a necessidade de pensar sua prática, contextualizando-a com o meio no qual estão inseridos seus alunos. Assim, as aulas e conteúdos devem ser direcionados à realidade destes, com intuito de despertar a motivação pelo conhecimento, especialmente quando se trata do ensino da matemática. Pode-se confirmar a premissa no trecho a seguir:

As transformações sociais implicam em mudanças na educação e, nessa perspectiva, ensinar matemática implica em ir além do simples ato de fazer cálculos, muitas vezes desprovidos de significados para os alunos. No desenvolvimento de sua prática educativa, o professor precisa ser instrumentalizado para ter clareza da importância de instigar os alunos a compreender melhor o conteúdo de ensino, desafiando-os a fazer a interação com outras situações, onde a matemática não é tão evidente (MAIOR; TROBIA, 2012, texto digital).

Percebe-se que as aulas de matemática, nos dias atuais, em todos os níveis de ensino, ainda se resumem às aulas expositivas em que o aluno, passivamente, copia do quadro tudo que é, sob a ótica do professor, importante. Os exercícios são uma mera repetição do modelo de resolução apresentado anteriormente pelo professor.

Segundo D`Ambrósio (1989), essa visão revela a concepção de que é possível aprender matemática apenas como um processo de transmissão de conhecimento, e pior, que a resolução de problemas resume-se a procedimentos determinados pelo professor.

Os procedimentos desse processo de ensino e aprendizagem podem produzir graves consequências na relação do aluno com a aprendizagem da matemática, levando-o a acreditar que o ensino da matemática se dá, apenas, estaticamente, com a aplicação de fórmulas e algoritmos. É seguir e aplicar regras sobre as quais não questiona, não havendo interesse pelo significado real dos problemas, fazendo-o dissociar os cálculos da realidade (D`AMBRÓSIO, 1989).



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

2.1 O Processo ensino-aprendizagem da Matemática pautado na Resolução de

Problemas

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), desde os anos de 1920, a educação anseia por mudanças nos currículos escolares, e muitas dessas mudanças atingiram seus objetivos. No entanto, algumas ainda não tiveram forças o bastante para descontinuar algumas práticas dos professores. Dessa forma, em muitos aspectos, a matemática ainda é marcada pelo ensino através da formalização de conceitos, repetição, memorização de fórmulas, a teoria desgarrada da prática (BRASIL, 1997). Sendo assim, esse projeto se fundamenta no processo de ensino-aprendizagem que ocorre por meio de Resolução de Problemas.

Resolver problemas é um processo natural para o homem desde o início da sua história. Os problemas serviram como propulsor do processo evolutivo em diversos campos de atividades humanas. Nos primórdios da humanidade, os indivíduos desenvolveram habilidades diversas tentando resolver seus problemas de ordem espacial, temporal e física, criando maneiras de quantificar, ordenar, medir, classificar, o que, culturalmente, chamou-se de matemática (STANIC; KILPATRICK, 1989).

A resolução de problemas é contemplada, em várias passagens, em documentos históricos gregos, egípcios e chineses. Entretanto, até a primeira metade do século XX, a Resolução de Problemas tinha o intuito de “resolver problemas”, mas não tinha um caráter didático/metodológico (STANIC; KILPATRICK, 1989).

A Resolução de Problemas como metodologia no ensino da matemática ocorreu, especialmente, nos últimos 30 anos, quando as mudanças no ensino da matemática ganharam grande destaque mundial, promovendo debates e estudos da nova metodologia. Dessa forma, ensinar matemática por meio do método da Resolução de Problemas vem se mostrando uma prática corriqueira nos discursos de inúmeros educadores. No entanto, quando se analisa a



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

prática cotidiana desses professores, observa-se que não há ação, apenas discurso (ANDRADE, 1998).

Utilizar a Resolução de Problemas não é fácil, pois exige do educador grande preparo e dedicação. O planejamento deve ser idealizado de maneira que atenda, da melhor forma possível, o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Trabalhar com Resolução de Problemas pode não agradar, pois, segundo Saviani (2000), o problema apresenta uma resposta que não sabemos, mas ansiamos em descobrir. Para Onuchic e Allevato (2004), problema é algo que não dominamos, mas que estamos interessados em descobrir.

Para Polya (1995, p. 12), “a Resolução de Problemas apresenta um conjunto de quatro fases: 1º Compreender o problema, 2º Elaborar um plano, 3º Executar um plano e 4º Fazer o retrospecto ou verificação: tem com objetivo revelar e consertar possíveis erros”.

Destaca-se que esse projeto vislumbra a possibilidade de uma aprendizagem mais ampla, produtiva e significativa da matemática, destacando que essas possibilidades não são exclusivas do ensino da matemática pela metodologia da Resolução de Problemas. Existem, sem sombra de dúvidas, formas alternativas (não tradicionais) que se somam a esse método, criando caminhos para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Tipo de pesquisa

Trata-se de pesquisa qualitativa do tipo exploratória e experimental.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

3.2 População

O presente projeto será realizado com o 9º ano A, com 34 alunos do ensino fundamental da E.M.E.F.M Mário Quintana no município de Ariquemes, Rondônia e contará com a participação de todos os alunos.

3.3 Avaliação

As avaliações serão realizadas de forma a contemplar todos os aspectos de projeto e ocorrerão em todos os momentos, desde a explanação dos pré-requisitos, fundamentais para a realização dos cálculos, bem como, na atividade prática em si. O principal objetivo é verificar se houve uma melhor assimilação do conteúdo proposto.

4 CRONOGRAMA

Quadro 1 - Descrição das etapas da proposta

Etapas	Número de aulas
Exposição do projeto e seu objetivo.	1
Saída a campo (Madeira São Marcos), mediante a autorização dos pais.	4
Aprofundamento dos conceitos matemáticos baseados na situação-problema.	2
Avaliação.	2

4.1 Descrição das atividades realizadas em cada aula

- 1ª AULA (16/05/2013)



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

Far-se-á, inicialmente, uma explanação do projeto, mostrando a importância e os objetivos de realizar a visita à madeireira e enfatizando os cuidados a serem tomados na visita.

- 2ª, 3ª, 4ª e 5ª AULAS (17/05/2013)

Os educando do 9ºA serão levados à Madeireira São Marcos no dia 17/05/2013, com saída da escola Mário Quintana devidamente uniformizados e com as autorizações dos responsáveis. O horário para visita será das 07h30min às 11h30min. A visita contará com o auxílio do corpo pedagógico da escola e, para o deslocamento até a madeireira, contar-se-á com o transporte escolar municipal. O objetivo principal da visita é compreender o processo da cubagem da madeira, explicado por um madeireiro diretamente na tora. No entanto, outros questionamentos serão feitos ao madeireiro, os quais serão contemplados nas questões abaixo.

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÕES – VISITA À MADEIREIRA PAU GIGANTE

- 1) Quais os tipos de madeiras encontradas na nossa região?
- 2) Quais os espécimes podem ser extraídos?
- 3) O IBAMA fiscaliza a madeireira no que diz respeito às madeiras que não podem ser extraídas da natureza?
- 4) O que é um plano de manejo?
- 5) O que é cubagem da madeira?
- 6) Como o madeireiro realiza a cubagem?
- 7) Descreva o processo de cubagem realizado pelo madeireiro.
- 8) Existem outros processos para realizar a cubagem da madeira?
- 9) O nosso município trabalha com apenas um processo de cubagem?



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

- 10) Caso a tora tenha algum defeito (oco), como é feito o cálculo da cubagem?
- 11) Na base da tora, a rachadura é descartada antes da cubagem?
- 12) Qual o volume máximo de tora que um caminhão toureiro pode transportar?

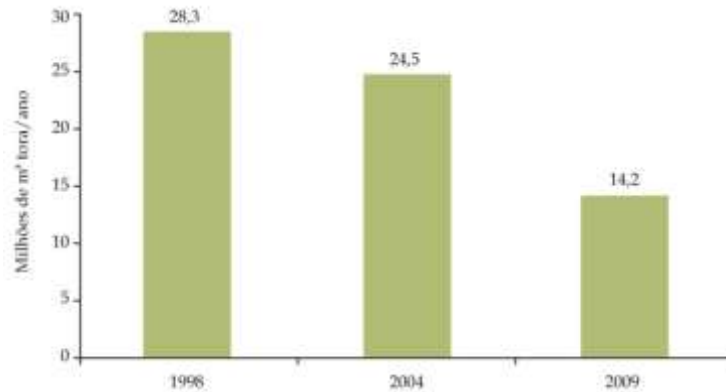
□ 6ª e 7ª AULAS – EM SALA (21/05/2013)

Já em sala de aula, os alunos serão questionados:

- 1) Existe algum sólido geométrico que possui alguma semelhança com uma tora?
- 2) Será que podemos relacionar o processo da cubagem feito pelo madeireiro com a matemática ensinada na sala de aula? Se sim, de que forma?
- 3) Refazendo o mesmo exemplo realizado em campo, pelo madeireiro, usando sólido geométrico semelhante à tora (tronco de um cone reto), vamos encontrar alguma diferença?
- 4) Sabendo que o Cedrinho custa R\$ 450,00 o metro cúbico (em tora), e um “toreiro” tem em seu caminhão 4 toras medindo 6 metros de comprimento, 1,2 metros de diâmetro maior e 0,9 metros de diâmetro menor (sendo as toras sem imperfeições), e o mesmo pretenda vender à serraria. Quanto ele receberia?
 - a) Segundo os cálculos do madeireiro?
 - b) Segundo os cálculos do tronco do cone reto?
- 5) Analise o gráfico e responda:

Evolução do consumo de madeira em tora na Amazônia Legal em 1998, 2004 e 2009

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO



Fonte: IMAZON (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia).

Se o padrão na variação do período 2004/2009 se mantiver nos próximos 5 anos, então o consumo de toras na Amazônia legal em 2014 será de.....

- a) maior que 2 e menor que 5 b) 20 unidades menor que 1998
c) maior que 5 d) Apenas 2 unidades menor que em 2009
e) aproximadamente a média dos anos 2004 e 2009.

□ 8ª e 9ª AULAS (24/05/2013)

Nessa etapa serão realizados os seguintes exercícios de fixação e avaliação:

ATIVIDADE

- 1) Uma mesa feita de tora maciça tem o formato de um tronco de cone. Sabendo que o raio da base maior mede 0,42 m, o raio da base menor mede 0,32 m e a altura da mesa é de 0,52 m, determine o volume dessa mesa.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO



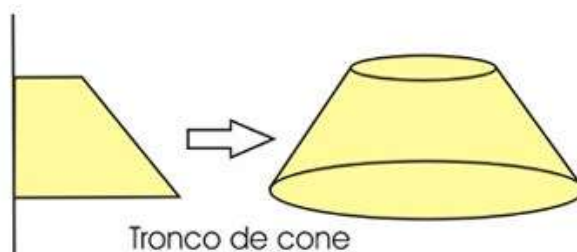
- 2) Quatro irmãos pretendem vender uma carga de 5 toras de Angelim, todas idênticas e perfeitas, da seguinte maneira:

1ª Proposta: Para a primeira tora quero receber R\$ 200,00, para a segunda R\$ 400,00 e assim por diante.

2ª Proposta: Sabendo que o comprimento do tronco das toras é de 5 m e raios das bases 0,22 m e 0,26 m e que o preço do metro cúbico é de R\$ 600,00.

Essas duas propostas só seriam firmadas caso o comprador ficasse com todas as 10 toras. Analisando as propostas, qual delas é a mais vantajosa? Mostre os cálculos.

- 3) Um reservatório suspenso tem a forma de um tronco de cone e foi gerado pela rotação completa de um trapézio retângulo em torno de um eixo, como mostra a figura. Determine o volume em litros do reservatório, sabendo que o raio da base maior é de 12 m, o raio da base menor é de 3 m e a altura do reservatório é de 6 m.



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

- 4) O copo da figura tem as seguintes medidas internas: 6 cm e 8 cm de diâmetro nas bases e 9 cm de altura. Qual é o volume máximo de suco que esse copo pode conter em mililitros?



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

5) Analisando a tabela, podemos afirmar que:

Polos e zonas madeireiras no Estado de Rondônia, 2009.

Polo madeireiro	Número de empresas	Consumo de toras (milhares de m³)	Produção processada (milhares de m³)	Empregos (diretos+ indiretos)
Costa Marques ¹	18	102	43	1.524
Jaru ²	20	99	42	2.285
Ji-Paraná ³	12	64	28	1.597
São Francisco do Guaporé ⁴	15	70	33	1.407
Centro de Rondônia	65	335	146	6.813
Alto Paraíso ⁵	24	187	77	1.613
Ariquemes ⁶	47	372	158	5.943
Cujubim	38	311	134	3.796
Machadinho D'Oeste ⁷	25	148	64	2.379
Nova Mamore ⁸	13	104	44	1.754
Porto Velho ⁹	44	330	126	4.519
Norte de Rondônia	191	1.452	603	20.004
Alta Floresta do Oeste ¹⁰	16	46	18	706
Cacoal ¹¹	21	63	27	1.855
Espigão D'Oeste ¹²	28	184	75	2.877
Vilhena ¹³	25	140	56	2.570
Sudeste de Rondônia	90	433	176	8.008
Rondônia	346	2.220	925	34.825

¹ Inclui o distrito de São Domingos.

² Inclui Mirante da Serra e Ouro Preto d'Oeste.

³ Inclui Alvorada D'Oeste, Mirante da Serra e Presidente Médici.

⁴ Inclui São Miguel do Guaporé e Seringueiras.

⁵ Inclui Itapuã do Oeste.

⁶ Inclui Buritis, Campo Novo de Rondônia, Monte Negro e Rio Crespo.

⁷ Inclui Vale do Anari.

⁸ Inclui Guajará-Mirim.

⁹ Inclui o município de Candeias do Jamari e os distritos de Jaci-Paraná, Mutum-Paraná, Extrema, Nova Califórnia e Vista Alegre do Abunã.

¹⁰ Inclui Alto Alegre do Parecis, Parecis, Santa Luzia do Oeste e São Felipe do Oeste.

¹¹ Inclui Rolim de Moura, Nova Brasilândia do Oeste e Novo Horizonte do Oeste.

¹² Inclui Pimenta Bueno.

¹³ Inclui Cerejeiras, Chupunguaia e Colorado do Oeste.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

- a) Ariquemes foi o município que mais investiu em empresas e emprego direto e indireto.
- b) Colocando em ordem crescente o número de empresas dos municípios, Machadinho e Vilhena ocupam a 9ª posição.
- c) A produção processada do Norte de Rondônia é superior a das outras regiões juntas.
- d) O consumo de toras na região norte de Rondônia é superior ao triplo da região sudeste de Rondônia.
- e) Todas as alternativas estão corretas.
- 6) Um marceneiro confeccionou 100 bancos iguais a este. Resolveu vender cada um por R\$ 30,00, sendo R\$ 10,00 o lucro do marceneiro em cada banco.

Analise-se o marceneiro vendeu os bancos de forma correta, sendo custo + lucro = preço de venda. Sabendo que a altura dos bancos é de 1 m e os raios são 0,20 m e 0,25 m, o custo do metro cúbico é de R\$ 150,00.



- a) Segundo os cálculos do madeireiro?
- b) Segundo os cálculos do tronco do cone reto?



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS –
MESTRADO

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Silvanio. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula**. Rio Claro: IGCE, UNESP, 1998.

BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ensino de 5º a 8º séries**. Brasília, DF: MEC, 1998.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. **SBEM**. Ano II. Brasília, n. 2, p. 15-19, 1989.

MAIOR, Ludovico; TROBIA, José. Tendências metodológicas de ensino-aprendizagem em educação matemática: resolução de problemas - um caminho. **SEDUC/PR**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1785-8.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2012.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. POLYA, G. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, p. 127-129, 1995.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 18. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

STANIC, George M. A.; KILPATRICK, Jeremy. Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In: CHARLES, Randall. I.; SILVER, Edward. A. **The teaching and assessing of mathematical problem solving**. Reston: NCTM, p. 165-168, 1989.

ZAMBONI, Talita Mireli; SBARDELOTTO, Adriana; MOREIRA, Elaine. Os desafios atuais da profissão professor. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Apucarana, 2011. **Anais...** Apucarana, 2011.