UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MARIA APARECIDA DA SILVA LOPES

MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA DE INCLUSÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DA EJA.

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA
2011

MARIA APARECIDA DA SILVA LOPES

MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA DE INCLUSÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DA EJA.

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR *Campus* Medianeira.
Orientador:Prof.:*M.Sc*.Pedro Elton Weber

MEDIANEIRA

2011

TERMO DE APROVAÇÃO

Modelagem Matemática: uma perspectiva de inclusão no ensino de ciências para alunos da EJA.

Por

Maria Aparecida da Silva Lopes

Esta monografia foi apresentada às 9 h do dia 11 de junho de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

_____

Prof. *M.Sc* Pedro Elton Weber
UTFPR *Campus* Medianeira
(orientador)

_____

Prof MSc Yuri Ferruzzi
UTFPR *Campus* Medianeira

_____

Prof *M.Sc*. Edward Kavanagh
UTFPR *Campus* Medianeira

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso (ou

Dedico esta pesquisa como contribuição á um mundo com menos desigualdades e adversidades.

RESUMO

MARIA APARECIDA, Lopes de. Modelagem Matemática: uma perspectiva de inclusão no ensino de Ciências para alunos da Educação de Jovens e Adultos.2011. 58 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

O presente estudo buscou através de uma metodologia construtivista tendo como processo de ensino e aprendizagem a Modelagem Matemática seguindo às etapas segundo Dionísio Burak, mostrar que esta alternativa pedagógica é propulsora de um ambiente formador de aprendizagem significativa capaz de proporcionar estímulos à aprendizagem de qualidade de encontro aos interesses dos alunos, onde são proporcionados conceitos matemáticos, criatividade, sociabilidade, resolução de problemas, orientação quanto à alimentação saudável e criação de modelos matemáticos simples adequados ao nível de conhecimentos conciliados dentro do tema motivador cesta básica e valor calórico dos alimentos, articula de forma interdisciplinar uma dinâmica no processo pedagógico que pode promover o desenvolvimento da percepção, o pensamento crítico e a autonomia dos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

Palavras-chave: aprendizagem, autonomia, práticas de ensino.

ABSTRACT

MARIA APARECIDA, Lopes de. Mathematical Modeling: a perspective of inclusion in teaching science Education for students of Youth and Adults. 2011. 58 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

The present study sought through a constructivist methodology and process of teaching and learning Mathematics modeling by following the stages according Dionísio Burak, show that this alternative pedagogical is propelling a significant learning trainer environment capable of delivering quality learning stimulate meet the interests of students where are propelled mathematical concepts, creativity, sociability, resolution of problems, orientation as to eating healthy and simple creation of mathematical models appropriate to the level of knowledges reconciled inside the theme motivates, basic basket and calorie food, articulate the form interdisciplinary in pedagogical process the dynamics that can promote the development of perception the critical thinking and the autonomy of students from youth and adult education

Keywords: learning, autonomy, teaching practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Esquema Modelagem matemática>Aprendizagem Significativa> Resolução de Problemas.....16
Figura 2 - Esquema do Processo de Modelagem Matemática.....19
Figura 3 Esquema Explicativo de Modelagem Matemática.....21

LISTA DE TABELA

Tabela 01- Total de calorias por porção de alimento.....35
Tabela 02- Distribuição Calórica total dos alimentos que compõe a cesta básica....36
Tabela 03- Distribuição Calórica dos alimentos por tipo de nutriente calórico..... .37
Tabela 04- Nível de Atividade Física.....38
Tabela 05- TMB da família Lopes.....40
Tabela 06- Índice do grau de obesidade do indivíduo..... 41
Tabela 07- Tabela do exemplo.....44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 11

1.1CONTRIBUIÇÃO AO ENSINO DE CIÊNCIAS..... 12

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 14

2.1MODELAGEM MATEMÁTICA>APRENDIZAGEMSIGNIFICATIVA>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS..... 16

2.2 MODELAGEM MATEMÁTICA, MODELADOR 18

2.2.1 AMBIENTE DE APRENDIZAGEM MODELAÇÃO MODELO..... 19

2.2.2DINÂMICA DO PROCESSO: ETAPAS E SUBTAPAS..... 21

2.2.3 UMA PERSPECTIVA DE INCLUSÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS..... 25

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA..... 27

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE ESTUDO..... 27

3.1 METODOLOGIA..... 27

3.2 LOCAL DA PESQUISA 29

3.3 JUSTIFICATIVA..... 29

3.4 UNIVERSO..... 30

3.5 AMOSTRA..... 30

3.6 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES COM ALUNOS..... 30

4 ATIVIDADE..... 30

4.1 A ESCOLHA DO TEMA..... 31

4.2PESQUISA EXPLORATÓRA..... 31

4.3 LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS..... 31

4.4 RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS..... 32

4.5 ANÁLISE CRÍTICA DAS ATIVIDADES..... 47

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 47

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 50

7 CONCLUSÃO..... 51

REFERÊNCIAS..... 53

1 INTRODUÇÃO

O mundo atualmente globalizado, avanços tecnológicos dentro de um período de tempo cada vez mais curto tem provocados resultados negativos com mudanças na ordem social da população afetando assim as classes mais carentes economicamente.

Tal impacto aponta para uma investigação sobre seus atores onde a formação á eles ofertada é questionada como diferencial á promoção de autonomia e expansão do conhecimento.

A matemática é apontada pela grande maioria deste público alvo como matéria de difícil compreensão onde os conteúdos abordados no currículo escolar não ultrapassam a sala de aula. Esta dicotomia entre o conhecimento matemático e a realidade, acredito, pode ser o caminho para a mudança da grande alienação sentida por muitos diante dos conhecimentos matemáticos e a apropriação da realidade, ou seja, a matemática aplicada como base de muitas outras ciências, através da Modelagem Matemática como estratégia de ensino, pode fazer esse intercâmbio levando o aluno a olhar a sua realidade, compreendê-la a fim de que mesmo hipoteticamente deseje ser capaz de buscar mudanças.

Esse objetivo é claro e desejável no ensino de Ciências, e a escola em consonância com a sua função social não deve se esquivar.

Diante das necessidades emergentes de formação profissional e o seu paralelo com melhor qualidade de vida e o direito de todos á educação de qualidade para a vida, propomos a interdisciplinaridade da Modelagem Matemática como estratégia de ensino para alunos da EJA dentro de uma perspectiva inclusiva ao ensino de Ciências.

Contribuição do Trabalho para o a Ensino de Ciências

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil, á princípio se caracterizava como uma política assistencialista direcionada aos excluídos socialmente como forma de resgate social aos que faltou a oportunidade de condições de ingresso a escolaridade.

Atualmente a configuração dos alunos da EJA já não conta com o mesmo perfil, encontramos nas salas destinadas alunos excluídos na sua grande maioria por dois fatores: o trabalho ou a escola.

Devido aos avanços tecnológicos e globalização o mercado do trabalho exige cada vez mais capacitação e perfil crítico de seus ingressantes, o que implica na formação do indivíduo onde a concepção de educação e metodologia estão intrinsecamente ligadas.

Na concepção de educação tradicional, sua metodologia consiste em um repasse de informações fragmentadas, onde o aluno observador recebe de forma passiva e hierárquica os conteúdos disciplinares, tal metodologia aplicada às disciplinas de matemática e ciências se torna promotora de grande alienação e evasão escolar.

A alienação causada por esta prática pedagógica se dá em grande parte pela ordem curricular a ser seguida e falta de interação dos conceitos com a realidade que provocam ao mesmo tempo falta de interesse por parte do aluno e sentimento de incapacidade onde passa a ser observado de forma reducionista por não atingir notas.

A construção dos conceitos na aprendizagem da matemática se dá de forma social, é um conceito internalizado o que significa que para dificuldades na sua aprendizagem se faz necessário uma revisão nos métodos e práticas pedagógicas, visto que a matemática é um conhecimento de base para o desenvolvimento das relações do homem, sociedade e planeta, não há crítica real sem a orientação matemática o que influi diretamente na formação educativa do individuo.

Nas Ciências a matemática através da interdisciplinaridade vem a ser uma alternativa de representação da realidade tanto na forma quantitativa quanto qualitativa da relação homem e mundo.

A concepção de educação pressuposta para a EJA constitui a diálogicidade, abrangendo a realidade como base na construção do conhecimento, mas, contudo vemos o predomínio e objetivo do domínio da língua, que utiliza em grande parte uma prática que é aplicada a outras disciplinas, não respeitando as suas especificidades.

Porém é consenso entre os educadores que a aprendizagem é um processo contínuo permanente que se dá a partir do conhecimento prévio que são facilitados

Em função da freqüente redução de tempo no currículo dos cursos da educação de jovens e adultos (EJA), as instituições de ensino e os professores se encontram muitas vezes obrigados a fazer uma redução de conteúdos entre os já previamente selecionados no currículo da escola regular.

curricular muitas vezes utilizada, subestima o aluno da EJA como ser capaz e dotado de potencialidades pois tendo em vista o controle exercido pelo livro didático

duplamente prejudicados, uma vez que as atividades desenvolvidas não tem significado para eles, sendo tratados como crianças ao não se considerar todo

Outra questão relevante e o resgate da auto estima do alunado da EJA, o que implica na valorização de conteúdos atitudinais e procedimentais que promovam a fruição de conhecimentos conceituais de forma significativa.

Na tentativa de ampliar o conhecimento e a prática da Modelagem Matemática como estratégia de melhoria no ensino de Ciências para alunos do EJA, tomamos com marco teórico a concepção de Freire(1996) sobre a educação de jovens e adultos esclarecida pelo autor como ato político á prática da liberdade, onde coloca professor e alunos como autores num processo dialógico com o conhecimento, para este autor o diálogo em conjunto com a problematização dos saberes advindos dos educandos dentro do contexto escolar direciona o processo de ensino aprendizagem á promoção da autonomia.

Apoiando-se ainda nas contribuições de Carraher(1995), Schleiman(1995),

pesquisadores da educação matemática, que ressaltam a problematização como componente essencial nas aulas de matemática onde valorizam a cultura dos educandos e os conhecimentos advindos de suas práticas sociais sugerimos a inclusão da Modelagem Matemática como estratégia ao ensino da matemática e ciências.

2.1 MODELAGEM MATEMÁTICA > APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA > RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A figura abaixo mostra como o ambiente da modelagem matemática entre a resolução de problemas direcionada á aprendizagem significativa são provedoras de uma dinâmica interativa entre reflexão e autonomia.

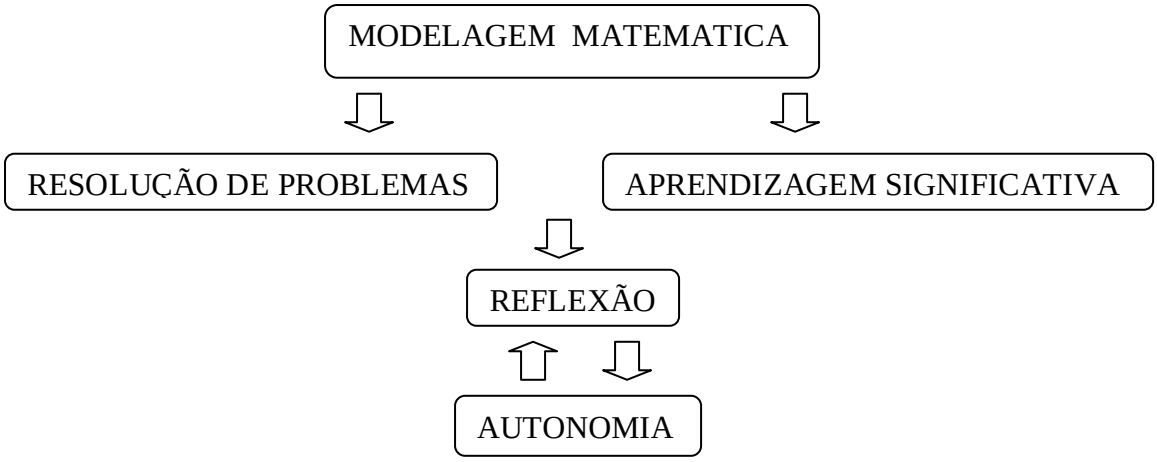


Figura (1): Esquema da modelagem matemática como ambiente gerador de reflexão e autonomia.

Bassanezi (2010) esclarece que:

> Ao contrário dos que acreditam ser a matemática aplicada uma matemática inferior onde os problemas são abordados com técnicas modestas ou métodos computacionais que desvalorizam esta ciência- pensamos que, para o desenvolvimento de um novo modelo de educação menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades, necessitamos lançar mãos de instrumentos matemáticos interrelacionados a outras áreas do conhecimento humano (BASSANEZI, 2010).

Diante os desafios impostos pela necessidade de organização social, Bittencourt (2001) apud Néri (2004), enfatiza que o contexto no qual vivemos e fazemos nossa educação na atualidade não pode mais ser pautado pelos antigos moldes de ensino extremamente estáticos e nada relacionais, que dificultam a interação professor-aluno e o processo de aprendizagem. Faz-se necessário o diálogo e a articulação da escola com o universo do trabalho para ampliar os espaços de reflexão, conduzindo as novas competências e habilidades.

Segundo Tinoco (2001), procura-se relacionar o aluno com o saber, com os

pesquisa em Educação Matemática ou tentar tirar proveito dela, estarão em jogo os princípios e concep

Relacionando a estratégia de ensino em comum utilizada na sala de aula, a dificuldades no processo de ensino aprendizagem aumentam quando a resolução de problemas se restringe apenas á exercícios que compactuam conteúdos previamente organizados dentro de uma ordem que desfavorecem as relações entre os dois campos do conhecimento o cotidiano e a sala de aula.

Esta ausência pode ser configurada como necessidade de uma estratégia de ensino que favoreça a resolução de problemas de forma contextualizada e significativa.

Ao enfatizar que o ensino e a aprendizagem da matemática estejam centrados na resolução de problemas, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1997, p. 30-31) sugere que:

> no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, [...]; o problema não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório [...];a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (PCNs BRASIL, 1997, p. 30-31).

Nessa perspectiva o professor conduz os alunos a:

> questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos [...] evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimento. (PCNs BRASIL, 1997, p. 33)

Compactuando com as PCNs a Modelagem Matemática enfatiza em seu processo que todo problema pode ser considerado como uma situação que requer um modelo , solução ou resultado para sua compreensão, dentro de uma sequência de ações e/ou operações, sendo assim esta metodologia se contrapõe a estratégia didática de muitos professores que fazem uso da resolução de problemas como uma técnica para a fixação de conteúdos anteriormente trabalhados na sala de aula.

A modelagem Matemática abre espaço para as mudanças benéficas no processo de ensino relevando a importância da aprendizagem significativa dentro do contexto escolar ampliando a visão do aluno quanto a possibilidade de utilização da matemática em situações do dia a dia, dentro de uma sequência que se espera torna-se permanente estimulando a curiosidade entre tentativas, hipóteses e expansão do conhecimento.

Referente á aprendizagem de conceitos matemáticos, a Modelagem Matemática vem sendo considerada bastante eficaz, e vários níveis de ensino, capacitação do aluno para a análise global da realidade na qual ele tem sua ação 1996, apud ANASTÁCIO, 1991, p.51).

Nesse contexto a Modelagem Matemática aparece com um diferencial na analise do processo de ensino e aprendizagem onde propõe uma aprendizagem interativa com a realidade onde tanto aluno como professor se encontram diante de situações novas com o desafio de modelarem uma situação originada de conhecimentos prévios que se desdobrarão em novas articulações facilitando a assimilação dos conteúdos no intercâmbio entre linguagem matemática e conhecimento.

2.2 MODELAGEM MATEMÁTCA: MODELADOR

Para melhor entendermos sobre o que é Modelagem Matemática, começaremos pelo que é o modelador?

O matemático sabe resolver equações matemáticas e o modelador procura criar equações para determinados problemas ou situações, ou seja, é capaz de desenvolver ou matematizar situações problemas dando-lhe contexto e dimensão, a cada nova abordagem recorre ao uso da criatividade e dinâmica para aprender e fazer matemática.

Configura-se então numa maneira interventiva em busca do reconhecimento de um modelo contextualizada com a cultura, a realidade e o conhecimento no processo de ensino. Compactuando com Biembengut
processo que participa de nossa vida como forma de constituição e expressão do

apontada como uma importante metodologia de alcance á objetivos como o de

ensinar a investigar e aprender a partir de sua própria realidade além do interesse pela pesquisa.

Quanto a Modelagem Matemática os autores Mota & Queiróz (2004) concordam:

> Modelagem matemática é a representação, através de equações ou

> [...] como, todas as atividades, extra ou intraclasse, desenvolvidas num contexto escolar, são instrumentos formativos que se propõem a desenvolverem não só conteúdos conceituais, mas também procedimentos e atitudes que contribuam para a formação geral do educando, e portanto, de uma forma explicita ou não, tem a intenção de ensinar, entendemos que um ambiente de aprendizagem escolar é também de ensino. (CHAVES, 2005, p.43).

O autor esclarece que esta estratégia, não se caracteriza como método ou metodologia, mas a dimensiona como ambiente de ensino e aprendizagem, no qual todos os participantes envolvidos se t
participantes, alunos e o professor, assumem responsabilidades e obrigações pelo

Com relação a esta mesma idéia Barbosa (2002), coloca que a modelagem como ambiente de aprendizagem favorece a investigação de outras áreas do conhecimento por meio da matemática:

> convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas do conhecimento. Se tomarmos modelagem de um ponto de vista sócio-crítico, a indagação ultrapassa a formulação ou compreensão de um problema, integrando os conhecimentos de (BARBOSA, 2002, p.06).

Este caráter reflexivo de grande importância na formação crítica do sujeito também é compartilhada por Moretto, que afirma que estudar a partir da realidade é

2003, p.11), quanto ao desenvolvimento da sociedade, para este autor, estudando a partir da nossa realidade estaremos nos preparando para enfrentar a nossa realidade e não a realidade imaginada ou vivida pelo autor do livro estudado no ensino tradicional, esta forma de conceber o conhecimento dando enfoque a realidade vivida colabora na formação do indivíduo no seu contexto social, assim:

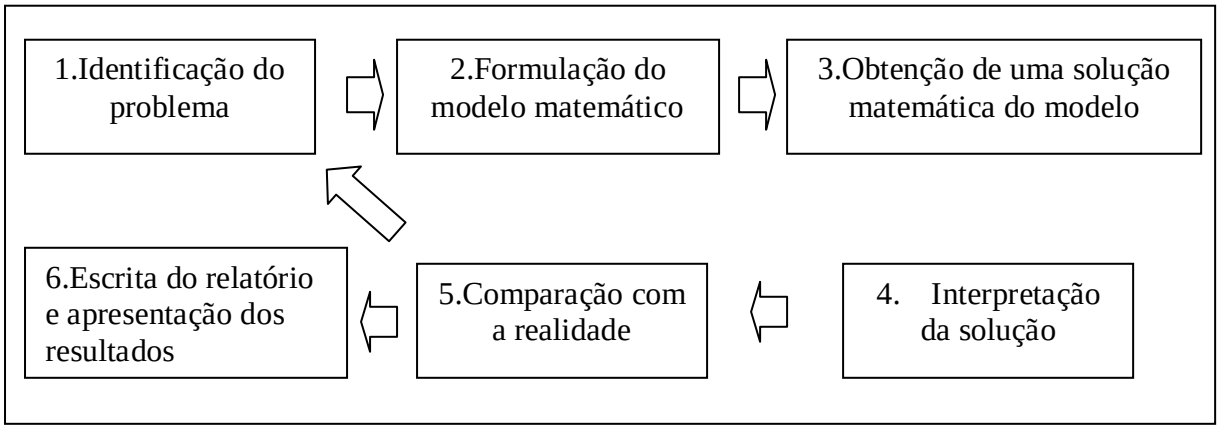
> [...], modelagem matemática colocada em termos de um ambiente de ensino e de aprendizagem, onde o professor através do desenvolvimento e acompanhamento de atividades de ensino oportuniza ao aluno a construção de conhecimento matemático, nos sugere o estabelecimento de uma prática, no mínimo diferenciada da que comumente vem sendo praticada, pois, acreditamos que ao oferecer ao aluno o conhecimento matemático, pronto e acabado, através de conceitos e regras que devem ser memorizadas, reproduzidas e aplicadas quando necessário, estamos dando pouca ou nenhuma oportunidade para que os alunos construam

> qualquer significado ou sentido mais útil ao conhecimento escolar do que simplesmente ser aprovado na escola. (CHAVES, 2005,p.44)

2.2.2 Dinâmica do processo: etapas e subetapas

Os parâmetros da Matemática Aplicada, expressos em esquemas explicativos como os encontrados em Edwards e Hamson (1996), são emprestados para conceituar Modelagem (Figura03).

Figura (03) .Esquema explicativo de Modelagem Matemática



Biembengut & Hein (2010), sugerem que esta interação que permite básicas, sendo cada etapa subdividida em duas subetapas:

1. Reconhecimento da situação problema;
2. Familiarização com o assunto a ser modelado = pesquisa.

1 Formalização do problema=hipótese;
2 Resolução o problema em termos do modelo.

1. Interpretação da solução;
2. Validação do modelo.

Podemos assim entender que essas etapas caracterizam no trabalho com as atividades onde são desenvolvidos os conteúdos de maneira interdisciplinar.

Esclarecendo as etapas:

a) Interação

A partir da escolha de uma situação ou tema que se pretende conhecer, procedemos para uma pesquisa de ordem geral, de modo indireto recorrendo variadas fontes como livros, revistas especializadas ou outras fontes de acesso, ou de modo direto, *in loco*, por meio da experiência em campo de dados obtidos com especialistas da área.

A subdivisão desta etapa: reconhecimento da situação problema e familiarização não necessitam do cumprimento de uma ordem rígida podendo nem necessitando estar concluída para podermos seguir para a etapa seguinte. A situação-problema torna-se cada vez mais clara, a medida que se

(BIEMBERGUT;HEIN,p.14,2010)

b) Matematização:

Nesta etapa a qual se considera mais complexa e desafiante, também se subdivide em duas subetapas: formulação dos problemas e resolução; é a fase que transcrevemos as questões na forma esquemática para a resolução de problemas traduzindo a situação problema para uma linguagem identificadora conciliando á linguagem matemática, trabalhando conceitos e desenvolvendo conteúdos de maneira interdisciplinar e contextualizada, na qual a criatividade em estabelecer conexões e experiência acumulada são elementos indispensáveis ao professor-mediador.

1.Form

Nesta etapa, as atividades a serem executadas pelos modeladores (professor e alunos) são de :

- Classificar o grau de relevância das informações que identificam os fatos envolvidos;
- Decidir os fatores envolvidos a serem elucidados, abrindo questionamentos e levantando hipóteses;
- selecionar variáveis relevantes e constantes envolvidas;
- Selecionar símbolos apropriados para essa variáveis e finalmente tentar estabelecer uma linguagem que identifique e represente a situação-problema em termos matemáticos, criando assim um modelo.

O objetivo principal neste momento do processo de modelagem é chegar a um conjunto de expressões aritméticas ou fórmulas, ou equações algébricas, ou gráfico, ou representações, ou programa computacional, que levem á solução ou permitam a dedução de uma solução.

2. Resolução do problema em termos do modelo

Formulada a situação-problema, ou seja montado o modelo hipotético da questão, passa-se á resolução ou análise com o ferramental matemático de que se dispõe.

c) Modelo matemático

Contudo, para sua validação, torna-se necessário uma verificação avaliativa sobre o quanto o representação hipotética de modelo representa a situação-problema em termos de indicação para a solução desejada e grau de confiabilidade.Nesse sentido podemos adotar os seguintes procedimentos:

1. A interpretação do modelo, analisando as implicações da solução derivada do objeto de investigação;
2. A verificação quanto a sua adequabilidade, fazendo um retrocesso á situação problema, o que gerou a investigação e avaliando a probabilidade do modelo construído chegar a a solução ou validação correspondendo a resposta da situação- problema.

Caso o modelo não seja capaz de responder as questões que o geraram, o modelo deverá sofrer alterações onde se retorna na segunda etapa-matematização e se reelabora hipóteses, variáveis, etc., afim de se caracterizar melhor as implicações.

Biemben

elaboração de um relatório que registre todas as facetas do desenvolvimento, a fim de propiciar seu uso d 1999) apud BIEMBENGUT e HEIN,2010,p.15).

Este percurso criativo pode ser facilmente observado na base de teorias científicas que produziram as muitas fórmulas que conhecemos, esta seleção entre variáveis, constantes e esquemas racionalizados á procura de dados relevantes ao

contexto, satisfazem o próprio interesse humano de desvelar a realidade e transformá-la.

Entretanto a educação necessita aguçar este interesse para o desenvolvimento das Ciências em prol da melhoria de vida em toda sua complexidade e amplitude.

Diante da necessidade exposta acima, temos os fundamentos da Modelagem Matemática apontados por Burak(1998):

- O(s) interesse(s) do(s) aluno(s);
- Escolha de um tema que é real

Essa estratégia de ensino aprendizagem, permite a aluno e professor apropriar-se desses dois pontos positivos e produtivos que colaboram para a aprendizagem significativa. Para o professor o interesse dos alunos e motivação geram um ambiente cooperativo, para o aluno a consideração dos seus conhecimentos, sua realidade, permite a aproximação dos conhecimentos científicos com mais segurança, de uma forma natural.

Dentro da perspectiva descrita anteriormente como princípios norteadores para o planejamento e desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática o autor Burak (1998) propõe as seguintes etapas:

1. Escolha do tema,
2. Pesquisa exploratória;
3. Levantamento do(s) problema(s);
4. Resolução do(s) problema(s) e
5. Análise crítica da(s) soluçõe(s)

Escolha do tema é o início da atividade onde o professor pode apresentar, sugerir ou incentivar os alunos a fazerem sugestões, essa abordagem á principio não precisa falar de matemática, mas deve respeitar os dois fundamentos: aproveitar o interesse e considerar o que o aluno conhece na realidade que esta inserido.

Pesquisa exploratória, após a escolha do tema damos encaminhamento a segunda etapa, que se caracteriza pela investigação/pesquisa busca por materiais que contenham informações sobre o tema contemplando variadas fontes como de campo ou bibliográfica.

Levantamento do(s) problema(s), nesta etapa se estabelece a possibilidade de associação com à matemática. O professor entra como mediador do processo ajudando aos alunos a contemplarem através dos questionamentos levantados

sobre o tema á necessidade e possibilidade de aplicar e aprender conteúdos de matemática.

Resolução do(s) problema(s), onde se desenvolve o conteúdo matemático no contexto do tema, nesta etapa os problemas/hipóteses levantados anteriormente servem de contexto ao conteúdo matemático que será escolhido e explorado para a

matemática com o seu potencial de aplicações a procura do entendimento da realidade que o cerca, buscando meios de agir sobre ela e transformá-la em detrimento de suas necessidades.

Nesse sentido, a modelagem matemática se traduz em um método científico onde a sua abordagem ajuda a preparar o indivíduo a assumir seu papel de cidadão*: A educação inspirada nos princípios da liberdade e solidariedade humana tem por fim o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitem utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do*

.(Lei 4024-20/12/61).

Como alternativa pedagógica para qualquer nível escolar segundo Biembengut e Hein, (2010) onde os objetivos são:

- Aproximar uma outra área do conhecimento da Matemática;
- Enfatizar a importância da Matemática para a formação do aluno;
- Despertar o interesse da Matemática ante a aplicabilidade;
- Melhorar a apreensão dos conceitos matemáticos;
- Desenvolver a habilidade para resolver problemas;e
- Estimular a criatividade

Dessa forma, a modelagem matemática se apresenta como um processo motivador para o aluno, despertando os interesses por tópicos matemáticos que ajudam na sua construção do conhecimento, arte de modelar, que o leva a atividade de pesquisa em situações problemas, desenvolvendo o senso crítico e criativo.

Assim sendo, podemos dizer que as maiores vantagens na utilização da Modelagem Matemática dentro do processo de ensino aprendizagem estão entre:

- Maior aprendizagem;
- Troca de idéias e experiências entre os alunos;
- Oportunidade de trabalho em grupo;
- Prazer pela descoberta;
- Ensino mais divertido, onde são colocados como fatores estimulantes do interesse dos alunos.

Ainda segundo Donzele (2004) a riqueza que a Modelagem Matemática pode propiciar é a capacidade de reflexão do aluno, propiciando a ele uma certa autonomia. Essa autonomia é a dimensão de sua liberdade em tomar decisões frente as descobertas feitas pelo aluno. Assim a Modelagem matemática faz o aluno

refletir enquanto age, ou seja, estimula o pensamento lógico durante o reconhecimento da situação-problema.

Abrantes et al (1999) ressalta que -se capacidades de formular e resolver problemas de raciocinar criticamente, de modelar

Outros autores como Barbosa e Medeiros ajudam a reforçar a necessidade de atualidade é indispensável para melhorar a qualidade e a competitividade nos setores produtivos, ampliar as condições de empregabilidade e fortalecer a cidadania.

Dentro desta perspectiva, investir em novas alternativas pedagógicas que promovam a aprendizagem como no caso a Modelagem matemática é estar contribuindo para uma educação com potencial de transformação onde possa promover a maior participação dos indivíduos nas soluções de problemas sociais mediante sua escolarização, a partir da articulação de metodologias mais compatíveis com as atribuições encontradas na contemporaneidade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE ESTUDO

3.1 Metodologia:

A metodologia adotada neste trabalho é a construtivista, onde o professor é o mediador do conhecimento e o aluno o sujeito do conhecimento. Através da Modelagem Matemática queremos mostrar que o ensino e aprendizagem da Matemática podem ocorrer de forma prazerosa e atraente onde o aluno busca respostas às suas ansiedades a partir de fatos e problemas de sua realidade realizados individualmente e em grupo.

De acordo com Gil (2002) esta pesquisa é considerada quanto a natureza, de aplicada, pois objetiva gerar conhecimento à soluções de problemas específicos; quanto à forma de abordagem se classifica como qualitativa, onde considera uma relação dinâmica existente entre o mundo real e o sujeito. Esta pesquisa teve como

fonte direta para a coleta de dados a própria situação estudada, onde enfatiza o processo e descreve a perspectiva dos participantes.

Quanto aos objetivos visa proporcionar uma maior compreensão sobre a situação estudada através do ato exploratório com finalidade de articular hipóteses visando o aprimoramento de idéias, sendo assim, a pesquisa bibliográfica também foi escolhida por abranger os objetivos de conhecer e analisar as principais contribuições teóricas sobre o fenômeno através da leitura, interpretação e análise de livros, artigos e documentos que tratam do tema em estudo, com a finalidade de ampliar o conhecimento disponível e utilizá-lo como instrumento auxiliar.

Foi elaborado um levantamento bibliográfico seguido de uma seleção do material e após leituras, foram realizadas anotações e fichamentos que possibilitaram a fundamentação teórica do estudo, que se baseou necessidade de aliar de forma interdisciplinar, os objetivos apoiando-se na relação existente entre cesta básica, valor calórico dos alimentos e nossas necessidades calóricas diárias que forneceram subsídios através do processo dinâmico proporcionado pela Modelagem Matemática utilizada como metodologia de ensino e aprendizagem revelou além dos resultados ser uma dinâmica agradável e estimulante com grande potencial pedagógico a ser explorado partindo da problematização entre a situação real e a abordagem do ensino da matemática de maneira aplicada e estimulante onde foram feitas pesquisas por informações reais e pertinentes desenvolvendo um processo de comprometimento e apropriação das resoluções, que possibilitaram o alcance de objetivos como a reflexão sobre doenças como a obesidade e qualidade de vida abrindo espaço à promoção de mudanças comportamentais na resolução de problemas numa cadeia interativa entre alunos, professores, familiares e comunidade em geral.

O ponto de partida do estudo etnográfico de observação participante é caracterizado pela inserção do aluno num tema da sua realidade e da comunidade escolar, onde foi à busca por alternativas pedagógicas mais condizentes com as necessidades vividas na realidade pelos alunos da EJA.

Este estudo interdisciplinar visa a descoberta de novos conceitos, novas relações entre a realidade dos alunos e o processo de ensino e aprendizagem, novas formas de entendimento da realidade a partir da modelagem matemática.

Como técnica acolheu o método hipotético dedutivo onde se inicia pela percepção de uma lacuna nos conhecimentos, formula-se uma hipótese e pelo processo dedutivo, testa a predição da ocorrência de fenômenos.

A coleta de dados se deu por intermédio da dinâmica de etapas sugeridas pela Modelagem Matemática onde os alunos puderam ser observados no detrimento e execução das atividades em classe e extraclasse, contribuindo com a pesquisa e coleta de dados para o desenvolvimento das atividades sucessoras aliadas com visitas a supermercados, farmácias, leitura de livros, revistas e acesso á internet, ao mesmo tempo em que serviam de indicadores para a aplicabilidade da matemática e interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento.

3.2- Local da pesquisa

Uma escola do município de Peruíbe, litoral Sul de São Paulo com classes da EJA no perímetro urbano.

3.3 Justificativa

Argumentar sobre Modelagem Matemática numa perspectiva de prática de ensino inclusiva (cidadã) na EJA, com intuito à reflexão sobre planejamento didático, aprendizagem significativa e resgate a cidadania através da orientação proporcionada na aplicabilidade do conhecimento matemático no ensino de ciências em classes de EJA que em comum partilham dificuldades de aprendizagem e exclusão social.

Tais alunos compartilham histórias de exclusão social, vividas em que o conhecimento matemático lhes exige uma interpretação para a tomada de decisões do seu cotidiano, sentem-se excluídos e por este mesmo motivo são vistos pelo grupo social a qual pertencem pelo aspecto reducionista ocasionado pela falta do conhecimento matemático em diálogo com a realidade.

Nesse sentido vejo na pesquisa, um objeto em construção, com possibilidades de ampliar as referências científicas sobre praticas de ensino em ciências e matemática, comprometimento social com a formação cidadã e resposta ao interesse pessoal sobre didática e dificuldades de aprendizagem.

3.4- Universo

Seis classes da EJA, compostas por 40 alunos do sexto ao nono ano do ensino fundamental da escola EE.Portal da Juréia do município de Peruíbe no estado de São Paulo.

3.5- Amostra

A amostra será composta por 20%, dos alunos da E.E. Portal da Juréia, situada á rua Tucuruvi, 620 localizada no bairro Centro do município Peruíbe no estado São Paulo, para participarem do projeto.

3.6- Desenvolvimento das atividades com os alunos

Com a utilização de uma pesquisa bibliográfica e de campo, desenvolvemos em classe e também extra - classe atividades envolvendo a cesta básica e o valor calórico dos alimentos.

Queremos mostrar que, atividades desenvolvidas utilizando o método da modelagem matemática, proporcionam estímulos para uma aprendizagem de qualidade.

Com essas atividades queremos proporcionar a elaboração de conceitos matemáticos, trabalhar a criatividade, promover a sociabilidade, alertar quanto a alimentação saudável, resolver problemas e criar modelos matemáticos simples de acordo com o nível de conhecimento dos alunos além de desenvolver a percepção, criatividade, o desenvolvimento lógico e autoconfiança dos alunos.

Para o desenvolvimento das atividades foram seguidas as cinco etapas sugeridas por Burak (1998):

1) Escolha do tema;
2) Pesquisa Exploratória;
3) Levantamento do(s) problema(s);
4) Resolução do(s) problema(s) e
5) Análise crítica das soluções.

4- Atividade

4.1-A escolha do tema

Foi sugerida diante da relevância social que se configura, a segurança e saúde alimentar, além de ser um tema que desperta interesse freqüente na grande maioria de jovens e adultos e faz parte do cotidiano de todos.

4.2- Pesquisa Exploratória

Nesta etapa dividimos a sala em quatro grupos, para que cada um pudesse explorar tópicos diferentes do mesmo tema, estabelecemos o prazo de duas semanas para conclusão desta etapa, a primeira semana destinada à pesquisa e a segunda para apresentação dos dados coletados.

Abaixo segue a divisão em tópicos de cada grupo:

Grupo 1 - Alimentos: classificação quanto a nutrição e energia.

Grupo 2 - Pesquisar sobre os itens de uma cesta básica á venda pronta, registrar seus itens, após montar uma tabela contendo produtos, quantidade e valor calórico;

Grupo 3 - Pesquisar sobre qual a relação entre o valor calórico e a cesta básica;

Grupo 4 -. Pesquisar sobre o que é a cesta básica, quantas existem;

Todos os grupos deverão expor uma pequena conclusão sobre o tema e o tópico pesquisado.

4.3- Levantamento dos problemas

Após o processo de pesquisa e contextualização executado durante a apresentação dos dados, damos início a formulação de questões, esclarecendo que logo após a apresentação da pesquisa sobre cada tópico e organização dos dados coletados iniciamos na apresentação o questionamento contextualizado em cima dos dados coletados, levando o aluno a confrontar os conhecimentos, onde se sobressai o levantamento da questão a ser trabalhada, ocasionando

quantidades maiores, na proporção ideal de 57% de carboidratos,30% de gorduras e 12% de proteínas e as fibras. Podemos defini-los da seguinte maneira: as proteínas constroem e reparam o corpo, gorduras e carboidratos são combustíveis. A digestão é o primeiro passo para retirar energia dos alimentos. Lembrando que quando falamos em energia, estamos falando em calorias. Sob esse aspecto, é importante destacar que o total dessa energia ingerida é resultado da soma de todo o alimento e os líquidos com valor calórico que a pessoa consome ao longo do dia, sem exceção.

Os macronutrientes apresentam valores calóricos diferentes. A composição Energética (kcal/g) é: das gorduras 9 kcal/g, dos carboidratos 4kcal/g e das proteínas 4 kcal/g. Essas diferenças se refletem também quando pensamos no principal causador do excesso de peso. (SARMENTO,2010).

Questão levantada: A cesta básica pesquisada pelo grupo 2 supri as necessidades calóricas da família de referência(dois adultos e dois adolescentes), baseando-se pela dieta de 2000kcal/dia por pessoa?

Com os dados pesquisados pelo grupo 1, sabemos que a cesta básica de referência é formada para alimentar 4 pessoas durante um mês, com uma estimativa de consumo de 2000 kcal/dia por pessoa. Essa questão pode ser solucionada pela multiplicação ou até de forma aditiva pelo aluno, onde podemos continuar desenvolvendo de uma forma dedutiva.

Como encontrar o valor calórico respectivo a quantidade de alimentos da cesta básica pesquisada pelo grupo 2?

Nesta atividade cada item pesquisado, serviu de base para o desenvolvimento e exercício de conteúdos matemáticos e conceitos de ciências sobre os dados coletados pelo grupo I e 2. Os dados coletados pelos grupos 1 e 2 serviram para a turma toda e, para a prática, sugerimos a divisão da classe novamente em grupos para encontrarem o valor calórico dos alimentos. Os alimentos que compõe a cesta básica que foi dividida em partes e cada grupo ficou com uma dessas partes e encarregado de achar uma forma de calcular a quantidade de calorias dos alimentos do seu grupo.

Para facilitar o estudo foram criadas as seguintes siglas:

g = grama; t =total; q = quantidade;

p =grama de proteína; c = grama de carboidrato; l = grama de lipídeo;

C =4kcal/g L = 9 kcal/g

P = 4kcal/g

Açucar = 3 pacotes de 1000g = 3Kg. De acordo com a coleta de dados, o açúcar é composto unicamente por carboidratos. Portanto sabemos que, se 5g (uma colher de chá) é igual a 5g de carboidratos.

Assim temos:

5 gramas de açúcar contém 5 gramas de carboidratos

3000 gramas de açúcar contém 3000 gramas de carboidrato

Como em cada grama de carboidrato tem 4 calorias, o grupo desenvolveu da seguinte forma:

5gt = 5c

3.000g = 3000c, em calorias temos:

3000c x 4kcal = 12.000 kcal.

Outro grupo calculou o total de calorias do arroz que compunha a cesta básica. Na coleta de dados descobriram que em 50g de arroz tinha 40g de carboidratos e 4 gramas de proteínas e as demais 6g são nutrientes que não representam calorias.

O grupo calculou da seguinte forma:

Arroz = 2 pacote de 5000g =10 Kg

Se 50g de arroz= 40C+4P

50g de arroz= (40x4)+(4x4)

50g de arroz= 160+16 = 176 kcal

Multiplicando por 10 seguidas vezes, temos

50g de arroz= 176 kcal

500g de arroz= 1760 kcal

5000g de arroz= 17600 kcal correspondente a 1 pacote de arroz, multiplicado por 2:

17.600 kcal x 2 pacotes = 35.200 kcal.

O grupo encarregado de calcular a quantidade total de calorias da farinha de mandioca (um pacote de 1 kg) resolveu da seguinte forma:

Farinha de Mandioca= 1 pacote com 1 K:

Dos dados coletados tem-se que em 50g de farinha de mandioca tem 40g de carboidratos e 10 gramas de alimento que não contém calorias. Portanto:

50g de farinha de mandioca=1/2 xícara =40g de carboidratos

50g de farinha de mandioca= 40g x 4 cal = 160 kcal.

Se em 50g de farinha de mandioca tem 160 kcal, então em 1000 gramas de farinha de trigo tem X calorias.

Então:

50 g de farinha de mandioca está para 1000 g de farinha de mandioca assim como 160 calorias está para X calorias.

$$\frac{50g}{1000g} = \frac{160kcal}{Xkcal}$$

$$50g \cdot Xkcal = 1000g \cdot 160kcal$$

$$Xkcal = \frac{1000g \cdot 160kcal}{50g}$$

$$X = 3200kcal$$

No final dos cálculos das calorias de todos os alimentos que compunham a cesta básica, os alunos foram orientados para que os resultados fossem colocados em uma tabela.

Após discussão do grupo e análise dos dados, surgiram as seguintes tabelas:

Tabela 01: Total de calorias por porção de alimento.

ALIMENTOS	GRAMAS	CARBOIDRATOS gramas	LIPÍDEOS gramas	PROTEÍNAS gramas	TOTAL CALORIAS
AÇÚCAR	5	5			20
ARROZ	50	40		4	176
BISCOITO SALG.	30	20	4,2	3,7	132,6
EXTR. DE .TOMATE	30	2,8			11,2
FAR. DE MANDIOCA	50	40			160
FEIJÃO	60	32		14	200
FARINHA DE TRIGO	50	36	0,7	4,9	169,9
FUBÁ	50	38	0,5	3	168,5
GOIABADA	40	28			112
LEITE EM PÓ	26	9,6	7,1	6,7	129,1
MACARRÃO	80	61	8,8	0,8	286,4
ÓLEO	13ml		12 cal/ml		108
SARDINHA	50		4	12	84

A segunda tabela foi sugerida que fosse feita no computador.

Montando a tabela:

Para essa atividade sugerimos que seja feita como uma aula de informática, onde os alunos possam ter acesso a algumas noções como o exercício de montar uma tabela no Word:

Se são 14 itens, temos que mencionar : nome , quantidade, valor calórico e total de quantidade (peso) e (kcal)

Precisamos de 11 espaços ou colunas para os itens + 1 espaço para classificação + 1 espaço para o total: 14 + 1+ 1 = 16, onde precisaremos dividir pelo: nome, quantidade e valor calórico que são 3, então teremos uma tabela de 16 linhas divididas por 3 colunas com 4 cm de largura.

Tabela 02: Valor Calórico total dos alimentos que compõe a cesta básica.

Nome(produto)	Quantidade	Valor (kcal)

Aproveitando assim o interesse e motivação dos alunos continuamos a atividade, recorreremos então aos dados obtidos no exercício anterior, sobre os mesmos itens para encontrar a distribuição calórica, ou seja, grama por caloria dos alimentos da cesta, fizemos uma breve exposição:

1 grama de C(carboidrato) gera 4 kcalorias

1 grama de P(proteína) gera 4 kcalorias

1 grama de L(lipídeo) gera 9 kcalorias

Com os dados coletados da tabela 01 e os dados calculados da tabela 02 os alunos foram motivados a calcularem a quantidade de calorias por espécie de nutrientes. Os valores encontrados foram colocados na tabela 03, a seguir.

Tabela 03: Distribuição Calórica dos alimentos por tipo de nutriente calórico

Produto	kcal Total	Carboidrato	Proteína	Lipídeo
Açúcar	12.000,00	12.000,00		
Arroz	35.200,00	32.000,00	3.200,00	
Biscoito	884,00	533,33	98,67	252,00
Extrato T.	104,52	104,52		
F. Mandioca	3.200,00	3.200,00		
Feijão	10.200,00	6.400,00	3.800,00	
F. Trigo	3.398,00	2.880,00	392,00	126,00
Fubá	3.370,00	3.040,00	240,00	90,00
Goiabada	840,00	840,00		
Leite	1.986,15	590,77	412,30	983,08
Macarrão	3.580,00	3.050,00	440,00	90,00
Óleo de Soja	22.430,76			22.430,76
Sardinha	218,40		124,80	93,60
Total	97.411,83	64.638,62	8.707,77	24.065,44

Nesta atividade pudemos trabalhar os dados e desenvolver e revisar vários conteúdos, como: a montagem da tabela, unidades de medidas, ordenação colocando as palavras em ordem alfabética, adição, subtração e multiplicação, divisão, frações e números decimais.

Após a organização e análise dos dados chegarmos ao valor total, trabalhando o campo aditivo, a diferença com a subtração e chegamos ao valor comparativo entre a referência estimada e a oferecida como cesta básica.

Cesta básica de referência citada na questão 1, valor calórico mensal por pessoa igual a 60.000 kcal. A cesta básica oferecida é de 97411,83 calorias, notamos que:

97411,83 - 60.000 = 37411,83. Essa diferença representa o total de calorias a mais, caso a cesta seja para uma pessoa e, muito abaixo se for para quatro, porém a sugestão é unitária a cada trabalhador, mas até aqui estamos a procura por sua caracterização, tentando descobrir a quem se destina.

Sabemos que existem muitas coisas que interferem na necessidade de uma alimentação com mais ou menos calorias diariamente. Em relação ao valor calórico, qual será a nossa necessidade calórica diária? Como descobrir?

Para o desenvolvimento desta questão sugerimos se possível utilizar uma balança para registro dos pesos ou pedir uma aula antes que os alunos se pesem em casa ou na farmácia um dia antes da próxima aula, para sabermos a necessidade calórica baseada de acordo com o nosso peso atual. Para esta atividade recorremos a um modelo matemático já conhecido que é o conhecido TMB (Taxa de Metabolismo Basal) /Kcal dia.

TMB - Taxa de Metabolismo Basal

A Taxa de Metabolismo Basal é a quantidade mínima de energia (calorias) necessária para manter as funções vitais do organismo em repouso por um dia (McARDLE e col., 1992). Essa taxa pode variar de acordo com o sexo, peso, altura, idade e nível de atividade física. Repare na tabela 04 abaixo que, quanto mais intensa a atividade física, maior sua necessidade energética.

Nível de Atividade Física

Tabela 04: Nível de atividade física

Sexo	Leve	Moderada	Intensa
Feminino	1,56	1,64	1,82
Masculino	1,55	1,78	2,10

Fonte: www.linhabioslim.com.br/

Leve: atividade física com duração de 30 minutos, praticada de 1 a 2 vezes por semana.

- **Moderada:** atividade física com duração acima de 30 minutos, praticada de 2 a 4 vezes por semana.
- **Intensa:** atividade física com duração acima de 1 hora, praticada 5 vezes por semana ou mais.(BIOSLIM,2011)

O modelo foi proposto por Harris Benedict em 1919 é antigo, mas ainda frequentemente utilizado, porém não menciona um modelo matemático para o calculo em crianças, portanto sabemos que para se obter a TMB, consideramos o número de calorias para o corpo em repouso através da equação de Harris-Benedict multiplicado pelo índice de atividade física exercida pelo individuo, onde chegamos ao números de calorias necessárias á manutenção energética diária. Já se o indivíduo não pratica nenhuma atividade física, que possa se enquadrar na tabela acima, podemos considerar se o corpo não permanece em repouso o acréscimo de 20% sobre o resultado da equação, como no caso abaixo.

.

Equação de Harris-Benedict (1919)

Como calcular:

Mulheres: 655,1 + (9.56 x P) + (1.85 x A) - (4.7 x I) = Total x AF = número de kcal

Homens: 66,5 + (14 x P) + (5 x A) - (6.7 x I) = Total x AF = número de kcal

Onde:

P = peso; A = altura; I = idade; AF = nível de atividade física.

De acordo com Williams (1995) a TAXA OCUPACIONAL = energia gasta com atividades do dia a dia , corresponde a 20% da TMB, exceto atividade física.

Ex.: A aluna Maria tem 38 anos, 54.6 Kg de massa corporal e altura de 1.58 m, qual sua TMB?

MULHERES: TMB = 655,1 + (9,56 . P*) + (1,85 . A*) - (4,68 . I*)

* P = Peso em Kg/ *I = Idade em anos/ *A = Altura em cm

Exemplo:

Maria :TMB = 655,1+(9,56 x 54,6) +(1,85 x 158) (4,68 x 38)

TMB = 655,1+521,976 + 292,3 -177,84

TMB = 1.469,376 -177,84

TMB = 1.291,53

Sabendo-se que esse valor se refere ao consumo do corpo mantido em repouso, acrescenta-se 20% da taxa ocupacional:

1.291,53 + 20%

1.291,53+ 258,30 = 1.549,83 kcal/dia.

Ainda nesta atividade os alunos deverão encontrar a sua necessidade calórica diária acrescentando o nível de atividade física correspondente.

Atividade extracurricular calcular a TMB da família e organizar uma tabela, contendo nome, idade, sexo, nível de atividade física e TBM.

Ex.:Família Lopes

Tabela 05: TMB da família Lopes

NOME	IDADE	PESO	ALTURA	SEXO	A. FÍSICA	TMB
Maria	38	54,6	1.58	feminino	T.O.(20%)	1.549,83
Jean	19	65,0	1.85	masculino	T.O.(20%)	2.177,04
Julia	13	49,0	1.55	feminimo	T.O.(20%)	1.619,34
Wilson						

IMC	CLASSIFICAÇÃO
>18,5	ABAIXO DO PESO IDEAL
18,5-24,9	NO PESO IDEAL
25,0-29,9	ACIMA DO PESO IDEAL
30,3-34,9	OBESIDADE GRAU I
35,0-39,9	OBESIDADE GRAU II
	OBESIDADE GRAU III

Fonte: www.abeso.org.br

Contextualizar sobre as limitações do IMC

Apesar de ser simples de calcular, o IMC apresenta algumas limitações:

- A partir do IMC não é possível diferenciar os componentes *gordo* e *magro* da massa corporal;
- A partir do IMC pessoas brevilíneas e/ou musculosas podem ter um valor de Índice de Massa Corporal inadequado à sua realidade e serem consideradas obesas;
- Diferenças étnicas influenciam no IMC. Por exemplo: descendentes asiáticos podem ser considerados mais *obesos*;
- Para idosos, o IMC possui uma classificação diferenciada.(MOVIMENTAÇÃO,2011)

Neste caso a aluna do exemplo se encontra em uma condição aceitável, mas quando o IMC aponta para a magreza ou obesidade, como sabermos o nosso peso ideal ?

Nesta atividade podemos trabalhar regra de três:

Se o IMC corresponde a um índice de classificação, podemos trocar este índice pela condição que queremos saber para descobrir o peso, sendo assim podemos estabelecer um patamar limite entre o peso mínimo e o máximo além de termos condições de saber sobre o limite de peso desta variação.

Exemplo:

Para saber o peso de Maria na condição de Obesidade grau I, elevamos sua condição para 30(ver tabela 03) onde:

Kg = quilograma

h² = altura²

C= classificação IMC

Neste momento os alunos devem ser questionados quanto a proporcionalidade. Os alunos podem observar na fórmula do IMC que, quando o peso aumenta o IMC também aumenta. Isso significa que as medidas são diretamente proporcionais. Neste momento podemos mostrar ao aluno que existe uma maneira já definida para representar números proporcionais e que também servem para calcular o IMC ou o peso, uma vez sabendo o IMC. Este cálculo é chamado de regra de três, ou seja, conhecemos três elementos do problema e queremos conhecer o quarto elemento que falta.

Veja o exemplo de Maria:

Kg	h²	C
54,6	2,49	21,92
X	2,49	30

Se a massa corporal é de 54,6kg e seu IMC é 21,92, qual deve ser a massa corporal (X) para um IMC de 30?

Uma massa corporal de 54,6 está para um IMC de 21,92 assim como uma massa corporal de X está para um IMC de 30. Podemos perceber que a altura não interfere nos cálculos porque Maria não crescerá mais depois dos 35 anos. Portanto os dados podem ser representados como segue:

$$\frac{54,6}{21,92} = \frac{X}{30}$$

Ou ainda:

$$\frac{54,6}{X} = \frac{21,92}{30}$$

Trabalhando frações algébricas podemos calcular o valor de X (massa corporal de Maria para um IMC=30).

$$\frac{54,6}{X} = \frac{21,92}{30}$$

$$X \cdot 21,92 = 54,6 \cdot 30$$

$$X = \frac{54,6 \cdot 30}{21,92}$$

$$X = 74,72$$

Neste caso o peso de Maria será com 74,72 kg.

No exercício anterior encontramos o peso para a aluna exemplo chegar a classificação de obesidade grau I e se fosse ao contrário para chegar em uma condição de magreza com 18.5 de IMC, qual deveria ser o peso?

Ex.:	K	h²	C
	54,6	2,49	21,92
	X	2,49	18.5

Uma massa corporal de 54,6 está para um IMC de 21,92 assim como uma massa corporal de X está para um IMC de 18,5. Podemos perceber que a altura não interfere nos cálculos porque Maria não crescerá mais depois dos 35 anos. Portanto os dados podem ser representados como segue:

$$\frac{54,6}{21,92} = \frac{X}{18,5}$$

Ou ainda:

$$\frac{54,6}{X} = \frac{21,92}{18,5}$$

Trabalhando frações algébricas podemos calcular o valor de X (massa corporal de Maria para um IMC=18,5).

$$\frac{54,6}{X} = \frac{21,92}{18,5}$$

Logo aos 46,081kg ela estará abaixo do peso ideal.

Neste exercício os exemplos fictícios devem ser substituídos por dados dos próprios alunos, onde o objetivo além de desenvolver o conteúdo matemático, montar uma tabela personalizada contendo os limites de peso e classificação e IMC:

Ex.: Tabela da Maria

Tabela 07 Tabela do exemplo.

PESO (K)	ÍNDICE IMC	CLASSIFICAÇÃO
46	>18,5	Abaixo do peso

Para calcular porcentagem podemos usamos a regra de três que vimos anteriormente. Como porcentagem significa tomar partes do todo que representa o total dividido em 100 partes iguais, podemos afirmar que:

1549,83 kcalorias correspondem a 100% das calorias e queremos 57% dessas calorias que corresponde a quantidade de carboidratos.

Podemos representar isso como segue:

1549,83 (total de calorias) ----------100%

X (kcalorias de carboidrato) ---------- 57%

$$\frac{1549,83}{X} = \frac{100}{57}$$

$X \quad 883,40$ kcal de carboidratos.

Como cada 4 calorias corresponde a uma grama de carboidratos, então, para saber a quantidade de alimentos de gramas de carboidratos necessários para as 883,40 calorias, basta dividir o número de calorias por 4.

Portanto, $\frac{883,40\ \text{kcal}}{4} = 220,85\ \text{gramas de carboidratos.}$

Para praticar o cálculo de porcentagem, podemos calcular a quantidade de alimentos de lipídeos e proteínas como segue:

Fazendo o mesmo com lipídeos;

$$\frac{1549,83\ \text{kcal}}{X} = \frac{100}{30\ \text{lipídeos}}$$

X = 464,949 kcal

Logo $\frac{4644,949\ \text{kcal}}{9} = 51,66\ \text{gramas de lipídeos.}$

E proteínas:

$$\frac{1549,83\ \text{kcal}}{X} = \frac{100}{12}$$

X = 185,97

Portanto:

$$\frac{185,97 kcal}{4} = 46,49\ \text{gramas de proteínas.}$$

Ainda sugerimos aos alunos, após encontrarem a quantidade balanceada dos macronutrientes, que fizessem a divisão com base nas suas refeições diárias.

Questão levantada 5:

Quantos quilogramas de carboidratos, lipídeos e proteínas são necessários para suprir as necessidades atuais da sua família durante o mês?

Para responder a esta questão o aluno pode fazer uma revisão das atividades anteriores para encontrar a resposta e na sequência a quantidade em proteínas, carboidratos e lipídeos em quilogramas necessárias para suprir a sua família durante o mês. Para isto terão que calcular a TMB de seu grupo familiar respeitando as características de cada individuo.

1º passo = encontrar o gasto calórico diário de cada familiar em seguida somá-los,

2º passo = A soma total diária deve ser multiplicada pela quantidade de dias do mês, para encontrar a quantidade necessária de calorias para a suplência do mês;

3º passo = Dividir o produto pelo percentual adequado para uma alimentação balanceada entre carboidratos (57%) , lipídeos(30%) e proteína(12%).

4º passo = Dividir os respectivos valores pelos percentuais em gramas e somá-los.

Essa questão pôde ser dada como atividade extra-classe e serviu de avaliação.

4.5- Análise Crítica das Atividades

Essa etapa é sugerida como momento de diagnóstico entre o planejamento e a prática conduzida pela crítica e reflexão. É o caminho de análise aos procedimentos escolhidos ao alcance dos objetivos dentro da proposta.

Durante o processo de modelagem o aluno constrói e encontra resultados. Esses resultados precisam ser verificados para uma posterior validação. É o momento em que os resultados são verificados. Normalmente, após cada atividade de modelagem faz-se a análise crítica da atividade. Neste momento ocorre, além da correção dos possíveis erros de modelagem, a tão importante interpretação dos resultados encontrados. Nestes momentos ocorrem o entendimento e o desenvolvimento crítico da realidade estudada. O aluno constrói e compara os resultados com a realidade. O próprio aluno se torna capaz de entender e verificar os possíveis erros de cálculo ou os possíveis problemas pessoais, familiares ou da comunidade relacionados com o tema estudado. Basta verificar os resultados encontrados e compará-los com as tabelas de dados coletados tidos como confiáveis.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho queríamos mostrar que a Modelagem Matemática é promotora de um ambiente de aprendizagem dinâmico, onde proporciona ao aluno a possibilidade de participar, intervir e se auto construir, através da mediação do conhecimento, pois as etapas levam o aluno a conhecer uma situação real que eles têm, muitas vezes a convicção de saber, mas que tal afirmativa não passa de imagens unidas às associações. O processo de busca, questionamento do real mais o ensino da matemática trazem inúmeras contribuições pedagógicas educativas.

A matemática tem em sua essência o comparar, o medir, o estimar que possa ser traduzida como a crítica das ciências. No processo de Modelagem Matemática como metodologia pedagógica, matemática e ciências fazem o caminho juntas, contando com a mediação do professor, que ajuda a ressignificar esses saberes *à priori*, acolhendo como ponto de partida à produção de conhecimentos, onde os alunos partem de imagens unidas às associações a representação de um conceito, ou ponto de vista com base no pensar.

Nesse sentido a Modelagem Matemática foi utilizada como promotora a um ambiente de ensino atraente e motivador para os alunos, facilitando assim o ensino da matemática de maneira significativa e prazerosa, estabelecendo conexões com a realidade a fim de contribuir para á autonomia cidadã, além de trabalhar de maneira interdisciplinar abordando temas sobre saúde e nutrição.

Notamos que na primeira etapa a escolha do tema articulada ao universo do aluno, facilitou o interesse tornando-se um bom ponto de partida para a ressignificação de saberes que até então possuião de maneira superficial.

Quando os grupos foram à pesquisa exploratória, na busca por dados, tiveram a oportunidade de analisarem seus conhecimentos por outro ponto de vista, aonde através das informações que iam sendo assimiladas confrontaram seus saberes de maneira natural, além de levarem o ambiente de aprendizagem para o seu dia a dia. No confronto desses saberes surgem os questionamentos, que é a base na formação crítica e posicionamento autônomo.

pareciam saber e conhecer, mas que já na pesquisa exploratória foi dando indícios de novas dimensões, que foram se confrontando de maneira natural com seus

próprios saberes, ainda na pesquisa exploratória os alunos tiveram a oportunidade de organização dos dados que é um momento rico, onde puderam se aprofundar no estudo ajudando a expandir os seus conceitos de maneira colaborativa com outros alunos. É um momento socializador, interativo e produtivo.

Na terceira etapa levantamento dos problemas, surge então o momento propício de mediar à formação de conceitos através do ensino da matemática onde

situações problemas para o aprofundamento dos conceitos sobre alimentação e nutrição.

Essa socialização, estudo e pesquisa e questionamento dão início a pratica docente contextualizada onde o ensino de matemática e ciências flui de maneira prazerosa e interdisciplinar, em uma atividade.

Diante do exposto analisamos as soluções, como crítica ao processo, nesse sentido os alunos construíram conceitos sobre saúde:

- Alimentação e nutrição
- Classificação dos alimentos
- Equilíbrio calórico
- Peso ideal e obesidade.

No ensino de matemática desenvolveram a aprendizagem com os seguintes conteúdos:

Porcentagem

Regra de três

Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que alerta para o fato que em todas as regiões do país, todas as faixas-etárias e em todas as faixas de renda o percentual de pessoas com excesso de peso e obesas aumentou de maneira contínua e substancial, onde o sobrepeso atinge mais de 30% das crianças entre 5 e 9 anos de idade, aproximadamente 20% da população entre 10 e 19 anos, 48% das mulheres e 50,1 dos homens acima de 20 anos.

O IBGE segue os parâmetros da Organização mundial de Saúde (OMS) na conceituação de sobrepeso IMC (Índice de Massa Corporal) acima de 25 e Obesidade IMC acima de 30.

Tal fenômeno, alerta para os riscos de doenças crônico degenerativas como cardíacas e diabetes.

O sobrepeso é causado por uma alimentação pouco saudável, onde a justificativa é encontrada no padrão de consumo alimentar, onde constatamos um consumo excessivo por alimentos mais calóricos e pouco nutritivos, propomos então a analise de uma cesta básica ofertada em um mercado da região, através da Modelagem Matemática fazendo a inclusão dos Temas Transversais no currículo de Ciências.

No caso, sendo saúde e consumo os temas abordados, mais precisamente, alimentação, além do ensino da Matemática, o presente trabalho consiste na busca pela construção da cidadania, através de uma alternativa pedagógica voltada a compreensão e reflexão sobre a realidade.

7 CONCLUSÃO

As relações homem e mundo têm sido palco para a humanidade, humanizar o homem tem sido tarefa da educação, humanizar o mundo objetivo das ciências, a educação tem há muito tempo sua parcela de responsabilidade na qualidade de vida humana, nesse sentido ciência e educação são aliadas no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento das potencialidades humanas no detrimento estético de seu tempo.

Sabemos que a inclusão de novas práticas de ensino são novos caminhos a serem explorados por educadores na sua prática entre hipóteses e deduções. Esse caminho reflexivo pode ser construído de maneira dialética, construtivista dentro de

uma concepção de educação humanista entre o homem, o conhecimento e a sociedade.

A Modelagem Matemática vem a ser um ponto de partida para a produção do conhecimento, pois atenta como princípio focalizar o olhar do educando sobre o seu mundo, aguçando o seu interesse em expandi-lo.

REFERÊNCIAS

ABDELNUR, Mirtes. **Formação de Professores: o poder, a matemática e a interdisciplinaridade.**Rio Claro,São Paulo(Dissertação Mestrado).Instituto de Geociências e Ciências Exatas,Universidade Estadual Paulista,172p.1994.

ABESO **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**. Disponível em:<http://www.abeso.org.br Acesso em 15/01/2011.

AMBROSIO, Ubiratan D´. **Educação Matemática da Teoria à prática**. 19. ed. Papirus. Campinas SP. 1996

_____(1993)In: BASSANEZI,Rodney C.Modelagem Matemática: uma disciplina emergente nos programas de formação de professores UNICAMP - IMECC. Depto. de **Matemática** Aplicada**.** Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf> Acesso em: 25/02/2011

ANASTÀCIO In: BUENO,Vilma C.:REIS Frederico S. **Da Modelagem Matemática e Ensino de conceitos Matemáticos nos Ensinos Fundamental e Médio**.Departamento de Matemática Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC92894607687T.doc>

ANDRE,Marli E.D.A.de **Etnografia da prática escolar**.Campinas:Papirus,1995.

ABRANTES,Paulo et al. **O Currículo de Matemática e as Atividades de Investigação**. In ABRANTES,P (orgs)Investigações Matemáticas na Aula e no Curriculo.CIEFCUL e Associação de Professores de Matemática.p.69-96,1999.

BARASUOL, Fabiana F. **Modelagem Matemática: uma metodologia altenativa para o ensino de matemática**.In **Revista Presença**,vol. 1,nº2 ,abril,2006.ISSN 1809-4651

BARBOSA, Jonei. C. **Modelagem matemática e os futuros professores**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2002, Caxambu. *Anai*s. Caxambu: ANPED, 2002. Disponível em:< http://www.sites.uol.com.br/joneicb>. Acesso em:30/01/2011.

BASSANEZI,Rodney C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática : uma nova estratégia**.3ª ed.São Paulo:Contexto.2010

BASTIENIn: BURAK,Dionísio .**Modelagem Matemática:matemática para a vida**

Disponível em:<http//wwwdionisioburak.com.br> Acesso em:28/02/2011 08:35

BIEMBENGUT (1999)In: BIEMBENGUT, Maria Salett ; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. Contexto. São Paulo SP: 2010.

BIEMBENGUT, Maria Salett ; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. Contexto. São Paulo SP: 2010.

BIOSLIM. **IMC:tabela atividade física.** Disponível em:http://www.linhabioslim.com.br/tmb.asp Acesso 11/04/2011

BITTENCOURT In: NÉRI In: BUENO, Vilma C.;REIS Frederico S. Da.**Modelagem Matemática e Ensino de Conceitos Matemáticos nos Ensinos fundamental e Médio.**

BURAK, Dionísio. **Modelagem matemática: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série**. 1987. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987.

_____ **Formação de pensamentos algébricos e geométricos: uma experiência com modelagem matemática**.**Pró-Mat.-**Paraná:Curitiba,v.1,n.1,p.32-43,1998

CHAVES (2005) In: **Modelagem Matemática: uma alternativa interessante para estimular a aprendizagem de matemática**.Livro 11,UTFPR-Medianeira In:Especialização em Ensino de Ciências 2010 Disponível em:<ead.utfpr.br/moodle/mod/book/print.php?id=17763 Acesso em:14/06/2010 08:16.

CARRAHER,Terezinha N. et al. **Na vida dez na escola zero**.9 ed.São Paulo:Cortez,1995

CARVALHO, Dione Lucchesi. **Metodologia do Ensino da Matemática**. 2. ed. Cortez. São Paulo SP: 1992

DONZELE In: FIDELIS,Reginaldo et al. **Modelagem Matemática em sala de aula: contribuições de refletir- na-ação**.Disponível em:<http://www.miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais_VII_EPEM/Comunicacoes_Oraiz/co0080.doc> Acesso em: 30/01/2011.

EDWADS e HAMSON In: BARASUOL, Fabiana F. **Modelagem Matemática: uma metodologia altenativa para o ensino de matemática**.In **Revista Presença**,vol. 1,nº2 ,abril,2006.ISSN 1809-4651

FREIRE,Paulo. **Pedagogia da autonomia:saberes necessários a prática educativa**. 34ª ed. São Paulo:Paz e Terra.1996

GIL,A.C.**Como elaborar projetos de pesquisa**.4ed.São Paulo:Atlas, 2002.v.1.171p.

HARRIS J, Benedict F. In: **CDOF**-Cooperativa do Fitness.Nutrição:Calculo das necessidades diárias de energia. Disponível em:<http://cdof.com.br/index.php> Acesso em 10/01/2011.

KOORO, Meri B.;LOPES,Celi E.**Produzindo Significados nas Aulas de Matemática da EJA**:uma análise curricular. (Mestrado)Universidade Cruzeiro do Sul UNICSUL Disponível em:<http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/c11.pdf>

Acesso em:30/01/2011.

Lei4024-2012/61In:BASSANEZI,Rodney C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática : uma nova estratégia**.3ª ed.São Paulo:Contexto.2010

NÉRI In: FIDELIS,Reginaldo et al. **Modelagem Matemática em sala de aula: contribuições de refletir- na-ação**.Disponível em:<http://www.miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais_VII_EPEM/Comunicacoes_Oraiz/co0080.doc> Acesso em: 30/01/2011.

MCARDLE e col. In: **CDOF**-Cooperativa do Fitness.**Nutrição:Calculo das necessidades diárias de energia.** Disponível em:<http://cdof.com.br/index.php> Acesso em 10/01/2011.

MELO, Maria J.D.;PASSEGGI, Maria C. A **Matemática na Educação de Jovens e Adultos: algumas reflexões**.(Artigo) In **Revista Horizontes**,v.24,n1,p23-32,jan/jun,2006 Disponível em:< http://saofrancisco.edu.br/edusf/publicaçoes/RevistaHorizon> Acesso em :30/01/2011

MORETTO,Vasco P. **Construtivismo: a produção do conhecimento em sala de aula.** 3ª Ed, Rio de Janeiro:DP&A,2003.

MORIN In: BURAK,Dionísio .**Modelagem Matemática:matemática para a vid**a

Disponível em:<http//wwwdionisioburak.com.br> Acesso em:28/02/2011 08:35

MOTA, Gisele M. **Modelagem Matemática: Uma proposta para a educação matemática.** 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Centro Universitário Salesiano de São Paulo -UNISAL.

MOTA e QUEIROZ In: **Modelagem Matemática: uma alternativa interessante para estimular a aprendizagem de matemática.** In: ENEM (s.d.).

Lin 0 Wd 0 Ptr 0 CR 0 0 0

TINOCO In: BAGGIO,Taciana M. **Uma proposta de Modelagem Matemática como estratégia de ensino.** Disponível em:<http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/artigo/1-2008-09-04-18-05-46.pd>f Acesso em: 30/01/2011

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos.** Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. Curitiba: UTFPR, 2008. 122p.

WILLIAMS, Melvin. H. **Nutrition for Fitness e Sport**. 4 ed. Brown & Benchmark, Chicago, 1995.

ZUNINO,Delia L. De **A matemática na escola: aqui e agora**.Tradução: Juan Acuña Llorens 2 ed. Porto Alegre:Artes Médicas,1995