



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

Proposta de ensino e aprendizagem para alunos do 2º ano do ensino médio utilizando modelagem matemática e o tema leishmaniose

Erisnaldo Francisco Reis¹, Marli T. Quartieri², Andreia A. Guimarães. Strohschoen³

¹Mestre em Ensino de Ciências Exatas – EEWAC-MG – erisnaldoreis1@gmail.com

²Doutora em Educação - Centro Universitário UNIVATES – mtquartieri@univates.br

³Doutora em Ecologia - Centro Universitário UNIVATES – aaguim@univates.br

Contextualização

As atividades aqui relatadas foram desenvolvidas durante a prática pedagógica realizada com uma turma de 2º ano do Ensino Médio, de uma escola localizada na sede do município de Rubim, Minas Gerais. Essas atividades fazem parte da dissertação de mestrado, do primeiro autor. A prática pedagógica foi elaborada e desenvolvida utilizando a Modelagem Matemática como metodologia de ensino para estudo do tema Leishmaniose, relacionando as disciplinas Biologia e Matemática.

Uma atividade de modelagem "[...] constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é estabelecer um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões" (BURAK, 1992, p. 62). Segundo o autor salienta que a Modelagem Matemática se caracteriza pelo interesse do grupo envolvido e pela forma da coleta de dados. Além disso, ressalta que nesta metodologia, o professor tem o papel de orientador, auxiliando os estudantes no desenvolvimento das atividades, indicando possíveis caminhos a serem seguidos, “[...]”



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

tornando-o corresponsável pela aprendizagem e interessado pela matemática escolar” (QUARTIERI, 2012, p. 6).

De acordo com Chaves e Espírito Santo (2011, p. 163), “o processo de Modelagem Matemática consiste na tradução/organização de situações problema provenientes do cotidiano ou de outras áreas de conhecimento segundo a linguagem simbólica da Matemática”, fazendo aparecer um conjunto de símbolos ou relações matemáticas, que procura representar ou organizar a situação-problema proposta, com vistas a compreendê-la ou solucioná-la.

Neste contexto, desenvolveu-se uma proposta com foco na Modelagem Matemática identificando e explorando relações matemáticas existentes no tema Leishmaniose a partir do desenvolvimento de atividades pedagógicas. Ressalta-se que o tema Leishmaniose foi escolhido pelos alunos e que, os dados foram coletados por meio de gravações em vídeo e áudio das atividades realizadas pelos estudantes e dos registros do diário de campo do pesquisador.

Objetivo

Desenvolver atividades com alunos do 2º ano do Ensino Médio por meio do uso da Modelagem Matemática, envolvendo o tema Leishmaniose e relacionando as disciplinas Biologia e Matemática.

Detalhamento

Como a prática, aqui relatada, utiliza a metodologia da Modelagem Matemática, primeiramente, é necessário determinar o tema a ser explorado nas atividades a ser desenvolvidas com os alunos. Para tanto, pode-se realizar uma pesquisa com os estudantes



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

por meio do preenchimento de questionário, pois segundo Quartieri (2012), ao propor um trabalho de Modelagem Matemática em que os alunos podem escolher o tema de seu interesse para pesquisar, o professor deve considerar as falas, atitudes e expressões dos alunos para escolha dos temas.

Como a proposta é relacionar a disciplina Biologia e a disciplina Matemática, no Questionário A (QUADRO 1), tem-se perguntas direcionadas a estas disciplinas, focando o que os estudantes pensam de um estudo relacionando as mesmas.

Quadro A: Questionário 1

1. Você gosta de Matemática? () sim () não () um pouco.
E de Biologia? () sim () não () um pouco .
Depois de certo tempo, você se lembra dos conteúdos que estudou? () sempre () às vezes () nunca
2. Que conteúdo de Biologia, que você estudou e que gostaria de aprender mais e melhor?
3. Os conteúdos de Biologia do 1º ano do Ensino Médio foram interessantes para você? () todos () alguns () nenhum
4. O que você acha que falta nas aulas de Biologia para se tornarem mais interessantes?
5. Que assuntos você acha que poderia ser abordados nas aulas de Biologia?
6. O que você acha de estudar Biologia associada à Matemática?
7. O que você estudou que poderia ser relacionado com o seu dia a dia, tanto de matemática quanto de Biologia?

Fonte: Os autores, 2016.

Após preenchimento do questionário, é importante realizar um diálogo com os alunos visando identificar o que não conseguiram expressar explicitamente na forma escrita e, além de promover um debate para verificar em que a maioria da turma concorda ou discorda. Para desenvolver a prática pedagógica, segue-se as atividades elaboradas conforme o envolvimento dos alunos no assunto.



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

1. Primeiro encontro: Apresentação do projeto e solicitação da primeira atividade relacionada ao estudo da leishmaniose.

Nesta aula, o objetivo é apresentar o tema a ser desenvolvido no decorrer dos encontros. Ressalta-se que no caso desta pesquisa o tema escolhido pela turma investigada foi Leishmaniose. Na Modelagem Matemática, é importante que o tema seja do interesse dos alunos. De acordo com Quartieri e Knijnik (2012, p. 12) “a Modelagem Matemática está diretamente relacionada à necessidade de privilegiar nas atividades curriculares a possibilidade de o aluno escolher temas relacionados com a sua realidade e interesse”.

Ainda nesta aula faz-se a organização dos grupos de trabalho, pois conforme explica Sonogo (2009, p. 21) “no ambiente de Modelagem, o aluno é incentivado a trabalhar em grupo, possibilitando o convívio social e o desenvolvimento do senso de cooperação, responsabilidade, criticidade e comunicação oral entre os membros do grupo”.

Após a apresentação do tema e organização dos grupos, como primeira atividade, os alunos serão convidados a buscarem informações consistentes de modo extraclasse, para responderem a questão: Quais as diferenças entre leishmaniose tegumentar e leishmaniose visceral? Serão orientados a utilizarem fontes científicas e a trazerem para aula seguinte um relatório escrito contendo as informações relacionadas à questão.

2. Segundo encontro: Socialização de informações sobre a leishmaniose e realização de estudo dirigido.

Nesta aula, convida-se aos alunos para se organizarem nos grupos formados anteriormente. Inicia-se o trabalho com os relatórios que os alunos trouxeram, com informações sobre a leishmaniose e que respondia a questão proposta na aula anterior. Instiga-se que cada grupo faça a socialização das informações obtidas e que ressaltam a diferença entre leishmaniose tegumentar e leishmaniose visceral. Em seguida, disponibiliza-se as questões de um estudo dirigido (QUADRO 2) que fazem parte do caderno elaborado pelo



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

Ministério da Saúde em conjunto com a Fundação Nacional de Saúde – FNS sob a Coordenação Regional do Estado de Minas Gerais (BRASIL, 1996)

Quadro 2: Estudo dirigido sobre leishmaniose visceral e leishmaniose tegumentar.

Estudo dirigido sobre leishmaniose visceral e leishmaniose tegumentar.

1- Marque **V** para as alternativas Verdadeiras e **F** para as Falsas.

a) () No Brasil, ocorrem duas formas clínicas de leishmaniose: Leishmaniose Visceral ou Calazar e a Leishmaniose Tegumentar Americana, também chamada Ferida Brava.

b) () As leishmanioses são transmitidas por um mosquito muito pequeno. É conhecido por flebótomo ou mosquito palha.

c) () O agente etiológico do calazar é o *Leishmania brazilliensis* e o da ferida brava é o *Leishmania chagasi*.

d) () O cão aparentemente sadio nunca pode estar com calazar!

2- Escolha nos retângulos os termos que completam as frases.

As duas formas clínicas de leishmaniose são:

a) _____, conhecida por _____. b) _____ também chamada _____.

Leishmaniose Visceral	Ferida Brava	Calazar	Leishmaniose Tegumentar Americana
-----------------------	--------------	---------	-----------------------------------

3- Marque com o número 1 o que é relativo a Leishmaniose Visceral ou Calazar e com 2 o que se refere a Ferida Brava.

a) () Emagrecimento, fraqueza, crescimento da barriga, anemia, palidez, diarreia, sangramento na boca.

b) () Ferida na pele, na mucosa ou em ambas.

c) () A raposa é reservatório silvestre, e o cão, o hospedeiro doméstico.

d) () Várias espécies de flebótomos podem transmitir a doença.

e) () É uma doença de evolução lenta, que pode se tornar grave e motor. Acomete principalmente as crianças de 0 – 9 anos.

4- Redija um texto sobre a LEISHMANIOSE VISCERAL e sobre A LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA, citando os nomes de como são conhecidas, como se contrai, quais são os reservatórios, sintomas e principais características da infecção humana.

A **Leishmaniose Visceral** é conhecida por: _____. A transmissão é _____.

O _____ é o reservatório doméstico, e a _____ reservatório silvestre. Os principais sintomas são: _____. A _____, afeta principalmente as _____.

A Leishmaniose Tegumentar Americana é conhecida por: _____

5- Qual é o papel do cão em relação ao calazar? _____

Elaborado pelo Ministério da Saúde em conjunto com a Fundação Nacional de Saúde – FNS sob a Coordenação Regional do Estado de Minas Gerais (1996).

Fonte: Os autores, 2016.



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

Após os alunos terem respondido ao estudo dirigido, os grupos passarão à elaboração de três questões a serem trocadas entre os grupos.

3. Terceiro encontro: Elaboração de questões e socialização das respostas.

Nesta aula, a cada grupo solicita-se a elaboração de três questões e a realizar o repasse a outro grupo para serem respondidas. Na sequência, realiza-se a discussão das respostas em uma roda de conversa. Um grupo apresenta a resposta para uma questão e os demais concordam ou não, argumentando acerca daquilo que julgam possivelmente estar errado ou certo.

4. Quarto encontro: Leishmaniose em Minas Gerais e no Brasil.

De início, são formalizados questionamentos orais aos alunos focando aspectos do estudo dirigido e sobre os textos obtidos por eles. Apresenta-se a atividade que se constitui de duas partes: a busca de dados relacionados à ocorrência da leishmaniose no Brasil e no Estado de Minas Gerais; a análise comparativa dos dados obtidos relatada em um texto. Recolhe-se dos grupos a análise comparativa feita na forma de relato escrito contendo informações da ocorrência da leishmaniose no Brasil e em Minas Gerais para análise posterior.

5. Quinto encontro: Elaboração de roteiro de entrevista com a comunidade.

Nesta aula, são passadas as informações relativas à pesquisa que os grupos farão com a comunidade rubinense para obterem dados da ocorrência da leishmaniose. Determina-se que, cada grupo realize entrevista com vinte pessoas de bairros diferentes, dentre elas dois agentes de cada Posto de Saúde da Família.

Cada grupo trabalha na elaboração do seu roteiro, mas de forma geral podem trocar informações entre si e decidirem sobre a elaboração de algumas questões específicas para o pessoal dos Postos de Saúde da Família e a utilização de algumas questões iguais para todos. Não se especifica quantidade de questões para o roteiro. Cada grupo determina um número de



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

questões para o roteiro, mas deve-se lembrar a eles que os roteiros não podem ser muito longos. A entrevista em si, deverá ocorrer de modo extraclasse e os dados obtidos, trazidos para a sala de aula para organização de quadros e construção de gráficos.

6. Sexto encontro: Organização de quadros e gráficos a partir da entrevista com a comunidade.

Nesta aula os alunos realizam a análise dos dados da pesquisa com a comunidade. Sugere-se que sejam construídos quadros de dados e gráficos. Esta atividade é desenvolvida manualmente considerando os dados obtidos com a entrevista.

7. Sétimo encontro: Construção e análise de gráficos.

Neste encontro os grupos desenvolvem a atividade de construção de gráficos e análise dos dados que obtiveram a partir da pesquisa com a comunidade. Os grupos são encaminhados para o laboratório de informática para gerarem os gráficos utilizando os computadores e a partir dos quadros de dados. Após a construção dos gráficos. Propõe-se a realização de uma discussão breve para analisar a coerência dos gráficos.

8. Oitavo encontro: Levantamento de informações da ocorrência da leishmaniose no município de Rubim – MG.

Nesta aula, agentes do Setor de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde de Rubim comparecem à turma, conforme combinação prévia. A partir da conversa com os agentes, os grupos obtêm-se as informações necessárias para demonstrarem a evolução da leishmaniose em Rubim. Considera-se este momento como sendo uma roda de conversa que, de acordo com Gatti (2005), não há necessidade de preparação prévia dos participantes quanto ao assunto, pois o que se quer é levantar aspectos da questão em pauta considerados relevantes, social ou individualmente.



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

9. Nono encontro: Organização dos dados sobre a evolução da leishmaniose em Rubim-MG.

Na nona aula, sugere-se que os grupos organizem os dados sobre a evolução da leishmaniose em Rubim-MG em quadros e gráficos. Os alunos são encaminhados para o laboratório de informática, onde utilizam os computadores para gerar gráficos. Na sequência, os grupos fazem a interpretação dos gráficos, relatando em texto o que perceberam e entregam ao professor para análise posterior.

10. Décimo encontro: Cálculo de índices.

Na décima aula os grupos realizam cálculos. Os alunos utilizam fórmulas presentes no Manual de Vigilância e Controle de Leishmaniose (BRASIL, 2014). Estimula-se para que eles façam cálculos de índices e taxas relacionadas à ocorrência da leishmaniose visceral no município de Rubim-MG. Para auxiliar os alunos nos cálculos, podem ser apresentadas algumas situações para fazerem cálculos. Nos cálculos, utiliza-se o total de habitantes do município de Rubim-MG e o número de casos de leishmaniose ocorridos.

Após os alunos fazerem os cálculos, solicita-se que façam um relato escrito para expor a análise dos índices sobre da leishmaniose. Pode-se lembrar aos alunos de que a escrita deve conter ideias bem organizadas, pois quando se produz um texto, se escreve para outras pessoas lerem.

11. Décimo primeiro encontro: Elaboração de problema.

Na décima primeira aula, com base nos dados obtidos a partir da conversa com os agentes do Setor de Zoonose Municipal, a que se refere a oitava aula, os grupos são desafiados a elaborar problemas para serem resolvidos por meio de cálculos. Sobre os problemas Burak (2010, p. 22) expõe que “a resolução do(s) problema(s) confere à Modelagem Matemática a etapa em que se faz uso de todo o ferramental matemático



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

disponível”. Burak (2010) infere que na resolução de um problema ou de uma situação-problema, os conteúdos matemáticos ganham importância e significado.

Os grupos realizam a resolução dos problemas e faz-se a correção com a participação dos alunos. Também se solicita dos grupos para a busca de informação sobre o cálculo da dosagem do remédio para leishmaniose. Os grupos são informados de que há um cálculo padrão que é utilizado pela medicina.

12. Décimo Segundo encontro: Cálculo da dosagem do remédio para leishmaniose.

Nesta aula, os grupos trazem as informações sobre o cálculo da dosagem para tratamento da leishmaniose. Esclarece-se aos alunos que o remédio “é feito baseado em uma determinação da Organização Mundial de Saúde – OMS: mg Sb^{+5} /kg/dia em que cada ml contém 81 mg da substância *antimoniato penta valente* (Sb^{+5})”(MINAS GERAIS, 2007, p. 7).

Os alunos são instigados a observarem que há variação para o cálculo de uma pessoa adulta. Explica-se que a dosagem usando 10 mg corresponde a mais ou menos uma ampola e meia do remédio e a outra com 15 mg umas duas ampolas. Solicita-se então, que façam o cálculo para uma pessoa adulta com massa corporal de 60 kg e para outra com 85 kg, considerando as quantidades de 10 e 15 mg Sb^{+5} . Para auxiliar os alunos pode-se apresentar alguma situação em um problema.

Como no cálculo da dosagem dos remédios envolve medidas de concentração e de volume, busca-se direcionar os alunos a pensarem na relação mg/ml dos remédios. Esclarece-se que quando a regra de três é utilizada, as grandezas mg e ml são organizadas, faz-se a multiplicação cruzada e depois a divisão (COREN-SP, 2011). Ressalta-se aqui, que na pesquisa realizada não foi trabalhado nenhum problema, porque se buscou trabalhar com a ideia de concentração das soluções, porque concentração relaciona com o medicamento para leishmaniose.



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

Para realizar a conversão de percentual (%) para mg/ml, basta multiplicar por 10 para obterem o resultado em mg/ml, pois 1% corresponde a 10 mg/ml, ou seja, 10 mg a cada ml de solução. Para esta conversão segue-se a orientação do cálculo do volume de fármacos injetáveis extraída de uma página da UFRGS relacionada a aulas e ensino (www.ufrgs.br/blocodeensinofavet/ensino/aulas). Pode ser utilizado aplicativo *online* para facilitar o processo de estabelecimento da relação entre mg por ml, mas nesta atividade não foi utilizada. Para o trabalho com a relação entre mg/ml questiona-se, quantos mg/ml existem em uma solução a 1%? Solicita-se que façam algumas conversões de forma breve, no caso: 2%, 4%, 10%, 3%, 0,2% e 15%.

13. Décimo terceiro encontro: Proposta de controle e prevenção da leishmaniose.

Na décima terceira aula, o objetivo é sensibilizar os alunos para compreensão da importância de ações individuais e coletivas para prevenção e controle da leishmaniose no município de Rubim - MG. Assim, apresenta-se aos alunos a ideia da elaboração de uma proposta de controle e prevenção da leishmaniose. Passa-se a informação de que a proposta pode ser em forma de *folder*. Os grupos discutem para elaborarem as ideias sensibilizadoras. Buscam responder à questão: O que é necessário para manter o controle da leishmaniose no município de Rubim/MG? Os grupos fazem rascunhos em folhas de papel. Criam projetos com desenhos que depois podem ser substituídos por outras imagens, quando finalizarem o *folder*.

14. Décimo quarto encontro: Construção do *folder* utilizando recurso tecnológico.

Na décima quarta aula, os alunos são levados para o laboratório de informática da escola para finalizarem o panfleto. Para o *folder* os alunos utilizam a técnica do visual, além dos textos. Podem recorrer à *Web* para adquirir imagens, colocar um título interessante e destacar a ideia da prevenção e do controle. Para Valente (2005), a utilização de recursos tecnológicos no processo educativo, possibilita a exploração de diferentes aplicações do



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

conhecimento e que contribui para sua construção. Ainda nesta aula, passa-se a informação para organizarem os trabalhos em painéis a serem expostos no encontro e socialização na escola.

15. Décimo quinto encontro: Socialização do trabalho realizado.

Nesta aula realiza-se a socialização dos trabalhos na forma de seminário. Os alunos expõem os seus pontos de vistas sobre a zoonose estudada focando aspectos do interesse de cada grupo. Para este encontro deve ser utilizado o tempo de duas aulas para que organizem o material gerado com o trabalho deles, para a mostra na escola.

Explica-se aos alunos que o objetivo da mostra, além de fazer a socialização do trabalho serve para incentivá-los a participarem de outras atividades nas quais podem ser protagonistas da aprendizagem. Reforça-se que a mostra pretende estimular não só os participantes da pesquisa, mas também os demais alunos da escola a aprenderem mais e com qualidade. Para Amaral (2012), quando há reconhecimento dos trabalhos produzidos pelo aluno, isto se torna um estímulo para que o aluno se empenhe em produzir o seu melhor.

Os grupos afixam os painéis em uma área onde são expostos os trabalhos dos alunos da escola. Com relação ao *folder*, os grupos vão até as turmas para a distribuição, acompanhados do professor. Solicita-se aos alunos a fazerem uma breve fala focando a importância da prevenção e do controle da leishmaniose.

Resultados obtidos

Apresenta-se a seguir, alguns resultados obtidos a partir da intervenção pedagógica realizada com uma turma de 2º ano do Ensino Médio, de uma escola localizada na sede do município de Rubim, Minas Gerais, utilizando as atividades supra descritas.



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

Na intervenção pedagógica desenvolvida, foi relevante o interesse dos alunos pelo tema leishmaniose, relacionado com o cotidiano deles. Salienta-se que foi relevante trabalhar com Biologia apoiada na Matemática, utilizando a metodologia da Modelagem Matemática na perspectiva de Burak (1992).

Em todas as fases da intervenção, os alunos relataram ter gostado das atividades, que as atividades eram interessantes e que aprenderam; o que faz refletir que o professor pode adequar o seu trabalho sempre que possível para favorecer a aprendizagem dos alunos. Esta experiência levou a refletir que as metodologias são possibilidades para o ensino e que por meio delas o planejamento pode ser flexível e, associado aos recursos tecnológicos, pode ocorrer resultados positivos.

Em relação aos recursos tecnológicos, foi notória a demonstração do interesse dos alunos. Ademais, com a aula fora da sala de aula, no ambiente do laboratório de informática e a experiência de utilizar a arte, despertaram para aprender com prazer. Salienta-se que o uso da Modelagem Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem acerca da Leishmaniose no Ensino Médio tem implicações importantes, tais como: trabalhar com tema de importância para os alunos; relacionar o tema com o cotidiano do aluno; usar de flexibilidade para o planejamento das atividades; ter participação ativa dos alunos; utilizar conhecimentos matemáticos; utilizar recurso tecnológico; valorizar o trabalho grupal; refletir sobre a prática docente; usar inovação metodológica; motivar-se e motivar os alunos; trabalhar conteúdos matemáticos a partir das situações que emergirem do tema.

Referências

AMARAL, A. Em cartaz: os alunos. **Gestão Escolar**, Edição 019, ABRIL/MAIO 2012. Disponível em: < <http://gestaoescolar.abril.com.br/aprendizagem/importancia-expor-trabalho-alunos-689791.shtml>>. Acesso em: 3 set. 2015.



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

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde-FNS Coordenação Regional de Minas Gerais. **Estudo Dirigido sobre as Leishmanioses**. Kátia Maria Chaves (Org.). Serviço de Operações – FNS/MG, 1996.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Vigilância e controle da leishmaniose visceral**. 1. Ed. 5. Reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensinoaprendizagem. Campinas. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1992.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na educação Matemática**. 2010, vol 1, Nº 1,1.

CHAVES, M. I. A.; ESPÍRITO SANTO, A. O. Possibilidades para modelagem matemática na sala de aula. Cap. 8. In: **Práticas de modelagem**: relatos de experiências e propostas pedagógicas. ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de, ARAUJO, Jussara de Loiola, BISOGNIN, Eleni (Coord.). Londrina: Eduel, 2011.

COREN. **Boas Práticas: cálculo seguro**. Vol. 2, Cálculo e diluição de medicamentos. São Paulo: COREN- Conselho Regional de Enfermagem,SP, 2011.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Liber Livros, 2005.



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

MINAS GERAIS. Recomendações para o Manejo Clínico da Leishmaniose Tegumentar e Visceral. Secretaria Municipal de Saúde, Belo Horizonte, 2007.

QUARTIERI, T. M.; KNIJNIK, G. Modelagem matemática na escola básica: surgimento e consolidação. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 9, n. 1, p. 9-26, 2012.

QUARTIERI, Marli Teresinha. **A Modelagem Matemática na escola básica: a mobilização do interesse do aluno e o privilegiamento da matemática escolar.** 2012. 199 f. Tese (doutorado) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós- Graduação em Educação, São Leopoldo, 2012.

SONEGO, G. V. **As contribuições da Etnomodelagem Matemática no estudo da geometria espacial.** 143 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática). Programa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática. Centro Universitário Franciscano, Santa Maria - RS, 2009.

VALENTE, J.A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. **O papel do computador no processo ensino-aprendizagem.** In: BRASIL, Ministério da Educação. Integração das Tecnologias na Educação. Secretaria de Educação à distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. p. 22-31.