

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**BRUNA DE OLIVEIRA AVILA**

**MODELAGEM MATEMÁTICA:  
A Perspectiva dos Professores de Matemática de uma Escola Pública Estadual  
do Município de Gravataí**

**São Leopoldo  
2016**

Bruna de Oliveira Avila

MODELAGEM MATEMÁTICA:

A Perspectiva dos Professores de Matemática de uma Escola Pública Estadual do  
Município de Gravataí.

Artigo apresentado como requisito parcial  
para a obtenção do título de Especialista  
em Educação Matemática pelo Curso de  
Especialização em Educação Matemática  
da Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
– UNISINOS.

Orientadora: Profa. Ms. Maria Aparecida Maia Hilzendeger

São Leopoldo

2016

**MODELAGEM MATEMÁTICA:  
A Perspectiva dos Professores de Matemática de uma Escola Pública Estadual  
do Município de Gravataí**

Bruna de Oliveira Avila\*

Maria Aparecida Maia Hilzendeger\*\*

**Resumo:** O presente artigo tem por objetivo investigar e analisar as concepções que alguns professores de matemática da Rede Pública Estadual do Município de Gravataí têm em relação à Modelagem Matemática como metodologia de ensino, nesta disciplina. Para a realização da pesquisa, com abordagem qualitativa, foi usada a metodologia de Grupo Focal, que consiste na interação entre os participantes e o pesquisador, que objetiva colher dados a partir de uma discussão focada. Com esta proposta, após conversa sobre diferentes metodologias conhecidas e aplicadas por estes professores, foi apresentada ao grupo, como alternativa pedagógica, a metodologia da Modelagem Matemática. Por fim, foi aplicado um questionário semiestruturado para, com ele, conhecer qual o interesse desses professores para com a aplicação da Modelagem Matemática em suas aulas. Através da análise dos resultados obtidos, foi possível constatar que os professores acreditam que a metodologia utilizada agrega positivamente para a aprendizagem dos alunos, mas que veem dificuldades em utilizá-la em suas aulas com o atual programa de ensino público do estado.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Formação de professores. Rede Pública Estadual.

**Abstract:** This article aims to investigate and analyze the conceptions that some mathematics teachers of the State Public Network Municipality of Gravataí have about mathematical modeling as a teaching methodology in this discipline. For the research. With a qualitative approach was used the methodology of focus group, which is the interaction between the participants and the researcher, which aims to gather data from a focused discussion. With this proposal, after talk about different methodologies known and applied by these teachers, it was presented to the group as a pedagogical alternative, the methodology of Mathematical Modeling. Finally, a semi-structured questionnaire was used to, with him, to know what interest these teachers towards the implementation of Mathematical Modeling in their classes. By analyzing the results, it was found that teachers believe that the methodology adds positively to student learning, but they see difficulties in using it in their classes with the current state of public education program.

---

\* Especialista em Educação Matemática pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos. Licenciada em matemática pelo Complexo de Ensino Superior de Cachoeirinha – Cesuca. Professora de Matemática da rede pública estadual do Rio Grande do Sul. E-mail: [bruninha.o.avila@hotmail.com](mailto:bruninha.o.avila@hotmail.com).

\*\* Mestre em Educação (UFRGS), Graduada em Licenciatura Plena em Matemática (PUCRS), Especialista em Informática na Educação (PUCRS), Professora de Matemática e Desenho Geométrico no Colégio João XXIII, Professora Convidada no curso de Especialização em Educação Matemática na Unisinos 2015/1. E-mail: [cidahil@terra.com.br](mailto:cidahil@terra.com.br).

Key-words: Mathematical Modeling. Teacher Training. Public Schools.

## 1 INTRODUÇÃO

Enquanto acadêmica no Curso de Licenciatura em Matemática, tive a oportunidade de cursar muitas disciplinas e conhecer diversas práticas pedagógicas, mas uma, em especial, chamou minha atenção, a metodologia da Modelagem Matemática. Lembro-me que, naquela época, a professora propôs que os alunos trouxessem uma situação do cotidiano que fosse do interesse de todos para que pudessemos trabalhar em aula. Pensei em um problema matemático envolvendo a realidade, porém na busca deste exercício, pude me dar conta de que a Modelagem é mais do que apenas resolver enigmas, ou trabalhar com resoluções de problemas, é a mobilização de conceitos matemáticos para se resolver algo que faça sentido ao aluno.

Fiquei motivada com o desenvolvimento daquela atividade proposta e quando chegou o momento de fazer meu Trabalho de Conclusão de Curso, optei por trabalhar com a Modelagem Matemática. Na atual situação, já atuava em sala de aula com as minhas próprias turmas, sendo assim, escolhi entre elas uma turma de sétimo ano para desenvolver a pesquisa. Era uma grande novidade e sentia curiosidade se a metodologia realmente agregaria de modo benéfico no conhecimento matemático nas minhas aulas e se a mesma era possível dentro da rede pública de Educação. Obtive um resultado que considero positivo e por isso, sempre que possível, desde então, realizo atividades envolvendo essa metodologia nas minhas aulas.

Durante o curso de Pós-Graduação Graduação – Lato Sensu em Educação Matemática (UNISINOS) - e, novamente com a necessidade de desenvolver um trabalho de pesquisa, a Modelagem Matemática me proporcionou novos questionamentos. Quando assumimos o trabalho de ser docente e temos, assim, as nossas próprias turmas, podemos trabalhar da maneira que consideramos mais apropriada para criar condições para uma aprendizagem significativa, acontecendo assim a construção do conhecimento. Percebe-se, a partir disso, a necessidade de se trabalhar com diferentes métodos, pois apenas o quadro negro e explicações abstratas não se tornam totalmente eficazes. Constatei, então, que a maioria dos meus colegas de trabalho, da área de Matemática, não conheciam a prática da

Modelagem Matemática e que sendo assim, não desenvolviam essa metodologia em suas aulas. Por este motivo, quis apresentá-los a este método de ensino, para assim, poder verificar se os mesmos teriam interesse por desenvolvê-la nas suas aulas.

Tenho como objetivo conhecer o interesse desses educadores para, com este modelo, que relaciona o assunto abordado em aula com situações reais, contemplar o dia a dia desses alunos da rede pública por meio de questionamentos dos mesmos, acreditando que ao desenvolver essa prática, os alunos apresentam um maior interesse, maior envolvimento e atingem um conhecimento mais amplo nas aulas.

Pensando nesta ideia, como já trabalhei com este método em algumas de minhas aulas, questionei meus colegas da área da Matemática que trabalham com Ensino Fundamental e Médio, se os mesmos teriam interesse em receber uma oficina administrada por mim sobre o assunto. Com o interesse demonstrado, marcamos um dia e um horário para nos encontrarmos.

Dessa forma, como professora de Matemática da escola, reuni meus colegas de área afim de apresentá-los a esta metodologia e discutir sobre o assunto, fazendo com que os mesmos participassem de uma conversa, na qual tiveram a oportunidade de conhecer melhor a rotina de cada colega de trabalho, falando sobre a realidade das suas aulas e, posteriormente, pudemos discutir sobre a metodologia da Modelagem Matemática. Depois dessa rodada inicial de conversa, a partir da qual conseguimos identificar as considerações de cada um sobre o assunto, houve a apresentação de alguns *slides* com argumentos sobre a prática de Modelagem Matemática.

Nessa pesquisa, optou-se pela utilização da metodologia de grupo focal de natureza qualitativa. Um dos instrumentos usados para coleta de dados e posterior a reunião foi em forma de questionários. Os professores receberam o mesmo questionário com perguntas pertinentes à prática abordada, tendo eles que dar a sua opinião sobre tal.

Sendo assim, neste texto, apresento alguns tópicos sobre Modelagem Matemática e, em seguida, sua definição, tomando como embasamento teórico os autores BARBOSA (2003), BASSANEZI (2006) e BIEMBENGUT (2003). Com o pretexto de responder a seguinte pergunta: Qual a concepção que os professores de Matemática de uma escola da Rede Pública Estadual do município de Gravataí têm

em relação à Modelagem Matemática quanto à metodologia de ensino, nessa disciplina?

O presente texto está organizado da seguinte forma: O referencial teórico, que abrangerá tópicos como Dificuldades na Aprendizagem de Matemática, Modelagem Matemática como forma de ensino, Modelagem Matemática na perspectiva dos professores e a Base Nacional Comum, em consonância com a Modelagem Matemática, e os capítulos subsequentes descrevem a metodologia exercida e a pesquisa realizada, juntamente com a análise do trabalho. Para finalizar, trago algumas considerações finais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A fundamentação teórica desse trabalho compõe-se em subcapítulos que abrange: Dificuldades na Aprendizagem de Matemática, Modelagem Matemática como ensino e na perspectiva de professores, bem como a Modelagem Matemática em consonância com a Base Nacional Comum e algumas reflexões sobre modelos matemáticos prontos e outros mais flexíveis.

### **2.1 Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**

O mundo se encontra em constante mutação; o papel da escola é preparar as novas gerações para este mundo, ou seja, atuar na formação dessas gerações, de forma mais concisa, capacitando-a para o mercado de trabalho. Isso exige possibilitar aos alunos o ensino que é necessário, para que os mesmos adquiram presteza e maestria no desempenho de suas funções.

Através de Santaló (1996, p.11), pode-se encontrar uma melhor definição sobre isto:

[...] Como o mundo atual é rapidamente mutável, também a escola deve estar em contínuo estado de alerta para adaptar seu ensino, seja em conteúdos como em metodologia, à evolução destas mudanças, que afetam tanto as condições materiais de vida como do espírito com que os indivíduos se adaptam a tais mudanças. Em caso contrário, se a escola descuida-se e se mantém estática ou com movimento vagaroso em comparação com a velocidade externa, origina-se um afastamento ou divórcio entre a escola e a realidade ambiental, que faz com que os alunos se sintam pouco atraídos pelas atividades de aula e busquem adquirir por outros meios os conhecimentos que consideram necessários para

compreender à sua maneira o mundo externo, que percebem diretamente ou através dos meios massivos de comunicação.

As dificuldades encontradas pelos alunos e professores neste processo de aprendizagem são diversas. O aluno, de modo geral, apresenta certa crítica com a matemática desenvolvida na escola e observa que o conteúdo trabalhado é improdutivo ao seu ver, não sabendo assim utilizar o conhecimento adquirido.

Deve fazer parte do trabalho do docente – considerando tais considerações - proporcionar estratégias que estimule e amplie o conhecimento desse discente. Conforme Charnay:

A questão essencial do ensino da matemática é então: como fazer para que os conhecimentos ensinados tenham sentido para o aluno? O aluno deve ser capaz não só de repetir ou refazer, mas também de ressignificar em situações novas, de adaptar, de transferir seus conhecimentos para resolver novos problemas. No princípio é desvendando as noções matemáticas como ferramentas para resolver problemas, que se permitirá aos alunos construir o sentido. Só depois estas ferramentas poderão ser estudadas por si mesmas. Delega-se, portanto, ao professor a escolha de uma estratégia de aprendizagem. Esta escolha (que cada professor faz ao menos implicitamente) é influenciada por múltiplas variáveis: o ponto de vista do professor a respeito da disciplina ensinada (o que é a matemática?, o que é fazer matemática?), seu ponto de vista a respeito dos objetivos gerais do ensino e a respeito dos objetivos que considera específicos da matemática, seu ponto de vista a respeito dos alunos (suas possibilidades, suas expectativas), a imagem que faz das demandas da instituição de ensino (explícitas, implícitas e supostas), da demanda social e também dos pais dos alunos. (CHARNAY, 1996, p. 38).

Nas aulas, os professores são deparados com diversificadas capacidades cognitivas; por esse motivo, necessitam de diferentes alternativas para favorecerem a relação ensino-aprendizagem de seus alunos.

A compreensão da matemática supõe em uma capacidade de reconhecer e usar um conceito matemático em diversos contextos. Por esse motivo, entendo que seja de muita importância que os professores conheçam diversas metodologias e práticas, e façam a melhor escolha para avivar o interesse a aprendizagem dos alunos.

## **2.2 Modelagem Matemática como ensino**

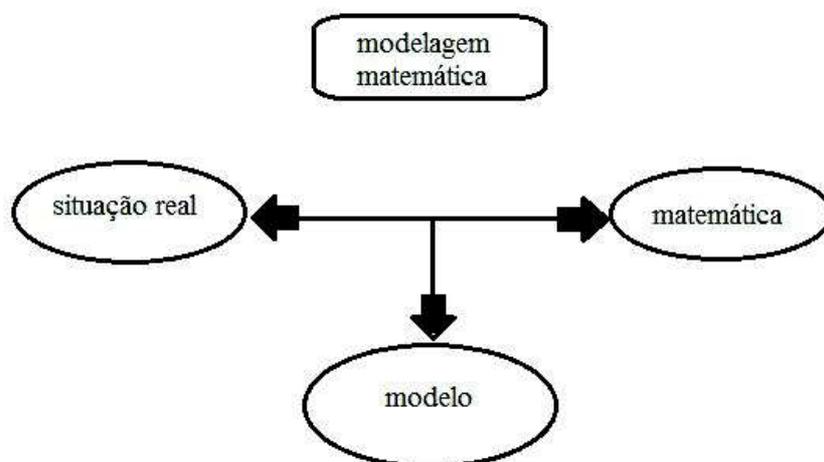
Muitos se perguntam: O que é Modelagem Matemática? Para buscar essa resposta, tomei como referencial teórico as produções de Bassanezi (2006), Biembengut (2003) e Barbosa (2003).

A Modelagem Matemática é uma metodologia optativa para o ensino de matemática, segundo a qual se procura ensinar de acordo com alguma situação real que interesse ao aluno, criando assim um modelo de aprendizagem.

A ideia de modelagem suscita a imagem de um escultor trabalhando com argila, produzindo um objeto. Esse objeto é um modelo. O escultor munido de material – argila, técnica, intuição e criatividade – faz seu modelo, que na certa representa alguma coisa, seja real ou imaginária. Segundo o *Dicionário da língua portuguesa*, o termo modelo designa “uma representação de alguma coisa (uma maquete, por exemplo), um padrão ou ideal a ser alcançado (uma pessoa), ou um tipo particular dentro de uma série (um modelo de carro)”. (BIEMBENGUT, 2003, p.11).

Conforme a figura 1, para que haja a modelagem, deve-se considerar que a matemática e a realidade são dois conjuntos distintos e a modelagem é um meio de interação entre elas.

Figura 1 - Esquema do processo da Modelagem Matemática



Fonte: Biembengut (2003, p.11)

Como modo de melhor entender o conceito de Modelagem Matemática e como deve ser aplicada, são relevantes as considerações de Biembengut (2003, p.13), que nos sugere três etapas subdivididas para representar as situações reais por meio de modelos matemáticos.

1ª etapa: Interação

- Reconhecimento da situação-problema;
- Familiarização com o assunto a ser modelado → referencial teórico.

2ª etapa: Matematização

- Formulação do problema → hipótese;
- Resolução do problema em termos do modelo.

3ª etapa: Modelo Matemático

- Interpretação da solução;
- Validação do modelo → avaliação.

Detalhando as etapas, Biembengut (2003, p. 13-14) mostra que a interação é a situação que se pretende estudar, na qual se deve fazer um estudo sobre o assunto. A matematização é mais complexa e desafiante, pois é nela que se dá a tradução da situação problema para a linguagem matemática, e é aqui que são indispensáveis a intuição, a criatividade e as experiências acumuladas. Já no modelo matemático é onde se conclui, tornando-se necessário, nessa etapa, uma avaliação para verificar em que nível ele se aproxima da situação-problema e também o grau de confiabilidade na sua utilização. Se o modelo não atender às necessidades que o geraram, o processo deve ser retomado na segunda etapa. Por este motivo, é importante, ao concluir o modelo, a elaboração de um relatório que registre todas as fases do desenvolvimento.

Muitos são os questionamentos do porquê de se usar a Modelagem Matemática, tendo em vista que que a formação matemática tem ocorrido de modo - ao que parece - separado do contexto sócio-cultural-político e com pouca preocupação em tornar-se útil ou mais perceptível. Daí, emerge a importância de se usar uma metodologia que admita concretizar os conceitos tão abstratos que nela existem.

Há um consenso no que diz respeito ao ensino de matemática precisar voltar-se para a promoção do conhecimento matemático e da habilidade em utilizá-lo. O que significa ir além das simples resoluções de questões matemáticas, muitas vezes sem significado para o aluno, e levá-lo a adquirir uma melhor compreensão tanto na teoria matemática quanto na natureza do problema a ser modelado. (BIEMBENGUT, 2003, p.18).

Considera-se que a modelagem pode ser capaz de mobilizar o senso crítico do aluno, ele se torna capaz de levantar questões em sala de aula como, o que representa? Para que serve? Qual a intenção? Segundo Barbosa:

[...] A Modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que me parece ser uma contribuição para alargar as

possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas. (BARBOSA, 2003, p. 2).

Um exercício no qual o professor estimule a participação do aluno faz com que o mesmo tome uma postura mais crítica, participativa e autônoma. Assim, o professor forma não apenas pessoas com conhecimentos matemáticos, e sim pessoas com opinião perante a sociedade.

A modelagem matemática permite construir parâmetros para resolver qualquer problema que pode ser traduzido matematicamente, sendo que ao se fazer isso, o aprender ocorre de forma motivadora e por vezes divertida, pois requer interesse e esforço dos envolvidos.

Segundo Biembengut (2003, p.19), para que se possa implantar a modelação matemática, é preciso que o professor faça inicialmente um levantamento sobre quais assuntos os alunos gostariam de abordar em sala de aula, ou seja, quais assuntos realmente lhes interessam. A partir do assunto que se encaixe melhor com o conteúdo, o professor deve se programar para que ocorra a modelagem, avaliando como deverá ocorrer o desenvolvimento do conteúdo, orientando os alunos na realização dos seus modelos matemáticos - modelagem e avaliando o processo.

A formulação de problemas interessantes e novos nem sempre é uma atividade simples e, por este motivo, o professor deve ter cuidado na escolha do tema, pois, segundo Bassanezi:

O início de uma modelagem se faz com a *escolha* de *temas*. Faz-se um levantamento de possíveis situações de estudo as quais devem ser, preferencialmente, abrangentes para que possam propiciar questionamentos em várias direções. Por exemplo, se o tema escolhido for vinho pode-se pensar em problemas relativos a vinicultura, fabricação, distribuição, efeitos de álcool no organismo humano, construção de tonéis, entre outros. Se for *abelha*, poderão surgir problemas de dinâmica populacional, dispersão de colmeias, forma dos alvéolos, comercialização do mel, comunicação dos insetos, interação com plantações etc. (BASSANEZI, 2006, p.45, grifos do autor).

É muito importante que a escolha dos temas seja feita pelos alunos, pois assim eles se sentirão responsáveis pelo processo de aprendizagem, mas é claro, esses devem sempre ser orientados pelo professor, para que não ocorram desvios no assunto.

O trabalho de modelagem tem como objetivo criar condições para que os alunos aprimorem seus conhecimentos. Os alunos escolhem o tema e a direção do

próprio trabalho conforme seu interesse, cabendo ao professor promover essa autonomia. Segundo Biembengut (2003, p.23), espera-se por meio da modelagem: incentivar a pesquisa; promover a habilidade em formular e resolver problemas; trabalhar com tema de interesse dos alunos; aplicar o conteúdo matemático e desenvolver a criatividade.

É fundamental que, para que se possam orientar os alunos, que seja feito um planejamento sobre a inteiração com o assunto. Para isso, é preciso fazer um plano de acordo com o número de horas aula da disciplina, destinado somente para a orientação do trabalho, pois todas as etapas devem ser bem trabalhadas. O número de horas-aula destinado para cada etapa, bem como o tempo entre uma aula e outra ficam a critério do professor, e para a avaliação dos alunos, pois em todas as etapas e aulas a avaliação ocorre.

Na forma usual, o que podemos dizer é que, para que a Modelagem Matemática ocorra, é necessário despertar o interesse dos nossos alunos, é fundamental que aconteça motivação por parte dos mesmos.

O que acontece é que trabalhando com a Modelagem Matemática o aluno deve construir o seu próprio conhecimento, o que faz esse conhecimento mais abrangente, porém mais trabalhoso. A grande dificuldade do aluno é o começo, pois tudo que é novo, assim como para os mestres, assusta.

Segundo Bassanenezi (2006, p.178 – 179), é consenso que as informações que retemos com mais facilidade são aquelas relacionadas com o que se ouve e, de alguma forma, aplica-se, pois conforme o autor, aprende-se 1% através do gosto, 1,5% através do tato, 3.5% através do olfato, 11% através do ouvido e 83% através da visão, enquanto se é retido 10% do que se lê, 20% do que se escuta, 30% do que se vê, 50 % do que se vê e se escuta, 70% do que se ouve e logo discute-se e 90% do que se ouve e logo se realiza.

### **2.3 Modelagem Matemática na Perspectiva dos Professores**

Muitos professores ainda se sentem intimidados ao trabalhar com Modelagem Matemática. Biembengut (2003) salienta que o professor que opta pela prática da Modelagem Matemática deve ser criativo, motivador e, acima de tudo, deve assumir a postura de um mediador entre o saber comum e o saber matemático, fazendo com que o aluno passe a ser um agente ativo no processo de construção do saber.

O papel do professor na Modelagem Matemática é de muita importância, pois o mesmo deve se envolver para que a metodologia funcione e assim como qualquer etapa que se passa também é trabalhoso.

Para Biembengut (2003, p.29):

A condição necessária para o professor implementar modelagem no ensino – modelação – é ter audácia, grande desejo de modificar sua prática e disposição de conhecer e aprender, uma vez que essa proposta abre caminho para descobertas significativas. Um embasamento na literatura disponível sobre modelagem matemática, alguns modelos clássicos e sobre pesquisas e/ ou experiências no ensino são essenciais.

Trabalhar com Modelagem requer de um docente a capacidade de dar autonomia e liberdade aos seus alunos. Skovsmose (2000, p.7) relaciona a importância do professor em diferentes meios de aprendizagem, tanto naquelas feitas em sala de aula com investigação do aluno, como nas que são baseadas somente por exercícios, pois se torna importante a experiência em ambos, uma vez que as duas produzem significados abrangentes para os conceitos da Matemática.

Em uma atividade com Modelagem, o professor tem o papel de facilitador do aprendizado, pois está tornando a aula mais prazerosa e significativa para o aluno. Porém, o docente encontra certas dificuldades, pois ao entrar nesse método, está sendo submergido a um mar de incertezas, o que para um professor pode ser espantoso.

Com base no texto de Júnior (2011, p.25), esse momento é muito válido e eficaz para a experiência do professor, pois muitos deles se permitem estar somente na “zona de conforto”, onde somente ele fala e o aluno apenas escuta e reproduz o que foi dito pelo mesmo. Nesse caso, o conhecimento não é construído pelo discente e sim memorizado, tornando-se sem sentido. Trabalhar com Modelagem exige que o professor se liberte da imagem de “dono do conhecimento”, pois para muitos, o bom professor é aquele que somente tem total domínio do conteúdo, esquecendo-se da parte pedagógica. Mas do que adianta se esse conhecimento não for construído com seus alunos?

Segundo D’Ambrosio (1989, p. 2):

Em nenhum momento no processo escolar, numa aula de matemática geram-se situações em que o aluno deva ser criativo, ou onde o aluno esteja motivado a solucionar um problema pela curiosidade criada pela situação em si ou pelo próprio desafio do problema. Na matemática escolar o aluno não vivencia situações de investigação, exploração e

descobrimto. O processo de pesquisa matemática é reservado a poucos indivíduos que assumem a matemática como seu objeto de pesquisa. É esse processo de pesquisa que permite e incentiva a criatividade ao se trabalhar com situações problemas.

É essa liberdade que nos permite a Modelagem Matemática. Deve-se, como professor, incentivar a criatividade, despertar a curiosidade e desenvolver o interesse dos alunos, deve-se permitir que os mesmos trabalhem com o seu próprio incentivo, partilhem o seu próprio caminho e sejam donos de suas próprias ações. Podemos observar o potencial que este método de ensino garante, pois nele se vê o estímulo que o mesmo traz aos alunos.

Porém nos perguntamos quais são as perspectivas dos professores em relação a Modelagem Matemática. Segundo Barbosa:

Ao que se pode notar, os professores podem tender a ver a Modelagem como uma abordagem adequada para o ensino de Matemática. Mas ao pensar e ao fazer sua operacionalização, limitações no contexto de trabalho e em suas próprias competências são evidenciadas. Esta caracterização leva-nos a aprofundar a compreensão das perspectivas dos professores com a Modelagem. ( BARBOSA, 2001, p.04).

Algumas pesquisas revelam que os professores têm certa reserva com a Modelagem Matemática. Eles criam um certo estado de tensão e se agarram às dificuldades. Citam os programas pré-estruturados, os pais, a burocracia educacional e até mesmo os alunos.

As conclusões feitas por Burak (1992) durante um programa de formação, no qual foi utilizado a Modelagem Matemática, apontam que os professores acreditavam que a Modelagem confere maior significado às atividades escolares, faz com que os alunos tenham um maior envolvimento, promove melhor relacionamento e influi positivamente no desempenho escolar. Por outro lado, sublinhavam sua insegurança em continuar utilizando Modelagem em suas aulas e com a reação de outros atores da escola (os colegas de trabalho, os diretores, os pais, os alunos). Os professores verbalizaram seu próprio “despreparo” para desenvolver atividades dessa natureza e assinalaram que a continuidade da aplicação da Modelagem é a forma adequada de adquirir experiência, segurança e confiança.

## 2.4 Base Nacional Comum Curricular em Consonância com a Modelagem Matemática

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), elaborada por equipes de especialistas ligados ao Ministério de Educação (MEC), visa possibilitar o desenvolvimento da área da Matemática em torno as diversas ações humanas.

A BNCC (2015) enfatiza que o desenvolvimento da área da Matemática foi - e continua sendo - ocorrido por meio das relações que o homem estabelece com a sociedade em que vive. A Matemática não pode ser vista pela escola, como um aglomerado de conceitos antigos e definitivos, ao contrário, é de fundamental importância que esses conceitos sejam provocados a construir e a atribuir significado aos conhecimentos matemáticos.

A Base Nacional Comum Curricular destaca a importância da aproximação da matemática com o contexto. Segundo Machado:

Dessa forma a Matemática pode ser vista como uma fonte de modelos para os fenômenos que nos cercam. Esses modelos compreendem não somente os conceitos, mas as relações entre eles, procedimentos e representações de diversas ordens. Por exemplo, uma caixa de sapatos, que é um objeto do mundo físico, pode ser associada à figura geométrica espacial paralelepípedo retângulo, que é um modelo matemático abstrato. A altura que uma bola de futebol atinge, ao ser cobrada uma falta, ação de nosso mundo físico, pode ser associada ao modelo matemático da função quadrática, que pertence à dimensão abstrata. (MACHADO, 2015, p. 01).

A BNCC (2015) ressalta que a associação entre o mundo físico que nos rodeia e o mundo abstrato da Matemática pode ser comparada; que é preciso valorizar o conhecimento que o estudante traz de suas práticas, que para que o mesmo obtenha sucesso em Matemática. É preciso que ele atribua sentido para os conceitos aprendidos na escola.

Entre os objetivos da BNCC, destacam-se:

Estabelecer conexões entre os eixos da Matemática e entre essa e outras áreas do saber.  
Resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, desenvolvendo imaginação e criatividade.  
Raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar.  
Comunicar-se, utilizando as diversas formas de linguagem empregadas em Matemática.  
Utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio. (BNCC, 2015).

Por meio dessas citações que envolvem a Base Nacional Comum Curricular, percebe-se que a Modelagem Matemática cria ferramentas para que esses objetivos sejam alcançados.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Metodologia, segundo Fonseca (2002), significa o estudo das organizações, ou seja, os caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa científica.

Apoiada nessa ideia e na vontade de se reunir em grupo e debater sobre o tema proposto, a metodologia do presente trabalho se deu pelo método de Grupo Focal, que se faz por meio de um estudo a partir das percepções de um grupo de pessoas que experimentaram algo. Segundo Iervolino (2001), a natureza do Grupo Focal consiste justamente na interação entre os participantes e o pesquisador, que objetiva colher dados a partir da discussão focada. O método deve ser composto por 6 a 10 pessoas, que são selecionadas por ter algo em comum com o assunto a ser abordado.

Como pesquisadora, como professora da escola pesquisada e colega dos docentes ali presentes, realizei essa pesquisa a fim de constatar se meus colegas conhecem o método da Modelagem Matemática e se há neles o interesse de trabalharem com essa perspectiva metodológica.

Inicialmente, houve uma conversa, na qual nos apresentamos melhor, falando sobre a realidade das aulas que cada um lidera e, posteriormente, sobre a metodologia da Modelagem Matemática. Depois de debatermos as considerações de cada um sobre o assunto, houve a apresentação de alguns *slides* com argumentos sobre a prática de Modelagem Matemática.

Optei pela utilização da metodologia de Grupo Focal de natureza qualitativa. Isso implica na necessidade de analisar os dados também de forma qualitativa.

Iervolino (2001) afirma que o grupo focal pode ser utilizado na compreensão de divergentes pensamentos e atitudes acerca de uma circunstância ou prática. O mesmo pode ser considerado uma espécie de entrevista de grupo. Sua duração é de aproximadamente uma hora e meia.

Um dos instrumentos usados para coleta de dados deu-se em forma de questionários. Os professores o responderam após a reunião, havendo nele

perguntas pertinentes à Modelagem Matemática e à oficina oferecida, tendo eles que dar a sua opinião sobre tal.

Segundo Iervolino (2001, p.116)

Cabe ao moderador do grupo (geralmente o pesquisador) criar um ambiente propício para que diferentes percepções e pontos de vista venham à tona, sem que haja nenhuma pressão para que seus participantes votem, cheguem a um consenso ou estabeleçam algum plano conclusivo.

O Grupo Focal tem como principal objetivo verificar como as pessoas avaliam uma experiência ou ideia. Segundo Iervolino:

Como técnica de pesquisa qualitativa, o grupo focal obtém dados a partir de reuniões em grupo com pessoas que representam o objeto de estudo. O grupo focal tem sido utilizado internacionalmente para a estruturação de ações diagnósticas e levantamento de problemas; para o planejamento de atividades educativas, como objeto de promoção em saúde e meio ambiente; podendo ser utilizado também para a revisão do processo de ensino-aprendizagem. (IERVOLINO, 2001, p. 116).

Considerando as diversas finalidades dos grupos focais, pode-se dizer que o mais importante ao planejar é estabelecer o propósito do encontro.

Segundo Leny (2009), quanto aos equipamentos utilizados para a realização de um Grupo Focal, o uso do gravador é imprescindível, podendo-se também usar câmeras e microfones.

A tarefa de condução do Grupo Focal exigiu que eu abrisse discussões, que eu tivesse sensibilidade e bom senso para conduzir o grupo de modo que o assunto em questão não fosse desviado, mas sem negar aos participantes a possibilidade de se expressar espontaneamente.

O objetivo do grupo, salienta Leny (2009), deve ser expresso de forma clara na apresentação do trabalho, indicando as questões principais. Deve-se ter a apresentação dos integrantes e esclarecer algumas regras básicas, como falar um de cada vez, evitar discussões paralelas, dizer livremente o que se pensa, manter a atenção no assunto em questão.

É importante que o pesquisador tenha um roteiro a ser seguido para que não haja desvios do assunto. No caso do presente trabalho, a metodologia ocorreu bem, com todos com atenção ao tema e obedecendo as regras estipuladas para que a reunião acontecesse.

## 4 PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma das escolas Públicas de Ensino Fundamental e Médio da rede estadual na qual trabalho no município de Gravataí.

A escola em questão está em atividade há 34 anos e, atualmente, possui aproximadamente 960 alunos. Essa escola conta com o apoio de um diretor e três vice-diretores, um para cada turno. Conta com o serviço de orientação educacional que dá suporte em relação ao desenvolvimento afetivo, cognitivo e comportamental, não se resumindo apenas a questões de desempenho, mas também nas relações interpessoais dos alunos com colegas e professores.

A estrutura da escola é boa, todas as salas possuem classes, cadeiras e quadros negros em bom estado. Conta com uma biblioteca com um bom acervo para pesquisa, um laboratório de informática e um salão para vídeos e reuniões.

### 4.1 Descrição das Atividades

Houve uma reunião que foi realizada com um grupo de 09 colegas da área da Matemática, com duração de aproximadamente uma hora e meia durante o período de vespertino da escola em um dia do mês de julho. Previamente agendada, a mesma teve gravação de áudio com o consentimento dos colegas pesquisados. Inicialmente, nos reunimos em uma roda de conversa, para que assim pudessem ser levantadas algumas questões. A princípio, fizemos algumas apresentações com o propósito de saber com quais anos cada professor trabalhava, assim como suas maiores façanhas e seus maiores aborrecimentos em sala de aula. Em seguida, fiz alguns questionamentos a fim de saber quais os métodos que esses docentes apresentavam aos seus alunos, para que assim, sucessivamente, pudesse ser feita a oficina que elaborei juntamente com a minha orientadora.

Segue abaixo o esquema das atividades:

- a) PROJETO DIDÁTICO: A apresentação de métodos de ensino através de Modelos Matemáticos.
- b) OBJETIVOS:
  - Discutir sobre o método de ensino de cada professor;
  - Verificar se os mesmos conhecem a prática da Modelagem Matemática;

- Apresentar o que é e como utilizar a Modelagem Matemática;
  - Apresentar experiências vividas pela pesquisadora e outros professores em sala de aula utilizando o método;
  - Verificar se os professores têm interesse e enxergam vantagem com a prática;
- c) PÚBLICO: 1 grupo de 09 professores da área da Matemática de uma das Escolas estaduais do Município de Gravataí.
- d) CRONOGRAMA:
- Em casa: Elaboração do roteiro a ser trabalhado no encontro com os professores;
  - Em casa: Elaboração da oficina a ser apresentada;
  - Na escola: Encontro de aproximadamente uma hora e meia para conversa e apresentação da oficina;
  - Na escola: Encontro para entrega de questionários.
- e) DESENVOLVIMENTO
- Fazer questionamentos sobre quais anos do ensino fundamental e médio esses professores trabalham,
  - Questionar sobre o interesse dos alunos nas suas aulas;
  - Perguntas sobre a compreensão de seus alunos perante os conteúdos trabalhados;
  - Questionamentos sobre os métodos usados pelos docentes em suas aulas;
  - Indagar sobre o que é uma aula diferente para cada um e se os participantes trabalham de forma diferente;
  - Perguntar se os mesmos conhecem a Modelagem Matemática;
  - Apresentar a oficina (APÊNDICE A), que mostra os principais interesses e curiosidades sobre a Modelagem, juntamente com alguns Modelos prontos, que foram bem-sucedidos.
  - Aplicar questionários (APÊNDICE B) sobre a atividade trabalhada;
- f) PRODUTO FINAL: Verificar se esses docentes percebem vantagens em trabalhar com Modelagem Matemática e se os mesmos trabalhariam dessa forma.

## 4.2 Coleta de Dados e Análise

Neste subcapítulo, apresentarei a análise dos dados amostrais, bem como a coleta e análise dos dados:

### 4.2.1 Perfil do Público Investigado

O público investigado pertence a diversas faixas etárias, ou seja, o grupo apresenta heterogeneidade.

- Até 30 anos – 3 pessoas;
- 31 a 40 anos – 2 pessoas;
- 41 a 50 anos – 3 pessoas;
- 51 a 60 anos – 1 pessoa.

A maioria dos entrevistados, totalizando 7, concluiu seu Ensino Médio em uma escola pública, isso se faz interessante por esses profissionais terem experiência na Rede Pública como alunos e como docentes.

Quando perguntado há quanto tempo os professores haviam se formado, o grupo também pareceu bastante heterogêneo, como podemos ver a seguir:

- Ensino Superior em andamento – 1 pessoa;
- Até 5 anos – 3 pessoas;
- Até 10 anos – 1 pessoa;
- Até 15 anos – 1 pessoa;
- Até 20 anos – 2 pessoas;
- Acima de 20 anos 1 pessoa.

O resultado apresentado na análise nos traz números expressivos, pois percebemos um grupo bem heterogêneo de pessoas, com tempos distintos de formação, mas que têm algo em comum: a grande maioria não havia sido ainda apresentada à Modelagem Matemática. Esse dado pode ser conferido na coleta e análise dos dados da pesquisa.

Quando questionado com quais anos os docentes pesquisados trabalhavam, temos:

- Ensino Fundamental - 6 pessoas;
- Ensino Médio – 3 pessoas.

Não há nenhum professor que trabalhe com os dois níveis de Ensino na escola pesquisada.

#### 4.2.2 Coleta e Análise dos Dados da Pesquisa

O uso da Modelagem Matemática tem sido apresentado por diversos autores, como Bassanezi (2006), Barbosa (2003) e Biembengut (2003), e é discutido por outros grandes autores pelo mundo.

Bassanezi (2002, p. 176) afirma que:

[...] as escolas, em particular as universidades, possuem um ensino que ainda funciona no sistema de autotransmissão, no qual as pessoas passam em exames e ensinam outras a passar em exames, mas ninguém sabe muita coisa.

Com o intuito de inverter essa realidade, para que se possa ter jovens mais preparados e que construam seu próprio saber, esse trabalho foi desenvolvido. Não há mais espaço na sociedade atual, com toda a sua tecnologia, para pessoas que só decoram fórmulas prontas, e são treinadas a passar em exames.

Após a exibição dos dados amostrais, trabalharei com os dados considerados na pesquisa. É necessário relatar que a conversa foi escutada diversas vezes para que se fizesse o melhor entendimento possível do que os docentes ali presentes estavam por narrar.

Na conversação com os docentes, é questionado sobre o interesse dos alunos daqueles professores para com a Matemática. Foram feitas referências sobre o desinteresse, desânimo, baixo rendimento e indiferença por parte dos alunos durante as aulas. A maioria dos professores diz sentir total desmotivação, alegando que são pouquíssimos alunos que ainda se interessam em construir algum conhecimento matemático.

Interesse por parte dos alunos:

*“Os alunos não demonstram interesse, qualquer coisa é mais interessante do que as aulas...”*  
*“Eles só fazem o básico, não tem interesse em ir além...”*  
*“Os alunos de hoje sentem preguiça, até mesmo de pensar...”*

Excerto de falas dos participantes da pesquisa.

Os professores sentem também muita dificuldade na compreensão do conteúdo por parte dos seus alunos, enfatizam que os mesmos já trazem pré-conceitos negativos em relação à disciplina, que não há conceitos matemáticos bem estabelecidos, tendo sempre que fazer revisão sobre todos os conteúdos apresentados anteriormente, isso se dá, na opinião desses docentes pela falta da construção do conhecimento, por esses jovens virem com fórmulas prontas e decoradas sem saber realmente o sentido que há nelas e para que servem.

Dificuldades na compreensão da matéria por parte dos alunos:

*“Os alunos não têm compreensão do que está sendo dito...”*  
*“Muitas são as dificuldades, existem alunos que não sabem nem multiplicar...”*  
*“Eles só sabem as fórmulas prontas, que a gente tem que lembrar ainda, mas se a gente pergunta pra que serve, eles não sabem dizer...”*  
*“... é só observar os problemas matemáticos, eles se perdem, estão acostumados a somente fazer exercícios de fixação, que na verdade é um copia e cola de outro exercício, se tu muda algo, daí eles já não sabem mais fazer”*  
*“O problema é que eles já tão acostumados com esse tipo de aula, onde é só exercício daquilo que foi explicado e na verdade não houve realmente uma compreensão”*

Excerto de falas dos participantes da pesquisa

As dificuldades encontradas na compreensão dos conteúdos matemáticos são muitas. Conforme Machado (1987, p.95), “a aprendizagem matemática ao longo dos anos permaneceu com muitos mitos e preconceitos, há necessidade de fundamentar uma ruptura dos paradigmas nas posturas didática tradicionais.”

Quando foi perguntado sobre que tipo de aula esses docentes apresentam a seus alunos, a maioria foi enfática: só trabalham em sala de aula, em momentos raros trazem algum jogo ou levam para o pátio, mas durante essa prática, os exercícios são os mesmos, somente em local diferente.

## Práticas Docentes

*“Trabalho somente em sala de aula.”*  
*“Eu fico mais em sala de aula, às vezes levo eles pro pátio pra fazerem algum exercício do livro.”*  
*“Quando possível trago jogos envolvendo lógica.”*  
*“A escola não oferece muitos métodos para trabalharmos, por isso ficamos de mãos atadas com o quadro e o giz.”*  
*“Trabalho com exercícios no quadro e também com o livro didático...”*  
*“Faço algumas gincanas com grupos na turma pra estimular o interesse, eles adoram!”*  
*“Costumava usar o laboratório de informática, mas os computadores estão ruins.”*

Excerto de falas dos participantes da pesquisa

A maioria dos professores da escola, alega não ter recursos para fazer uma aula mais elaborada ou dita “diferente” e, quando perguntado para os mesmos o que seria uma aula diferenciada, houve referências a jogos, uso de tecnologias, saídas de campo e gincanas.

## Aulas diferenciadas

*“Uma aula diferente é uma aula fora da sala, mas desconheço de métodos diferenciados.”*  
*“Aula diferenciada é quando a gente consegue sair do quadro e do giz, quando traz um jogo, uma tarefa mais elaborada, onde eles precisam pensar.”*  
*“Aula diferenciada é aquela que a gente sai da zona de conforto, quando o aluno sai da escola, explora novos ambientes, isso faz com que o aluno se motive a construir o seu conhecimento...”*

Excerto de falas dos participantes da pesquisa

Diante desses relatos, observa-se que os professores pesquisados afirmam que uma aula feita de forma “diferente” agrega positivamente para o conhecimento. Quando um dos professores afirma que: *“é uma tarefa mais elaborada, onde eles precisam pensar”*, significa que por vezes suas aulas são muito robotizadas, somente com exercícios que se deve seguir o modelo já passado.

Conforme Barbosa (2001), é seguro afirmar que, diante das constantes mudanças pela qual o mundo passa, a escola também necessita de transformações, pois é exigido cada vez mais pessoas com senso crítico e participativas. Para isso, é preciso formar bem o professor, que vai ser peça fundamental nessa melhoria da qualidade do ensino.

Durante a conversação com os docentes pesquisados, foi questionado sobre o entendimento dos mesmos pela Modelagem Matemática. A maioria dos

professores ali presentes afirmaram desconhecer o método, enquanto os que já haviam “ouvido falar”, mostravam confusão na hora de expressar o que essa prática pedia.

#### Modelagem Matemática/ O que é?

*“Não sei o que é!”  
“Já ouvi falar, mas não lembro do que se trata.”  
“Aprendi sobre isso durante uma disciplina na faculdade, mas não ficou claro.”  
“Não faço ideia de como funciona.”  
“Modelagem Matemática tem a ver com a construção de um modelo matemático.”*

Excerto de falas dos participantes da pesquisa

Na presença desses relatos e com base nas informações anteriores, como a heterogeneidade das idades e épocas de formação do grupo, pode-se observar o quanto é importante o desenvolvimento desse processo de ensino-aprendizagem de Modelagem Matemática nos cursos de formação de professores de Matemática.

De acordo com Bassanezi (2002), esses cursos devem dar condições aos alunos para mudanças no conceito da prática educativa, levar em conta a realidade de cada região, desenvolver motivações para ações inovadoras, ter em mente a interdisciplinaridade e visar o interesse do estudante, a fim de que haja maior motivação, interesse e aprendizagem por parte deles.

#### 4.2.3 Coleta e Análise dos Dados do Questionário

Conforme citado anteriormente, após a reunião com meus colegas de área, apliquei a eles um questionário, no qual haviam questionamentos envolvendo a oficina e a prática da Modelagem Matemática. Os professores puderam levar os questionários e tiveram o prazo de dois dias para entregá-lo. Nesta etapa, irei adicionar apenas algumas respostas, deixando claro a forma de escolha, que ocorreu por meio de repetição. As respostas mais parecidas serão utilizadas apenas uma vez e, caso haja a necessidade de um estudo mais aprofundado, todas se encontrarão no apêndice deste trabalho (APÊNDICE B).

A primeira indagação contida no questionário era referente ao que os professores entendiam por Modelagem Matemática, para que assim eu pudesse avaliar se eles haviam compreendido a metodologia.

O que você entende por Modelagem Matemática?

*“Entendo que é uma atividade onde envolve a realidade do aluno e a construção do conhecimento, onde o mesmo é responsável por sua construção”.*

*“O que pude entender, é que é uma metodologia onde os professores buscam no interesse dos alunos atividades para que eles possam construir certos conceitos matemáticos”.*

*“Entendo pouco, mas pelo que pude ver durante a oficina proporcionada é que quando se tem um problema, o aluno tem a possibilidade de construir conceitos novos com base nos já existentes para solucioná-los.”*

*“Entendo que Modelagem é o futuro, nada mais certo para esse momento tecnológico do que buscar o que realmente importa e interessa os nossos alunos, adquirindo assim o conhecimento”.*

Excerto de falas dos participantes da pesquisa

O que se pode observar através dos relatos aqui inseridos, é que esses professores conseguiram assimilar que a Modelagem Matemática possibilita aos alunos a construção do seu conhecimento.

A Modelagem pode servir como motivação para introduzir novos conceitos e/ou ampliar conhecimentos adquiridos anteriormente. (ZETETIKÊ, Jan/Jun de 1999).

Quando questionado se esses docentes acreditavam na Metodologia proposta na oficina, a grande maioria respondeu que sim, apenas um deles discordou do restante, dizendo não acreditar no ensino da Escola Pública.

Nenhum dos autores pesquisados faz referência à diferença da prática de Modelagem Matemática entre ensino Público e Particular. Mas, em contexto com esse trabalho, e como esse faz referência a professores de escola pública, acho importante ressaltar que talvez pela busca de recursos, não encontrados tão facilmente na rede Pública, esses docentes partilhem deste sentimento.

No questionário também havia o quesito sobre o interesse dos alunos com a Metodologia ali apresentada, se os professores acreditavam que os educandos demonstrariam interesse em uma aula proposta com Modelagem. Todos os professores ali presentes declararam que sim, fazendo afirmações do tipo: *“Sim, eles achariam diferente”*, ou *“Com certeza, eles ficariam muito mais motivados de eles mesmos buscarem a solução para algum problema, sem ter uma fórmula pronta”*.

Podemos perceber através dessas informações que os professores acreditam que os alunos realmente aprovariam essa prática. Mas e quanto à aprendizagem? Foi questionado, então, se eles acreditavam em uma construção do conhecimento

mais ampla e mais fácil por parte de seus discentes e as respostas foram as seguintes:

Modelagem Matemática → construção do conhecimento mais ampla e facilmente

“Sim, se os mesmos se empenhassem e topassem a proposta, acredito que ocorreria uma construção de conceitos mais facilmente”.

“Sim, pois tudo que se faz, que é construído, não se apaga. Não são meras fórmulas prontas e decoradas”.

“Sim, pois eles construiriam o conhecimento, não apenas decoraríamos, eles teriam de correr atrás dos conceitos para poder seguir adiante”.

“Com toda a certeza, tudo que há motivação, não é esquecido”.

Excerto de falas dos participantes da pesquisa

Pode-se entender através destas opiniões e salientar que nessa pesquisa todos os professores acreditam que a prática da Modelagem Matemática faz com que o aluno tenha um conhecimento mais amplo e significativo, que os docentes concordam que este método se faz eficaz.

Burak (1992) conclui em seus estudos que os professores acreditam que a Modelagem Matemática confere maior significado às atividades dos alunos, que eles se relacionam melhor e que a prática propicia maior envolvimento durante as aulas, influenciando assim, positivamente no processo ensino-aprendizagem deles.

Diante de todos esses argumentos que fazem da Modelagem Matemática, penso que ela se torna um aliado dos professores, sendo um instrumento de motivação para os alunos. Descrevo, agora, em consonância às duas perguntas que considero de maior importância nessa pesquisa, a provocação para que os colegas de área ali presentes respondessem ao seguinte questionamento: Se os professores achariam possível aplicar Modelagem Matemática no atual programa de ensino, e se eles usariam a proposta sugerida. Segue o retorno dos professores:

É possível trabalhar Modelagem Matemática no atual programa de ensino

*“Acredito que sim, mas precisa ser bem planejado”.*  
*“Acredito que sim, só tenho receio, pois tenho medo de não conseguir chegar ao modelo...”.*  
*“Acho difícil, pois os alunos estão cada vez mais dispersos e acredito que não exista maturidade suficiente...”.*  
*“Acredito que sim, com a tecnologia a nosso favor fica mais fácil de os alunos fazerem pesquisas e construir seu conhecimento por si só”.*  
*“Sim, usaria. É uma prática que deve ser tentada. Porém não garantiria chegar ao modelo”.*  
*“Acho complicado, acredito que os alunos interessados fariam, mas os outros somente tumultuariam”.*  
*“Sim, pois a aula quem faz é o professor e o aluno, se ambos estão estimulados, o lugar não importa”.*  
*“Acho difícil, pois trabalhar Modelagem requer muito tempo”.*  
*“É possível, mas difícil pelo plano que devemos seguir”*

Excerto de falas dos participantes da pesquisa

Diante dessas respostas e em consenso com a questão anterior, que envolve o conhecimento do aluno, pode-se analisar que todos os professores concordam que o processo ajuda na construção do conhecimento, mas que ao serem questionados se essa prática pode ser feita e se eles fariam em suas aulas, os relatos tomam outros rumos.

Através de um estudo de Gazetta (1989), é possível notar a dualidade de perspectivas dos professores que por hora a projetam para a sala de aula, mas depois são reticentes e alegam precisar de tempo para se acostumar com o método. Barbosa afirma:

Ao que se pode notar, os professores podem tender a ver a Modelagem como uma abordagem adequada para o ensino de Matemática. Mas, ao pensar e ao fazer sua operacionalização, limitações no contexto de trabalho e em suas próprias competências são evidenciadas. Esta caracterização leva-nos a aprofundar a compreensão das perspectivas dos professores em contato com Modelagem. (BARBOSA 2001, p. 4).

Pode-se notar que os professores acreditam na metodologia enquanto teoria, mas se amedrontam com a sua prática, pois as preocupações são: não cumprir o cronograma estipulado pela escola, não conseguir desenvolver de forma satisfatória a metodologia e não chegar ao Modelo, medo da mediação e das dúvidas que podem ocorrer durante a prática por parte dos alunos. Segundo Barbosa (2001, p. 4):

Referindo-se às vantagens, os professores assinalam que a Modelagem contribui na compreensão dos conceitos matemáticos, desenvolve

habilidades de pesquisa e experimentação, leva em conta o contexto sócio-cultural e, por fim, viabiliza a interdisciplinaridade e a espiralização do currículo. Ao falar dos obstáculos, os professores citam os programas pré-estruturados, os pais, a burocracia educacional e os próprios alunos.

Como item final do questionário oferecido aos professores, eles responderam sobre a validação da participação na reunião e oficina oferecida. As respostas foram todas positivas, destacando: *“Foi muito válida, pois não fazia ideia do que era modelagem”*; *“Muito válida, os professores necessitam de ideias novas também”*; *“Achei bem enriquecedora pois não conhecia o método”*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Modelagem Matemática é uma tendência em educação Matemática que abrange diferentes concepções. Barbosa (2001) defende que o papel desempenhado pelo professor é estratégico em qualquer proposta curricular, pois são eles que organizam e decidem as atividades propostas em aula. Por este motivo, são eles que implementam novas propostas e novas concepções em suas aulas.

Este artigo foi elaborado com a intenção de possibilitar novos olhares para esses professores, e que eles tivessem a oportunidade de conhecer novas práticas e assim fossem motivados a praticá-las em sala de aula.

Por meio de relatos analisados neste trabalho pode-se perceber que estes docentes não desenvolviam metodologias diferentes da tradicional e que a Modelagem Matemática não fazia parte de seu trabalho na escola.

Durante a conversa feita com os professores, percebo que eles sentem defasagem em relação aos conceitos matemáticos que já deviam ser adquiridos pelos alunos. Percebo que a insatisfação é geral em relação à desmotivação e ao desinteresse dos alunos durante as aulas de matemática. Os professores alegam não existir muitos métodos eficazes que eles conheçam para prender a atenção do aluno e estimular o desenvolvimento do educando em aula.

Durante a oficina apresentada envolvendo alguns modelos matemáticos, os professores pareceram estimulados, mostrando interesse em trabalhar daquela forma, pois é notório o envolvimento que o aluno deve ter com a prática e como a construção acontece por meios investigativos do próprio aluno.

Porém, alguns pontos são avaliados negativamente, como o amedrontamento em se mediar uma turma, sem se saber quais as questões que serão levantadas, se chegar a um Modelo Matemático também é parte desconfortável para estes docentes, mas com a ideia de se ter modelos mais flexíveis, esses medos não são tão relevantes. A questão do cumprimento dos conteúdos anuais é o que mais aflige aos docentes e como o trabalho com a Modelagem Matemática resulta em se trabalhar diversos conceitos sem se analisar em quais anos eles foram trabalhados e se já foram vistos, alguns professores temem fugir da grade curricular que a escola oferece.

Finalmente, dentre os vários desafios de implantar a Modelagem Matemática nas aulas de Ensino Fundamental e Médio, considero que a inflexibilidade por parte dos professores é a maior, pois eles ainda se sentem muito inseguros quanto a modificar a prática desenvolvida em suas aulas, de acordo com uma pedagogia tradicional, nas quais atingem uma distância bem grande das propostas oferecidas pela Modelagem Matemática. Do mesmo modo, acho importante continuar nesse trajeto, pois a Modelagem está associada a esse novo mundo tecnológico e cheio de mudanças.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática e os professores:** a questão da formação. *Bolema*, Rio Claro, n. 15, 2001, p. 5-23.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática na sala de aula.** *Perspectiva*, Erechim (RS), v. 27, n. 98, junho/2003, p. 65-74.

BASSANESI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática:** uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002, p.389.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática:** uma nova estratégia. 3. Ed. São Paulo: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino.** 3.ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BRASÍLIA: MEC/SEF, 2015. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.** Secretaria da Educação Fundamental.

BURAK, D. Modelagem Matemática. *Anais Londrina*. UEL, 2000 (Mesa Redonda).

CHARNEY *apud* PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (orgs.). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília, 1989, p. 15-19.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GAZZETA, M. **A Modelagem como Estratégia de Aprendizagem na Matemática em Cursos de Aperfeiçoamento de Professores**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1989. (Dissertação, Mestrado).

IERVOLINO, SA.; PELICIONI, MCF. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. In: **Rev. Esc. Enf. USP**, v. 35, n.2, jun. 2001, p.115-21.

JUNIOR, Arthur Gonçalves Machado. **A modelagem como caminho para “fazer matemática” na sala de aula**. Tese de pós graduação em Educação em Ciências e Matemática do NPADC/UFPA, 2011.

LENY, A, Bomfim Trad. Doutora (Pós-doutorado Université Lumière, Lyon 2); Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA). Endereço eletrônico: [trad@ufba.br](mailto:trad@ufba.br) Acesso em: 10 set, 2016.

MACHADO, João Luis de Almeida. **A Base Nacional Comum Curricular e a Matemática**. 2015. Disponível em <http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=2669>. Acesso em:16 ago. 2016.

SANTALÓ, Luis A. A matemática para não matemáticos. In: PARRA, Cecília. (Org.). **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre. Artes Médicas, 1996. p. 11 - 25

SKOVSMOSE, Olé. **Cenário para Investigação**. Boletim de Educação Matemática, Bolema, n.14, 2000.

TRAD, Leny A. Bomfim. **Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde**. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-73312009000300013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312009000300013). Acesso em: 10 set.,2016.

ZETETIKÊ – CEMPEM – FE/UNICAMP – v, 7 – nº11, Jan/Jun de 1999.

## APÊNDICE A – APRESENTAÇÃO OFICINA

 <p>UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</p> <p>BRUNA DE OLIVEIRA AVILA</p> <h3>MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES</h3> <p>SÃO LEOPOLDO 2016</p>	<p>BRUNA DE OLIVEIRA AVILA</p> <h3>Modelagem Matemática na perspectiva dos professores</h3> <p>Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática, pelo Curso de Especialização em Educação Matemática da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS</p> <p>Prof<sup>o</sup> Orientador<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suelen Assunção Santos</p>
<h3>O que é Modelagem Matemática?</h3> <p>Modelagem matemática é uma perspectiva, algo a ser explorado, o imaginável e o inimaginável.</p> <p>A Modelagem Matemática é espontânea, surge da necessidade do homem em compreender os fenômenos que o cercam para interferir ou não em seu processo de construção.</p>	<h3>Por que Modelagem?</h3> <p>Muito se tem discutido sobre as razões para a inclusão de Modelagem no currículo (Bassanezi, 1994). Em geral, são apresentados cinco argumentos: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio-cultural da matemática.</p>
<h3>Como surgiram as grandes descobertas da humanidade?</h3> <p>Surgiram da necessidade do homem em resolver determinadas situações-problemas do seu dia-a-dia.</p>	<h3>Qual é o perfil de um professor que queira trabalhar com Modelagem Matemática?</h3> <p>Deve ser criativo, motivador e acima de tudo deve assumir a postura de um mediador entre o saber comum e o saber matemático, fazendo com que o aluno passe a ser um agente ativo no processo de construção do saber.</p>
<h3>O que é uma atividade de modelagem?</h3> <p>O ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas.</p>	<p>Consideramos que o ambiente de aprendizagem da Modelagem pode se configurar através de três níveis. Trata-se de zonas de possibilidades sem limites claros que ilustram a materialização da Modelagem na sala de aula.</p> <p>Nível 1. Trata-se da "problematização" de algum episódio "real". A uma dada situação, associam-se problemas. A partir das informações qualitativas e quantitativas apresentadas no texto da situação, o aluno desenvolve a investigação do problema proposto. Ilustrações deste tipo de atividade encontram-se em Franchi (1993) e Kitchen e Williams (1993).</p> <p>Nível 2. O professor apresenta um problema aplicado, mas os dados são coletados pelos próprios alunos durante o processo de investigação. Encontram-se tarefas deste nível em Biembengut (1999) e Galbraith e Clatworthy (1990).</p> <p>Nível 3. A partir de um tema gerador, os alunos coletam informações qualitativas e quantitativas, formulam e solucionam problemas. Bassanezi (1994a, 1994b), Biembengut (1990), Borba, Meneghetti e Hermini (1997, 1999) desenvolveram este tipo de atividade.</p>

### Atividades de Modelagem

Artigo modelos matemáticos, pág. 12

### Avaliação de um trabalho de Modelagem

Ainda segundo o Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa, com relação à avaliação de um projeto de modelagem matemática, ele sugere uma avaliação por meio de relatórios, analisando o grau de desenvolvimento do aluno bem como o seu processo de evolução, ou seja, o que ele realmente aprendeu através da Modelagem Matemática.

### Referencial teórico

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema*, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.

BASSANEZI, R. C. Modelagem Matemática. *Dynamis*, v. 1, n. 7, p. 55-83, 1994.

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
LATO SENSU: Especialização em Educação Matemática

---

Questionário para pesquisa da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Especialização em Educação Matemática no ano de 2016.

- 1) O que você pôde entender por Modelagem Matemática?
- 2) Você acredita na Atividade proposta pela pesquisadora?
- 3) Você acha que seus alunos aprovariam essa proposta? Por quê?

- 4) Você acredita que trabalhando com Modelagem Matemática os alunos construiriam com mais “facilidade” e mais “amplitude” seu conhecimento? Justifique.
  
- 5) Diante de tudo que foi colocado, será que é possível para nós professores, aplicarmos Modelagem Matemática diante do atual programa de ensino?
  
- 6) Você usaria a atividade proposta pela pesquisadora? Por quê?
  
- 7) A apresentação deste trabalho foi válida para você?

Obrigada por responder o questionário!