

**A CALIBRAÇÃO DE UM MICRÔMETRO: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO POR  
MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA**  
(Calibration of a micrometer: an experiment in teaching through mathematical modeling)

**Rudolph dos Santos Gomes Pereira** [rudolph.matematica@gmail.com]

UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná

Rua Portugal, 340. Centro

Cornélio Procópio - PR

**Guataçara dos Santos Junior** [guata@utfpr.edu.br]  
UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Av. Monteiro Lobato, s/n – KM 04 – 84016-210

Ponta Grossa – PR

### **Resumo**

No presente artigo analisou-se a Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem de acordo com as tendências propostas pela Educação Matemática, no conteúdo de ajuste de curvas, na disciplina de Introdução à Modelagem Matemática, com alunos formandos do Curso de Licenciatura em Matemática. A atividade realizada envolveu análise de uma situação-problema real, o trabalho em grupo e a troca de informações entre alunos e professor na busca da solução destes problemas, utilizando-se de conceitos matemáticos por meio da Modelagem Matemática. No final das atividades percebeu-se que os conteúdos matemáticos foram contextualizados em situações cotidianas reais, o diálogo discente/discente e docente/discente colaborou na interpretação e entendimento de determinados conceitos e na determinação do modelo de calibração do equipamento o que os permite aprender Matemática de forma prática e prazerosa, o que demonstra que a Modelagem Matemática é uma estratégia de ensino e aprendizagem que pode contribuir para o aprendizado de Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Modelagem Matemática; ajuste de curvas.

### **Abstract**

In this paper we analyzed the mathematical modeling as a strategy for teaching and learning in line with the trends proposed by the Mathematics Education in the content of curve fitting, in the subject Introduction to Mathematical Modeling, with graduating students of the Mathematics B.Sc. course. The activity was carried out involving the analysis of a real problem situation, group work and exchange of information between students and teacher in search of solution of these problems, using mathematical concepts through mathematical modeling. At the end of the activities it was realized that the mathematical contents were contextualized in real everyday situations, and the dialogue student / student and student / teacher collaborated in the interpretation and understanding of certain concepts in determining the model for calibration of equipment which allows them to learn mathematics in a practical and enjoyable way, which shows that mathematical modeling is a strategy for teaching and learning that can contribute to the learning of mathematics.

**Keywords:** mathematics education; mathematical modeling; curve fitting.

### **Introdução**

O ensino de Matemática tem sido uma das preocupações nos últimos anos, principalmente a forma como a disciplina vem sendo ensinada nos diversos níveis de ensino e como o processo de ensino e aprendizagem pouco tem despertado o interesse nos alunos. Os métodos tradicionais de ensino como a memorização de tabelas, regras, algoritmos e fórmulas para resolução de problemas, são procedimentos intrínsecos na prática de diversos professores. Práticas estas que desfavorecem e desestimulam a construção de significados nos alunos.

Há diversas situações que se utilizam do conhecimento matemático, sejam estas simples ou complexas, e com essa presença da Matemática no cotidiano das pessoas pode-se dizer que a sua contextualização para os alunos favoreça o ensino e a aprendizagem da disciplina, de acordo com o proposto pelas tendências educacionais, e proporcione aos alunos um aprendizado prazeroso e significativo.

Propôs-se então, utilizar a Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem para contextualizar o ensino de Matemática por meio de problemas extra-matemáticos. Pois, de acordo com Bassanezi (2002, p.16) “A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Na busca por um ensino que possibilite o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico, crítico e a investigação de fenômenos na aquisição/construção do conhecimento e que venha de encontro às expectativas dos alunos e professores é que o presente trabalho traz um relato de experiência em sala de aula na calibração de um micrômetro, de 0 a 25mm, por meio da Modelagem Matemática, onde procurou-se determinar um modelo matemático que permitisse a calibração do equipamento e apresentar uma possibilidade para contextualização do ensino de ajuste de curvas.

### **Modelagem Matemática e sua Implementação em Sala de Aula**

Quando se busca entender algo real na tentativa de se compreender e tomar decisões sobre este, comumente utiliza-se o processo de selecionar argumentos essenciais e formalizá-los por meio de um sistema artificial, o modelo. Assim, segundo Ferruzzi (2003) o modelo é uma réplica de algo real que é criado a partir de regras que possibilita visualizar e compreender a situação problema ou o objeto de estudo por meio de hipóteses onde sua formulação não tem um final no próprio modelo, mas sim na resolução do problema.

Para Chevallard (2001, p.50)

[...]um aspecto essencial da atividade matemática consiste em construir um modelo (matemático) da realidade que queremos estudar, trabalhar com tal modelo e interpretar os resultados obtidos nesse trabalho, para responder as questões inicialmente apresentadas. Grande parte da atividade matemática pode ser identificada, portanto, como uma atividade de modelagem matemática.

A Modelagem Matemática tem como essência em seu processo a integração da matemática com outras ciências com o objetivo de solucionar um problema real com o auxílio da matemática ou de outro conhecimento e não somente o desenvolvimento e conhecimento matemático. Portanto, o uso da Modelagem Matemática está diretamente ligado a idéia de aplicação da matemática e de seus conceitos em fenômenos do mundo real.

O processo de Modelagem Matemática, de modo geral, segue algumas etapas na tentativa de lograr êxito na obtenção do modelo matemático. Pois, no processo de Modelagem Matemática, segundo Bassanezi (2002, p.38)

[...] o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem sucedido, mas caminhar seguindo etapas em que o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado [...]. Mais importante do que os modelos obtidos são o processo utilizado, a análise crítica e sua inserção no contexto sócio-cultural. O fenômeno modelado deve servir de pano de fundo ou motivação para o aprendizado das técnicas e conteúdos da própria matemática. As discussões sobre o tema escolhido favorecem a preparação do estudante como elemento participativo na sociedade em que vive.

Na Educação Matemática, as discussões realizadas durante o processo de Modelagem Matemática, sejam sobre os recursos matemáticos envolvidos no problema quanto sobre a situação-problema, são o mais importante do que o modelo propriamente dito, pois estas possibilitam a troca de experiências por meio do diálogo docente/discente e discente/discente e favorecem o desenvolvimento do raciocínio crítico e da análise de problemas reais motivando-os a compreender a Matemática envolvida no problema.

Ainda que existam perspectivas diferentes para a Modelagem Matemática na literatura, todas convergem quanto às contribuições que a Modelagem Matemática apresenta no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Viecili (2006, p.27) relata que “são indiscutíveis os argumentos favoráveis à Modelagem: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a Matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades e compreensão do papel sócio-cultural da Matemática”. O trabalho com a Modelagem Matemática necessita que o professor tenha perfil criativo, motivador, seja mediador entre o conhecimento comum e o conhecimento matemático transformando o aluno em agente ativo no processo ensino e aprendizagem da Matemática, contribuindo para que o aluno tenha uma visão mais crítica da realidade. De acordo com Rocha e Rocha (2008, p.78) o uso da Modelagem Matemática no ensino da matemática “vai ao encontro de uma prática educacional comprometida com a formação integral do aluno, pois permite a abordagem de temas de relevância social contribuindo efetivamente na construção da cidadania de nossos estudantes”.

A implementação da Modelagem Matemática no ensino exige que o professor aprenda a fazer Modelagem Matemática e a utilizá-la enquanto estratégia de ensino e aprendizagem de Matemática tendo em mente que a Modelagem Matemática pode ser uma forma de motivar os alunos para a aprendizagem de conceitos matemáticos por meio da arte de modelar, matematicamente fenômenos do cotidiano.

Por este fato, utilizou-se nesta atividade as etapas para realização um processo de Modelagem Matemática e a forma de implementação sugerida por Almeida (2002a) e Almeida (2002b), respectivamente, que relata que as atividades de Modelagem Matemática, em ambientes de ensino e aprendizagem, podem ser implementadas gradativamente respeitando três diferentes momentos. Assim, decidiu-se pelo Momento 2, pois neste o professor propõe a turma uma situação problema já definida juntamente com as informações do problema previamente coletadas, e os alunos realizam o levantamento e simplificação das hipóteses, deduzem o modelo matemático durante o desenvolvimento do processo e, por fim, a validação do modelo obtido para solução do problema em questão.

Diante dos aspectos mencionados nesta seção, concebeu-se a Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem de Matemática de acordo com Bassanezi (2002) e segundo a visão construtivista, onde o aluno é convidado por meio de uma situação-problema real a utilizar conceitos matemáticos por meio de experimentações do objeto de estudo.

### **Desenvolvimento da Atividade e a Obtenção do Modelo Matemático**

Os alunos participantes da atividade eram formandos do curso de licenciatura em matemática de uma universidade pública de Cornélio Procópio, no Paraná. Estes, em número de vinte e quatro, foram escolhidos para o desenvolvimento da atividade por cursarem a disciplina de Introdução a Modelagem Matemática que tem como objetivo apresentar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de ensino.

A realização da atividade iniciou-se a partir da etapa de formulação das hipóteses, conforme Momento 2 mencionado anteriormente. Estas hipóteses foram definidas por cada grupo

de acordo com o processo de Modelagem Matemática, com a utilização do *software Excel* e as normas para calibração do micrômetro. Todo o desenvolvimento da atividade de calibração do micrômetro foi realizado com base nas etapas de Modelagem Matemática descritas por Almeida (2002a).

A proposta foi de obter um modelo matemático para calibrar um micrômetro, utilizando-se da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem no ensino de matemática na contextualização do conteúdo de ajuste de curvas. A seguir são apresentadas as fases da modelagem matemática:

a) Definição da situação problema

De que forma estimar o modelo matemático de calibração para um micrômetro?

b) Simplificação e formulação de hipóteses

- A temperatura da sala onde foi realizada a medição, o micrômetro e o jogo de bloco padrão estavam a mesma temperatura;
- O micrômetro e o jogo de bloco não apresentam oxidação;
- Foram utilizadas luvas durante a medição dos blocos;
- Valor da medida padrão: domínio de 0 a 25mm;
- Erro calibrado:  $E(x)$  ;
- Medidas padrão (definidas pelas NBR):  $a$  ;
- Dados observados:  $x$  ;
- Erros: diferença da medida padrão e o dado observado;
- Modelo matemático estimado para calibração de um micrômetro:  $C(x)$  .

c) Dedução do modelo matemático

- De que forma estimar o modelo matemático de calibração para um micrômetro com base em uma função matemática?

d) Resolução do problema matemático

Foram apresentados os dados coletados para calibração do micrômetro. Os dados coletados com o micrômetro denominado estão especificados no Quadro 1.

Medidas padrão (mm)	Observados (mm)	Medidas padrão (mm)	Observados (mm)
0	-0,003	12,9	12,902
0	-0,003	12,9	12,901
0	-0,002	15	14,999
0	-0,001	15	14,999
0	-0,004	15	14,998
2,5	2,499	15	14,997
2,5	2,498	15	14,999
2,5	2,498	17,6	17,599
2,5	2,499	17,6	17,6
2,5	2,499	17,6	17,597
5,1	5,109	17,6	17,598
5,1	5,101	17,6	17,598
5,1	5,106	20,2	20,199
5,1	5,107	20,2	20,205
5,1	5,103	20,2	20,199
7,7	7,709	20,2	20,2
7,7	7,708	20,2	20,2
7,7	7,7	22,8	22,801
7,7	7,709	22,8	22,796
7,7	7,701	22,8	22,797
10,3	10,302	22,8	22,799
10,3	10,303	22,8	22,799
10,3	10,308	25	25
10,3	10,301	25	24,999
10,3	10,301	25	24,997
12,9	12,901	25	24,992
12,9	12,902	25	24,998
12,9	12,905		

**Quadro 1 – Dados coletados pelo micrômetro 25\_5**

**Fonte: o autor.**

I. De posse dos dados calculou-se o erro encontrado nas medições entre as medidas padrão e os dados observados, conforme Quadro 2.

Medidas padrão (mm)	Observados (mm)	Erro	Medidas padrão (mm)	Observados (mm)	Erro
0	-0,003	-0,003	12,9	12,902	-0,002
0	-0,003	-0,003	12,9	12,901	-0,001
0	-0,002	-0,002	15	14,999	0,001
0	-0,001	-0,001	15	14,998	0,001
0	-0,004	-0,004	15	14,990	0,002
2,5	2,499	0,001	15	14,997	0,003
2,5	2,498	0,002	15	14,999	0,001
2,5	2,498	0,002	17,6	17,599	0,001
2,5	2,499	0,001	17,6	17,6	0
2,5	2,499	0,001	17,6	17,597	0,003
5,1	5,109	-0,009	17,6	17,598	0,002
5,1	5,101	-0,001	17,6	17,590	0,002
5,1	5,106	-0,006	20,2	20,199	0,001
5,1	5,107	-0,007	20,2	20,205	-0,005
5,1	5,103	-0,003	20,2	20,199	0,001
7,7	7,709	-0,009	20,2	20,2	0
7,7	7,708	-0,008	20,2	20,2	0
7,7	7,7	0	22,8	22,801	-0,001
7,7	7,709	-0,009	22,8	22,796	0,004
7,7	7,701	-0,001	22,8	22,797	0,003
10,3	10,302	-0,002	22,8	22,799	0,001
10,3	10,303	-0,003	22,8	22,799	0,001
10,3	10,308	-0,008	25	25	0
10,3	10,301	-0,001	25	24,999	0,001
10,3	10,301	-0,001	25	24,997	0,003
12,9	12,901	-0,001	25	24,992	0,006
12,9	12,902	-0,002	25	24,990	0,002
12,9	12,905	-0,005			

Quadro 2 – Erros das medições do micrômetro 25\_5

Fonte: o autor.

II. Construiu-se a relação entre as medidas padrão e o erro das medições, conforme Figura 1.

1.

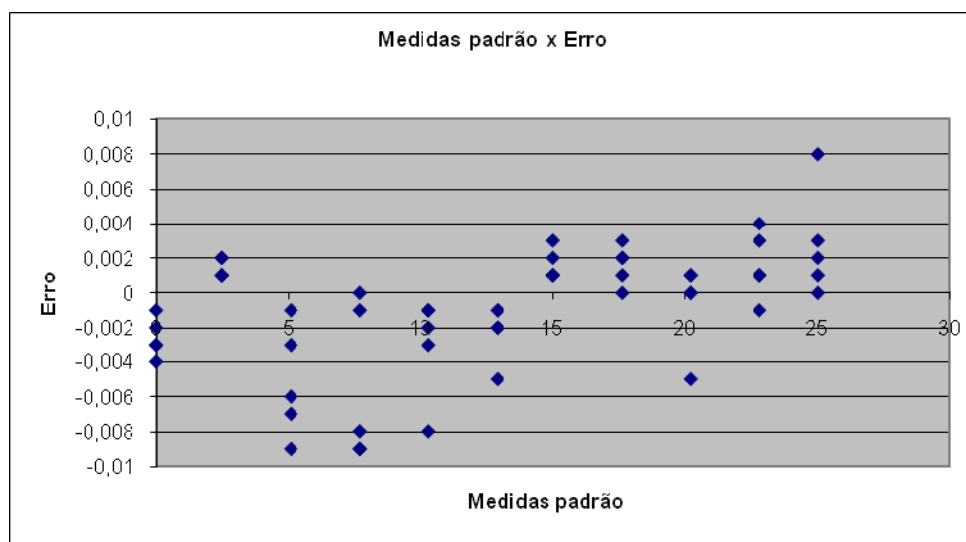


Figura 1 – Medidas padrão x Erros das medições

Fonte: o autor.

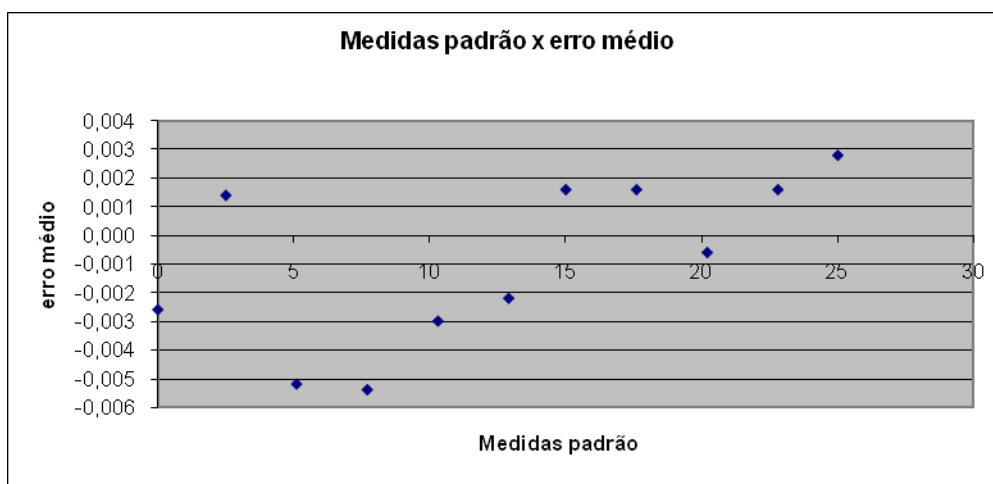
Neste momento os alunos perceberam a impossibilidade de definir uma função por estes pontos pelo fato de uma medida padrão (domínio) ter mais de uma medida de erro (imagem). Apesar desta percepção do conceito de função os alunos não recordaram um procedimento que os permitisse determinar um único valor para representar os demais erros. Então, o professor sugeriu utilizar o conceito de média para o erro de cada medida padrão, pois assim é possível determinar um par ordenado composto pelo erro médio e a cada medida padrão sem que houvesse a distorção dos dados, conforme Quadro 3.

Medidas padrão	0	2,5	5,1	7,7	10,3	12,9	15	17,6	20,2	22,8	25
Erro médio	-0,003	0,0014	-0,0052	-0,0054	-0,003	-0,0022	0,0016	0,0016	-0,0006	0,0016	0,0028

Quadro 3 – Medidas padrão x Erros das medições

Fonte: o autor.

Após definida a relação, construiu-se o gráfico com as medidas padrão e o erro médio para visualizar a tendência dos pontos e fizeram-se suposições sobre estes. Vide Figura 2.



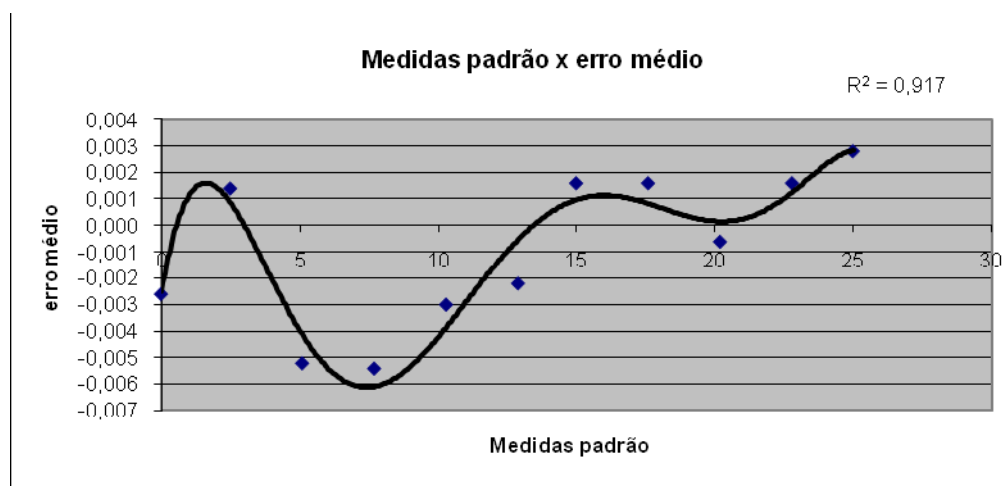
**Figura 2 – Medidas padrão x Erros das medições**

**Fonte: o autor.**

Em seguida definiu-se a linha de tendência dos dados com a utilização do *software Excel* que permitiu realizar vários testes com diversos tipos de linha de tendência e escolher a que possuía melhor coeficiente de determinação ( $r^2$ ), ou seja, o valor mais próximo de 1. A opção pela linha de tendência ideal para os dados foi realizada com certa facilidade, pois os alunos lembraram os conceitos de ajustes de curvas aprendidos durante a graduação.

A determinação da linha de tendência visualmente demonstrou se tratar de um modelo polinomial de sexto grau, como pôde ser verificado no *Excel*. Porém, utilizou-se o *Curve Expert* para verificar que para graus maiores do polinômio o coeficiente de determinação não apresenta melhora significativa.

Assim, adicionou-se a linha de tendência polinomial de grau sexto aos dados de medidas padrão x erro médio conforme Figura 3.



**Figura 3 – Linha de tendência polinomial: Medidas padrão x Erros das medições**

**Fonte: o autor.**

A linha de tendência polinomial de grau sexto definida acima possui como função o modelo matemático do erro estimado na calibração do micrômetro descrito abaixo:

$$E(x) \cong -0,002901 + 0,006299x - 0,00281x^2 + 0,0004233x^3 - 0,00002852x^4 + 0,0000008922x^5 - 0,00000001056x^6$$

Os parâmetros definidos no modelo do erro estimado para calibração do micrômetro puderam ser obtidos no *Curve Expert* ou no *Excel* analisando as aproximações feitas pelo *software*.

No caso do *Excel* o número de casas decimais é menor e os alunos perceberam que o arredondamento causaria variação nos dados, então utilizaram no mínimo seis casas decimais definidas pelo *software Curve Expert* para que o ajuste fosse o mais aproximado possível.

Para estimar o modelo de calibração do micrômetro realizou-se a diferença entre o dado observado ( $x$ ) e o erro estimado ( $E(x)$ ) que retornaria a medida padrão.

Na prática não se sabe qual a espessura do bloco padrão que está sendo medido. Como se confia no modelo de calibração, o valor numérico obtido para  $C(x)$  é considerado como sendo o verdadeiro diâmetro da peça que está sendo medida.

$$C(x) = x - E(x)$$

e) Validação do modelo

Após definição do modelo matemático para o erro estimado para calibração do micrômetro fez-se a validação com os dados utilizados para determinação do modelo, conforme descrito anteriormente.

Esta validação pode ser realizada no *Excel* e permite comparar as medidas padrão com os dados calculados pelo modelo de calibração. Como se tem que validar o modelo com os valores que foram utilizados em sua determinação, pode-se escolher aleatoriamente os dados observados que deseja comparar. Neste caso escolheram-se os dados observados que estão na segunda linha, conforme Quadro 4.

Medida padrão ( $a$ )	0,00	2,50	5,10	7,70	10,30	12,90	15,00	17,60	20,20	22,80	25,00
Dados observado	-0,003	2,498	5,105	7,708	10,301	12,905	14,997	17,598	20,205	22,799	24,995
Modelo calibrado ( $C(x)$ )	0,00	2,50	5,11	7,71	10,30	12,91	15,00	17,60	20,20	22,80	24,99

**Quadro 4 - Cálculo pelo modelo matemático para calibração do micrômetro ( $C(x)$ )**

Fonte: o autor.

Após a comparação dos dados verificou-se a diferença entre o valor encontrado no modelo e a medida padrão. Caso estas sejam próximas deve-se dar o modelo como válido, pois se trata de um modelo voltado para Educação Matemática onde o interesse deve ser a contextualização e aplicação de conceitos matemáticos. Assim, por se tratar de um modelo válido, seguiu-se para a etapa de aplicação do modelo.

f) Aplicação do modelo

Na aplicação do modelo foram escolhidos blocos padrão, no domínio de 0 mm a 25 mm, aleatoriamente e observou-se os diâmetros dos blocos padrão escolhidos. O Quadro 5 abaixo apresenta as medidas dos blocos padrão utilizados com as respectivas medidas observadas.

Medida padrão ( $a$ )	1,05	4,85	6,15	8,40	12,10	14,00	17,10	18,40	21,30	24,50
Dados observados	1,051	4,848	6,151	8,403	12,112	14,000	17,101	18,400	21,308	24,500

**Quadro 5- Medidas padrão para aplicação do modelo matemático**

Fonte: o autor.

Com o modelo matemático  $E(x)$  estimou-se os respectivos erros para cada observação realizada. Como exemplo, segue o cálculo do erro estimado para o valor observado 1,051 mm.

$$E(x) \cong -0,002901 + 0,006299(1,051) - 0,00281(1,051)^2 + 0,0004233(1,051)^3 - 0,00002852(1,051)^4 + 0,0000008922(1,051)^5 - 0,0000001056(1,051)^6$$

$$E(x) \cong 0,001073$$

Para a observação 1,051 mm foi estimado um erro de 0,001073 mm. Para o erro estimado  $E(x)$  foram consideradas seis casas decimais para que as medidas não fossem distorcidas, pois aproximações ao longo da atividade podem causar distorções no modelo.

Seguindo o mesmo procedimento, realizado para o dado observado de 1,051mm, para as demais observações, determinou-se os erros estimados para os diâmetros de cada bloco padrão utilizado. Em seguida estimou-se o verdadeiro diâmetro de cada bloco com a equação  $C(x) = x - E(x)$ . Os resultados desse procedimento são apresentados no Quadro 6 a seguir.

Medida padrão ( $\theta$ )	1,05	4,85	6,15	8,40	12,10	14,00	17,10	18,40	21,30	24,50
Dados observados	1,051	4,848	6,151	8,403	12,112	14,000	17,101	18,400	21,308	24,500
Erro estimado ( $E(x)$ )	0,001073	0,003681	0,005502	0,007590	0,010738	0,000771	0,001640	0,001457	0,002108	0,00601
Modelo calibrado ( $C(x)$ )	1,05	4,85	6,16	8,41	12,11	14,00	17,10	18,40	21,31	24,49

**Quadro 6- Medidas padrão para aplicação do modelo matemático**

Fonte: o autor.

Comparando a medida padrão e o modelo calibrado é possível verificar uma diferença. Tais diferenças podem ter sido causadas pelas aproximações do *software Excel* que efetua os cálculos com determinado número de casas decimais, pois foram consideradas como verdadeiras as hipóteses de igualdade de temperatura da sala de medição, a temperatura dos equipamentos, a coleta dos dados, uso de material adequado, dentro outros.

No entanto, foi possível verificar que a aplicação do modelo é válida, pois retorna os valores da medida padrão. Assim, esta forma realização de calibração de micrômetro pode ser utilizada como atividade de contextualização do ensino de ajuste de curvas ou até mesmo pelas áreas de engenharia e afins para calibração deste equipamento o que compõe a área da matemática aplicada.

## Considerações Finais

A atividade realizada com os alunos permitiu identificar características num contexto no qual os alunos foram convidados a utilizar a Modelagem Matemática enquanto estratégia de ensino e aprendizagem de matemática. Neste contexto, a medida que os alunos investigavam a situação-problema, pôde-se verificar alguns aspectos que permitiram emergir as facilidades e dificuldades encontradas em etapas do processo de Modelagem Matemática.

A utilização dos softwares disponíveis para atividade, *Excel* e o *Curve Expert*, possibilitou aos alunos realizarem a verificação das hipóteses, fato este que se entende como positivo, pois para os alunos foi possível utilizar estas ferramentas de tecnologia da informação e comunicação para revisar, e em alguns casos, aplicar conceitos matemáticos.

Percebeu-se que a Modelagem Matemática surge como uma estratégia que possibilita à utilização dos recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática articulando o conhecimento matemático a situação-problema. Essa atividade de Modelagem permitiu a (re)produção de conhecimento pelo pensamento coletivo, ou seja, as discussões realizadas no grupo e entre estes possibilitou a (re)produção do conhecimento matemático à medida em que utilizavam os recursos tecnológicos para simular e realizar desenvolvimentos matemáticos na busca pela solução do problema.

Tais simulações são possíveis, pois de posse dos dados coletados para pesquisa os alunos puderam construir a relação entre as grandezas, plotar o gráfico, adicionar linha de tendência, dentre outras representações. Assim, em se fazendo o uso das tecnologias de informação e comunicação por meio de *software* como o *Excel* e o *Curve*, é possível realizar as mais diversas representações dos dados da pesquisa em tela e com certa agilidade, e então, analisar, conjecturar e afirmar sobre a relação das grandezas.

A Modelagem Matemática nos permitiu pensar num ensino que possibilite aos alunos desenvolver e utilizar habilidades como identificar situações-problemas, levantar hipóteses e refutá-



las, formular e desenvolver modelos matemáticos e argumentar sobre a validade ou não destes modelos, dentre outras possibilidades.

A atividade desenvolvida proporcionou aos alunos um olhar diferente sobre a Educação Matemática. Pois, por meio da Modelagem Matemática os alunos contribuíram para a solução de um problema real de outra área do conhecimento o que vem a fortalecer a importância do conhecimento matemático e sua aplicação em atividades cotidianas.

Nesse sentido, a Modelagem Matemática enquanto estratégia de ensino e aprendizagem de Matemática na formação inicial de professores de matemática pode ser aplicada com intuito de que esta seja utilizada futuramente quando da atuação destes futuros professores, contribuindo para que seus alunos busquem, por meio do conhecimento matemático, do trabalho em grupo, da troca de experiências, soluções para problemas que a sociedade venha a encontrar.

## Referências

Almeida, L. M. W. (2002a). *Introdução à Modelagem Matemática*. Notas de aula. Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática. UEL. Londrina- PR.

Almeida, L. M. W; Dias, M. R. (2002b) *Modelagem Matemática em sala de aula*. (no prelo).

Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*, São Paulo: Contexto.

Chevallard, Y. et al. (2001). *Estudar matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.

Ferruzzi, E. C. (2003) *A modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos cursos superiores de tecnologia*. 2003. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Rocha, K. L. S. da; Rocha, J. M. da. (2008). *A análise da evolução do custo da cesta básica no rio grande do Sul através da modelagem matemática*. *Experiências em Ensino de Ciências*. Acesso em 15 jan., 2010, [http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID68/v3\\_n3\\_a2008.pdf](http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID68/v3_n3_a2008.pdf).

Viecili, C. R. C. (2006). *Modelagem Matemática: uma proposta para o ensino de matemática*. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Pontifícia universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Recebido em: 29.03.11

Aceito em: 24.11.11