

# **A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NAS AULAS DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA: UM ESTUDO SOBRE O ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR - IPC**

Glen Moreira Barros  
Kliver Moreira Barros

## **RESUMO**

O presente trabalho relata a inserção da Modelagem Matemática nas aulas de Estatística Descritiva no terceiro período do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Rio Verde – Campus Caiapônia. Para relacionar os conceitos estatísticos com sua aplicação foram calculados os Índices de Preços ao Consumidor - IPC em três cidades goianas: Doverlândia, Piranhas e Caiapônia. As análises dos valores foram realizadas de acordo com as quantidades mínimas consumidas por uma pessoa dos principais produtos de uma cesta básica. O objetivo principal foi levar os alunos a criarem seus próprios números índices, tornando-os ativos no processo de aprendizagem. Ao concluir a aplicação da proposta, notou-se a grande importância da modelagem matemática no processo de aprendizagem, pois os alunos conseguiram relacionar os conteúdos trabalhados e sua aplicabilidade.

**Palavras-chave: Modelagem Matemática, Estatística, IPC.**

## **1 INTRODUÇÃO**

A Modelagem Matemática é uma ferramenta metodológica que proporciona a interação dos alunos com os conceitos estudados em sala de aula, os coloca em uma posição ativa no processo de ensino e aprendizagem e promove a inter-relação entre a vivência dos alunos com as teorias estudadas.

Neste sentido o presente estudo teve sua problemática relacionada à seguinte questão: como a Modelagem Matemática influencia no desenvolvimento do processo de aprendizagem de alunos do curso superior de Engenharia Ambiental e quais são as características pedagógicas expressadas pelos alunos no momento de realização da proposta? Estas perguntas nortearam as análises das aulas e os comportamentos dos alunos durante todo o processo, desde o cálculo amostral até as análises e cálculos finais.

A Estatística é uma disciplina de caráter prático e suas definições conceituais e simbologia são muito complexas para serem estudadas de forma apenas teórica e com resolução de exercícios. Para tanto, a Modelagem Matemática, pelas características citadas anteriormente, foi introduzida no processo de aprendizagem de Estatística Descritiva com o intuito de levar os alunos a interagirem com os conceitos estudados em sala de aula com a prática que os conteúdos da disciplina proporcionam.

Os objetivos definidos estão relacionados ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem que levasse os alunos a terem contato direto com o espaço amostral, os dados coletados e com a tabulação e análises destes dados, de modo que pudessem levantar e confirmar hipóteses através da participação ativa durante todo o processo de aprendizagem.

A proposta de aula com a utilização da Modelagem Matemática para o ensino de Estatística foi aplicada em três cidades goianas: Piranhas, situada na região Noroeste de Goiás; Caiapônia e Doverlândia, que estão situadas na região Sudoeste de Goiás. O problema a ser desvendado estava relacionado ao valor referente ao consumo mensal, de acordo com os itens da cesta básica e as quantidades consumidas por uma pessoa, os quais são indicados pelo Instituto Mauro Borges de Estatística – IMB.

A seguir estão apontados os principais autores que versam sobre a Modelagem Matemática, descrevendo sua importância para o processo de ensino e aprendizagem, em seguida os procedimentos utilizados na proposta e os resultados encontrados de acordo com o cálculo do Índice de Preços ao Consumidor – IPC e com a utilização da Modelagem Matemática.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Referencial Teórico**

A Modelagem Matemática está sendo inserida com maior frequência nas pesquisas em Matemática e, com grande eficiência em Educação Matemática e um dos motivos para esta crescente utilização é a inserção da Matemática nas outras áreas do conhecimento que, estão a cada dia, percebendo que esta inserção seria inevitável para um avanço sistemático e progressivo. Esta utilização matemática acontece, muitas vezes, com o intuito de otimizar os processos através de um modelo matemático que facilite ou agilize um determinado procedimento. Bassanezi (1999, p. 11) afirma que

a Matemática tem penetrado fortemente na Economia, Química, Biologia, entre outras, na perspectiva da utilização de modelos, quase sempre apoiados nos paradigmas que nortearam a Física - como as leis de conservação e analogias consequentes. Outras áreas como Sociologia, Psicologia, Medicina, Linguística, Música, e mesmo a História, começam a acreditar na possibilidade de ter suas teorias modeladas por meio da linguagem matemática.

Esta interdisciplinaridade é uma forte aliada ao processo de aprendizagem, já que coloca os alunos em contato com diversas formas de pensamento, exigindo um raciocínio melhor elaborado

para se desenvolver possíveis soluções para um determinado problema. A partir disso, se vê que a modelagem não pode ser considerada o único meio de ensino e sim, uma ferramenta para que se possa chegar a um determinado método de ensino que se justifique pela presença inevitável do aluno em todo o desenvolvimento do processo e criação de um modelo aceitável e validado de forma que demonstre sua eficácia. Para tanto, Barbosa (2001, p. 4) aponta que “as atividades de Modelagem são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea. Nem matemática nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida”.

Mas, após estas afirmações, como conceituar Modelagem Matemática? Barbosa (2001, p. 6) é bem sucinto para esta definição, para ele, “Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Neste sentido, a Modelagem Matemática tem como objetivo principal, propiciar um ambiente em que os alunos consigam resolver matematicamente problemas relacionados a qualquer área do conhecimento, de acordo com seus conhecimentos matemáticos, tendo a oportunidade de estarem inseridos e ativos no processo de aprendizagem.

Estas situações-problemas devem ser de interesse dos alunos, para que, assim, possam desenvolver modelos de acordo com a realidade em que se estão inseridos demonstrando melhor empenho e dedicação, já que a importância do estudo da problemática se dá devido ao fato de que os alunos pesquisadores possuem em si a curiosidade para buscar os resultados, sejam estes a favor ou contra suas próprias expectativas. Este fato torna mais simples a descoberta dos meios necessários para a resolução de cada problema. Cabe destacar que o papel do professor neste processo é de extrema importância, já que, é a partir de suas indagações que os resultados são investigados e expressados matematicamente pelos alunos.

Foi neste sentido que o projeto com a turma do 3.º período do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Rio Verde – Campus Caiapônia da análise da variação dos valores dos produtos da cesta básica nos municípios de Caiapônia, Doverlândia e Piranhas foram propostas, com o intuito de levar os alunos a criarem seus próprios modelos de análises de acordo com os métodos citados no capítulo a seguir.

## **2.2 Procedimentos Metodológicos**

Para que os procedimentos fossem elaborados foram seguidas as etapas do trabalho em Modelagem que, segundo Burak (2004, p. 3), “para fins de encaminhamentos do trabalho na sala de aula, a Modelagem Matemática é desenvolvida em cinco etapas: escolha do tema; pesquisa

exploratória; levantamento dos problemas; resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema; análise crítica da(s) solução(es)”. A partir disso, foram discutidos alguns temas com os alunos e o cálculo do IPC e suas variações foram escolhidas por englobar uma maior variedade de conceitos estatísticos.

O objetivo desse indicador (IPC) é o de acompanhar a variação de preços de um conjunto fixo de produtos, consumidos pela população, nos 30 (trinta) dias do mês de referência em relação aos 30 (trinta) dias do mês anterior. No entanto, para agilizar o processo de análise, foram coletados os dados referentes ao mês de abril e a comparação foi efetuada de acordo com os valores da primeira semana do mês em tela. Serão analisados apenas elementos da Cesta Básica, os produtos foram: Açúcar, Arroz, Café, Carne, Extrato, Farinha de mandioca, Feijão, Laranja, Maçã, Cebola, Cenoura, Tomate, Batatinha, Leite Integral, Massa (Macarrão), Óleo Vegetal (Soja), Pão e Sal. As quantidades de cada produto estão relacionadas com o consumo mensal para uma pessoa, indica pelo IMB e está definida a seguir:

Tabela 1 – Quantidade de produtos consumidos por uma pessoa.

<b>Produtos</b>	<b>Qtd. Mensal Por pessoa</b>	<b>Produtos</b>	<b>Qtd. Mensal Por pessoa</b>	<b>Produtos</b>	<b>Qtd. Mensal Por pessoa</b>
Açúcar	3,0 kg	Feijão	4,5 kg	Batatinha	1 kg
Arroz	3,6 kg	Laranja	1 kg	Leite	6 l
Café	300 g	Maçã	1 kg	Macarrão	5 kg
Carne	4,5 kg	Cebola	1 kg	Óleo Veg.	1 l
Extrato	400 g	Cenoura	1 kg	Pão	6 kg
Farinha	1,5 kg	Tomate	1 kg	Sal.	1 kg

Fonte: IMB/Segplan-GO – GEPE – 2014

As etapas do projeto seguiram todos os requisitos da Estatística Descritiva, os quais são: Definição de População e Amostra; Cálculo Amostral; Definição de Variáveis. Após a definição dos conceitos citados acima, as etapas contemplarão: coleta dos dados, crítica dos dados, apresentação dos dados, tabelas e gráficos, análises.

Em seguida, foram formados grupos para o desenvolvimento das atividades, que contemplaram a coleta, tabulação e análise dos dados por cada componente. Os resultados encontrados foram socializados de acordo com as análises efetuadas por cada grupo de pesquisadores. Esta etapa teve o objetivo de levar os alunos a expressarem estatisticamente os resultados, promovendo uma linguagem técnica e análises dos resultados dos demais grupos.

Coletados os preços, calculou-se o preço médio para cada produto. A partir daí obtiveram-se as variações para os grupos, subgrupos e itens aplicando-se as fórmulas contidas no *Excel*, com o

intuito de realizar a comparação dos custos de uma mesma cesta de mercadorias em dois momentos no tempo (semanais). Após a coleta dos dados, os alunos efetuaram as tabulações dos dados através do *software Excel for Windows* e analisaram os dados, os quais estão descritos no tópico a seguir. As conclusões foram alcançadas através de discussões nas aulas, podendo chegar aos resultados dos valores médios, o desvio padrão e a variância para cada produto da cesta. Além disso, os alunos confeccionaram um quadro indicando os valores da cesta em comparação ao valor do salário mínimo e a quantidade de horas trabalhadas necessárias para custear o consumo destes produtos.

## **2.3 Resultados e Discussões**

### **2.3.1 Resultados referentes ao IPC nos municípios**

Ao final das análises efetuadas pelos alunos nos dados dos municípios de Doverlândia, Piranhas e Caiapônia, foram confeccionadas tabelas para que os dados pudessem ser observados com maior clareza e objetividade de acordo com cada item mencionado anteriormente. Os resultados explicitados a seguir mostram a variação dos valores para cada semana do mês de Abril do corrente ano, a Média, o Desvio Padrão e a Variância. Além disso, a relação dos valores encontrados e o valor do salário mínimo foram analisados e expostos de forma que se possa observar o percentual de participação que o valor final tem em relação ao salário mínimo, apontando a quantidade de horas que devem ser trabalhadas.

Salientando que, para cada semana, foram calculadas as médias (semanal) dos valores de todos os estabelecimentos para cada item, para que, posteriormente, fosse efetuada a média geral no mês de abril.

#### **2.3.1.1 Doverlândia/GO**

O município de Doverlândia está situado na região sudoeste de Goiás e conta com uma população de 7.892 habitantes e possui uma área de 3.207,543 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Os dados foram coletados em três supermercados do município, os quais estão expressos na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Valores coletados no município de Doverlândia/GO.

Item	09/04	16/04	23/04	30/04	Média ( $\bar{x}$ )	Desvio Padrão	Variância
	R\$	R\$	R\$	R\$			
Açúcar	3,23	3,23	3,46	3,11	<b>3,26</b>	<b>0,13</b>	<b>0,016</b>
Arroz	14,00	14,13	14,18	14,18	<b>14,12</b>	<b>0,07</b>	<b>0,005</b>
Café	9,27	9,26	8,93	8,93	<b>9,10</b>	<b>0,17</b>	<b>0,028</b>
Carne	14,54	14,50	14,60	14,60	<b>14,56</b>	<b>0,04</b>	<b>0,002</b>
Extrato	2,63	2,75	2,71	2,71	<b>2,70</b>	<b>0,04</b>	<b>0,002</b>
Farinha	5,71	5,71	5,48	5,48	<b>5,60</b>	<b>0,12</b>	<b>0,013</b>
Feijão	3,95	3,98	3,95	3,95	<b>3,96</b>	<b>0,01</b>	<b>0,0002</b>
Laranja	1,71	1,70	1,46	1,50	<b>1,59</b>	<b>0,11</b>	<b>0,013</b>
Maçã	4,06	4,06	4,43	4,41	<b>4,24</b>	<b>0,18</b>	<b>0,032</b>
Cebola	2,81	2,83	2,90	3,30	<b>2,96</b>	<b>0,20</b>	<b>0,040</b>
Cenoura	3,61	3,36	3,30	2,91	<b>3,30</b>	<b>0,25</b>	<b>0,063</b>
Tomate	3,97	4,31	4,46	4,70	<b>4,36</b>	<b>0,26</b>	<b>0,070</b>
Batatinha	4,61	4,16	4,45	4,45	<b>4,42</b>	<b>0,16</b>	<b>0,026</b>
Leite Integral	3,34	3,34	3,50	3,50	<b>3,42</b>	<b>0,08</b>	<b>0,006</b>
Massa (Macarrão)	2,43	2,43	2,43	2,43	<b>2,43</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Óleo Vegetal	3,18	3,34	3,30	3,29	<b>3,28</b>	<b>0,06</b>	<b>0,004</b>
Pão	10,50	10,50	10,50	10,50	<b>10,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,000</b>
Sal	1,73	1,73	1,73	1,73	<b>1,73</b>	<b>0,00</b>	<b>0,000</b>

Fonte: Dados coletados pelos alunos/pesquisadores, 2014.

Após as análises e cálculos, surgiu a curiosidade de se encontrar valores que fizessem significado para os alunos e mostrar a importância de ser ter tais dados. Logo, se chegou à seguinte conclusão em relação à média do mês de abril/2014, os valores para consumo de uma pessoa estão indicados no quadro 2 e, a partir dos valores expressos, se comparando com o valor do rendimento nominal mediano mensal *per capita* dos domicílios particulares permanentes para este município (Urbana de R\$ 445,00 e Rural de R\$ 500,00) (IBGE, 2010), se pode notar que o percentual de participação na renda mensal da população é consideravelmente alto, chegando a 55,35% da participação na zona rural e 62,2% na zona urbana.

Quadro 1 – Salário Mínimo X Cesta Básica: Doverlândia/GO

Salário Mínimo	R\$ 724,00
Cesta–Abril/2014 (uma pessoa)	R\$ 279,33
Participação no salário mínimo	38,58%
Horas trabalhadas	61h e 43min

Fonte: Resultados encontrados pelos alunos do curso de Engenharia Ambiental, 2014.

### 2.3.1.2 Piranhas/GO

O município de Piranhas está localizado na região noroeste de Goiás, conta com uma população de 11.268 habitantes e possui uma área de 2.047,760 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Os dados foram coletados em três supermercados do município, os quais comercializam todos os produtos que compõe a cesta e estão expressos na tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Valores coletados no município de Piranhas/GO.

<b>Item</b>	<b>09/04</b>	<b>16/04</b>	<b>23/04</b>	<b>30/04</b>	<b>Média (<math>\bar{x}</math>)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Variância</b>
	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>			
Açúcar	3,16	3,19	3,19	3,09	<b>3,16</b>	<b>0,047</b>	<b>0,002</b>
Arroz	13,05	13,13	13,13	13,13	<b>13,11</b>	<b>0,040</b>	<b>0,002</b>
Café	7,38	7,38	7,33	7,33	<b>7,36</b>	<b>0,029</b>	<b>0,001</b>
Carne	15,53	15,00	14,93	14,93	<b>15,10</b>	<b>0,290</b>	<b>0,084</b>
Extrato	2,95	2,95	2,95	2,95	<b>2,95</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Farinha	5,71	5,71	5,69	5,69	<b>5,70</b>	<b>0,012</b>	<b>0,000</b>
Feijão	4,46	4,39	4,39	4,18	<b>4,36</b>	<b>0,121</b>	<b>0,015</b>
Laranja	1,46	1,38	1,49	1,49	<b>1,46</b>	<b>0,052</b>	<b>0,003</b>
Maçã	4,49	4,49	4,49		<b>4,49</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Cebola	2,89	2,89	2,89	3,10	<b>2,94</b>	<b>0,105</b>	<b>0,011</b>
Cenoura	2,74	2,53	2,53	2,41	<b>2,55</b>	<b>0,137</b>	<b>0,019</b>
Tomate	5,53	5,60	5,65	5,65	<b>5,61</b>	<b>0,057</b>	<b>0,003</b>
Batatinha	3,74	4,76	4,31	4,31	<b>4,28</b>	<b>0,418</b>	<b>0,175</b>
Leite Integral	3,28	3,28	3,28	3,28	<b>3,28</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Massa (Macarrão)	2,50	2,50	2,59	2,59	<b>2,55</b>	<b>0,052</b>	<b>0,003</b>
Óleo Vegetal	3,50	3,50	3,60	3,60	<b>3,55</b>	<b>0,058</b>	<b>0,003</b>
Pão	9,90	9,90	9,90	9,90	<b>9,90</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Sal	2,18	2,18	2,18	2,15	<b>2,17</b>	<b>0,015</b>	<b>0,000</b>

Fonte: Dados coletados pelos alunos, 2014.

Em relação à média do mês de abril/2014, os valores para consumo de uma pessoa estão indicados no quadro 2 e, a partir dos valores expressos, se comparando com o valor do rendimento nominal mediano mensal *per capita* dos domicílios particulares permanentes para este município (Urbana de R\$ 497,50 e Rural de R\$ 400,00) (IBGE, 2010), se pode notar que o percentual de participação na renda mensal da população é consideravelmente alto, chegando a 69,19% da participação na zona rural e 55,63% na zona urbana.

Quadro 2 – Salário Mínimo X Cesta Básica: Piranhas/GO

Salário Mínimo	R\$ 724,00
Cesta–Abril/2014 (uma pessoa)	R\$ 276,77
Participação no salário mínimo	38,23%
Horas trabalhadas	61h e 16min

Fonte: Resultados encontrados pelos alunos do curso de Engenharia Ambiental, 2014.

### 2.3.1.3 Caiapônia/GO

O município de Caiapônia está situado na região sudoeste de Goiás e conta com uma população de 16.734 habitantes e possui uma área de 8.653,189 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Os dados foram coletados em sete supermercados do município e estão expressos na tabela 4 a seguir:

Tabela 4 – Valores coletados no município de Caiapônia/GO.

Item	09/04	16/04	23/04	30/04	Média ( $\bar{x}$ )	Desvio Padrão	Variância
	R\$	R\$	R\$	R\$			
Açúcar	2,50	2,76	2,76	2,76	<b>2,50</b>	<b>0,295</b>	<b>0,087</b>
Arroz	12,90	12,66	12,66	12,69	<b>12,59</b>	<b>0,233</b>	<b>0,054</b>
Café	9,60	10,20	10,43	10,43	<b>10,40</b>	<b>0,428</b>	<b>0,183</b>
Carne	14,90	14,63	14,63	13,63	<b>14,40</b>	<b>0,775</b>	<b>0,600</b>
Extrato	2,49	2,66	2,81	2,84	<b>2,69</b>	<b>0,144</b>	<b>0,021</b>
Farinha	4,35	4,18	4,18	4,43	<b>4,54</b>	<b>1,033</b>	<b>1,068</b>
Feijão	4,09	4,01	3,91	3,91	<b>4,09</b>	<b>0,205</b>	<b>0,042</b>
Laranja	1,71	1,50	1,63	1,50	<b>1,71</b>	<b>0,218</b>	<b>0,048</b>
Maçã	4,29	5,16	4,36	4,43	<b>4,39</b>	<b>0,794</b>	<b>0,631</b>
Cebola	1,79	2,21	2,28	2,55	<b>2,42</b>	<b>0,306</b>	<b>0,094</b>
Cenoura	1,79	1,76	1,93	1,93	<b>2,19</b>	<b>0,321</b>	<b>0,103</b>
Tomate	4,29	4,60	4,83	4,93	<b>5,42</b>	<b>0,844</b>	<b>0,712</b>
Batatinha	4,19	4,80	4,08	4,06	<b>4,57</b>	<b>0,556</b>	<b>0,310</b>
Leite Integral	3,09	3,05	3,05	3,02	<b>2,92</b>	<b>0,167</b>	<b>0,028</b>
Massa (Macarrão)	2,39	2,34	2,54	2,57	<b>2,69</b>	<b>0,272</b>	<b>0,074</b>
Óleo Vegetal	2,99	2,92	2,92	2,92	<b>2,99</b>	<b>0,062</b>	<b>0,004</b>
Pão	10,90	10,45	10,45	10,45	<b>10,90</b>	<b>0,480</b>	<b>0,230</b>
Sal	2,09	1,94	1,90	1,90	<b>2,02</b>	<b>0,134</b>	<b>0,018</b>

Fonte: Dados coletados pelos alunos, 2014.

Em relação à média do mês de abril/2014, os valores para consumo de uma pessoa estão indicados no quadro 2 e, a partir dos valores expressos, se comparando com o valor do rendimento nominal mediano mensal *per capita* dos domicílios particulares permanentes para este município (Urbana de R\$ 440,00 e Rural de R\$ 400,00) (IBGE, 2010), se pode notar que o percentual de participação é consideravelmente alto, chegando a 69,19% da participação na zona rural e 62,9% na zona urbana.

Quadro 3 – Salário Mínimo X Cesta Básica: Caiapônia/GO

Salário Mínimo	R\$ 724,00
Cesta–Abril/2014 (uma pessoa)	R\$ 277,96
Participação no salário mínimo	38,39%
Horas trabalhadas	61h e 25min



Fonte: Resultados encontrados pelos alunos do curso de Engenharia Ambiental, 2014.

Como não foi efetuada nenhuma comparação com os meses anteriores, efetuaram-se apenas as variações dentro do mês pesquisado para que se pudesse analisar e conceituar as várias vertentes da Estatística Descritiva. Foi possível, a partir dos dados coletados, verificar a variação dos valores dentro de um mês, possibilitando averiguar os custos específicos para o consumo de uma pessoa. Este fator é uma variável importante que foi indicada pelos alunos para fazerem parte dos resultados da pesquisa. Outra indicação, a qual não foi efetuada, foi divulgar os estabelecimentos em que o valor final para a cesta básica de uma pessoa fosse mais compensatório, pois traria alguns problemas para a instituição de ensino em que os alunos estão vinculados.

### **2.3.2 Resultados referentes à Modelagem Matemática**

A utilização de ferramentas inovadoras e inesperadas pelos alunos motiva e facilita a interação com os conteúdos, proporcionando um aprendizado consistente. A modelagem proporcionou aos alunos uma nova forma de verem a Matemática, a qual é vista, para uma maioria de alunos, sem sentido e fora do contexto social. As discussões entre os alunos mostraram que a matemática pode ser entendida de uma forma mais simples, através de sua aplicabilidade, mostrando sua importância para os problemas sociais. A Matemática é trabalhada em grande parte das escolas e por um grande número de professores através de resolução de exercícios, com resultados prontos e acabados, definidos através de regras e procedimentos mecânicos a serem decorados e, oportunamente, utilizados. Com isso, estes conteúdos decorados não têm significado prático ou teórico para a vida dos alunos (BATHELT, 2001).

Os resultados encontrados, no que diz respeito à participação dos alunos, foram significantes, pois as discussões nos momentos de socialização dos dados encontrados proporcionaram um rico debate na linguagem matemática, fato que não é comum nas aulas desta disciplina que, é trabalhada somente com explicações de exemplos básicos, resolução de exercícios com regras prontas e resultados já esperados pelo professor.

As construções dos métodos de cálculos para se chegarem aos resultados mostrados no tópico anterior demonstraram que este método de ensino faz com que os alunos construam seus conhecimentos através do problema exposto inicialmente, através da investigação de possíveis resoluções e validação destas hipóteses através de demonstrações e discussões com os demais colegas. Produzindo nestes uma preocupação significativa com o tema proposto e trabalhado tanto pelo professor quanto pelo aluno, pois com isso, a matemática é transformada em instrumento essencial e primordial para o aluno, onde a prática completa a teoria e, assim, o objetivo maior, que

é a descoberta de novos métodos de estudos da área de matemática ligada a outras disciplinas, é alcançado pelos alunos e pelo professor de maneira satisfatória demonstrando o sucesso de todos dentro de um processo inovador e participativo.

A pesquisa em campo demonstrou o que é necessário para um ensino de Matemática satisfatório, pois, segundo Ávila (1995, p. 8), “o ideal é que o ensino proceda de maneira a justificar a cada passo, a relevância daquilo que se ensina”. Este fato levou os alunos a se empenharem em todas as etapas do projeto, fazendo com que pudessem estar em contato direto com os conceitos estudados em sala de aula, visualizando assim uma nova ferramenta que auxilia no aprendizado de uma disciplina considerada como “crítica” por professores e escolas.

Sobre este fato, Blum (1991) citado por Ferruzi (2003, p. 47) “considera que as aplicações matemáticas e a modelagem podem desenvolver um conjunto de competências gerais e atitudes nos estudantes, levando-os a desenvolverem a criatividade e tornando-os hábeis na resolução de problemas”. A aprovação da metodologia utilizada, por parte dos alunos, foi excelente, já que estes perceberam o grande avanço que tiveram no momento de perceberem a disciplina como parte integrante dos problemas sociais, agindo com maior segurança nas interferências e resoluções dos problemas propostos.

Os modelos encontrados foram pertinentes a todos os resultados encontrados. Após a socialização, definiram-se os modelos mais pertinentes, os quais ficaram padronizados para apresentação neste artigo. Algumas dificuldades foram encontradas pelos alunos no momento de criarem os modelos, já que os alunos não haviam tido a experiência da utilização da modelagem. No entanto, possibilitou um grande avanço teórico e de aplicação dos conceitos estudados na sala de aula. Em que a pesquisa e a experimentação tornaram-se elementos indispensáveis para os alunos dentro do processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar.

De acordo com que as variações de preços eram identificadas, as discussões na sala aconteciam de forma bastante eufórica, já que nunca haviam observado os valores dos produtos de maneira metódica e interpretativa. Este fato levou os alunos a verem a disciplina com novos olhares, que levam a um sentido muito mais amplo do poder da Matemática, mais precisamente da Estatística Descritiva que foi o foco desta proposta pedagógica.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Concluiu-se que o desenvolvimento das aulas sofreu um envolvimento muito maior por parte dos alunos, visto que a participação foi ativa em todas as etapas do desenvolvimento da proposta inserida nas aulas de Estatística Descritiva.

A Modelagem proporcionou aos alunos uma interação entre os conceitos estatísticos vistos em sala de aula com sua aplicabilidade no cotidiano de pesquisadores. Aulas com esta característica de colocar o aluno em uma posição ativa no processo de aprendizagem promovem um alto grau de envolvimento e, conseqüentemente, uma maior facilidade em apreender os conceitos estudados.

Conseguir visualizar o que é visto nos livros com as práticas e vivências torna os alunos mais participativos e proporciona um ambiente de aprendizagem muito interessante, já que são os alunos que, a partir da situação a ser desvendada, encontraram possíveis soluções e aplicaram seus conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas. Esta aplicação e a exposição dos resultados para os demais colegas, de forma matemática, levaram os alunos a explanarem e encontrarem definições muito próximas ou até mesmo exatas para o problema proposto.

Os resultados encontrados a partir da aplicação da proposta foram significativos, pois mostraram que a Modelagem Matemática é uma ferramenta metodológica muito importante para o desenvolvimento do processo de aprendizagem dos alunos que, por sua vez, conseguiram desenvolver e apropriar dos conceitos de Estatística Descritiva de forma que conseguissem relacionar a teoria com a prática. Este fato foi observado no momento da socialização dos resultados encontrados em cada estabelecimento, pois a fala dos alunos foi surpreendente, já que explanaram com uma linguagem técnica, mais relacionada com a Estatística e com um maior grau matemático. Este é um ponto importante, já que a linguagem técnica é um sinal de que os conceitos estão inseridos no momento de expor algum evento estatístico.

## REFERÊNCIAS

ÁVILA, G. Objetivos do ensino da Matemática. 1995. **Revista do Professor de Matemática**. São Paulo, nº 27, 1º quadrimestre de 1995.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, 24, 2001, Caxambu. Rio Janeiro: ANPED, 2001.

BASSANEZI, Rodney C. **Modelagem Matemática**: Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. 1999. Disponível em: <[http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art\\_1.pdf](http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf)>. Acesso em: 25 de abr. de 2014.

BATHELT, R. E; CEOLIN, G. M. (2001). **Transformações Educacionais na Virada do século XXI: Implicações para o ensino da Matemática.** Disponível em: <<http://www.ufsm.br/adeonline/regina.html>>. Acesso em: 23 de abr. de 2014.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática e a sala de aula.**In: I EPMEM -Encontro Paranaense da Modelagem na Educação Matemática. 2004, Londrina. Anais do I EPMEM, 2004. Disponível em: <<http://dionisioburak.com.br/documents/IEPMEM.pdf>>. Acesso em: 25 de abr. de 2014.

IBGE. **Cidades.**2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 01 de mai. de 2014.

IMB – Instituto Mauro Borges de estatísticas e estudos socioeconômicos- Segplan-GO. **NOTAS METODOLÓGICAS - IPC.** Disponível em: <[http://www.seplan.go.gov.br/sepin/viewcad.asp?id\\_cad=6](http://www.seplan.go.gov.br/sepin/viewcad.asp?id_cad=6)>. Acesso em: 21/03/2014.

FERRUZZI, Elaine Cristina. **A Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos Cursos Superiores de Tecnologia.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, março de 2003.