

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

A MODELAGEM MATEMÁTICA: APLICAÇÃO EM UMA PROPRIEDADE RURAL FAMILIAR¹

Glaucia Regina Bieger², Tamires Elisa Bieger³.

¹ Projeto de Extensão

² Pós-Graduanda em Gestão Escolar pela FAVENI, Licenciada em Matemática pela Unijuí, glaucia.bieger@hotmail.com

³ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Extensão Rural da UFSM, Bolsista CAPES, Bacharela em Administração pela UNIJUÍ, tamiebier@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Matemática está presente em todos os cantos do mundo, o que indica sua importância no processo de aquisição do conhecimento, na escola e na própria estrutura social. O conhecimento matemático surgiu na antiguidade a partir das necessidades dos homens na vida diária, como contar, medir, calcular, organizar, "[...] em sua origem, a matemática constitui-se a partir de uma coleção de regras isoladas, decorrentes da experiência e diretamente conectadas com a vida diária" (BRASIL, 2001, p.27).

Segundo o Referencial Curricular de Matemática Ensino Fundamental de 5º a 8º série/ 6 a 9º ano, (MARANHÃO, 2010, p. 37) a Matemática constituiu-se a partir de um conjunto de regras isoladas e de experiências da vida diária. A história mostra que o ensino de Matemática foi organizado a partir das necessidades de cada povo. Os primeiros indícios de construção de conhecimentos matemáticos foram heranças dos povos egípcios e babilônios (2500 a.c), os quais eram usados para resolver problemas práticos, geralmente ligados ao comércio, cálculo de impostos, construções de habitações, medidas de terras e outros.

Com isso o ensino de Matemática deve assumir um compromisso com o educando e ao mesmo tempo com a sociedade. Para estudar o conteúdo programático pode-se utilizar como ponto de partida, exemplos contextualizados que tenham relação com o dia a dia do aluno. Nesse sentido, Mendonça (1993, p. 13), destaca que: A Modelagem Matemática é vista como um processo de sentido global que tem início numa situação real problematizada, para a qual buscaremos a solução através de um modelo matemático que traduzirá, em linguagem matemática, as relações naturais do problema de origem.

Podemos encontrar nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, no tópico investigação e compreensão, os seguintes aspectos, que correspondem ao proposto pela Modelagem Matemática: "identificar o problema; procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema; formular hipóteses e prever resultados; selecionar estratégias de resolução de problemas; fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades" (BRASIL, 1998, p. 259).

A Modelagem traz a nós professores, grandes desafios em relação à organização e a condução de uma atividade, pois a mesma não apresenta estratégias pré-estabelecidas, levando-nos ao caminho de algo desconhecido, onde não existe a previsibilidade do que irá ocorrer, pois aparecerão diversos caminhos propostos pelos alunos na resolução do problema, e até perguntas inesperadas. Diante

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

disto, pode-se dizer que as práticas de Modelagem na sala de aula trazem muitos desafios à prática docente devido aos novos papéis desempenhados pelo professor e pelo aluno; ao primeiro cabe o de mediador do processo e ao segundo, de participante ativo na condução desse ambiente de aprendizagem.

O trabalho com Modelagem Matemática traz mais motivação para os alunos e professores, pois facilita a aprendizagem, dá novo sentido aos conteúdos, promove o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo, incentiva a utilização da Matemática em outras áreas, desenvolve habilidades de exploração e compreensão da Matemática, contribuindo com o pensamento crítico (SCHEFFER; et al., 2006). Este artigo apresenta a modelagem, enquanto estratégia alternativa para o ensino da matemática possibilitando ao aluno estudar as aplicações da matemática. Neste estudo, enfatizou-se a produção de leite (laticínio) de uma pequena propriedade rural no município de Coronel Barros, noroeste do Estado Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

Para Gil (2010) uma pesquisa pode ser definida como "o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos". O artigo em questão tem como objetivo construir modelos matemáticos, o comparativo entre a venda do leite e do queijo, a fim de analisar qual é a mais lucrativa, utilizando a Modelagem Matemática como metodologia, relacionado os conteúdos matemáticos, de forma que o problema diário seja transformado em um problema matemático. A coleta dos dados foram centradas nas seguintes fontes de proeminências: questionário e entrevista aplicado ao produtor familiar e observação in loco. Para a elaboração do estudo optou-se pela pesquisa, bibliográfica, descritiva e particularmente um estudo de caso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A organização estudada é um empreendimento rural familiar, localizado no município de Coronel Barros situado na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. A área de 35,8 hectares, que hoje é da família, foi doada em forma de herança pelo seu pai juntamente com uma casa de alvenaria e galpões. Na propriedade estudada as culturas são diversificadas, sendo que a maior concentração em ordem decrescente está na produção da soja, de leite e de peixes. Essas culturas são as que mais se destacam nas receitas, mas também são produzidos produtos de pequena escala principalmente para o consumo próprio, tais como: carnes de frango, bovina, suína, ovos, frutas, verduras entre outros produtos.

A propriedade busca pela seleção e combinação de atividades, a decisão é tomada a partir da região em que está situada e principalmente pelo mercado. Como foco do estudo, está a comparação da venda de queijo ou de leite, ou seja, o problema proposto. A propriedade analisada utiliza basicamente 6 hectares para a produção de leite, com mão de obra familiar e ordenha mecanizada com uma produção de leite diária de 70 litros e o veículo utilizado no transporte da mercadoria é um carro GOL 1.0.

Para a fabricação de queijo, é necessário conhecer seu processo, ingredientes para produzir 1 kg de queijo: 10 litros de leite, 50 g de sal e 0,60 g de coalho em pó. O cálculo dos custos para a fabricação do queijo em um mês: um pote com 50 g coalho custa R\$ 5,35, para produzir 1 kg de queijo, são necessários 10 litros de leite. Como a produção diária é de 70 litros, num mês, teremos

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

2100 litros de leites e usando 0,6 g de coalho para fazer 1 kg de queijo. Usando as variáveis: P para produção de leite mensal; Cc para coalho usado na produção de 1 Kg de queijo; Q para quantidade de litros de leite para fazer 1 kg de queijo; Cp = pote com 50 g de coalho e CR\$ = valor do pote com 50 g de coalho. Podemos calcular o custo do coalho no mês, através desta fórmula:

$$C = [(CR\$ \times P \times Cc) / (Q \times Cp)]$$

Substituindo os valores na equação, obtemos:

$$C = [(5,35 \times 2100 \times 0,6) / (10 \times 50)] = 13,482.$$

Então, o custo mensal do coalho é de R\$ 13,482.

Custo do sal em um mês: O sal usado é comprado por R\$ 0,95 o 1 Kg, na receita são gastos 0,50 g para cada Kg de queijo, pode-se calcular o custo do sal para produção mensal. Usando a fórmula:

$$S = [(SR\$ \times SQ \times P) / (Q \times Skg \times 1000)]$$

Onde: SQ = é a quantidade de sal usado na preparação de 1 Kg de queijo; SR\$ é o valor do sal para 1 Kg de sal e Skg é a quantidade de sal 1 kg, P para produção de leite mensal, Q para quantidade de litros de leite para fazer 1 kg de queijo, com os dados encontrados e substituindo na fórmula, obtemos:

$$S = [(0,95 \times 50 \times 2100) / 10 \times 1 \times 1000] = 9,975$$

Logo o custo mensal do sal é de R\$ 9,975.

Custo do transporte mensal: A distância da propriedade a cidade de Coronel Barros é de 7 km, sabendo que ele faz entregas 2 vezes por semana, o veículo usado na entrega dos queijos e do leite é Gol 1.0 que percorre 12 km com um litro de combustível, o valor do litro de combustível na cidade de Coronel Barros é de R\$ 3,76, podemos calcular:

$$D = \{[(8 \times V \times Ll \times Dkm) / Dl] \times LR\$ \}$$

Onde: V é a quantidade de viagens na semana; Dkm é km percorrido da propriedade a cidade de Coronel Barros; Ll é a quantidade do combustível; Dl é quantos km o carro faz com um litro de combustível e LR\$ é valor de um litro de combustível, com os dados encontrados e substituindo na fórmula, obtemos:

$$D = \{[8 \times 2 \times 1 \times 7 / 12] \times 3,76\} = 35,093$$

Logo o custo mensal do combustível é de R\$ 35,093.

DESCRIÇÃO	LEITE	QUEIJO
PASTAGEM	R\$ 180,00	R\$ 180,00
RAÇÃO	R\$ 280,00	R\$ 280,00
SAL MINERAL	R\$ 10,00	R\$ 10,00
GAS	0	R\$ 18,00
ENERGIA ELETRICA	R\$ 97,00	0
DESPESAS VETERINARIAS	R\$ 42,00	R\$ 42,00
COALHO	0	R\$ 13,48
SAL	0	R\$ 9,98
TRANSPORTE	R\$ 35,09	R\$ 35,09
TOTAL	R\$ 644,09	R\$ 588,55

Quadro 1 : Representação das despesas Leite / Queijo

Com o Quadro 1, podemos calcular em dados brutos, qual produção gera o maior montante, para fazer um comparativo, para 2100 litro de leite, podemos produzir um Montante (MQ) de queijo:

$$MQ = P / Q = 2100 / 10 = 210$$

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

Logo, produzir 2100 litros de leite equivale a produzir 210 Kg de queijo. Ainda em dados brutos, os preços praticados são os seguintes (15 de março de 2016); Leite: R\$ 0,97 o litro e o queijo: R\$ 16,50. Receita para o leite: RL = valor do leite no dia x quantidade de leite produzido:

$$RL = 0,97 \times 2100 = 2.037,00$$

Receita para o queijo: RQ = valor do queijo do dia x quantidade de queijo produzido:

$$RQ = 15,5 \times 210 = 3.255,00$$

Com o gráfico podemos, analisar o lucro líquido de cada produto:

$$L f = R - D$$

Onde: Lf = lucro final; R = receita é o dado bruto da venda mensal do leite e queijo e D = despesa mensal com a obtenção do leite e a produção do queijo.

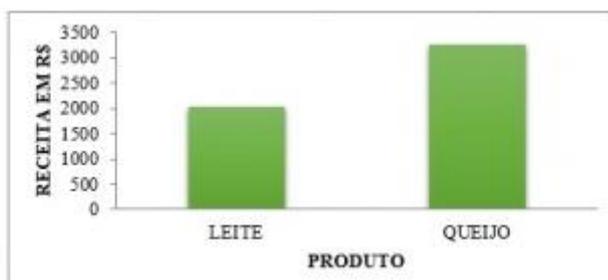


Gráfico 1: Receita mensal

Observando nos dados acima, vender queijo é mais vantajoso que o leite, mas, devemos analisar também as despesas referentes à receita mensal, conforme destaca o gráfico 1. Usando o modelo matemático para o queijo, usaremos a fórmula seguinte:

$$LQ = RQ - (Da + Dm + Dt + Di)$$

Onde: RQ é a receita mensal do queijo; Da é a despesas com a alimentação do rebanho; Dm é a despesas de manutenção do rebanho; Dt é a despesas com transporte e Di é a despesas de investimento. Aplicando na fórmula, obtermos:

$$LQ = 3255,00 - (470,00 + 42,00 + 41,46 + 35,09) = 2.666,65$$

Logo, se o produto comercializado for apenas o queijo, no final do mês ele terá um lucro de R\$ 2.666,65.

Usando o modelo matemático para o leite, usaremos a fórmula:

$$LL = RL - (Da + Dm + Dc + Dt)$$

Onde: Dc é a despesas para conservação do leite. Aplicando a fórmula, obtermos:

$$LL = 2.037,00 - (470,00 + 42,00 + 97,00 + 35,09) = 1392,91$$

Portanto, se o agricultor vendesse apenas leite, teria um lucro no final do mês de R\$ 1392,91 como indica o gráfico 2.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

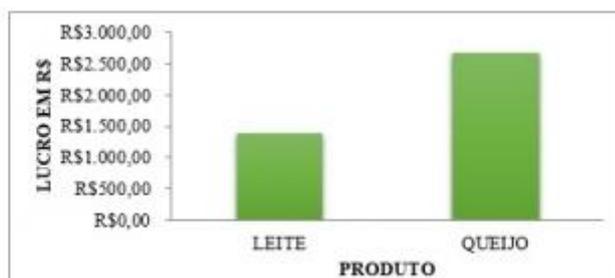


Gráfico 2: Lucro leite e queijo

Fazendo a comparação da lucratividade no gráfico 3, temos que: A função que analisar a lucratividade, do lucro por cada litro de leite (PL) é o quociente entre Lucro(L) e o número de litros (NL), usando a fórmula:

$$PL = (L / NL)$$

Calculando a função que representa a lucratividade do leite em função dos litros é:

$$PLEITE = (LLEITE / P) \times (NL)$$

Logo, usando os dados na fórmula, obtemos:

$$PLEITE = (1392,91 / 2100) \cdot (NL) = 0,663 \cdot (NL)$$

Que é a função da lucratividade do leite em função dos litros. Calculando a função que representa a lucratividade do queijo em função dos litros é:

$$PQUEIJO = [LQUEIJO / (P)] \times (NL)$$

Logo, usando os dados na fórmula, obtemos:

$$PQUEIJO = [2.666,65 / (2100)] \times (NL) = 1,27 \cdot (NL)$$

Analisando esses dados, observa-se que é mais vantagem fazer o queijo para vender do que vender o leite, isto quando usando a lucratividade em função do número de litros de leite.

4. CONCLUSÃO

Ao finalizar o estudo com o objetivo investigar uma comparação do preço de custo na produção do queijo e do leite, para um pequeno agricultor do Estado do Rio Grande do Sul, Coronel Barros. Esta pesquisa, inicialmente de aparência desprezível, despertou o interesse em buscar o conhecimento da Matemática não só como conteúdo, mas também como

uma maneira para resolver o problema em questão. Ao pensarmos a Modelagem Matemática como um método de ensino conseguimos associar a nossa modelagem com vários conteúdos de Matemática. No ensino: função linear, regra de três, razão, mudança de sistema de medida entre outros e na estatística, coleta de dados e gráficos.

Para modelarmos um problema precisamos conhecer o máximo possível sobre cada elemento envolvido, o que instiga a buscar a pesquisa interdisciplinar. É claro que toda a experiência não tem exatidão, pois acabamos desconsiderando certos aspectos para a facilitação do cálculo. Por exemplo: ao aproximarmos os dados, estes poderão fazer diferença no resultado final.

Foi verificado também, que embora o lucro seja maior com a fabricação e venda do queijo, esse tem pouca saída para comercialização local, por isso da estratégia de produzir uma pequena quantidade de queijo e o restante a venda do leite. Isso mostra que se devem apontar vários caminhos para que, em algum momento, possam ser planejadas atividades em

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

que a essência da Modelagem Matemática revele-se, em aplicações, ao aluno, problemas na vida do modelador.

Podemos afirmar que a Modelagem contribui para tornar o aluno centro da aprendizagem, fazendo com que ele reflita sobre cada situação proposta, dando a ele um perfil interpretativo e investigativo, tanto no que diz respeito ao buscar o que realmente a problematização precisa para ser resolvida, ou seja, a questão central do problema, como interpretar quais as informações que ele possui e o que isso representa. Assim o aluno vai ter que relembrar conteúdos já apreendidos anteriormente e isso se somará os novos conteúdos que ele terá que pesquisar para poder resolver o problema.

5. PALAVRAS-CHAVE: Laticínios; Modelagem Matemática; Ensino da Matemática.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisa prática educacionais. Recife: SMEM, 2007.

BASSANEZI, R. C. Ensino aprendizagem com modelos matemáticos: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2006.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2001.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. Ed., São Paulo: Editora Atlas, 2010.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. Referencial Curricular - Matemática: ensino fundamental: 5ª a 8ª série / 6º ao 9º ano - São Luís, 2010.

MENDONÇA, M. C. D. Problematização: Um caminho a ser percorrido em Educação Matemática. Tese - UNICAMP, 1993.

SCHEFFER, et al. Matemática e tecnologias: Modelagem Matemática. Erechim/RS: Edifapes