

**Capítulo 35 - DOI:10.55232/1085002.35**

**MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA À  
AGRICULTURA DO DISTRITO DE NOVA MATRONA  
(SALINAS - MG)**

**Agnaldo Monteiro Farias, Rafaela de Souza Coutrim, Leonardo Martins do  
Nascimento, Anderson Vantuir Nobre Vieira**

**RESUMO:** O presente trabalho visa analisar o papel da Modelagem Matemática na atividade agrícola da comunidade do distrito de Nova Matrona, município de Salinas-MG. O desenvolvimento do trabalho ocorreu a partir de entrevistas realizadas com alguns produtores da região e do Conselho Comunitário Matronense (CCM) e Associação dos Moradores e Produtores de Nova Matrona, de onde foi possível coletar alguns dados tais como receita e lucros por pés de tomates plantados no anos de 2015. Assim, utilizando a técnica de ajuste de curvas por meio do Método dos Mínimos Quadrados (MMQ) foi possível obter funções que relacionam a quantidade de pés de tomate plantados com o custo e com a receita obtida. Ao aplicar o MMQ, como modelo matemático usado na agricultura do distrito para análise de tendências, espera-se possibilitar aos produtores da região uma estimativa do que se pode gerar de custos e lucros nas próximas plantações.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática, Método dos Mínimos Quadrados, Agricultura

## **INTRODUÇÃO**

Muitos problemas do cotidiano podem ser modelados matematicamente por meio de funções, por exemplo, podemos citar problemas envolvendo o conceito de Custo, Receita ou Lucro. Sendo assim, funções são excelentes ferramentas de solucionar e representar questões atuais, bem como simular graficamente uma situação problema (FORTES et al, 2014). Elas têm um papel importante na modelagem de situações encontradas no cotidiano, pois sua aplicação no campo da Matemática e em outras ciências é vasta.

Frente a esse panorama, procurou-se conectar a matemática com alguma atividade que tivesse relação com a realidade. Sendo assim, escolheu-se o tema “agricultura” a produção de tomate, que é uma das atividades agrícolas predominantes da região de Nova Matrona.

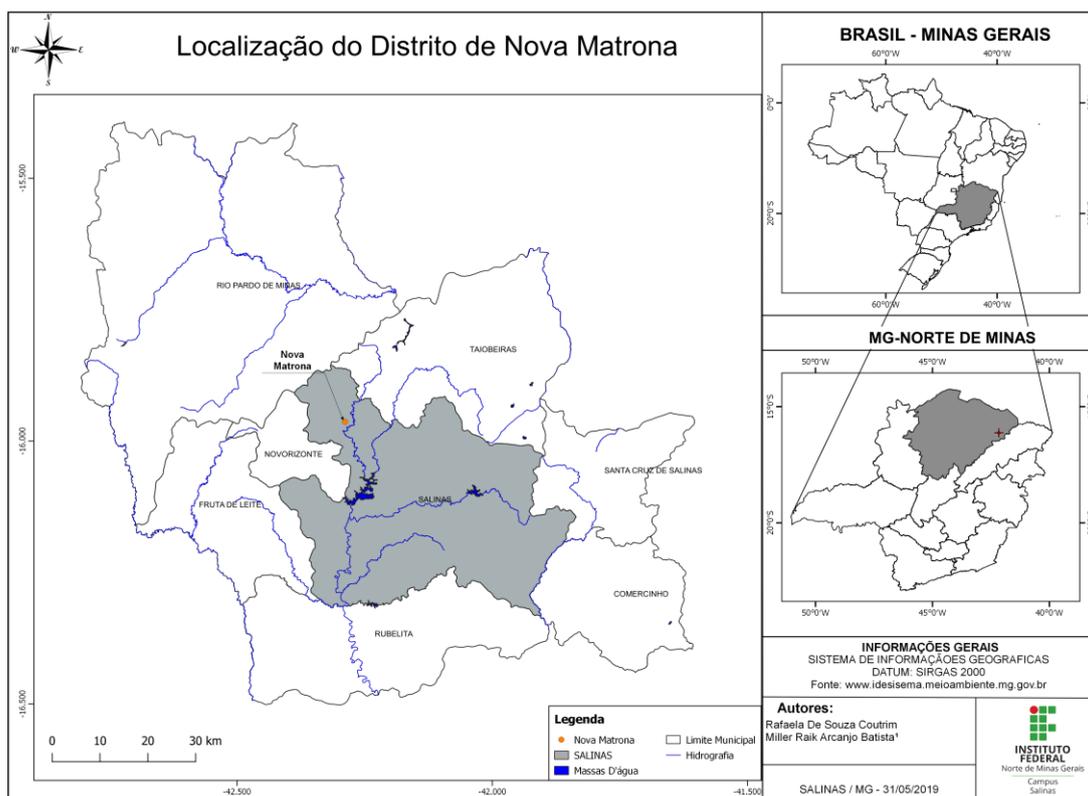
O distrito de Nova Matrona é uma comunidade situada na cidade de Salinas-MG no Norte de Minas Gerais, uma Região Fisiográfica do Chapadão do Itacambira - Vale do Jequitinhonha, Microrregião do Alto Rio Pardo, na área de abrangência da SUDENE e CODEVALE, conforme apresentado na Figura 1 (COUTRIM, 2021).

A região de Nova Matrona possui uma vasta área de produção agrícola, destacando três tipos de produtos: tomate, pimentão e pepino. Sabe-se que se produz muito, mas não existe uma base de dados confiável e atualizada dos índices de produção, receitas, custos e vendas. Com isso percebe-se uma certa dificuldade para o planejamento estratégico de desenvolvimento e potencialização agrícola da região por parte dos produtores (COUTRIM, 2021).

No presente trabalho tem-se como objetivo analisar o papel da Modelagem Matemática na atividade agrícola da comunidade do distrito de Nova Matrona. Busca-se inicialmente conhecer quem são os produtores, o quanto produzem, quanto custa essa produção e o custo dessa produção. Com essa base de dados, será possível montar um mapa da produção, identificando os desafios e os nós críticos do agronegócio local, bem como subsidiar a busca por meios e recursos para desenvolver o processo de produção, custeio e vendas, gerando um aumento produtivo da cadeia agrícola de região.

Posteriormente, a partir do uso do Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), construiu-se modelos matemáticos para ajuste de curvas permitindo assim uma análise de tendências e previsões de valores não testados (não coletados).

**Figura 1- Mapa da localização de Nova Matrona**



**Fonte: Autoria própria (2019)**

De acordo com BASSANEZI (2011), fazer um ajuste de curvas significa simplesmente determinar os coeficientes de uma função, dada genericamente a priori, de modo que, no intervalo de valores considerado, esta função e os dados coletados sejam próximos. Uma maneira de verificar se a função de ajuste oferece uma boa estimativa para os dados coletados é obtendo-se o seu coeficiente de correlação de Person (R). Quanto mais próximo de 1 estiver  $R^2$  (chamado de coeficiente de determinação), mais preciso será o ajuste (FILHO; JÚNIOR, 2009).

O MMQ é uma ferramenta matemática muito utilizada no processo de estimar o comportamento de um experimento a longo prazo. Ele consiste em aproximar dados experimentais por um modelo matemático (“funções”), de modo a minimizar os erros

dessas previsões, dando assim, maior credibilidade para a análise de tendências de um experimento (BASSANEZI, 2011).

Este trabalho se justifica diante da falta de conhecimento de muitos produtores da comunidade matronense quanto a estimativa de produção de lavouras, e acreditamos que a Modelagem Matemática, por meio do MMQ, pode oferecer uma estimativa do custo médio e da receita média obtidos relacionados à quantidade de pés dos produtos que se deseja plantar.

Desse modo, ao aplicar o MMQ como modelo matemático usado na agricultura do distrito de Nova Matrona para análise de tendências de experimento, espera-se possibilitar aos produtores da região uma estimativa do que se pode gerar de custos e lucros nas próximas plantações.

## **METODOLOGIA**

O trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória, quanti-qualitativa, uma vez que busca analisar o papel da modelagem matemática na atividade agrícola da comunidade do distrito de Nova Matrona.

Na pesquisa exploratória, o pesquisador precisa desenvolver ideias e entendimentos através de referências encontradas nos dados, e não em se preocupar em apontar e comprovar hipóteses. Contudo, em busca de fundamentações teóricas, construiu um levantamento bibliográfico, observações feitas com cautela, assim como entrevistas e questionários como procedimento técnico e material para coleta de dados (VIEIRA, 2009).

Na pesquisa quanti-qualitativa o pesquisador combina elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa (ex., uso de perspectivas, coleta de dados, análise e técnicas de inferência qualitativas e quantitativas) com propósito de ampliar e aprofundar o conhecimento e sua corroboração (JOHSON et al, 2007).

O trabalho tem seu início no distrito de Nova Matrona (Salinas-MG) com pesquisa e coleta de dados realizados com alguns produtores, o Conselho Comunitário Matronense (CCM) e a Associação dos Moradores e Produtores do distrito. No primeiro momento obteve-se alguns dados relacionado à produção de tomates no ano de 2015.

Os produtores e proprietários entrevistados foram escolhidos a partir de uma lista pré-elaborada pelas instituições: Conselho Comunitário Matronense e Associação dos Moradores e Produtores de Nova Matrona. Foi realizada uma entrevista individual em local a ser determinado pelo entrevistado, onde foi possível analisar e coletar os dados relativos, tais como quantidade de pés plantados, receita média e custo de insumos do produto no ano de 2015.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Neste tópico são apresentados os resultados da pesquisa desenvolvida sobre o uso do MMQ como modelo matemático usado na agricultura do distrito de Nova Matrona a partir de dados coletados em 2015.

**Tabela 1 – Valor médio da produção de tomates em 2015**

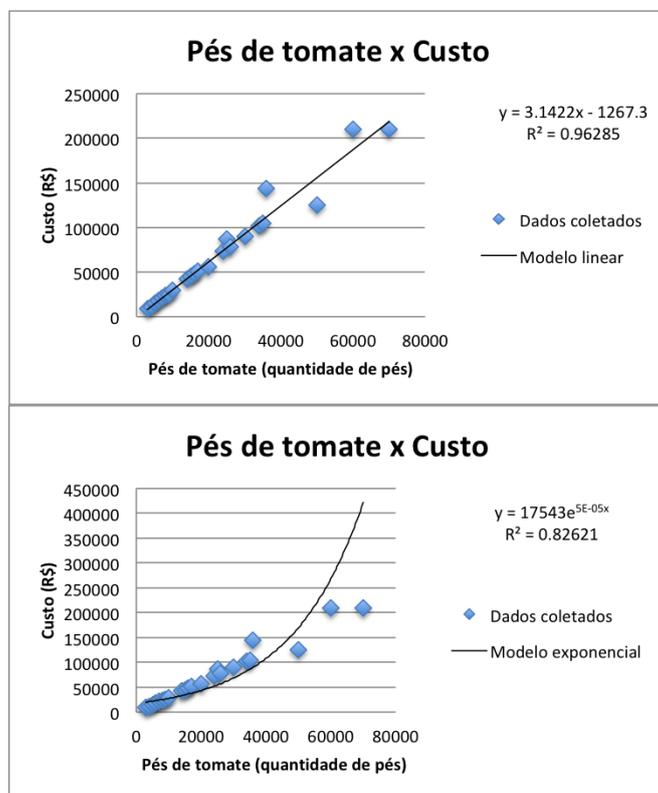
Pés de tomate plantados (un.)	Custo médio (R\$)	Receita média (R\$)
3000	9.000,00	21.000,00
4000	10.800,00	24.000,00
5000	15.000,00	37.500,00
6000	17.430,00	40.600,00
7000	21.167,00	48.070,00
8000	23.400,00	63.360,00
9000	24.750,00	67.500,00
10000	29.125,00	67.500,00
14000	42.000,00	112.000,00
15000	45.000,00	95.000,00
16000	48.000,00	114.400,00
17000	51.000,00	136.000,00
20000	56.000,00	148.490,00
24000	73.200,00	187.000,00
25000	87.500,00	200.000,00
26000	78.000,00	182.000,00
30000	90.000,00	180.000,00
34000	102.000,00	238.000,00
35000	105.000,00	210.000,00
36000	144.000,00	252.000,00
50000	125.000,00	350.000,00
60000	210.000,00	420.000,00
70000	210.000,00	532.000,00

**Fonte: Autoria própria e CCM (2019)**

Na Tabela 1, anteriormente, é exposto o valor médio resultante dos dados obtidos pela produção de tomates em 2015, onde foram calculados o custo médio (em R\$) e a receita média (em R\$) da produção de acordo com a quantidade de pés de tomates plantados (em unidade) durante o ano de 2015. A partir dos dados coletados, faz-se um ajuste linear, por meio do Método dos Mínimos Quadrados, para obter de forma ótima uma função de análise de tendência na relação entre a quantidade de pés de tomates plantados e o custo e a receita obtida.

Considerando o custo médio, apresentado na Tabela 1, dos insumos no plantio de tomates no distrito de Nova Matrona no ano de 2015 aplicamos dois modelos de ajuste linear: o modelo linear e o modelo exponencial. Como resultados preliminares, na Figura 1 mostram-se os gráficos obtidos considerando esses dois modelos e o valor calculado dos seus respectivos coeficientes. De acordo com o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) do dois modelos mostrados, o modelo linear apresenta um melhor coeficiente de determinação. Assim, dentre os dois, o modelo linear é o que melhor descreve os dados fornecidos para o custo de insumo no plantio de pés de tomate.

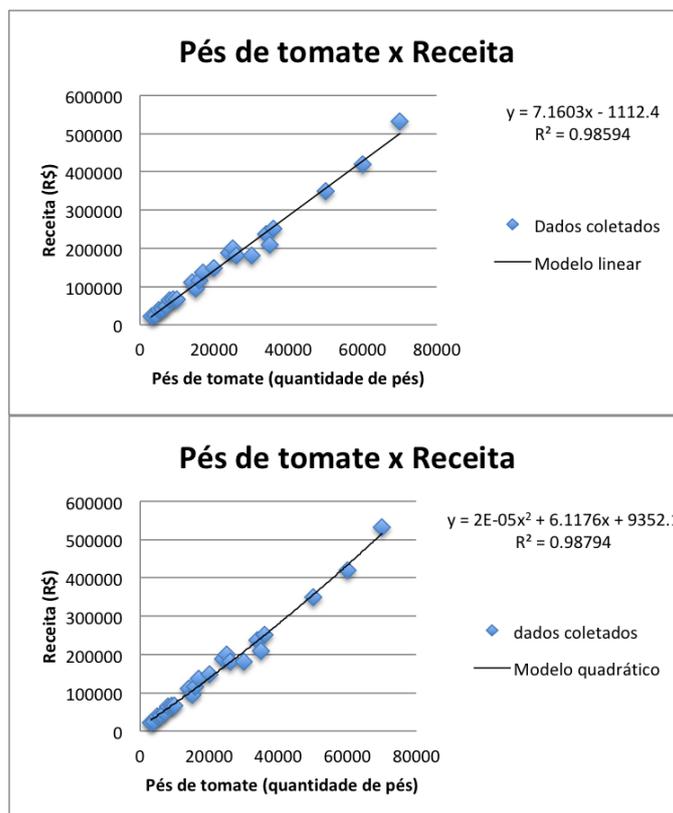
**Figura 1 – Ajuste de curvas para a quantidade de pés de tomate x Custo médio.**



Fonte: Autoria própria (2019)

Analogamente, considerando a receita média após a colheita, na Figura 2 mostram-se os gráficos obtidos considerando dois modelos: um modelo linear e um modelo quadrático. Dentre esses dois, o modelo quadrático é o que melhor descreve os dados fornecidos para a receita média, pois apresenta o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) mais próximo de 1.

**Figura 2 – Ajuste de curvas para a quantidade de pés de tomate x Receita média.**



Fonte: Autoria própria (2019)

Neste capítulo, vimos por meio da modelagem matemática, via MMQ, que é possível fazer um ajuste de curvas para a análise de tendência e previsões para duas situações problema - Custo e Receita – na produção de tomates na comunidade de Nova Matrona, distrito Salinas-MG no ano de 2015. A partir daí, um produtor dessa comunidade pode ter uma estimativa, antes do plantio, do custo médio e/ou da receita média obtidos relacionados à quantidade de pés de tomates que se deseja plantar.

## CONCLUSÃO

Por meio da modelagem matemática, via MMQ, foi possível fazer um ajuste de curvas para a análise de tendência e previsões para duas situações problema - Custo e

Receita – na produção de tomates na comunidade de Nova Matrona, distrito Salinas-MG. Desse modo, um produtor da comunidade pode obter uma estimativa, a priori, do custo médio e da receita média obtidos relacionados à quantidade de pés de tomates que se deseja plantar. Aqui não se considera algum empecilho que pode afetar as plantações, tais como: doenças, falta de água e outros.

Como frisado desde o início, um dos objetivos foi introduzir o conceito do MMQ como ferramenta para fornecer, com maior credibilidade, uma análise de tendências de um experimento. Acreditamos que o trabalho contenha as diretrizes e os meios para a consecução dessa meta, além de proporcionar boas possibilidades de exploração desses conteúdos correlatos.

Vale ressaltar que este trabalho é parte de uma pesquisa maior, e maiores informações quanto a outros tipos de cultivares plantados e outros dados coletados são apresentados em COUTRIM (2021).

Por fim, reputamos que este trabalho possa servir de catalizador para futuras pesquisas em torno do tema abordado, visto que nenhuma pesquisa é capaz de encerrar um assunto dando-os por finalizado, mas, que por outro lado, abre leques contínuos de investigações.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao IFNMG pelo apoio e ao Conselho Comunitário Matronense (CCM) e a Associação dos Moradores e Produtores de Nova Matrona.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BASSANEZI, R.C. Ensino-aprendizagem com Modelagem matemática. 3ª Ed., Editora Contexto, 2011.

COUTRIM, R.S. Modelagem matemática aplicada na agricultura do distrito de Nova Matrona (Salinas/MG) [tcc]. Minas Gerais: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG/Salinas; 2021.

FILHO, D.B.F.; JÚNIOR, J.A.S. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson ( $r$ ). Revista Política Hoje, Vol. 18, no. 1, 2009.

FORTES, E.V. et al. O uso de modelagem matemática no ensino de funções nas séries finais do ensino fundamental: Um estudo de caso. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/rir/article/view/26414>. Acesso em: 02 abr. 2019.

JOHNSON, R.B. et al. Para uma definição de métodos mistos pesquisa. In: Journal of Mixed Methods Research, 2007. v.1, n.2, p.112-133.

VIEIRA, S. Como elaborar questionário. São Paulo: Atlas, 2009.