

ANÁLISE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DA RENTABILIDADE DE LAVOURAS CAFEIRAS AGROQUÍMICA E ORGÂNICA NA REGIÃO DA ALTA PAULISTA

**CAMILA PIRES CREMASCO¹,
LUÍS ROBERTO ALMEIDA GABRIEL FILHO²; FERNANDO FERRARI PUTTI³,
JOSÉ EDUARDO FERREIRA GABRIEL⁴**

¹Licenciada em Matemática, Doutora em Agronomia/Energia na Agricultura, Professor Assistente Doutor, UNESP, Tupã - SP, e Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu - SP. Fone: (0XX14) 3404-4200, camila@tupa.unesp.br.

²Licenciado em Matemática, Doutor em Agronomia/Energia na Agricultura, Professor Assistente Doutor, UNESP, Tupã - SP, e Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu - SP. Fone: (0XX14) 3404-4200, gabrielfilho@tupa.unesp.br.

³Mestre em Agronomia/Irrigação, Professor Substituto UNESP, Tupã - SP. Fone: (0XX14) 3404-4200, putti@tupa.unesp.br.

⁴FAI -Faculdades Adamantineses Integradas- Adamantina-jeferreiragabriel@hotmail.com

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro- SP, Brasil

RESUMO: A sustentabilidade frente ao uso intensivo de agroquímicos na lavoura do café é uma preocupação principalmente devido aos impactos ao meio ambiente. Os produtores acreditam que os altos custos relacionados e a redução nas lavouras convencionais favorecem as mudanças dos cafeicultores para as lavouras orgânicas. A questão da flutuação dos preços, climáticas e bienalidade da cultura dificulta as mensurações de análises e previsões de produção e preço. O objetivo deste foi verificar a rentabilidade do café convencional frente a produção orgânica. Para isto, foi conduzida a coleta dos dados em lavouras na região da alta paulista, em que foram levantados os dados entre os anos de 2003 a 2007. A partir das análises estatísticas e matemáticas foi possível verificar que a produção do café orgânico apresenta alta rentabilidade frente ao café convencional, devido ao seu valor final agregado, tornando-se um diferencial aos produtores de café e também ambiental relacionada com a redução de defensivos químicos aplicados nas lavouras.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade, alimentos, custo.

ANALYSIS MATHEMATICS AND STATISTICAL OF PROFITABILITY OF CROPS COFFEE ORGANIC AND AGROCHEMICAL IN THE REGION OF HIGH PAULISTA

ABSTRACT: The front sustainability the intensive use of agrochemicals in praise coffee cause concern mainly due to impacts the environment. Producers believe que os tall custodian related ea reduction nas conventional crops favor of farmers as changes pará as organic crops. The fluctuation of the prices of the question, climate and culture of the biennial difficult as analyzes of measurements and forecasts of production and price. The objective this was verificar a conventional front coffee performance to organic production. This is to, we conducted a data collection crops in the region of alta paulista, in que were raised os data between os 2003, a 2007 to from the statistics and mathematical analysis was possible verificar que one organic coffee production features high profitability front conventional coffee, because the his ultimate value, making it hum differential aos coffee producers and environmental also related to the agrochemicals reduction applied nas crops.

KEYWORDS: Productivity, food, costs.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura representa umas das mais clássica e principais atividades econômicas do agronegócio brasileiro, o qual contribui significativa para o balanço comercial. No ano de 2013 o Brasil produziu cerca de 2.67 milhões de toneladas de café, sendo o maior produtor mundial, e a Indonésia produziu apenas 50% do total da produção brasileira (ABIC, 2014).

O estado de São Paulo apresenta maior produtividade do Brasil, sendo que atualmente representa 10% da produção brasileira. Tais índices de produtividade são oriundos da implementação e adoção de tecnologias, desde a plantação até a pós colheita.

Deste modo o agronegócio, mais especificamente a cafeicultura, vem buscando maneiras de engajar em novas estratégias competitivas, principalmente na agregação e diferenciação da produção. E unindo-se ao apelo de sustentabilidade da produção, produtores vem adotando a lavoura orgânica frente a convencional.

A partir do levantamento da dificuldade da mensuração e dimensionamento do cálculo da rentabilidade das lavouras de café, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise matemática e estatística para a avaliação de sistemas produtivos orgânico e convencionais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na região da Alta Paulista, localizada no oeste do estado de São Paulo que é formada pelas cidades de Garça, Gália, Vera Cruz, Marília, Alvinlândia, Lupércio, Álvaro de Carvalho, Marília, Tupã, Parapuã, Osvaldo Cruz, Lucélia, Adamantina e Junqueirópolis, entre outros municípios produtores. A expansão do café na região ocorreu nas primeiras décadas do século XX, com a chegada dos primeiros habitantes (GARCAFÉ, 2008).

Foram utilizadas na pesquisa trinta propriedades produtoras de café, sendo quinze com sistema de produção agroquímico (convencional) e quinze com sistema de produção orgânico. Os dados registrados em planilhas eletrônicas, foram os resultados das colheitas, de diversas idades, dos anos de 2003 a 2007 (cinco anos). Vale ressaltar que, em cada propriedade, foi realizado o levantamento dos dados de cinco blocos de produção (áreas distintas), considerando as datas de plantio e colheitas, com idade determinada (4,5 a 8,5 anos). Considerando as características do estudo, em que os produtores foram selecionados de forma intencional, a pesquisa foi caracterizada como um "estudo de caso". Na obtenção dos dados primários sobre a cafeicultura orgânica e tradicional (convencional – agroquímica), foram realizadas entrevistas, após o término da safra 2006/2007. Para complementação dos dados, foram utilizados dados secundários, oriundos de publicações, revistas, informações de técnicos e organizações (safras 02/2003 a 06/2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira análise do presente trabalho é voltada à descrição da rentabilidade de dois sistemas cafeeiros: agroquímico e orgânico.

Os dados, obtidos em 30 propriedades rurais (15 em cada sistema cafeeiro) com 5 amostras de blocos de produção por propriedade, compõem um espaço amostral de $30 \times 5 = 150$ dados de produtividade por hectare. Para a obtenção dos dados respectivos de rentabilidade, foi realizado o produto do valor da produtividade pelo lucro de cada sistema cafeeiro, conforme a Tabela 1.

TABELA 1. Média mensal dos lucros por saca recebidos pelos produtores de café orgânico e agroquímico em 2008. **Average monthly earnings per bag received by organic coffee producers and agrochemical in 2008.**

Saca (60 kg)	Sistema de Produção	
	Agroquímico	Orgânico
Preço de venda	R\$ 265,50	R\$ 397,37
Custo e despesas	R\$ 236,25	R\$ 283,50
Lucro	R\$ 29,25	R\$ 113,87

Fonte: CONAB, 2009; CEPEA e ESALQ, 2008

As médias de Rentabilidade (sacas por hectare) para o sistema cafeeiro de produção Agroquímico, conforme ilustra Figura 1, revela um comportamento de decrescente.

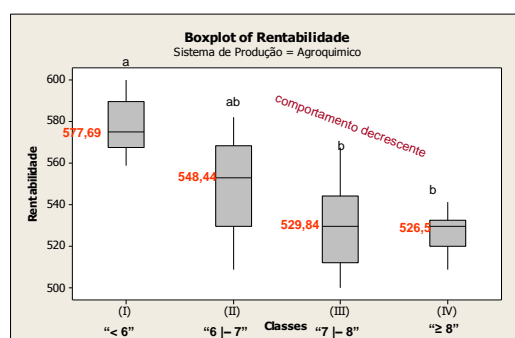


FIGURA 1. Boxplot para dados amostrais da análise da rentabilidade nos sistemas de produção Agroquímico nas diferentes classes de idade dos cafezais (I, II, III, IV) relativamente aos blocos de produção das propriedades rurais em estudo. **Box plot to sample data from the analysis of profitability in Agrochemical production systems in different age classes of coffee (I, II, III, IV) for the production of blocks of farms under study.**

A Tabela 3 apresenta as comparações realizadas com os p-valores seguidos da letra (F), quando obtido pelo teste F de Snedecor, e da letras (KW), quando obtido pelo teste de Kruskal-Wallis, totalizando 12 análises de variância efetuadas.

TABELA 3. Valores médios e desvio padrão da produtividade e rentabilidade de sacas de café por hectare dos blocos de produção das propriedades rurais em estudo obtidos nos sistemas cafeeiros (agroquímico e orgânico) nas classes de idade de cafezais consideradas (I, II, III, IV). **Mean values and standard deviation of the productivity and profitability of coffee bags per hectare production blocks of farms under study obtained in coffee systems (agro-chemical and organic) in the year classes considered coffee (I, II, III, IV).**

Variável	Sistemas	Classes				p
	Cafeeiros	(I)	(II)	(III)	(IV)	
Rentabilidade	Agroquímico	578 ± 13 Aa	548 ± 24 Aab	530 ± 18 Ab	527 ± 9 Ab	<0,001 (KW)
	Orgânico	1864 ± 103 Ba	1946 ± 80 Bb	2051 ± 96 Bb	2107 ± 121 Bb	<0,001 (KW)
	P	<0,001 (KW)	<0,001 (F)	<0,001 (F)	0,002 (F)	-

Caselas seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem entre si ao nível de significância de 5 % pelo teste de Tukey, para as comparações

com indicação (F), e pelo Teste de Dunn, para as comparações com indicação (KW). Valores de p seguidos de (F) indicam a utilização do teste paramétrico F de Snedecor (comparações de médias) e, seguidos de (KW), indicam utilização do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, para comparação de medianas.

Verifica-se através da Figura 3, que a produtividade do sistema agroquímico é decrescente enquanto que a do sistema orgânico é crescente.

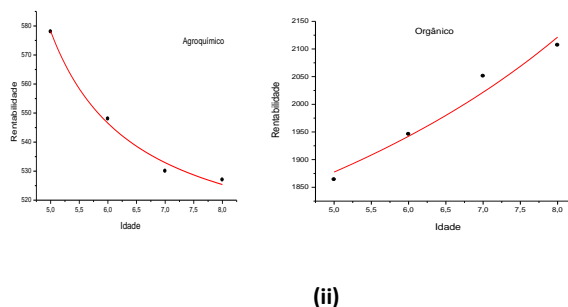


FIGURA 3. Gráficos das funções de rentabilidade Agroquímico (i) e orgânico (ii). **Graphs of Agrochemical return functions (i) and organic (ii) .**

Verifica-se através da Figura 3, que a rentabilidade do sistema agroquímico é decrescente enquanto que a do sistema orgânico é crescente. Através do processamento dos dados de produtividade dos sistemas cafeeiros, utilizando o software Mathematica, foi possível observar que o comportamento do sistema orgânico é crescente de acordo com sua idade, enquanto que o do sistema agroquímico é decrescente.

CONCLUSÕES

O sistema de produção de café agroquímico comumente desenvolvido na Alta Paulista apresenta viabilidade econômica, porém o sistema de produção orgânico demonstrou uma melhor eficiência financeira e ambiental. Como o manejo e a manutenção de cafezais orgânicos devem ser realizados de forma constante e intensiva, pode-se concluir que o sistema de produção orgânico é a melhor alternativa de cultivo em relação ao sistema agroquímico, em princípio para pequenos agricultores, mas com a realização de um planejamento estratégico de produção poderá viabilizar a todos os agricultores desta região. Os fatores preponderantes na produção de café estão relacionados com a produtividade e rentabilidade ao longo do tempo, portanto, conforme análises matemáticas e estatísticas o sistema orgânico, agrega maior valor na venda, ao longo do tempo e ainda poderá ultrapassar a produtividade do sistema de produção agroquímico, proporcionando assim vantagens econômico-financeiras e ambientais para o produtor. Portanto, é de grande importância incentivar e apoiar agricultores a produzir café orgânico.

REFERÊNCIAS

- CEPEA/ESALQ, 2008 – **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada** – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ" – <http://www.esalq.usp.br/pesquisa>
- CEPEA/ESALQ/BM&F. **Resultados preliminares**, 2006. Elaboração: DCAF/SPAE/MAPA. – <http://www.esalq.usp.br/pesquisa>
- CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**. Planilha cálculo custo de café, 2008, <http://www.conab.gov.br>
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - produção e produtividade do Café**, 2008. E-mail: sac.cafe@embrapa.br