

# METODOLOGIA DE UMA PESQUISA DE FUNÇÕES DE CUSTOS \*

CAIO T. YAMAGUISHI \*\*

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é uma tentativa de mostrar a metodologia que está sendo desenvolvida na feitura da tese orientada pelo Prof. J. Robert Tompkin, intitulada "Relações de Custos e Economia de Escala na Cultura de Algodão, no Município de Leme, Estado de São Paulo", a ser apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", como parte obrigatória para a obtenção do grau de "Magister Scientiae", em Ciências Sociais Rurais.

A intensão nossa era de apresentar os resultados concretos da pesquisa, mas isto não foi possível, devido ao fato de ainda não termos defendido a tese. Contudo, na parte final do trabalho, trazemos algo de concreto da metodologia aplicada na avaliação da terra, que é normalmente computada na forma de juros como parte dos custos fixos de produção.

## 2. IMPORTÂNCIA E OBJETIVOS

Um dos problemas mais relevantes da economia agrícola é a das relações entre custos e escala de operação ou volume de negócios. Essas relações são também denominadas "funções de custos" e estão estreitamente ligadas à análise micro-econômica da eficiência do uso dos recursos da firma. Na análise dos custos, a maior eficiência é definida em tēr-

---

\*] Extraída da pesquisa que o autor está desenvolvendo na confecção da tese para obtenção do grau de M. S. em Ciências Sociais Rurais, na Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiróz». O autor expressa os melhores agradecimentos às críticas e sugestões apresentadas pelo Eng.º Agr.º Sérgio Alberto Brandt, e o Prof. Érico da Rocha Nobre, do Departamento de Economia Rural da «ESALQ»

\*\*] Eng.º Agr.º da Divisão de Economia Rural.

mos de mais baixo custo. A eficiência econômica também pode ser definida em termos de maiores retornos aos recursos empregados, sendo que, neste caso, ela é definida através dos estudos de funções de produção (1).

A determinação da escala que gera o mais baixo custo é de vital importância para os empresários, individualmente considerados. Para a sociedade como um todo, o conhecimento das estruturas dos custos possibilitará uma avaliação das vantagens e desvantagens das aplicações de políticas monetárias (crédito) e fiscais (impostos) às firmas, no sentido de levar a adoção de escalas mais eficientes. Também o poder público poderá tirar proveito de estudos desta natureza na fixação de sua política creditícia e fiscal. Para o consumidor interessa também, no que implica em menores preços e ou maior suprimento de produtos.

Atendendo a uma escala natural de importância dos produtos agrícolas do Estado de São Paulo, a nossa escolha recai na cultura de algodão, e a pesquisa ficou localizada no Município de Leme, que é um dos tradicionais produtores desta fibra e onde se obtêm altos rendimentos físicos através do emprego de técnicas avançadas.

Assim, na nossa tese, temos como objetivos: a) determinar os custos fixos, variáveis e totais de produção de algodão no Município de Leme; b) determinar a importância relativa dos diversos itens que compõem os custos; c) estimar as relações existentes entre custos unitários e tamanho ou volume de produção; d) estimar o tamanho ou volume do empreendimento que gera o mais baixo custo; e) Estimar as relações entre custos unitários e área cultivada em algodão, bem como rendimento físico da cultura.

### 3. PROCEDIMENTO

#### 3.1. *Seleção da Amostra*

A fim de efetuarmos o sorteio da amostra, partimos de um rol de compradores de sementes de algodão na Casa da Lavoura de Leme. Este rol da produção julgamos ser completo, pois a venda de sementes de algodão é um monopólio

1) Como exemplos, ver: Tollini, H. Produtividade Marginal e Uso dos Recursos, Análise de Função de Produção de Leite em Leopoldina, M. G., Ano Agrícola 1961/1962. Viçosa: Escola de Especialização, 1964. Tese de M. S. Não Publicada; e, Teixeira Filho, A. R. Análise de Produtividade Marginal dos Recursos Agrícolas em Dois Municípios de Minas Gerais — Ituiutaba e Caratinga — Ano Agrícola 1961/1962. Viçosa: Escola de Especialização, 1964. Tese de M. S. Não Publicada.

estatal, sendo que elas são efetuadas em cada Município através da Casa da Lavoura. Baseando-se na quantidade de sementes adquiridas por propriedade, foi retirada uma amostra representativa da população que constituiu-se de 59 unidades produtoras.

Como normalmente, pesquisas desta natureza partem do rol de propriedades, tomando-se por base as áreas dos estabelecimentos agrícolas, tivemos a precaução de correlacionar, depois, as quantidades de sementes adquiridas com as respectivas áreas cultivadas nos dados da amostra, o que nos deu um resultado significante.

### 3.2. *Coleta dos Dados*

A coleta dos dados foi efetuada junto a cada empresário ou administrador de cada propriedade sorteada, por meio de um questionário testado anteriormente. O levantamento foi feito em duas etapas, em cada unidade amostrada, uma em janeiro e outra em junho, tentando com isso acompanhar o ciclo da planta, de maneira que as informações fôsem as mais exatas, pois estas dependem quase que exclusivamente da memória do informante. Nesta fase, dificuldades surgiram e tivemos que abandonar uma propriedade por recusa do empresário em fornecer informações.

### 3.3. *Tabulação e Isolamento de Variáveis*

Após o delineamento de diversos critérios, tais como, depreciação, ajustamento dos valores estimados de terra, taxas de juros aos diferentes tipos de capitais, distribuição das despesas gerais, etc., foram feitos os cálculos complementares ao preenchimento dos questionários e depois as tabulações. Posteriormente, as variáveis foram isoladas e seus valores perfurados em cartões IBM.

### 3.4. *Análise dos Dados*

Primeiramente a nossa amostra foi dividida em 3 grupos homogêneos, calculados através dos limites fiduciais, tomando-se como variável a área cultivada em algodão. Para tal procedimento, tivemos que testar a normalidade da distribuição dos dados, bem como os testes de "kurtosis" e "skewness" (2). Para cada grupo homogêneo foram testados diversos modelos de custos por meio de computação eletrônica.

2) Ver. Tompkin, J. R. Apostila do Curso de Estatística Aplicada às Ciências Sociais Rurais. Piracicaba, 1967.

Visando alcançar os objetivos propostos, os modelos utilizados passam a ser descritos abaixo.

Na tentativa de medir os graus de associação de diversas variáveis com os custos, ajustamos os dados a um modelo do tipo

$$Y = a + b X_1 + c X_2 + d X_3 + e X_4 + f X_5, \text{ onde}$$

$Y$  = estimativa do custo total médio, ou simplesmente, custo médio, em cruzeiros novos, como sendo a variável dependente,

$X_1$  = área do cultivo de algodão, em hectares,

$X_2$  = rendimento físico da cultura, em arrôbas (15 quilos), por hectare,

$X_3$  = quantidade de adubos, em quilos por hectare,

$X_4$  = despesas com defensivos, em cruzeiros novos, por hectare,

$X_5$  = despesas com mão-de-obra, em cruzeiros novos por hectare.

Nesta equação foram também determinados os coeficientes de correlação parcial que medem o grau de associação entre duas variáveis. Ainda calculamos o coeficiente de determinação múltipla e testamos o grau de ajustamento da regressão através do teste de "F".

Com o fito de estimar as relações existentes entre custos unitárias e tamanho ou volume de negócios ajustamos um modelo quadrático, ou seja, uma equação do 2.<sup>o</sup> grau

$$Y = a + b X + c X^2$$

Utilizamos tal modelo quadrático partindo da suposição da atuação eventual da Lei dos Rendimentos Decrescentes, obtendo-se assim uma curva ajustada do formato de U, onde se tem um ponto mínimo. Esse ponto de mínimo custo é obtido satisfazendo-se as condições

$$\frac{d C}{d X} = 0 \quad \text{e} \quad \frac{d^2 C}{d X^2} > 0$$

Satisfeitas estas condições, obtemos o ponto de "ótimo", ou seja, o tamanho onde se minimizam os custos. As variáveis ajustadas a este modelo quadrático foram: os custos unitários como a variável dependente e como variáveis independentes área cultivada em algodão, produção total e rendimento físico, alternadamente, a fim de obtermos a área "óti-

ma” de cultivo, a produção “ótima” e o rendimento “ótimo” de algodão nas condições tecnológicas da região.

Partindo-se da premissa que a área é um indicador de escala (variando apenas no prazo mais longo) e de que o rendimento cultural é um indicador do tamanho (no sentido de intensidade de operação, e podendo variar no curto prazo), ajustamos uma função do tipo

$$Y = a + b X_1 + c X_1^2 + d X_2 + e X_2^2, \text{ onde}$$

$Y$  = estimativa de custo variável médio,

$X_1$  = área cultivada, com algodão, em hectares,

$X_2$  = rendimento cultural, em arrôbas, por hectare.

A relação derivada

$$Y = a^* + d X_2 + e X_2^2 \text{ onde}$$

$$a^* = a + b \bar{X}_1 + c \bar{X}_1^2$$

dá as curvas de custo médio no curto prazo para cada escala de operação  $X_1$ , e a relação

$$Y = a^* + b X_1 + c X_1^2, \text{ onde}$$

$$a^* = a + d \bar{X}_2 + e \bar{X}_2^2$$

dá a curva de custo a longo prazo para o nível médio de  $X_2$ .

Para os coeficientes (parâmetros estimados através do ajustamento dos dados aos modelos quadráticos apresentados) foram calculados os valores de “t” e os erros padrões. Para as equações ajustadas foram feitos os testes de aderência da regressão e de curvilinearidade<sup>3)</sup>, no caso dos modelos quadráticos, através do teste de “F”, bem como o cálculo do coeficiente de determinação múltipla. Também aos valores

3) Ver. Snedecor, G. W. Métodos de Estadísticas — Su Aplicación a Experimentos en Agricultura y Biología. Buenos Aires: Acme Agency Soc. Resp. Ltda., 1948. p. 429-456

estimados dos pontos de mínimo custo, em relação à área, rendimento cultural e produção total foram calculados os intervalos de confiança.

#### 4. *A Relevância do Fator Terra no Cálculo de Custos de Produção das Explorações Agrícolas.*

No cálculo do custo total de produção é sabido que o fator terra é computado normalmente nos custos fixos, na forma de juros sobre o valor da terra. Tomando-se por base este critério, surgem dois problemas a serem metodizados, que são: a) obtenção do valor estimado da terra; b) níveis de taxas de juros que deverão ser aplicados aos valores estimados da terra.

Quanto ao nível da taxa de juros, o assunto é por demais discutido, principalmente no Brasil, onde se tem a influência da inflação, sem contudo, se ter uma uniformização dessa taxa de juros nos nossos estudos. Porém, em pesquisas de funções de custos onde se objetiva a determinação do tamanho "ótimo", a aplicação de diversos níveis de taxas de juros resultará em curvas de custos semelhantes em diferentes alturas, nas quais os pontos de mínimo custo estarão sempre situados no mesmo tamanho do empreendimento.

Quanto ao primeiro problema, valeria a pena uma discussão mais ampla, uma vez que é possível uma metodização através de princípios econômicos. Julgamos que isto é de suma importância, pois estudos têm demonstrado que o fator terra contribui com uma grande parcela no custo de produção. Para exemplificar, citaremos que Bemelmans & Schuh<sup>4</sup>, constataram que 24,05% do custo total de produção de milho no Município de Viçosa, tinham a rubrica do item juros sobre o valor da terra. Ainda considerando apenas os custos fixos, esta porcentagem subia para 66,35%, a uma taxa de juros de 8% ao ano. Num outro trabalho de Leitão e Silva, Brandão e Brandt<sup>5</sup>, sobre o custo de produção de leite, os autores constataram que, às taxas de 4%, 8%, e 12% ao ano, o item terra representava, respectivamente, 21,05%, 34,78% e . . . . 44,44% do custo médio bruto e que a estas mesmas taxas de

4) Bemelmans, P. F. & Schuh, G. E. Custo de Produção de Milho no Município de Viçosa, e Suas Relações Econômicas. Ano Agrícola 1960/1961. *Experientiae* 6(3), 1966.

5) Leitão e Silva, J., Brandão, E. D. & Brandt, S. A. Relações Econômicas do Custo de Produção de Leite, em Três Municípios da Bacia Leiteira de Belo Horizonte. *Experientiae* 6(2), 1966.

juros, a contribuição do fator terra no custo médio líquido era de 25%, 40% e 50%, respectivamente.

Ao depararmos estes fatos, visualizamos que algo poderia ser feito na manipulação dos dados levantados nas propriedades, com o fito de melhor estimar os valores da terra. E ao analisarmos-los quando levantados no campo, constatamos que o valor médio (média aritmética) era de NCr\$ 1.599,07 por alqueire (2,42 ha), com um erro padrão de 418,50.

Partindo-se das hipóteses de que: a) terras melhores localizadas devam ter maiores valores; b) as culturas mais rendosas devam estar localizadas em melhores terras e, conseqüentemente, em terras mais caras; c) a terra deva ser valorizada segundo a rentabilidade que ela proporciona, equacionamos o ajustamento dos nossos dados a uma regressão múltipla linear.

Quanto à escolha das variáveis independentes, nesta primeira tentativa, recaiu sobre aquelas que tinham sido levantados nos questionários. Assim, em estudos posteriores, provavelmente, outras variáveis deverão ser incluídas, segundo as condições peculiares de cada localidade e os objetivos da pesquisa.

A equação aplicada foi do tipo

$Y = a + b X_1 + c X_2 + d X_3 + e X_4 + f X_5 + g X_6$ , onde  
Y = estimativa do valor da terra, em cruzeiros novos, por alqueire,

$X_1$  = área cultivada com cana-de-açúcar, em alqueires,

$X_2$  = área cultivada com algodão, em alqueires,

$X_3$  = área cultivada com arroz, em alqueires,

$X_4$  = área cultivada com milho, em alqueires,

$X_5$  = área cultivada com mandioca, em alqueires,

$X_6$  = distância da propriedade à sede do Município, em quilômetros.

Ajustando os dados a este modelo linear, os resultados foram <sup>6</sup>:

$$\begin{array}{r} Y = 1949,182 - 8,640 X_1 + 23,202 X_2 \\ \quad \quad \quad (1,440) \quad \quad \quad (4,322) \\ - 39,462 X_4 - 81,229 X_5 - 23,701 X_6 \\ \quad (3,738) \quad \quad (6,087) \quad \quad (2,701) \end{array}$$

6) Os valores entre parenteses abaixo da equação representam os «t» calculados, cujos valores de tabela aos níveis de 5% e 1% são respectivamente, 1,960 e 2,576.

O coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ) foi de ... 0,6238, ou seja, as variáveis independentes consideradas explicam 62% das variações no valor da terra. Também foi efetuado o teste de ajustamento da regressão através do teste de "F", que deu um resultado de 12,989, significante ao nível de 1%.

Uma vez estimado o valor da terra nas propriedades amostradas, a média aritmética calculada praticamente não diferiu dos dados originais, pois obteve-se NCr\$ 1.599,18, por alqueire e o erro padrão ficou reduzido a 336,64.

Como última consideração, sugerimos que talvez com a inclusão de algumas outras variáveis, em estudos posteriores, os resultados poderão ser ainda melhores.

#### BIBLIOGRAFIA

BEMELMANS, P. F. & SCHUH, G. E. Custo de Produção de Milho, no Município de Viçosa, e Suas Relações Econômicas. Ano Agrícola 1960/1961. Viçosa: *Experientiae* 6(3), 1966.

BRANDT, S. A. Curso de Metodologia de Pesquisa. São Paulo: Divisão de Economia Rural — Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1965. (mimeografado).

ENGLER, J. J. de C., ZAGATTO, A. G. & ARAÚJO, P. F. C. de Produtividade de Recursos e Rendimento Ótimo da Lavoura Canavieira, Referentes a Proprietários, Arrendatários e Parceiros em Piracicaba. Piracicaba, 1965.

LEITÃO E SILVA, J., BRANDÃO E. D. & BRANDT, S. A. Relações Econômicas do Custo de Produção de Leite, em Três Municípios da Bacia Leiteira de Belo Horizonte. Viçosa: *Experientiae* 6(2), 1966.

SNEDECOR, G. W. Métodos de Estadística — Su Aplicación a Experimentos en Agricultura y Biología. Buenos Aires: Acme Agency, Soc. Resp. Ltda., 1948.

TEIXEIRA FILHO, A. R. Análise de Produtividade Marginal dos Recursos Agrícolas em Dois Municípios de Minas Gerais — Ituiutaba e Caratinga — Ano Agrícola 1961/62. Viçosa: Escola de Especialização, 1964, Tese de M. S. Não Publicada.

TOLLINI, H. Produtividade Marginal e Uso dos Recursos, Análise de Função de Produção de Leite em Leopoldina, Minas Gerais, Ano Agrícola 1961/1962. Viçosa: Escola de Especialização, 1964, Tese de M. S. Não Publicada.

TOMPKIN, J. R. Curso de Estatística Aplicada às Ciências Sociais Rurais. Piracicaba, 1967.

*Comentador: Professor Earl Kerhberg*

Sr. Presidente, tenho muito prazer em participar dessa reunião, e ter a oportunidade de fazer alguns comentários a respeito desta palestra.

Nos primeiros parágrafos, foi dito, que este trabalho é baseado em uma tese e é uma pena que esta ainda não possa ser defendida, pois o que temos aqui, nos estimula um apetite para mais. Podemos esperar a verdadeira tese com prazer.

Vou limitar meus comentários à metodologia. Em geral concordo com o que foi esplanado nesse trabalho, todavia vou formular perguntas sobre pontos que não me pareceram bem claros.

Reconheço que o autor não pode cobrir bem todos os detalhes num conteúdo tão volumoso, por isso podemos considerar essas perguntas como ponto de partida para uma discussão, ou mesmo críticas.

É claro que o autor está pesquisando a relação entre custos médios por unidade de produção e várias medidas de tamanho ou escala, isto foi dito na página dois, onde também é afirmado que a maior eficiência é defendida em termos de mais baixo custo, então este conceito está relacionado no estudo de função de produção, em que, eficiência é definida em termos de retornos máximos.

Acho estar implícito que o autor esteja falando a longo prazo, porque em curto prazo, minimização de custos médios, não definem necessariamente o ponto de produção ótima.

Todavia no caso de estudos de condições de produção, esse ponto ótimo de longo prazo, às vezes não é esperado ser definido a possibilidade de retorno à escala constante. Contudo minha pergunta é a seguinte. Dado o fato que no curto prazo haja mais eficiência e custos marginais e rendas marginais, e que, este ponto possa implicar em custos médios acima do mínimo. O que foi feito na pesquisa para considerar essa evolução?

Parece que uma regressão de custos médios na medida de produção ou tamanho, poderia dar um ponto mínimo di-

ferente do ponto atendido caso tôdas as firmas estivessem produzindo nos pontos de custos médios mínimos.

Tive uma pequena dificuldade em entender a seleção da amostra. O autor disse à página 3, baseando-se na quantidade de semente adquirida por propriedade; foi retirada uma amostra representativa da população que se constitui de 59 unidades produtoras. A dúvida aqui é relativa principalmente no uso da palavra representativa, se essa palavra pertence a outras variáveis, além de quantidade de sementes podemos perguntar como o autor tem certeza de que a amostra é representativa.

Sobretudo quando a teoria é fixa e baseada no fato de que nós não sabemos se as amostras são representativas, usamos um elemento no acaso que dá possibilidade de termos uma amostra típica.

Porisso são necessários testes de significância em intervalos de confiança para avaliarmos a situação. O autor adotou esse procedimento, porisso vou concluir: a palavra representativa se refere à quantidade de sementes e os números nas classes, na quantidade de sementes, na amostra, são proporcionais à população.

Surge uma outra pergunta, o que foi feito para assegurar números mais ou menos iguais de observação das variáveis dependentes, para valores extremos das variáveis independentes, ou pelo menos números significantes para elaborar de maneira certa que a regressão de forma U, não é simplesmente um acôrdo de dados para os tamanhos grandes. Esta ação usada e simétrica é por isso observação dos tamanhos pequenos podendo aceitar o alistamento se não tivermos a observação do outro extremo, o que é comum nesse tipo de estudo.

Também foi dito pelo autor à página 4 que a amostra foi dividida em grupos. A respeito de área cultivada há uma relação entre quantidade de sementes e área, o que o pesquisador soube aproveitar com sabedoria.

Todavia, o autor continua dizendo que tivemos de testar a normalidade da distribuição dos dados. Há uma citação da referência aqui, mas não nos cabia comentar esse trabalho, porisso não tivemos tempo para conseguir o aludido livro. Portanto pergunto, o que é feito para evitar o erro tipo 2.?

Geralmente, testes a respeito da normalidade são baseados entre o que é esperado e o que nós observamos. Porisso a conclusão de normalidade é baseada numa aceitação em vez de rejeição da hipótese. Isto significa que o número

de observações devem ser relativamente altos para evitar erro do tipo 2.

Neste estudo só há 59 observações que talvez possam ser poucas.

Gostaria de dizer novamente que gosto dêste trabalho, e espero que o autor defenda sua tese parcialmente, caso seja tão boa como esta parte da pesquisa.

Obrigado.

*Comentador: Victor José Pellegrini*

Sr. Presidente, minhas senhoras, meus senhores, é com a mais grata satisfação que eu participo de mais uma reunião da SOBER, e desta feita para comentar o trabalho do colega Caio Yamaguishi, um elemento da nova geração de economistas rurais e que sem favor algum, é um dos seus mais destacados membros, pois acaba de cursar com real brilhantismo o curso de pós-graduação de Economia Rural da "Luiz de Queirós", e vem despontando como mais um excelente profissional do estudo de economia rural da Secretaria da Agricultura de São Paulo. Só espero que o colega Caio Yamaguishi, continue como até aqui vem fazendo, e possa brindar no futuro próximo, nos estudos de economia rural de São Paulo e do Brasil, com um grau de PhD.

Como ficou dito no trabalho do colega Caio, trata-se de um esboço da tese para o pós-graduação e é nesses termos que vou comentá-lo.

Partindo do princípio de que uma tese de pós-graduação nas condições brasileiras deve atingir a dois objetivos principais, que são:

1 — dar ao candidato ao título de MS, o traquejo com trabalho de pesquisa, isto é, permitir que o mesmo pratique os conceitos teóricos que ele aprendeu de estatística, de economia, etc.

2 — visualizar pelo menos tentativamente a solução de um problema prático.

Não tenho dúvidas em afirmar que o colega Caio, atendeu perfeitamente ao primeiro objetivo, e até com sobras, porém tenho alguma dúvida quanto ao segundo objetivo. A primeira ressalva que faço é com relação ao motivo da tese de trabalho.

No Brasil dá-se grande importância aos trabalhos de custo de produção. Julgo de fato que o trabalho de custo de produção não é o mais indicado para assunto de tese, isto é aplicação de metodologia científica, em vez de trabalho de pesquisa deste tipo.

Porém o colega Caio, escapa a este comentário por ter acrescentado ao seu trabalho uma nova dimensão, isto é, ele pretende estimar o tamanho ideal de empreendimento de área cultivada de algodão, com o custo por unidade produzida.

Não há dúvida de que esta nova dimensão que o colega Caio dá ao trabalho da utilidade, é muito maior que o mesmo, principalmente se a área de estudo é tal que a amplitude de área cultivada de algodão é muito grande.

O município de Leme, que não conheço, é um tradicional produtor de algodão, segundo Caio, porém não estou certo de que o cultivo de algodão nesse município tenha essa amplitude que viria justificar uma maior validade do trabalho. A rigor o trabalho do Caio, não tem nenhuma indicação a esse respeito, nem faz descrição nenhuma sobre o município de Leme, e a única indicação que se tem é o tamanho da amostra, que é de 59 propriedades. É uma amostra pequena. Partindo daí eu pressuponho que a amostra sendo pequena, a área cultivada que foi a variável que ele usou, deve ser muito homogênea, então viria aquele caso primeiro, que não havendo muita amplitude de área o estudo perde um pouco sua validade.

O colega foi muito parcimonioso em apresentar resultados ou pelo menos na descrição da área trabalhada. A rigor só traz um resultado que comprova o óbvio. Ele diz que em terras ricas, como é o caso do município de Leme para a produção de algodão, o valor da terra entra como apreciável carga no computo dos custos fixos de produção.

Quanto à metodologia empregada na pesquisa o Prof. Earl, já tratou suficientemente do assunto, e concordo com ele, não me atrevendo a discordar do prezado mestre.

O que mais me preocupa na tese do Caio, é o fato de ela ainda não estar terminada, pois se não me falha a memória, o colega começou o curso de pós-graduação em 1966; segundo o trabalho os dados foram coletados em janeiro e junho de 1967, e aparentemente vem trabalhando de modo contínuo na tese. Assim vamos concluir que somente na tese ele está gastando mais de doze meses, aliás mais de três semestres de curso. Então chegamos à conclusão que a mesma está muito demorada.

Passo a indagar aos presentes, e a mim mesmo, se o Caio não acha que isto é tempo longo demais para uma tese, e para um MS.

Com esse raciocínio vou orientar a resposta, dando três

hipóteses para êsse possível excesso de tempo no MS e na elaboração da tese:

1 — Seria o fato do Caio ter pretendido dar muita sofisticação estatística ao trabalho, e está tendo dificuldades em dar um final feliz ao assunto.

2 — Seria o caso de não estar recebendo uma orientação adequada, e ter que resolver por meios próprios tôdas as dificuldades que vão surgindo durante a tese.

3 — E se o órgão empregador, no caso, o Instituto de Economia do Estado de São Paulo, está cobrando trabalho para o Instituto, sem permitir que êle trabalhe na tese.

Disso então fica uma pergunta ao Caio.

Outra dúvida que tenho e me ocorre, é a razão da escolha dêsse motivo, para a tese. Indago do colega qual o critério, se houve algum, para a escolha dêsse motivo e, ajudo também a resposta dêle. Pergunto se havia um plano de pesquisa por parte da escola; se houve isso, que parte dêsse plano de pesquisa é o assunto da tese defendida e também se houve participação do órgão empregador na escolha da tese.

É só o que tenho a expressar.

## DEBATES

*Juracy Teixeira*

Meu objetivo aqui, é apenas o de apresentar uma colaboração ao trabalho exposto, tendo em vista que realizei há pouco um sôbre o lucro do algodão no norte do Estado de Minas Gerais. E por motivo de ordem administrativa não pude estar presente na hora da apresentação dêste trabalho. Mas fui informado do que ocorreu, então, resolvi me apresentar para dizer alguns detalhes da cultura do algodão em Minas Gerais.

Minha pesquisa foi feita no Norte do Estado, pois é aí que se encontram os municípios de maior produção do Estado. Tive o dissabor de encontrar no decorrer da minha tese, que o algodão é uma cultura deficitária por excelência, computando-se todos os custos de produção inerentes ao processo produtivo. Tanto a cultura consorciada como a solteira, mostrou-se deficitária em quasi tôdas as classes de produção pois o trabalho foi feito dividindo-se tudo por tamanho de área cultivada.

Outro caso curioso que aconteceu foi que a cultura consorciada, ao contrário do que pensamos, apresentou menos prejuizo que a cultura colteira. Então, pelo resultado da minha tese parece até que é mais certo recomendar-se a cultura consorciada no estágio atual do estado de Minas Gerais; tendo em vista aquêle estágio de produção que ocorre no Estado de Minas Gerais.

O cotonicultor do Estado de Minas Gerais não tem nenhuma consciência da evolução de sua cultura, não se preocupa com seleção de variedades, planta a semente que encontra pela frente.

Essa cultura em Minas Gerais não tem recebido o apôio devido, principalmente tendo em vista ser uma cultura a maior fonte de renda dessa área do Estado e, tendo em vista ser uma cultura objeto exclusivamente de comercialização. Enquanto que as demais culturas se destinam ao consumo.

Por meio do algodão é que entrariam os recursos para os proprietários, permitindo sua entrada na feira do norte.

*Dalva Maffia*

Eu queria fazer ao Caio algumas perguntas, e não fazer um julgamento.

Quando olhei o modelo, gostaria de saber se você pensou em termos de outros modelos mais ou menos agregados. Porque quando olho aqui, você considera despesas com mão-de-obra em cruzeiro novo por hectare. Você considerou estas despesas como sendo um trabalho total dispendido na empresa durante o ano todo, braçal ou mesmo o ocupado por animais e máquinas ou só o trabalho manual.

Outra pergunta seria referência à despesas aqui como x<sup>1</sup>, se está incluído o aluguel de máquinas e combustível.

Essas são as duas perguntas que eu queria fazer pois fiquei em dúvida, e como estou fazendo um trabalho também de função de produção e utilizei modelos mais ou menos agregados, gostaria de um esclarecimento.

Obrigado.

*Caio Yamagishi*

Primeiramente agradeço as críticas, e as sugestões, que são de grande valia para mim na conclusão da minha tese.

*Comentário do Prof. Earl Kerhberg*

O professor levantou uma série de pontos que tentarei explicar dentro da minha capacidade e dentro de meus conhecimentos.

O primeiro levantado foi o equilíbrio de custo e renda marginal, no ponto em que os retornos são maiores para a firma. Contudo em estudos de funções de custo como foi definido que a maior eficiência é medida em termos de custos menores não nos preocupamos com o equilíbrio de maiores retornos, acredito que isto em função de produção seja mais lógico.

Outro ponto levantado é quanto à representatividade da amostra. Aqui a representatividade foi tomada somente em relação da variável quantidade de semente, que eram os dados que tínhamos em mãos.

A distribuição de dados, sem dúvida alguma se concentra em maior quantidade nas pequenas propriedades, então há

uma distorção de normalidade na distribuição dos mesmos.

Aqui dificuldades surgiram sem dúvida alguma, inclusive foram feitos testes de normalidade.

A outra pergunta foi referente ao erro do tipo 2. Quanto à obtenção de grupos homogêneos, devido ao pequeno número da amostra tive dificuldade de ajustamento nos modelos, pois perdia muito devido ao número de variáveis.

Acredito que dificuldades também surgirão na hora da apresentação da tese.

#### *Comentário de Victor José Pellegrini*

Ele levantou o problema de que os objetivos a serem alcançados na apresentação de uma tese, na conclusão do curso de pós-graduação, seriam dois: treinamento e trabalho pe pesquisa e solução de problemas práticos. Acreditamos que nós perseguimos esses dois objetivos.

Aqui volta novamente à baila o problema de amostra dando ênfase à amplitude da avaliação da população, aqui também o problema não é tão homogêneo, o núcleo como supõe o comentarista, a variação, é muito grande e no momento não tenho dados concretos para fornecer.

Quanto ao tema da tese a ser apresentada, consultas foram feitas inclusive ao órgão empregador, no sentido de levar adiante pesquisas prioritárias na entidade. E como eu estava engajado no setor da economia de produção houve por bem levar adiante este estudo de função de custo.

Quanto à demora da apresentação da tese, acreditamos que das três hipóteses levantadas, todas elas, são válidas e, que de fato alguma satisfação estatística tenha havido.

Com respeito à orientação, infelizmente nós tivemos um problema. O professor Tonpkin quem estava nos orientando, e que teve de regressar aos Estados Unidos, sofremos então, um corte de orientação.

No que alude ao trabalho do órgão empregador, retornei ao serviço em janeiro deste ano, e poderia dizer que alguma coisa influenciou também nesse sentido, pois os trabalhos tiveram que ser feitos nesse intervalo.

#### *Comentário de Dalva Maffia*

No que concerne às variáveis considerados como modelo, na variável  $x_5$  foram consideradas todas as despesas com mão-de-obra, inclusive mão-de-obra especializada, como traetoristas e aplicador de inseticida.

No variável  $x_4$ , foi levada em consideração apenas o

montante gasto com defensivos, não se incluindo aluguel de máquinas, nem combustível e outros itens mais.

*Comentário de Juraci Teixeira*

O colega Juraci Teixeira, trouxe considerações sobre o seu trabalho de algodão no norte do estado de Minas Gerais, e acho que no nosso estado não ocorre o que está ocorrendo no estado de Minas Gerais, pois a linha de preço está acima daquelas propriedades, sendo mais eficientes no trabalho que estou fazendo. Ainda ressaltando neste ponto que a produtividade, ou seja, o rendimento cultural naquele ano por questões ecológicas, foram bastante baixas as médias do estado. Temos notícias de que nesse ano a produtividade fôra em torno de 240 arrobas por alqueire (2,42 hec.) e com bastante facilidade encontram-se culturas com rendimentos de 500 a 600 arrobas por alqueire.

Outro fato é a comercialização do algodão no Estado de São Paulo, se não me engano, está colocado como o segundo produto agrícola de exportação pelo Pôrto de Santos.

Parece-nos que a afirmativa, de que culturas consorciadas são mais rendosas do que as solteiras, no trabalho do autor isto é uma característica de produto quase que de sobrevivência, o que é estranho, pois o algodão serve de matéria prima para a indústria.

*Comentário de Hélio Barroco*

Respondendo a pergunta alusiva ao fato de ter levado em consideração o tipo de estrada na variável  $x_5$ , aqui nós consideramos apenas a distância da propriedade à sede do município pelo fato das estradas serem transitáveis praticamente o ano inteiro, pois na época do levantamento de dados em janeiro, época das chuvas, não tivemos dificuldade de acesso às propriedades.

Se não me engano fiz considerações aqui, que conforme o lugar da pesquisa, seria interessante levar em consideração a distância da propriedade a estradas transitáveis ou a distância da propriedade ao centro de consumo do produto.

No mais, agradeço à diretoria da SOBER, por esta oportunidade de apresentar alguma coisa e, aos comentaristas também agradeço as palavras elogiosas, não muito merecedoras. Sem dúvida alguma fico muito grato a todos pelas sugestões que apresentaram, que muito elucidam a conclusão da minha tese.

Muito obrigado.