

ANÁLISE ECONÔMICA DO USO DA TRAÇÃO ANIMAL PELOS PEQUENOS AGRICULTORES NO ESTADO DO CEARÁ¹

JOSÉ CÉSAR VIEIRA PINHEIRO² e JOSÉ ALUIÍSIO PEREIRA³

RESUMO - Analisou-se neste trabalho os impactos sobre a renda líquida, risco e comportamento de algumas relações econômicas, resultantes da utilização isolada da tração animal em substituição ao trabalho manual, em diversas linhas de produção no Estado do Ceará. Foram utilizados dados primários obtidos pela Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA-CE), em pesquisa de campo. Empregou-se o método da orçamentação parcial e, de um modo geral, foi possível concluir que o uso da tração animal induz à obtenção de maior renda líquida por hectare, menores riscos, e representa, do ponto de vista sócio-econômico, um avanço tecnológico para os pequenos produtores.

Termos para indexação: tração animal, trabalho manual, análise econômica, pequenos agricultores, Ceará.

ECONOMIC ANALYSIS OF ADOPTION OF ANIMAL DRAFTING BY SMALL FARMERS IN THE STATE OF CEARÁ

ABSTRACT - The purpose of this study was to analyse the impact of adopting animal drafting as a substitute for manual labor on net income, gross profit and some other economic indicators of various production activities. Also, it's quantified the magnitude of risk associated to the adoption of improved practice. Cross - section data were obtained by State Planning Commission through the application of questionnaires. Partial budgeting technique used led to conclusion adoption of animal drafting increases the net income/ha of small farmers and also involves less risk than manual labor.

Index terms: drafted animals, manual labor, economic analysis, small farmers, Ceará.

INTRODUÇÃO

Segundo alguns estudiosos, os pequenos produtores são responsáveis por parcela ponderável da oferta de alimentos e de matérias-primas. Entretanto, por diversas razões, a situação sócio-econômica desses produtores vem se deteriorando, comprometendo, inclusive, o abastecimento do mercado interno. São inúmeras as limitações do pequeno produtor, que vão desde o precário nível educacional, às dificuldades de acessos aos serviços de crédito, fomento e pesquisa, dentre outras (Ceará. Comissão ..., 1982). A tecnologia gerada e posta à disposição desses produtores por diversas instituições ligadas à ciência agrônômica parece, na maioria dos casos, ser incompatível com as suas reais necessidades.

¹ Recebido em 17 de junho de 1985.

Aceito para publicação em 17 de fevereiro de 1986.

Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural para obtenção do grau de mestre.

² Eng.^o Agr.^o, M.S. em Economia Rural, técnico da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA-CE) - Av. Almirante Barroso, 601 - Praia de Iracema - CEP 60000 - Fortaleza, CE.

³ Professor do Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (DEA/CCA/UFC) - Campus do Pici - CEP 60000 - Fortaleza, CE.

O pequeno produtor, na falta de opção tecnológica, em sua maioria, ainda permanece dependendo da sua força de trabalho manual. O uso da tração animal iria permitir aumentar a produtividade da mão-de-obra, sendo uma proposta de mecanização de custo reduzido, auto-sustentável e reproduzível.

O presente trabalho tem por objetivo estudar a importância econômica da tração animal, sob a ótica da renda líquida e margens brutas, para algumas linhas de produção. Pretende-se, também, estimar as áreas mínimas que devem ser exploradas, a fim de que justifiquem a adoção desta prática tecnológica.

O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

O nível sócio-econômico dos pequenos produtores impede que estes adotem modernas tecnologias que demandam capital intensivo. A baixa produtividade do trabalho braçal, por outro lado, não se coaduna com as necessidades prementes de se ampliar a oferta de alimentos para uma população crescente, fato agravado pelo processo de urbanização que a cada dia se intensifica. Vale ressaltar que esse processo é retroalimentado pelo caráter dualístico da agricultura. De um lado, o uso de tratores e outras máquinas modernas libera mão-de-obra para outros setores que não possuem capacidade para absorvê-la. De outro, o baixo nível tecnológico, entre outros fatores, não oferece os meios adequados de fixação do homem ao meio rural. Resulta deste modelo tecnológico, além da redução dos excedentes comercializáveis, o êxodo rural, agravando os problemas nas cidades.

O uso disseminado da tração animal seria facilitado pelo seu baixo custo de implantação e manutenção. Os animais de tração possuem utilização variada, servindo para diversos usos alternativos na propriedade rural, de acordo com o serviço e com o esforço. Embora com claras vantagens frente a tecnologia hoje predominante, faltam incentivos de crédito e mesmo de difusão da pouca tecnologia existente em tração animal.

É preocupante o fato de que nas áreas onde se tem disponibilidade de animais apropriados, como também implementos agrícolas adequados para tração animal, há quase total inexistência de pesquisa; isto significa que, perdurando esta situação, os aspectos anteriormente enfatizados deverão continuar, sem solução à vista. Surge, então, a necessidade de se desenvolver estudos relacionados à tração animal. O presente trabalho, voltado especialmente para esta importante prática, espera oferecer uma contribuição nesse sentido.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Analisar os efeitos sobre a renda e outros indicadores econômicos, resultantes da utilização da tração animal, para linhas de produção que mais utilizam esta tecnologia em diversas Unidades Especiais de Planejamento (UEPs) do Estado.

Objetivos específicos

- a. analisar o impacto na renda líquida e margens brutas, resultante da utilização da tração animal, nas linhas de produção e UEPs que mais as requerem, em comparação com o uso do trabalho manual;
- b. comparar e analisar, entre distintas linhas de produção por UEP, os incrementos de renda líquida e margens brutas, como resposta à utilização da tração animal; e
- c. estimar áreas mínimas que justifiquem economicamente investimentos em equipamentos e animais de tração.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo contemplará as UEPs do Baixo Jaguaribe, Sertões de Quixeramobim e Médio Jaguaribe e Cariri. Para evitar maior dispersão da área de estudo, foram utilizadas informações relacionadas com as linhas de produção que mais requerem tração animal.

Os dados foram levantados a nível de propriedade, em pesquisa realizada pela CEPA-CE, entre maio e setembro de 1981.

A inexistência de um cadastro de produtores que identificasse e caracterizasse preliminarmente quem utilizava tração animal, recomendou a utilização de estudos de casos, pela dificuldade de se determinar um plano amostral.

Metodologia

Hoffmann et alii (1981) indicam sem restrições o uso da orçamentação parcial, quando se analisam modificações que só atingem parte da economia do negócio agropecuário, como por exemplo, a modificação do processo de realizar dada operação. Esse método permite identificar as variações de custos para implementação de uma dada tecnologia e das receitas obtidas. Toda vez que isso causar uma alteração positiva na renda líquida, haverá conveniência do ponto de vista econômico em substituir o sistema anterior de produção pelo novo.

O esquema de realização de um orçamento parcial é o seguinte:

$$\text{Estima-se } \Delta RL = (R+S) - (P+Q)$$

onde: R é a diminuição das despesas avaliadas em cruzeiros de 1983; S é o aumento da renda em valores de 1983; P é o aumento das despesas avaliadas em cruzeiros de 1983; Q é a diminuição da renda medida em cruzeiros de 1983; e ΔRL é a alteração da renda líquida, também em cruzeiros de 1983.

Os dados de custos e receitas levantados pela pesquisa devem permitir a estimação da renda líquida por hectare e das margens brutas. Os custos serão separados em fixos e variáveis.

Os subitens que compõem os custos fixos são: Juros sobre Capital Empatado, Depreciação, e Conservação e Reparos. Os custos variáveis serão representados pelos insumos, mão-de-obra e outros custos decorrentes do uso de implementos e animais de trabalho. Referem-se às despesas eventuais de aluguéis e alimentação de animais.

Obtendo-se as receitas, pode-se determinar as rendas líquidas e margens brutas, que devem permitir as devidas comparações entre as tecnologias e linhas de produção a seguir:

- Tração animal 'versus' trabalho manual;
- UEP Baixo Jaguaribe: algodão herbáceo, feijão, feijão + milho;
- UEP Sertões de Quixeramobim e Médio Jaguaribe: feijão;
- UEP Cariri: feijão + milho, arroz.

Os dados também permitem determinar as relações entre renda bruta e custo total, que, segundo Hoffmann et alii (1981), desde que o custo total englobe remunerações de todos os fatores empregados na produção, a empresa está em situação regular se a relação RB/CT for igual a um.

Também pretende-se comparar entre as alternativas tecnológicas (com e sem tração animal) a relação entre renda bruta e força de trabalho, expressa em Cr\$/DH.

$$\frac{RB}{FT} = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$/ha)}}{\text{Força de Trabalho (DH/ha)}}, \text{ onde;}$$

$$FT/ha = \frac{CMO}{ha} \cdot \frac{1}{VD}, \text{ sendo:}$$

FT = n^o de dias-homens (DH/ha)

CMO = custo de mão-de-obra (Cr\$)

VD = valor da diária (Cr\$/DH)

Tratamento estatístico

A comparação absoluta entre as médias das rendas líquidas pode apresentar restrições, pois diversos fatores, além do tecnológico, podem justificar as diferenças entre as médias obtidas. Nesse caso, a análise de variância pode ser recomendada, por permitir identificar as causas da variação dos dados observados e os efeitos dos tratamentos sobre as médias de rendas líquidas.

Cada unidade pode ser representada por um bloco que inclui todos os tratamentos, já que se pressupõe uma certa homogeneidade dentro da unidade produtora. Esta característica atende às exigências estabelecidas por Gomes (1973), para que o experimento seja eficiente.

O número de unidades experimentais em cada bloco deverá ser igual ao número de tratamentos, razão pela qual o delineamento é chamado de blocos completamente casualizados.

O modelo matemático desse delineamento é dado por:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + e_{ij} \quad i = 1, \dots, t$$

onde:

Y_{ij} = valor observado relativo à parcela que recebeu o i -ésimo tratamento no j -ésimo bloco;

μ = efeito da média;

t_i = efeito do i -ésimo tratamento;

β_j = efeito do j -ésimo bloco;

e_{ij} = efeito do erro aleatório na j -ésima repetição do i -ésimo tratamento.

Dada a importância do risco para a tomada de decisões por parte dos pequenos agricultores e observada por Dillon (1975), pretende-se utilizar o coeficiente de variação que oferece uma medida precisa da variabilidade dos dados observados com relação às médias de renda líquida.

Áreas mínimas econômicas

A questão relevante é identificar qual seria a área mínima que o agricultor deveria explorar para fins de fazer um investimento em animais e equipamentos de tração. Esse número de hectares será, exatamente, aquele em que os custos igualam às receitas, ou seja, o ponto de nivelamento. Assim, será analisado o caso onde o agricultor se defronta com as alternativas de utilizar tração animal ou trabalho manual, no preparo da área e cultivos.

Serão determinadas as áreas mínimas de cada linha de produção, levando-se em conta os itens de custos envolvidos nos cálculos de renda líquida, bem como o mesmo esquema metodológico indicado para suas estimativas.

O modelo para determinação da área mínima é representado por:

$$\frac{CFT}{X_m} + CV_1/ha \leq CV_2/ha,$$

$$X_m = \frac{CFT}{CV_2/ha - CV_1/ha}$$

onde: CFT = custo fixo total;

X_m = área mínima econômica;

CV_1 = custo variável com tração animal;

CV_2 = custo variável com trabalho manual.

Para o cálculo das áreas mínimas das linhas de produção, serão utilizados os dados de custos a serem determinados para cada linha de exploração incluída no presente estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 expressa o comportamento econômico das linhas de produção, quando na presença e ausência da tração animal.

Com exceção da cultura do arroz da UEP Cariri, todas as linhas de produção apresentaram menores custos totais quando usam tração animal em comparação a trabalho manual, devido basicamente à economia de mão-de-obra, que é a principal vantagem do uso da tecnologia.

Na linha de produção feijão + milho, explorada no Cariri, o uso da tração animal não acarreta economia significativa de mão-de-obra, e na cultura do arroz chega a ter um custo superior ao trabalho manual, talvez em função da predominância da atividade de aração.

O uso do cultivador implica na necessidade de se desenvolver atividades no preparo de área e plantio, que são dispensáveis quando se utiliza apenas trabalho manual. Trata-se do destocamento e riscamento, além dos retoques, que consistem na remoção, com enxada ou com as mãos, do mato remanescente que fica em torno e entre as covas. Vale salientar que, com o uso da tecnologia, necessita-se de mais mão-de-obra por ocasião da colheita, decorrente do incremento da produtividade em virtude das melhorias nas condições físicas do solo em geral. Todos estes dispêndios são plenamente compensados com as economias observadas nas capinas.

O uso da tração animal acarretou incrementos na renda bruta de todas as linhas de exploração, em função do aumento da produtividade. Isto se deve à menor competição das ervas daninhas devido à maior abrangência do trabalho animal, que, ao contrário do trabalho manual, engloba maior área de terreno capinado, resultando também em melhor qualidade física do solo, dado a uma mais efetiva incorporação.

A maior renda bruta aliada à redução nos custos decorrentes do uso da tecnologia obviamente resultou em renda líquida mais elevada em todos os casos analisados. Este fato foi constatado também pela análise de variância, utilizando-se os testes de diferenças de médias. Observa-se que todas as linhas de produção apresentaram diferenças de médias estatisticamente significantes, ao nível de 1%, exceto algodão herbáceo e consórcio feijão + milho no Baixo Jaguaribe, com nível de 5%, e feijão nos Sertões de Quixeramobim e Médio Jaguaribe, com 10%.

TABELA 1. Resultados econômicos obtidos da análise comparativa entre tração animal e trabalho manual, em distintas linhas de produção por UEP.

Itens analisados	Baixo Jaguaribe						Cariri				S. de Quixeramobim e Médio Jaguaribe	
	Algodão Herbáceo		Feijão		Feijão + Milho		Feijão + Milho		Arroz		Feijão	
	CTA	STA	CTA	STA	CTA	STA	CTA	STA	CTA	STA	CTA	STA
Custo Total (CT) (Cr\$/ha)	45.811	60.060	48.518	56.183	48.511	56.975	68.751	71.100	113.407	100.558	36.830	46.403
Renda Bruta (RB) (Cr\$/ha)	85.372	78.892	196.255	160.840	195.286	150.066	233.745	150.605	350.990	174.337	153.484	128.590
Renda Líquida (RL) (Cr\$/ha)	39.561	18.832	147.737	104.657	146.775	93.091	164.994	79.505	237.583	73.779	116.654	82.187
RB/CT	1,86	1,31	4,04	2,86	4,03	2,63	3,40	2,12	3,09	1,73	4,17	2,77
RB/DH (Cr\$/DH)	2.086	1.376	3.992	2.538	3.110	2.014	3.250	2.021	2.647	1.471	4.105	2.491
Coefficiente de Variação (%)	42,0	85,4	44,29	50,34	29,18	53,00	48,60	73,30	79,50	98,00	43,30	51,00
Necessidade de mão-de-obra (DH/ha)	41,0	57,50	49,00	63,00	59,00	74,50	72,00	75,00	132,00	118,00	37,50	52,00
Área mínima econômica (ha)	1,37		1,8		2,39		6,18				1,36	
Coefficiente de variação de pesquisa (%)	30,6		16,3		16,3		21,2		101		24,8	
Nível de significância estatística (%)	5		1		1		5		1		10	

Fonte: Pinheiro (1984).

CTA - com tração animal.

STA - sem tração animal.

Além disso, os valores das rendas líquidas apresentaram menor variação em torno da média quando se substituiu o trabalho manual por tração animal, com exceção do feijão na UEP Sertões de Quixeramobim e Médio Jaguaribe. Para tanto, utilizou-se o coeficiente de variação como medida aproximada do risco, e o quadro demonstra que este é menor, em termos de variação da renda líquida, quando se emprega tração animal.

Observa-se também que a relação RB/CT é sempre maior quando se usa tração animal, significando que, além de aumentar a diferença absoluta entre estas duas variáveis, obtendo-se maior renda líquida, tem-se uma maior diferença relativa, na medida em que a renda bruta cresce mais que proporcionalmente que os custos totais quando se substitui o trabalho manual por tração animal. Já a relação RB/DH é sempre superior quando se usa tração animal, evidenciando aí a maior produtividade do trabalho decorrente do uso da tecnologia. As linhas de produção onde se utilizam o cultivador requerem áreas mínimas que variam de 1,37 ha a 2,39 ha. No Cariri, onde se utiliza apenas a aração, o consórcio feijão + milho requer 6,18 ha para emprego de tecnologia, e no caso do arroz esta não deve ser utilizada quando não se leva em conta o aumento da renda bruta.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Conclusões

O uso de tração animal representa um avanço tecnológico ajustado às condições sócio-econômicas do pequeno produtor, em relação ao trabalho manual, devido aos seguintes aspectos:

- a. aumenta a renda líquida por hectare, principalmente mediante redução de custos, o que é interessante para os pequenos produtores, por disporem naturalmente de pouco capital;
- b. apresenta menor risco na obtenção da renda líquida programada;
- c. permite incremento da área cultivada, por economizar mais mão-de-obra por hectare, aumentando a força de trabalho da família, com acréscimo da renda líquida total; e
- d. é uma tecnologia compatível com a disponibilidade de terras dos pequenos produtores, conforme determinou o estudo das áreas mínimas.

Sugestões

- a. executar novas pesquisas envolvendo outras linhas de produção nas quais se utiliza tração animal, inclusive em outras regiões do Estado;
- b. avaliar os efeitos da tração animal nos aspectos físicos, químicos e biológicos dos solos e compará-los com os efeitos do trabalho manual e da tração moto-mecanizada;
- c. executar testes de campo, no sentido de verificar a viabilidade de uso do arado nas UEPs do Baixo Jaguaribe e Sertões de Quixeramobim e Médio Jaguaribe e do cultivador no Cariri, tendo em vista que estas práticas são utilizadas com sucesso em outras regiões; e
- d. estimular a instalação de estações de monta e centros para treinamento de animais de tração.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J. & HARDAKER, P. **Economic analysis in the design of new technologies for small farmers: an invited review for the workshop on the economic analysis in the design of new technology for the small farmers.** Cali, CIAT, 1975. 128p.
- CEARÁ. Comissão Estadual de Planejamento Agrícola. **Estudo de tecnologias tradicionais relevantes para pequenos produtores.** Fortaleza, 1982, 228p.
- DILLON, J. L. **Avaliação de tecnologias agrícolas alternativas sob risco.** Fortaleza, UFC, 1975. 32p. (mimeo.).

- FRANÇA. Centre D'études et D'experimentation du Machinisme Agricole Tropical. **Estudo das possibilidades de desenvolvimento da cultura à tração animal no Norte e Nordeste do Brasil: missão SUPLAN/Ministério das Relações Exteriores/IIICA/CEEMAT.** Brasília, 1978. 22p.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** São Paulo, ESALQ, 1973. 130p.
- HOFFMANN, R. et alii. **Administração da empresa agrícola.** São Paulo, Pioneira, 1981. 321p. (Série Estudo Agrícola).
- KOKAY, L. F. **Alguns subsídios aos programas de promoção dos pequenos agricultores: versão preliminar.** Brasília, EMBRATER, 1978. 26p.
- LIMA, D. M. de A. & SANDERS JR., J. H. **Seleção e avaliação de nova tecnologia para pequenos produtores no sertão do Ceará.** Fortaleza, UFC, 1976. 22p. (Série Pesquisa, 16).
- MAGALHÃES, A. R. **Teoria do progresso técnico e escolha tecnológica em regiões subdesenvolvidas.** Brasília, IPEA, 1978. 35p. (mimeo.).
- PEREIRA, J. A. **Variações patrimoniais e análise da eficiência das empresas agropecuárias no Estado do Ceará, 1978/79.** Fortaleza, UFC, 1980. 80p. (Tese para concurso de Professor Titular).
- PINHEIRO, J. C. V. **Análise econômica de tecnologias alternativas apropriadas aos pequenos agricultores.** Fortaleza, UFC, 1984. 104p. (Tese M.S.).
- REIS, O. G. **Tecnologia adaptada aos pequenos produtores rurais.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. Brasília, EMBRATER, COPER, 1978. 23p.