

ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE PRODUÇÃO EM COLÉGIOS AGRÍCOLAS  
Production Resources in Allocation of Agricultural Schools

Danilo Biasi\*, Flávio Augusto da Costa Quintana\*\*, Gustavo M. Que-  
sada\*\* e Ricardo Rossato\*\*

RESUMO

O Brasil tenta implantar um sistema de escolas-fazendas. Estes Colégios Agrícolas elaboram e executam projetos agropecuários com a participação e o desenvolvimento das habilidades profissionais dos alunos. Esta utilização de recursos humanos serve também para diminuir os custos operacionais destes internatos.

Sendo assim, para maximizar os benefícios do sistema, é necessário que a alocação de recursos de produção seja tecnicamente racional. Se a escola obtivesse índices de produtividade inferiores aos da comunidade em volta, então, a utilização deste mecanismo motivacional apresentaria conotações negativas para os seus usuários.

Neste estudo se verifica que os 23 Colégios Agrícolas da Coordenação Nacional de Ensino Agropecuário (COAGRI) considerados em grupo, não estão alocando condizentemente os seus recursos de produção. A análise utiliza a função de produção Cobb-Douglas de regressão múltipla.

Os resultados obtidos mostram que a combinação ótima dos fatores de produção, não está sendo obtida, e que a maior dependência da renda bruta vincula-se ao fator capital de exploração variável. Por outro lado, verificou-se que é vantagem economicamente falando, substituir no processo produtivo, capital fixo por capital de custo.

SUMMARY

Brazil has been implementing a system of farm-schools. Agricultural Projects are developed, improved, and carried out via their utilization of school manpower. This utilization also serves to diminish the schools functioning costs.

---

\* Professor do Ensino Agrícola

\*\* Professores do Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola e Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Nevertheless, in order to maximize the benefits of the system it is necessary that the production resources are technically well utilized. If the school achieves lower productivity rates than the community then the learning device is not working as motivational tool.

This study shows that, on the average, the 23 COAGRI schools are not correctly using their production resources available to them. The analysis was conducted via a Cobb-Douglas multiple regression function.

Our results show that gross income extremely depends upon variable capital. On the other hand, our results also show that could be advantageous to substitute permanent capital by variable capital.

## INTRODUÇÃO

As perspectivas profissionalizantes imprimidas no ensino médio pela lei 5.692/71 e o próprio desenvolvimento da agricultura brasileira, enfatizam a necessidade de se concentrar recursos na formação de mão-de-obra capaz de orientar o produtor rural, para elevar a sua produtividade, através do emprego de novas técnicas. É tarefa prioritária das Escolas Agrícolas de 2º grau, através de cursos profissionalizantes, preparar pessoal qualificado para atender de uma maneira dinâmica e eficaz, o setor primário da economia.

O sistema escola-fazenda, implantado em todos os colégios agrícolas da Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário (COAGRI) possibilita a manutenção de áreas para o desenvolvimento de projetos agropecuários, os quais são executados, desde o preparo do solo até a comercialização, pelos próprios alunos.

O sistema escola-fazenda é descrito como uma "escola dinâmica que educa integralmente, porque familiariza o educando com atividades semelhantes às que terá que enfrentar na vida real, em sua vivência com os problemas da agropecuária, conscientizando-o de suas responsabilidades e potencialidades" (1).

O tipo de treinamento proporcionado pelo sistema escola-fazenda é importante porque dá ao aluno uma idéia de alocação dos recursos de produção. Para que os objetivos propostos pelo sistema em parte sejam atingidos, é preciso que a maioria dos projetos desenvolvidos nos colégios agrícola, tenham uma certa rentabilidade econômica, e que se proceda ao uso ou alocação adequada dos recursos de produção (5).

Este estudo, tem como objetivo geral analisar a alocação dos recursos de produção, no processo produtivo, pelos colégios agrícola

las vinculados à COAGRI, no ano agrícola de 1976/77. Especificamente, propõe-se a: a) calcular os coeficientes de elasticidade parcial de produção; b) calcular as produtividades médias e marginais dos recursos de produção; c) determinar em que estágios estão operando os fatores de produção e d) calcular a taxa marginal de substituição de custeio.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A população do presente estudo é constituída pelos colégios agrícolas vinculados à COAGRI, perfazendo um total de 23 unidades de ensino. Para obtenção dos dados necessários ao estudo, foi utilizado um questionário que, após teste prévio, foi enviado, via COAGRI, aos colégios agrícolas para o seu preenchimento.

Para evitar informações pouco fidedignas por parte de alguns colégios, os valores obtidos dos questionários, em termos de renda bruta, capital variável e mão-de-obra, foram comparados com os dados fornecidos pela COAGRI para o ano agrícola considerado.

Para verificar o comportamento dos fatores de produção e suas relações com a renda bruta, a análise foi conduzida através de uma função de produção do tipo Cobb-Douglas. A razão desta escolha, prende-se ao fato da função de produção Cobb-Douglas apresentar uma grande facilidade de computação quando transformada em linear, pela forma logarítmica, consumir menor número de graus de liberdade que outras funções equivalentes, além de ser a função que melhor se ajusta, para dados agregados na atividade agrícola (3).

Como variável dependente foi utilizada a renda bruta, expressa em cruzeiros. Representa o valor total da produção agropecuária dos colégios agrícolas, inclui os valores dos produtos de origem animal e vegetal vendidos, consumidos e estocados durante o ano agrícola 76/77 e valorizados a preço de mercado para o ano considerado.

As variáveis independentes utilizadas foram:

*Terna* - medidas em hectares e representa a área efetivamente utilizada no processo produtivo, no ano agrícola 76/77.

*Capital de Exploração Variável* - expresso em cruzeiros, representa o somatório com os gastos efetuados por projetos, com relação a sementes, corretivos, adubos, defensivos, rações, medicamentos, transporte de produtos e outras despesas gerais que entraram efetivamente no processo produtivo do ano agrícola 76/77.

*Capital de Exploração Fixo\** - expresso em cruzeiros e avaliado em forma de estoque, representa o somatório do valor de aquisição

---

\* Os recursos fixos de natureza educacional (salas de aula, dormitórios, etc.) além de máquina e instrumentos de laboratórios, não foram agregados a esta variável.

para bens móveis e o valor de construção para bens imóveis desde que estejam em bom estado de conservação ou em condição de uso.

*Mão-de-Obra* - expressa em equivalente-homem (eq.h)\*. Representa total de mão-de-obra utilizada por estabelecimento, no ano agrícola considerado.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Interpretação Estatística* - Os resultados do ajustamento da função de produção do tipo Cobb-Douglas, na forma logarítma são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado do ajustamento da função de produção, Colégios Agrícolas/COAGRI, ano agrícola 1976/77.

VARIÁVEIS	COEFICIENTES DE REGRESSÃO ( $b_i$ )	VALOR DE "t"
Terra	0,23937**	1,50667
Capital Variável	1,27716***	5,38772
Capital Fixo	0,47382**	1,37728
Mão-de-obra	0,63467*	0,91218
Constante = -3,89885	-	-

\* Significante a 20%

\*\* Significante a 10%

\*\*\* Significante a 1%

O coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ) do modelo ajustado, indica que 86,77% das variações ocorridas na variável dependente, são explicadas pelas variáveis independentes.

A análise da variância da função ajustada deu um "F" de 13,70 que é significativo ao nível de 1%. Logo as variações observadas na variável dependente podem ser explicadas pelo efeito combinado das variáveis independentes.

Dos quatro coeficientes de regressão estimados, o coeficiente para capital variável foi significativo ao nível de 1% os da terra e do capital fixo foram significantes ao nível de 10% e o coeficiente da mão-de-obra foi significativo ao nível de 20%.

Apesar da significância da variável mão-de-obra só se obter ao nível de 20%, ela foi mantida na equação dado o seu aporte teórico.

\* Para cálculo da mão-de-obra, observou-se o seguinte critério: funcionário ou mão-de-obra constratada (x 1,0); professor de formação especial (x 0,5) e aluno (x 0,2).

Sem mão-de-obra não haveria produção. Anderson citado por GIRÃO (2), entende que uma variável somente deve ser eliminada se o erro padrão do coeficiente de regressão a ela associado exceder o seu valor absoluto; e, mesmo neste caso, se a lógica da produção o aconselhar, ela deve ser considerada.

*Elasticidades Parciais de Produção e Retornos à Escala* - Na função de produção Cobb-Douglas a elasticidade parcial de produção de cada recurso é dada diretamente pelo seu coeficiente de regressão que representa a sensibilidade da produção às variações no insumo.

Os dados obtidos da Tabela 1, indicam que:

1. Um aumento de 10% no fator terra, acarretaria um aumento de 2,39% na renda bruta dos colégios agrícolas estudados.

2. Um aumento de 10% no fator capital variável, determinaria um aumento de 12,77% na renda bruta dos colégios.

3. Um aumento de 10% no uso do capital fixo, resultaria um aumento de 4,74% na renda bruta dos colégios agrícolas da COAGRI.

4. Um aumento de 10% no uso do fator mão-de-obra, determinaria um aumento de 6,35% na renda bruta dos colégios agrícolas.

Os resultados obtidos para as elasticidades parciais de produção indicam que os colégios agrícolas vinculados à COAGRI, são pouco dotados de capital de exploração variável. Por outro lado, os colégios são mais dotados do fator terra.

O valor encontrado para o somatório das elasticidades parciais de produção foi de 2,625; isto indica que os retornos são crescentes à escala e que os colégios agrícolas da COAGRI devem intensificar o uso dos recursos de produção, pois um aumento de 10% em todos os recursos, proporcionaria um aumento de 26,25% na sua produção.

É importante ressaltar que esta análise é restrita, tendo em vista que os preços dos fatores poderiam levar a outras conclusões (4) e também porque as taxas marginais vão decrescendo à medida que for aumentando o emprego de cada unidade de recursos (lei dos rendimentos decrescentes).

A constante "a", expressa em logaritmo teve sinal negativo (-3,38988), o que era esperado, pois quando todos os recursos de produção são nulos a renda bruta também se torna nula.

Através da função de produção Cobb-Douglas ajustada, substituindo-se (Y) e os (Xi) por suas médias geométricas, foram calculados, para os Colégios Agrícolas estudados, os valores das produtividades médias e marginais dos recursos (Tabela 2).

O VPMe do recurso terra mostra que, em média, a utilização de uma unidade de área, proporcionou uma renda bruta avaliada em Cr\$ 2.677,18. O VPMA desse mesmo recurso mostra que a margem (aumento de um ha/ano) proporcionaria um aumento na renda bruta estimada

em Cr\$ 640,84, tudo mais constante.

O VPMe do recurso capital variável, indica que, em média, o em prego de um cruzeiro proporcionou uma renda bruta de Cr\$ 1,02. O VPMA do recurso indica que, à margem, um aumento de uma unidade no netária no seu uso, proporcionaria um aumento na renda bruta estimada em Cr\$ 1,30.

Tabela 2. Produtividades médias e marginais dos recursos. Colégios Agrícolas/COAGRI, ano agrícola 1976/77.

VARIÁVEIS		MÉDIA GEOMÉTRICA	VPMe*	VPMa**
Renda bruta	Cr\$	372.127,87	-	-
Terra (X <sub>1</sub> )	ha	139,00	2.677,18/ha	640,84/ha
Cap. Variável (X <sub>2</sub> )	Cr\$	365.400,37	1,02/Cr\$	1,30/Cr\$
Cap. Fixo (X <sub>3</sub> )***	Cr\$	1.901.710,00	0,20/Cr\$	0,09/Cr\$
Mão-de-obra (X <sub>4</sub> )	eq.h	56,90	6.540,03/eq.h	4.150,76/eq.h

\* Valor da produtividade média

\*\* Valor da produtividade marginal

\*\*\* Valor em estoque

O VPMe do recurso capital fixo, mantido em estoque, sugere que, em média, o investimento de cada Cr\$ 1,00 proporcionou uma renda de Cr\$ 0,20. O VPMA desse recurso indica que, à margem, o acréscimo de Cr\$ 1,00 em capital fixo, proporcionaria um retorno de Cr\$ 0,09 com o nível dos demais recursos mantidos constantes.

O VPMe do recurso mão-de-obra, expresso em equivalente-homem, indica que, em média, a utilização de 1 eq.h. proporcionou uma renda bruta de Cr\$ 6.540,03. O VPMA desse recurso está indicando que, à margem, o aumento de 1 eq. h. no processo produtivo, proporcionaria um acréscimo na renda bruta estimada em Cr\$ 4.150,76 mantendo-se os níveis dos demais recursos constantes.

Observa-se, através da Tabela 2, que as produtividades dos recursos terra, capital fixo e mão-de-obra, são maiores que suas respectivas produtividades marginais, indicando que tais recursos estão sendo usados no estágio racional de produção (estágio II). Por outro lado, observa-se que a produtividade média do recurso capital variável é maior que sua produtividade marginal, logo este recurso está sendo utilizado no estágio I de produção (estágio irracional). Idênticas conclusões podem ser obtidas ao se comparar as elasticida

des parciais de produção dos referidos recursos.

*Taxa Marginal de Substituição (TMS) de Capital Fixo por Capital de Custeio* - O valor encontrado para a TMS  $X_3X_2$  foi de 14,44 e TMS  $X_3X_2$  é maior que a sua relação de preços, indicando assim, que a proporção de uso entre capital fixo e capital variável pode-se tornar mais eficiente economicamente, com a substituição de capital fixo por capital de custeio (variável).

Os resultados obtidos sugerem que o acréscimo de cada unidade de capital variável (Cr\$ 1,00) libera Cr\$ 14,44 de capital fixo, e indicam que é interessante substituir capital fixo por capital variável, no processo de produção, dos colégios agrícolas da COAGRI.

Entretanto, deve-se ressaltar que SUMAN (6), constatou que os alunos parecem ser mais motivados a executarem as tarefas de campo, quanto melhor equipados foram os Colégios. De uma maneira geral, pode-se concluir que o uso excessivo de capital fixo, desde que não muito elevado, é justificável tendo-se em vista a finalidade didática desse recurso, nos colégios agrícolas.

#### CONCLUSÕES

1. Os fatores selecionados para o modelo relacionaram-se positivamente com a renda bruta. O capital de exploração variável e o capital fixo, mostraram uma forte e significativa associação com a variável renda bruta.

2. No conjunto, os resultados indicam que 86,77% das variações ocorridas na renda bruta, são causadas pelas variações relativas aos fatores de produção e estudados o modelo.

3. A análise econômica revelou que o nível de utilização dos fatores de produção, para o ano considerado, vêm sendo realizado de modo anti-econômico.

4. Dentre os fatores de produção utilizados, o que propicia maior retorno marginal na sua utilização é o capital de exploração variável, em razão deste aspecto, os colégios agrícolas deveriam intensificar o uso deste fator.

5. Com base na análise da taxa marginal de substituição pode-se concluir que é vantagem, economicamente falando, substituir capital fixo por capital de custeio, dado que Cr\$ 1,00 aplicado em capital variável, libera no processo produtivo, Cr\$ 14,44 de capital fixo, sem alterar o nível de produção.

#### LITERATURA CITADA

1. CENTRO NACIONAL DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL (CENAFOR) - Escola Fazenda, São Paulo,

- (s.d), 323p.
2. GIRÃO, J.A. - *A Função de Produção Cobb-Douglas e a Análise Inter-Regional da Produção Agrícola*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. 1965. 117p.
  3. HEADY, E.O. & DILLON, J.L. - *Agricultural Production Functions*, Ames, Iowa State University Press. 1966. 667p.
  4. LEFTWICH, R.H. - *O Sistema de Preços e a Alocação de Recursos*. São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1974. 399p.
  5. SCHUTZ, P. - *Os Objetivos das Escolas Agrícolas do 2º Ciclo do Rio Grande do Sul e Algumas Implicações Decorrentes no Currículo*. Porto Alegre, UFRGS. 1972. 75p. (Tese MS).
  6. SUMAN, R. - *Condições para o Desempenho dos Alunos no Setor de Prática e Produção em Quatro Escolas Agrícolas de 2º grau Pertencentes a Diferentes Entidades Públicas Mantenedoras*. Santa Maria, UFSM. 1976. 173p. (Tese MS).