

# PRODUTIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA NA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO SUL

Valter José Stulp<sup>1</sup>  
Adalmir Marquetti<sup>1</sup>  
Adelar Fochezatto<sup>1</sup>

## Resumo

O objetivo desta pesquisa é analisar os fatores que determinam o aumento da produtividade da mão-de-obra no setor agropecuário do Rio Grande do Sul. O estudo tem por base de dados o censo agropecuário de 1995-96 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os resultados mostram que há rendimentos constantes de escala na produção agropecuária gaúcha. Portanto o tamanho dos estabelecimentos não influi no custo unitário da produção agropecuária. As variáveis que influem positivamente na produtividade da mão-de-obra, além da área do estabelecimento, dos tratores e das despesas realizadas, são a assistência técnica, a disponibilidade de financiamento, a área de lavoura, o tipo de cultura (arroz, fumo ou uva) e na região metropolitana e central a associação ao cooperativismo. Ocorrem ainda diferenças regionais na produtividade da mão-de-obra.

**Palavras-chave:** Agropecuária gaúcha, Produtividade da mão-de-obra, Desenvolvimento agrícola.

---

<sup>1</sup> Professores do Departamento de Economia da FACE – PUCRS  
Avenida Ipiranga 6681- Prédio 50 – Porto Alegre- RS – CEP 90619-900  
Este trabalho contou com a colaboração de Luiz Alberto Binz, aluno de economia da PUCRS.

## 1 - Introdução

A população rural do Rio Grande do Sul vem diminuindo nas últimas décadas. Na década de 90 a taxa média geométrica de redução anual foi de 1,52%. Em 01/08/2000 a população rural constituía apenas 18% da população total do estado. A população total tem crescido nas últimas décadas a taxas médias geométricas anuais ainda superiores a 1% (1,55%, 1,48% e 1,22%, respectivamente nos anos 70, 80 e 90). Portanto, uma população rural cada vez menor, não apenas em termos relativos, mas também absolutos, tem que produzir alimentos e demais produtos agropecuários para uma população total cada vez maior.

É com a disponibilidade de mão-de-obra em declínio que a agricultura do estado deve continuar cumprindo as suas funções. Isto exigirá a sua modernização com o aumento da produtividade deste fator de produção. Dentre as funções da agricultura merece destaque a oferta crescente de alimentos para consumo doméstico a preços acessíveis às camadas mais pobres da população.

Em um artigo clássico JOHNSTON e MELLOR (1961) citaram cinco funções para o setor agrícola no desenvolvimento econômico: 1) liberar mão-de-obra para o setor industrial; 2) aumentar a oferta de alimentos para consumo doméstico; 3) ampliar o mercado para os produtos da indústria; 4) ampliar a oferta da poupança; 5) gerar divisas externas, via exportações.

Embora a liberação da mão-de-obra, fornecimento de alimentos e de capital já constassem do debate anterior sobre o papel da agricultura, esses autores enfatizaram a necessidade do crescimento da renda do setor agrícola para o mesmo se constituir em um mercado para os produtos industriais e via capitalização poder gerar uma oferta crescente de alimentos. Assim, ao mesmo tempo em que a renda de outros setores cresce, a da agricultura também deveria aumentar.

Em um trabalho mais recente TIMMER (1992) afirma que a agricultura exerce outras funções, além das mencionadas por JOHNSTON e MELLOR (1961). Entre elas: a) a agricultura pode influir nas decisões de investimento dos demais setores e contribuir para melhorar as condições de vida dos pobres através da estabilização dos preços dos alimentos que ela pode proporcionar; b) o crescimento agrícola pode influir na produtividade do capital e da mão-de-obra dos demais setores da economia; c) o governo aprenderia a tomar decisões de política econômica

e social através da agricultura; e d) a agricultura contribuiria ainda para a conservação do meio ambiente, uma vez que é através da mesma que a humanidade capta a energia renovável que é a solar.

O objetivo deste trabalho é analisar, com base em dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, referente ao ano de 1995-96, variáveis que influenciam a produtividade da mão-de-obra no setor agropecuário do Rio Grande do Sul.

## **2. Metodologia.**

A unidade de observação é o município. Isto significa que as variáveis utilizadas na análise são medidas ao nível dos 427 municípios existentes no estado por ocasião da realização do censo. Portanto, em relação a cada variável existem 427 observações.

A análise é realizada através de modelos de regressão múltipla. A variável dependente utilizada nestes modelos é o valor agregado ou adicionado da produção agropecuária (vp).

O valor adicionado da produção agropecuária (em reais) é igual ao valor da produção, mais a variação no valor do estoque do rebanho, sendo descontadas as despesas. As despesas com salários pagos, quota-parte da produção, pagamento de arrendamento e de empreitadas e despesas bancárias não foram descontadas do valor da produção. Este procedimento foi adotado porque estas despesas integram o valor adicionado da produção, representando apenas a sua distribuição entre os vários autores do processo.

A variação no estoque do rebanho é igual ao valor dos animais nascidos menos os vitimados, mais animais comprados, menos vendidos e menos os abatidos.

O valor agregado da produção é estimado como sendo uma função das variáveis mencionadas a seguir.

a) Mão-de-obra (em equivalentes homem): o censo apresenta as categorias de pessoal ocupado pelos estabelecimentos agropecuários. Estas categorias são: a.1) responsável e membros não remunerados da família (rf); a.2) empregados permanentes (ep); a.3) empregados temporários (et); a.4) parceiros (pa); a.5) outra condição (oc) Em cada categoria é informado o número de homens e de mulheres e o número de pessoas com 14 anos e mais de idade. A exceção é o

pessoal de outra condição em que não há classificação por idade. Neste caso a informação pode ser obtida por diferença entre o total e a soma das outras categorias.

Para somar o pessoal ocupado das diversas categorias procede-se à uniformização das mesmas transformando o número de pessoas em número de equivalentes homens (eh). O equivalente homem corresponde a 300 dias de trabalho de um homem adulto. Para a transformação utiliza-se a tabela utilizada por GUERREIRO (1996).

**Tabela 1-** Equivalentes homens de categorias de trabalhadores classificados por sexo e idade

Categoria	Homem	Mulher	Menor de 14 anos
rf	1,00	0,60	0,40
ep e et	1,00	1,00	0,50
pa e oc	1,00	0,66	0,50

Fonte: GUERREIRO (1996).

b) Terra explorada (em hectares): como área de terra explorada (te) considera-se a área de lavouras (permanentes e temporárias), área de pastagens (naturais e plantadas) e a área de matas e florestas plantadas. Exclui-se a área de lavouras temporárias em descanso, terras produtivas não utilizadas e florestas naturais.

c) Tratores (em cavalos vapor equivalente): esta variável é expressa em número de cavalos vapor de tratores (cv). Como o censo informa o número de tratores existentes no município por intervalos de potência, considera-se, para a estimativa do total de cavalos vapor, o valor médio de cada intervalo.

d) Despesas (em reais): integram o valor das despesas (des) os combustíveis, energia elétrica, adubos, corretivos, sementes, mudas, agrotóxicos, alimentos e remédios para os animais, etc. Não são incluídos os salários rurais, arrendamentos, quotas-parte, despesas bancárias, etc. as quais são consideradas transferências entre os participantes do processo de produção.

e) Condição do produtor (proprietário, arrendatário, parceiro ou ocupante): a variável considerada é o percentual de estabelecimentos do município em que o produtor é proprietário (pro).

f) Percentual de estabelecimentos do município em que o produtor é associado a alguma cooperativa (coo).

g) Percentual de estabelecimentos do município com indicação de assistência técnica (ass).

h) Percentual da área de lavoura do município em relação à área de lavouras mais a de pastagens (lav)

i) Valor dos financiamentos de custeio e investimento por equivalente homem (feh)

j) Percentual da área de lavoura do município utilizada na produção de arroz. (arr).

k) Percentual da área de lavoura do município utilizada na produção de fumo (fu).

l) Percentual da área de lavoura do município utilizada na produção de soja (so).

m) Percentual da área explorada do município utilizada na produção de trigo (tr).

n) Percentual da área de lavoura do município utilizada na produção de uva (uv).

O censo não informa os valores dos bens do estabelecimento como edifícios e silos, mas tão somente a quantidade destes itens. Assim esta informação não pode ser utilizada, pois a qualidade destas instalações pode variar entre os municípios, fato este difícil de averiguar quando não há valores monetários associados aos mesmos.

Uma primeira função ajustada aos dados é do tipo:

$$vp = A \cdot eh^B \cdot te^C \cdot cv^D \cdot des^E \quad (1)$$

Através desta função determina-se a importância destes quatro fatores, ou seja, da área explorada, da mão-de-obra, da potência em tratores e do total de despesas na explicação do valor da produção e, portanto, da produtividade da mão-de-obra ( $vp/eh$ ). Nesta função A, B, C, D, E são coeficientes a serem estimados que expressam os efeitos da terra, mão-de-obra, tratores e despesas sobre o valor da produção.

Estas quatro variáveis acima se referem a quantidades físicas ou monetárias de fatores de produção. Um segundo tipo de função, ajustada aos dados, procura determinar os impactos adicionais de algumas variáveis com características mais qualitativas sobre a produtividade da mão-de-obra. Estas variáveis são: a condição de proprietário do estabelecimento, associação a

uma cooperativa, existência de assistência técnica, participação da área de lavoura na exploração do estabelecimento, utilização de financiamento, participação das culturas de arroz, fumo, soja, trigo e uva na área total de lavoura do estabelecimento. Estas variáveis são como acima definidas.

Além destas variáveis, mencionadas acima, analisa-se ainda como a produtividade da mão-de-obra varia entre as regiões do estado. Para avaliar este efeito regional divide-se o estado em quatro regiões.

Estas regiões, constituídas a partir das mesorregiões definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), são as seguintes: a) Região Sul (su): constituída pelas mesorregiões Centro Ocidental Rio-Grandense, Sudeste Rio-Grandense e Sudoeste Rio-Grandense; b) Região Metropolitana e Central (mc): constituída pelas mesorregiões Metropolitana de Porto Alegre e Centro Oriental Rio-Grandense; c) Nordeste (nd): constituída pela mesorregião Nordeste Rio-Grandense; e d) Noroeste (no): constituída pela mesorregião Noroeste Rio-Grandense.

A função ajustada aos dados, que leva em consideração todos estes aspectos mencionados acima, é igual a:

$$vp = A \cdot eh^{(B0 + B1.su + B2.nd + B3.no + B4.pro + B5.coo + B6.ass + B7.lav + B8.feh + B9.arr + B10.fu + B11.so + B12.tr + B13.uv)} \cdot te^C \cdot cv^D \cdot des^E \quad (2)$$

As variáveis referentes às regiões Sul (su), Nordeste (nd) e Noroeste (no) são binárias e se destinam a estimar o efeito da região sobre o valor da produção e a produtividade da mão-de-obra quando comparada à região Metropolitana e Central (mc).

Finalmente, analisa-se ainda como o efeito do cooperativismo pode se diferenciar entre as quatro regiões em que se divide o estado. A função correspondente é:

$$vp = A \cdot eh^{(B0 + B1.su + B2.nd + B3.no + B4.pro + B5.mc.coo + B6.su.coo + B7.nd.coo + B8.no.coo + B9.ass + B10.lav + B11.feh + B12.arr + B13.fu + B14.so + B15.tr + B16.uv)} \cdot te^C \cdot cv^D \cdot des^E \quad (3)$$

Para as estimativas, as funções foram linearizadas através de logaritmos neperianos (ln).

### 3 - Resultados

Os resultados obtidos com as estimativas estão apresentados na tabela 1 abaixo.

Os valores dos  $R^2$  ajustados obtidos nas funções 1, 2 e 3 são respectivamente 0,902, 0,930 e 0,931. Pelo teste F o nível de significância de cada uma das três funções é igual a 0,000.

**Tabela 1 – Estimativas das três funções explicativas do valor da produção agropecuária do Rio Grande do Sul.**

Variáveis	Função 1		Função 2		Função 3	
	Coefficiente	Significância	Coefficiente	Significância	Coefficiente	Significância
lnA(constante)	-1,532	0,000	-0,574	0,008	-0,545	0,013
lneh	0,491	0,000	0,566	0,000	0,563	0,000
ln-te	0,115	0,000	0,173	0,000	0,154	0,000
ln-cv	0,114	0,000	5,502E-2	0,024	6,728E-2	0,007
ln-des	0,281	0,000	0,145	0,000	0,145	0,000
ln-sul			-2,363E-2	0,001	-1,974E-2	0,057
ln-nd			6,021E-3	0,443	3,114E-2	0,009
ln-nol			-2,860E-2	0,000	-1,941E-2	0,034
ln-pro			1,720E-4	0,523	2,134E-4	0,426
ln-cool			1,558E-5	0,877		
ln-mcool					3,328E-4	0,087
ln-sucool					4,354E-5	0,829
ln-ndcool					-7,390E-4	0,021
ln-nocool					-2,803E-5	0,829
ln-ass			2,240E-4	0,051	2,477E-4	0,030
ln-lav			6,129E-4	0,000	5,172E-4	0,001
ln-feh			2,578E-5	0,000	2,560E-5	0,000
ln-arr			5,962E-4	0,000	6,369E-4	0,000
ln-ful			5,030E-4	0,101	5,947E-4	0,055
ln-sol			6,185E-5	0,655	9,311E-5	0,502
ln-tr			-3,407E-5	0,850	1,376E-5	0,939
ln-uvl			5,329E-4	0,076	8,038E-4	0,011

Fonte: estimativas baseadas em dados do Censo Agropecuário do IBGE.

Na Tabela 1 as variáveis lneh, lnte, lncv e lndes se referem aos logaritmos neperianos das variáveis: equivalente homem (eh), terra explorada (te), tratores (cv) e despesas (des). A variável sulneh é o produto da variável binária referente à região sul (su) e a variável lneh. A variável mcoolneh é o produto de três variáveis: a variável binária referente à região metropolitana e central (mc), a variável que mede a participação em cooperativas (coo) e a variável lneh.

Da mesma forma são definidas as demais variáveis acima, todas resultantes da linearização, através de logaritmos neperianos, das funções estimadas.

Com base nos resultados constantes na tabela 1 e considerando um nível de significância estatística de 0,10 se obtém as funções abaixo.

a) Da função 1 resulta:

$$vp = 0,216 \cdot eh^{0,491} \cdot te^{0,115} \cdot cv^{0,114} \cdot des^{0,281} \quad (4)$$

b) Da função 2 resulta:

$$vp = 0,563 \cdot eh^{(0,566 - 0,024 \cdot su - 0,029 \cdot no + 0,0002 \cdot ass + 0,0006 \cdot lav + 0,00003 \cdot feh + 0,0006 \cdot arr + 0,0005 \cdot uv)} \cdot te^{0,173} \cdot cv^{0,055} \cdot des^{0,145} \quad (5)$$

c) Da função 3 resulta:

$$vp = 0,580 \cdot eh^{(0,563 - 0,020 \cdot su + 0,031 \cdot nd - 0,019 \cdot no + 0,0003 \cdot mc \cdot coo - 0,0007 \cdot nd \cdot coo + 0,0002 \cdot ass + 0,0005 \cdot lav + 0,00003 \cdot feh + 0,0006 \cdot arr + 0,0006 \cdot fu + 0,0008 \cdot uv)} \cdot te^{0,154} \cdot cv^{0,067} \cdot des^{0,145} \quad (6)$$

Como a soma dos expoentes da função 4 é igual a 1,001 testou-se a hipótese de que esta soma não seja estatisticamente diferente de 1, ou seja, que a função é linearmente homogênea. A abordagem foi o teste F de mínimos quadrados restritos (GUJARATI, 2000; p.250).



A expressão para a estimativa do F é:

$$F = \frac{(SQR_R - SQR_{IR})/m}{SQR_{IR}/(n-k)} \quad (7)$$

Considerando a função  $vp = A \cdot eh^B \cdot te^C \cdot cv^D \cdot des^E$  a hipótese  $H_0$  a ser testada é:

$$H_0: B + C + D + E = 1$$

versus a hipótese alternativa:

$$H_1: B + C + D + E \neq 1$$

No caso da validade da hipótese  $H_0$  tem-se  $B = 1 - C - D - E$ , donde vem:

$$vp = A \cdot eh^{(1-C-D-E)} \cdot te^C \cdot cv^D \cdot des^E,$$

ou seja:

$$\frac{vp}{eh} = A \left( \frac{te}{eh} \right)^C \cdot \left( \frac{cv}{eh} \right)^D \cdot \left( \frac{des}{eh} \right)^E \quad (8)$$

A função (1) ou (4) é a função irrestrita cuja soma dos quadrados dos resíduos ( $SQR_{IR}$ ) é igual a 40,899. A função (8) é a função restrita. Após a linearização da função (8), através de logaritmos neperianos, e a sua estimativa, obteve-se a soma dos quadrados dos resíduos da função restrita ( $SQR_R$ ) que também é igual a 40,899. Substituindo-se estes valores na expressão (7), onde  $m = 1$  é o número de restrições lineares na hipótese nula,  $k = 5$  é o número de parâmetros na função irrestrita e  $n = 427$  é o número de observações, obtém-se o valor de  $F = 0$ . Assim não se rejeita a hipótese  $H_0$ , sendo, portanto, a função (4) homogênea de grau 1.

#### 4 – Considerações Finais

A produção agropecuária do Rio Grande do Sul pode ser representada por uma função de produção homogênea de grau 1, ou seja, ela é linearmente homogênea nos fatores mão-de-obra, terra, tratores e despesas. Isto significa que aumentando ou diminuindo os quatro fatores de produção em uma mesma proporção o produto aumenta ou diminui na mesma proporção.

Portanto, em um mercado em que a oferta dos fatores for perfeitamente elástica, o custo unitário do produto mantém-se constante com a expansão ou retração da escala de produção.

Salvo devido à indivisibilidade de certos fatores de produção e o fato de grandes produtores terem melhores condições de acesso ao mercado de fatores, o custo unitário de produção seria idêntico no pequeno, no médio e no grande estabelecimento agropecuário do Rio Grande do Sul.

O fator que maior impacto apresenta sobre o valor do produto é a mão-de-obra. Na função (4) o coeficiente de elasticidade do valor do produto em relação à mão-de-obra é 0,491. Isto significa que para um aumento de 1% no emprego da mão-de-obra o valor do produto cresce 0,491%.

Por outro lado, um acréscimo no emprego da mão-de-obra reduz a produtividade deste fator. No exemplo da função (4) tem-se que o aumento de 1% no emprego da mão-de-obra reduz a produtividade deste fator em 0,509%, ou seja,  $1 - 0,491 = 0,509$ .

Dos três outros fatores de produção, terra e despesas são os de maior coeficiente de elasticidade do valor do produto. O fator menos importante para explicar o valor do produto e a produtividade da mão-de-obra é o número de tratores expresso em quantidade de cavalos vapor de potência.

A produtividade da mão-de-obra é maior na região metropolitana e central e na região nordeste em comparação com as das regiões sul e noroeste.

A associação ao cooperativismo exerce um pequeno efeito positivo sobre a produtividade da mão-de-obra na região metropolitana e central. Porém, a associação ao cooperativismo exerce um pequeno efeito negativo sobre a produtividade da mão-de-obra na região nordeste. Uma hipótese, a ser testada em outro estudo, é que este efeito negativo do cooperativismo seja devido à sua associação com outra variável não incluída no modelo. Esta poderia ser a topografia dos solos que apresentariam maior declividade nos municípios em houvesse maior número de estabelecimentos associados às cooperativas, exigindo, assim, nestes municípios, uma maior quantidade de mão-de-obra para a execução das tarefas.

A assistência técnica exerce um efeito positivo sobre a produtividade da mão-de-obra. Esta produtividade também cresce com a expansão da área de lavoura em relação a de pastagem.

Dentre as culturas analisadas, a do arroz, fumo e uva estão associadas a maiores produtividades da mão-de-obra. Não aumentam esta produtividade as culturas da soja e do trigo.

Uma maior disponibilidade de financiamento para custeio e investimentos por equivalente homem também contribui para um crescimento da produtividade da mão-de-obra.

A condição de posse do estabelecimento, se proprietário ou não, não se mostrou estatisticamente significativa para explicar a produtividade da mão-de-obra.

Verificou-se, portanto, apesar da grande agregação a nível municipal dos dados analisados, que, além da disponibilidade de terra, tratores e das despesas realizadas, também a assistência técnica, a disponibilidade de financiamento e certamente, ainda, o cooperativismo podem contribuir para o aumento da produtividade da mão-de-obra na agricultura gaúcha.

Certamente um aspecto importante para a produtividade da mão-de-obra é a estrutura de produção em termos de produtos (arroz, fumo, uva, etc.) e também a tecnologia difundida via assistência técnica.

## **5- Bibliografia**

GUERREIRO, E. Produtividade do Trabalho e da Terra na Agropecuária Paranaense. *Revista de Economia e Sociologia Rural*. SOBER. Brasília. 1996. (Artigo examinado no CD disponibilizado pela SOBER).

GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda, 2000.

IBGE *Censo Agropecuário 1995-1996* -Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, Número22, 1998.

JOHNSTON, B. F. & MELLOR, J.W. The Role of Agriculture in Economic Development. *American Economic Review*, Vol. 51, p.566-93. 1961.

TIMMER, C. P. Agriculture and Economic Development Revisited. *Agricultural Systems*. 40 p.21-58. 1992.