

# ALOCAÇÃO DOS FATORES DE PRODUÇÃO E MUDANÇA TECNOLÓGICA NA AGRICULTURA NO ESTADO DO ACRE<sup>1</sup>

VALTERLUCIO BESSA CAMPELO<sup>2</sup> e AHMAD SEED KHAN<sup>2</sup>

**RESUMO** - Este trabalho analisa o processo de transformação da agricultura no Estado do Acre, no período de 1970 a 1985, com ênfase na alocação dos fatores de produção e na mudança tecnológica. Para atingir os objetivos propostos, foi utilizada uma função do tipo Cobb-Douglas generalizada, desenvolvida por Ulveling-Fletcher. A alocação dos fatores de produção demonstra uma maior eficiência dos pequenos estabelecimentos em relação ao uso de capital e terra, enquanto os grandes estabelecimentos utilizam mais eficientemente o fator trabalho. A pesquisa revelou também que a mudança tecnológica foi, predominantemente, poupadora de mão-de-obra.

Termos para indexação: alocação dos fatores, mudança tecnológica, agricultura, Acre.

## FATOR ALLOCATION AND TECHNICAL CHANGE IN AGRICULTURE - STATE OF ACRE

**ABSTRACT** - This paper analyses the changes occurred in factor allocation in agriculture of Acre, during the period of 1970/85. Generalized Cobb-Douglas model developed by Ulveling-Fletcher was used. It was observed that capital and land use on small farms was more efficient and large farms used labor more efficiently. Also, the use of labor-saving technology was noted.

Index terms: fator allocation, technical change, agriculture, Acre.

## INTRODUÇÃO

Na formação econômica do Estado do Acre é possível identificar com clareza duas fases fundamentais na estruturação e desenvolvimento das forças que a seu tempo determinaram o processo de acumulação de capital.

A primeira fase inicia-se no século passado quando o crescimento industrial europeu e americano passou a demandar quantidades cada vez maiores da borracha natural, esta, encontrada em grande profusão em todo o vale

---

<sup>1</sup> Recebido em 21.09.93.

Aceito para publicação em 09.11.93.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.S., Técnico da EMATER-Acre.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Professor do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. Caixa Postal 12168, 60.000 Fortaleza, Ceará.

amazônico, e findou-se, praticamente cem anos depois, na década de 60, quando uma nova onda expansionista veio substituir o extrativismo como atividade principal. De fato, o fim do extrativismo havia sido determinado no início do século, a partir do desenvolvimento das plantações de seringueira em países asiáticos. Entretanto, a alta taxa de exploração do trabalho, a segunda guerra mundial e as políticas governamentais asseguraram a sobrevivência da exploração dos seringueiros nativos como setor líder da economia acreana por mais de cinquenta anos.

A segunda fase tem início em fins dos anos 60, quando uma série de incentivos e condições específicas de atração proporcionaram um fluxo de capitais oriundos do Centro-Sul para a região, tendo como mediador o aparelho estatal e como base a propriedade privada da terra, instalando, a partir daí, um novo ritmo e forma do desenvolvimento sócio-econômico do Acre.

Como principais causas das recentes transformações ocorridas na Amazônia, destacam-se os incentivos fiscais, infra-estrutura, e órgãos criados no bojo da Operação Amazônica (Mahar, 1978), (Mendes, 1979), (Almeida, 1982), (Cunha, 1988). Apontam-se, também, a inexistência de interesses sociais de certa magnitude (classes e grupos sociais radicados na região) que pudessem constituir-se em obstáculo ao tipo atual de penetração (Cardoso e Muller, 1977), e o baixo preço da terra, resultante da decadência da economia da borracha (Cedeplar, 1979), (Silva, 1982). Todos estes fatores teriam constituído, em conjunto, um atrativo poderosíssimo ao capital excedente nos centros de acumulação, vindo a determinar, no decorrer do período pós-70, uma nova dinâmica na economia regional, reproduzindo e criando, em variadas situações e locais, formas peculiares de exploração e apropriação.

Este estudo dirige seu foco de atenção para as transformações na alocação de fatores de produção (terra, capital e trabalho), e para a mudança tecnológica no período entre 1970 e 1985, tendo como pontos de observação os estratos de área total ocupada.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Os dados

Este estudo realiza-se com base empírica nos dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicados nos censos agropecuários no período de 1970/1985. Os quinze estratos de área total cons-

tantes nas publicações foram reagrupados em apenas dez, diminuindo-se a estratificação das áreas menores de modo a adequar a análise à perspectiva implícita de divisão dos estabelecimentos em pequenos, médios e grandes.

As informações sobre preços de insumos e o valor da produção são corrigidos pelo Índice Geral de Preços (IGP) – Disponibilidade Interna, da Fundação Getúlio Vargas.

## METODOLOGIA

### Alocação dos fatores de produção

A premissa fundamental deste trabalho é que, dependendo do tamanho da área total ocupada, os estabelecimentos agropecuários respondem diferentemente ao movimento engendrado pelo processo de formação no Estado do Acre, entre 1970 e 1985. Para alcançar os objetivos relacionados à verificação da alocação dos principais fatores de produção (terra, capital e trabalho), estimam-se as elasticidades parciais de produção e retornos à escala, utilizando-se a metafunção de produção do tipo Cobb-Douglas modificada por Ulveling e Fletcher (Ulverling & Fletcher, 1970).

Segundo a Teoria de Produção (Ferguson, 1986), uma variável independente ao influenciar a variável dependente pode, simultaneamente, estar sendo influenciada por uma terceira variável. Desse modo, a variável dependente é indiretamente influenciada por essa terceira variável, sendo possível captar esta influência através da metafunção de produção Cobb-Douglas Generalizadas (CDG), cuja expressão é a seguinte.

$$f_1(j) f_2(j) f_3(j) f_n(j)$$

$$Y = a_1 \cdot X_1^{f_1(j)} \cdot X_2^{f_2(j)} \cdot X_3^{f_3(j)} \dots X_n^{f_n(j)} \cdot e^{u_j}$$

onde os expoentes são funções de uma variável (j) que influencia as elasticidades parciais, e,

Y = variável dependente;

$X_i$  = variável independente (i = 1,2,3,...,n);

u = erro da estimação;

e = base dos logaritmos naturais;

j = variável indexada.

O modelo econométrico adotado por Ulveling & Flecher permite a indexação de cada elasticidade parcial por uma outra variável, que é no presente estudo, a relação entre capital empadado e pessoal ocupado no estabelecimento.

Tem-se, portanto, como pressuposto, que a relação capital/trabalho influencia tanto as elasticidades parciais como os retornos à escala na forma:

$$f(j) = a_0 + a_{ij} + a_{2j}^2$$

Para captar diferenças relativas ao nível da metafunção de produção nos períodos intercensitários, inclui-se uma variável binária (D), definida na forma abaixo:

$D_1 = D_2 = D_3 = \text{zero}$  para 1970.

$D_1 = 1$  para 1975 e zero para outros anos.

$D_2 = 1$  para 1980 e zero para outros anos.

$D_3 = 1$  para 1985 e zero para outros anos.

Assim, a metafunção de produção do tipo Cobb-Douglas Generalizada (CDG), a ser utilizada no presente estudo, expressa-se da seguinte forma:

$$(b_0 + b_1 D_1 + b_2 D_2 + b_3 D_3) n_k(j) n_i(j) n_t(j)$$

$$Y_t = e K_{t1} L_{t1} T_{t1} e^u$$

onde:

$Y_t$  = valor da produção agropecuária agregada para o i-ésimo estrato de área total, para os anos  $t$  ( $t = 1970, 75, 80, 85$  e  $i = 1, 2, \dots, 10$ );

$K_t$  = capital empregado na produção agropecuária do i-ésimo estrato de área total, para os anos  $t$  ( $t = 1970, 75, 80, 85$  e  $i = 1, 2, \dots, 10$ ), expressos em

mil cruzados de 1985. O capital inclui instalações e outras benfeitorias + animais de reprodução, criação, + máquinas e instrumentos agrícolas;

$L_{t1}$  = quantidade de pessoas ocupadas no i-ésimo estrato de área total nos anos  $t$  ( $t = 1970, 1975, 1980, 1985$  e  $i = 1, 2, \dots, 10$ );

$T_{t1}$  = área (em hectares) em empregada na produção agropecuária do i-ésimo estrato de área total nos anos  $t$  ( $t = 1970, 1975, 1980, 1985$  e  $i = 1, 2, \dots, 10$ );

$n_k$  = elasticidade parcial do fator de produção capital no i-ésimo estrato de área total nos anos  $t$  ( $t = 1970, 1975, 1980, 1985$  e  $i = 1, 2, \dots, 10$ );

$n_l$  = elasticidade parcial do fator de produção trabalho, no i-ésimo estrato de área total nos anos  $t$  ( $t = 1970, 1975, 1980, 1985$  e  $i = 1, 2, \dots, 10$ );

$n_t$  = elasticidade parcial do fator de produção terra, no i-ésimo estrato de área total nos anos  $t$  ( $t = 1970, 1975, 1980, 1985$  e  $i = 1, 2, \dots, 10$ );

$D_m$  = variável binária ( $m = 1, 2, 3$ );

$u$  = termo estocástico que pressupõe-se seja independentemente distribuído, com variância constante e a presente distribuição normal;

$e$  = base dos logaritmos naturais;

$j$  = relação entre capital e trabalho ( $K/L$ ) no i-ésimo estrato de área total, nos anos  $t$  ( $t = 1970, 1975, 1980, 1985$ ).

Na forma logarítmica, a metafunção de produção apresenta-se então como:

$$\begin{aligned} \ln Y_t = & (b_0 + b_1 D_1 + b_2 D_2 + b_3 D_3) + A_0 \ln K_t + A_1 j \ln k_t + \\ & + A_2 j^2 \ln K_t + B_0 \ln L_t + B_1 j \ln L_t + B_2 j^2 \ln L_t + C_0 \ln T_t + \\ & + C_1 j \ln T_t + C_2 j^2 \ln T_t + u \end{aligned}$$

que é linear nos seus parâmetros e possível de estimação pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários – MQO.

As equações das elasticidades parciais dos fatores, neste caso, são:

$$n_k(j) = A_0 + A_1 j + A_2 j^2;$$

$$n_1(j) = B_0 + B_1j + B_2j^2;$$

$$n_t(j) = C_0 + C_1j + C_2j^2;$$

onde os coeficientes  $A_p, B_p, C_p$  ( $p = 0,1,2$ ) são parâmetros a serem estimados.

Os retornos à escala nos estratos de área total são obtidos somando-se as elasticidades parciais de produção correspondentes. Eles serão crescentes, constantes ou decrescentes conforme seja, respectiva significativamente maiores, iguais ou menores que a unidade. Aplica-se aqui o teste "T" de diferença das médias, com o desvio padrão conhecido, tal como foi utilizado por Campos (1986).

$$T_1 = \frac{e_1^{-1}}{\sigma_e} \sigma_e = \sigma/N$$

onde  $e_1$  é o valor do coeficiente de retorno à escala estimado para o  $i$ -ésimo estrato de área total,  $0$  é o desvio padrão amostral e  $N$  o número de observações.

### A mudança tecnológica

O estudo do progresso tecnológico aqui efetuado inicia por estimar, a partir dos resultados do modelo Cobb-Douglas Generalizado, as taxas marginais de substituição técnica (TMST) entre os fatores capital e trabalho, no período para o qual o parâmetro associado à variável binária seja significativamente diferente de zero.

Ferguson (1986) afirma que, de acordo com Hicks (1946), uma mudança no intercepto da função de produção diferenciável e homogênea caracteriza a existência de mudança tecnológica. Esse movimento na função de produção decorre de variação nas produtividades marginais dos fatores. Havendo uma inovação tecnológica que faça aumentar, por exemplo, a produtividade marginal do trabalho em relação à produtividade marginal do capital (*Ceteris paribus*), elevar-se-á a taxa marginal de substituição técnica de capital por trabalho e a função de produção terá sofrido uma mudança no seu intercepto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Elasticidades parciais e retorno à escala

Utilizando-se o modelo Ulveling-Fletcher, os parâmetros estimados pelo Métodos dos Mínimos Quadrados Ordinários são apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1. Valores estimados dos parâmetros da metafunção de produção.**

Variáveis	Coefficientes estimados	Estatística "t" de Student	Probabilidade
Constante	0,754607		
D <sub>1</sub>	-0,030045	-0,195437	0,4233
D <sub>2</sub>	-0,144638	-0,889612	0,1908
D <sub>3</sub>	-0,483280	-0,634980	0,0690
lnK	0,477082	3,571270	0,0070
jlnK	-0,000555	-0,146225	0,4424
j <sup>2</sup> lnK	-0,000009	-0,626547	0,2681
lnL	0,442408	4,386530	0,0000
jlnL	0,010147	1,282180	0,1053
j <sup>2</sup> lnL	-0,000057	-1,198230	0,1206
lnT	0,066256	1,587560	0,0620
jlnT	-0,005361	-1,841000	0,0383
j <sup>2</sup> lnT	0,000039	1,318430	0,0992
R <sup>2</sup>	0,954601	F(12,27) = 69,34	DW = 1,782383

Fonte: Valores estimados com base em dados dos censos agropecuários do período 1970/1985.

A estatística "F" de Snedecor, a 1% de probabilidade, rejeitar-se-á a hipótese de que os parâmetros associados às variáveis explicativas sejam todos nulos.

A significância de cada parâmetro mediante o teste "t" de Student é também apresentada na Tabela 1, onde pode-se observar que dos doze parâmetros estimados, oito são significativamente diferentes de zero, a níveis de probabilidade inferiores a 12,7%, (teste bilateral), sendo que os coeficientes associados aos fatores trabalho e capital são significativos a um nível de probabili-

dade de inferior a 1%.

O valor do coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$ ) é superior a 95%, sugerindo que mais de 95% das variações na variável dependente são explicadas por variações nas variáveis independentes incluídas na equação.

Foi também realizado o teste de Durbin-Watson para verificar a existência de autocorrelação nos resíduos da regressão, situando-se o valor calculado de 1,782383 na região de não auto-regressão, indicando eficiência e não-tendenciosidade dos parâmetros estimados.

A partir dos parâmetros apresentados na Tabela 1, são expressas as equações de elasticidades parcial dos fatores capital, trabalho e terra.

### **Elasticidade parcial do fator de produção "Capital" ( $n_k$ )**

A elasticidade parcial do fator de produção capital ( $n_k$ ) é dada por:

$$n_k = 0,477082 - 0,555 \times 10^{-3j} - 0,9 \times 10^{-5j^2}$$

Pode-se observar que a relação capital/trabalho ( $j$ ) apresenta-se inversamente relacionada com a elasticidade parcial do capital, sugerindo que acréscimos mais do que proporcionais na quantidade de capital empregado em relação à mão-de-obra utilizada provoca uma diminuição na elasticidade parcial do capital. Sendo os parâmetros associados à variável  $j$  não significativamente diferentes de zero a níveis elevados de probabilidade, não se pode contudo afirmar que haja de fato uma influência negativa da relação  $K/L$  na elasticidade do capital e, por conseguinte, no nível da produção agropecuária.

### **Elasticidade parcial do fator de produção "Trabalho" ( $n_l$ )**

A elasticidade parcial do fator de produção "trabalho" é dada pela equação:

$$n_l = 0,442408 + 0,10147 \times 10^{-1j} - 0,57 \times 10^{-4j^2}$$

Nota-se que essa expressão indica uma curva que passa por um máximo, significando que, até certo ponto, aumentos mais do que proporcionais no capital em relação à mão-de-obra empregada influencia positivamente a elasticidade parcial do fator trabalho. A partir desse ponto de máximo, a influência



passa a ser negativa. Neste caso, os coeficientes associados à variável  $j$  são significativamente diferentes de zero a níveis de probabilidade entre 10 e 12,6%, o que possibilita uma razoável aceitação de que ocorram de fato as influências sugeridas sobre a elasticidade parcial do trabalho.

### Elasticidade parcial do fator de produção "Terra" ( $n_t$ )

A equação de elasticidade parcial do fator de produção terra é a seguinte:

$$n_t = 0,66256 \times 10^{-1} - 0,5361 \times 10^{-2}j + 0,39 \times 10^{-4}j^2$$

A expressão indica uma curva que passa por um mínimo, sugerindo que, até certo ponto, um crescimento da relação capital/trabalho implica em uma diminuição da elasticidade parcial de fator terra. A partir desse ponto, a influência será positiva. A significância dos parâmetros associados à variável  $j$  situa-se entre 3 e 10% de probabilidade, admitindo-se, portanto, uma razoável aceitação da influência da relação  $K/L$  apresentada na Tabela 2 condicionam algumas considerações relativas à diferenciação em função do tamanho do estabelecimento e, conseqüentemente, das relações geradas pelas estruturas capitalistas e camponesas de produção.

Em primeiro lugar, verifica-se que a associação positiva entre a relação  $K/L$  e o tamanho dos estabelecimentos transfere aos estratos de área uma série de correlações próprias da relação capital/trabalho como indexadora das elasticidades parciais, ou seja, pode-se dizer que as elasticidades parciais dos fatores que, no modelo utilizado, eram influenciadas pela relação  $K/L$ , passam, por analogia, a serem influenciadas pelo tamanho do estabelecimento.

Assim, pode-se afirmar, de acordo com a Tabela 2, que os pequenos estratos de área, que pressupõe-se representarem a terra empossada pela fronteira camponesa, oferecem uma maior resposta em termos de produção a uma dotação (*Ceteris paribus*) de capital do que os grandes estabelecimentos que, também, por pressuposição, representam a terra empossada pela fronteira capitalista, devido à relação inversa entre tamanho do estrato de área e elasticidade parcial do fator capital.

A relação entre o tamanho do estabelecimento e a elasticidade parcial do fator trabalho é direta até o estrato de área entre 1.000 e 5.000 hectares, onde parece localizar-se o ponto máximo da curva previsto pela equação de elasticidade do trabalho, com sinal positivo no termo linear e negativo no termo quadrático. Deduz-se que, desde os estratos inferiores até esse ponto, dotações

(*Ceteris paribus*) de mão-de-obra implicam aumentos cada vez maiores do nível de produto; a partir daí, inicia-se um movimento inverso. De todo modo, é bastante evidente que os grandes estabelecimentos oferecem uma elevada resposta à utilização da mão-de-obra.

**TABELA 2. Valores estimados para os coeficientes de elasticidades parciais dos fatores capital, trabalho e terra, retornos à escala e relações capital/trabalho, segundo estratos de área. Acre, 1970/85.**

Estrato de área (ha)	Elasticidades parciais			Retornos à Escala	Relação K/L
	K	L	T		
Menos de 10	0,47644	0,46380	0,06025	1,00049	1,13
10 a 20	0,47578	0,46515	0,05429	0,99552	2,27
20 a 50	0,47485	0,48005	0,04649	1,00139	3,79
50 a 100	0,47499	0,47781	0,04767	1,00047	3,56
100 a 200	0,47556	0,46870	0,05243	0,99669	2,63
200 a 500	0,47453	0,48499	0,04392	1,00344	4,30
500 a 1000	0,46776	0,57106	-0,00004	1,03878	13,74
1000 a 5000	0,36867	0,89208	-0,10987	1,15088*	83,17
5000 a 10000	0,29515	0,85552	-0,03575	1,11492*	114,65
10000 a mais	0,24656	0,78787	0,35891	1,07334*	134,15
Acre	0,44527	0,73467	-0,07655	1,10339*	36,14

Fonte: Valores estimados com base em dados dos censos agropecuários do período 1970/1985.

\* Valores significativamente diferentes de 1(um) a 10% de probabilidade mediante o teste "t" de Student.

A elasticidade parcial do fator terra apresenta uma associação inversa com o tamanho do estabelecimento até o estrato entre 1.000 e 5.000 hectares, onde aparentemente se localiza o ponto mínimo da curva previsto pela expressão da elasticidade da terra, cujos termos linear e quadrático são negativo e positivo, respectivamente. A elasticidade parcial do fator terra correspondente a esse estrato é negativa, indicando que acréscimo no uso desse fator contribui negativamente com o valor da produção agregada; a partir desse estrato, a associação com o tamanho do estabelecimento é direta.

No presente estudo, as elasticidades parciais do fator terra negativas correspondem aos estratos superiores, ou seja, onde a relação K/L é muito alta. A aquisição de terras na Amazônia, com fins de reserva de valor e especulativos, é amplamente reconhecida, podendo assim justificar em parte as elasticidades parciais do fator terra negativas.

A estimativa dos retornos à escala demonstra uma tendência de elevação à medida que crescem a relação K/L e o tamanho dos estratos de área, chegando a ser significativamente diferentes de 1 (um), portanto crescentes, nos estabelecimentos maiores de 1.000 hectares e no Estado do Acre como um todo, significando que um determinado aumento no uso dos fatores na forma como estão alocados provoca uma elevação mais do que proporcional no valor da produção agregada, a despeito da ineficiência no uso da terra nos grandes estabelecimentos e no referido Estado, sugerida pela elasticidade parcial negativa.

Este resultado, aparentemente surpreendente, tem, contudo, razão de ser. A atividade predominante nos grandes estabelecimentos, a pecuária, com utilização altamente eficiente do fator de produção/trabalho mais do que compensa a ineficiência alocativa do fator terra, em tal medida, que chega a determinar o retorno a escalas crescentes de produção do Estado do Acre. Pode-se dizer que a eficiência alocativa dos fatores de produção no Acre, traduzida pelo retorno à escala crescente, é definida pela fronteira capitalista a partir da eficiência de sua atividade básica, apesar da sub-utilização do fator terra.

## A mudança tecnológica

### *Substituição técnica entre fatores*

O modelo Ulveling-Fletcher, utilizado para verificar a alocação dos fatores de produção, incluía, como se vê na Tabela 1, três variáveis binárias, cujo objetivo era localizar possíveis deslocamentos da metafunção de produção. Os resultados apontam o parâmetro associado à variável  $D_3$  como significativamente diferente de zero ao nível de 6,9% de probabilidade, sugerindo, portanto, que, no período entre 1970 e 1985, houve uma mudança no intercepto da metafunção. Sendo negativo o valor estimado para o parâmetro desta variável ( $D_3$ ), deduz-se que tenha havido um deslocamento para baixo da metafunção de produção, sugerindo um regresso tecnológico no período. A tipificação dessa mudança tecnológica é apresentada na Tabela 3.

**TABELA 3. Valores estimados para taxas marginais de substituição técnica do fator capital pelo fator trabalho por estrato de área total. Acre, 1970-85.**

Estrato de área total (ha)	Taxa marginal de substância técnica de cap. por trabalho	
	1970	1985
Menos de 10	1,049	1,293
10 a 20	1,576	2,934
20 a 50	3,104	4,431
50 a 100	3,557	3,200
100 a 200	1,320	3,842
200 a 500	1,844	8,497
500 a 1000	7,193	33,752
1000 a 5000	17,516	236,825
5000 a 10000	7,002	882,125
10000 a mais	43,539	-1.049,487
Acre	3,504	129,090

Fonte: Valores estimados com base em dados dos censos agropecuários do período 1970/1985.

Percebe-se que as taxas marginais de substituição técnica de capital por trabalho são diretamente associadas ao tamanho do estabelecimento. Significa dizer, por exemplo que, em 1970, para cada unidade de mão-de-obra a ser acrescida no estrato entre 20 e 50 hectares, reduz-se de 3,104 unidades monetárias (mil cruzados) de capital, para manter o mesmo nível de produto. No estrato com mais de 10.000 hectares essa mesma relação é de uma unidade de trabalho para 43,539 unidades de capital.

Em 1985, as taxas marginais de substituição técnica são visivelmente maiores. Analogamente, pode-se dizer que, para cada unidade de mão-de-obra a ser acrescida no estrato entre 20 e 50 hectares, reduz-se 4,431 unidades monetárias de capital para manter o mesmo nível de produto. No estrato com mais de 10.000 hectares a relação agora é de uma unidade de trabalho para 1.049 unidades de capital.

Este movimento genérico de elevação da taxa marginal de substituição técnica de capital por trabalho, entre 1970 e 1985, indica uma mudança tecno-

lógica do tipo poupadora de mão-de-obra.

O fato da mudança tecnológica ser poupadora de mão-de-obra corrobora outros estudos sobre o desenvolvimento tecnológico brasileiro. Santos (1986) descarta a aplicação no caso brasileiro da Teoria das Inovações Tecnológicas Induzidas, segundo a qual, a mudança técnica segue no sentido de poupar o recurso que, sendo escasso, define preços mais elevados (Hayammi & Ruttan, 1988), afirmando que as políticas e estruturas internas introduziram vieses no sentido de que o desenvolvimento da agricultura brasileira se desse sobre bases tecnológicas poupadoras de recursos abundantes -- terra e mão-de-obra.

Esta tipificação da mudança tecnológica é bastante coerente com o processo de pecuarização em curso no Estado do Acre. Como já visto anteriormente, é a pecuária extensiva que, a partir de seu desenvolvimento abrangente e profundo, redefine as relações técnicas e sociais de trabalho, produzindo desemprego e êxodo rural-urbano, devido à reduzida capacidade de geração de efeitos de difusão sobre a economia local.

Enquanto isso, a fronteira camponesa, frente ao esgotamento do extrativismo e a um processo intensivo de pecuarização, por não contar com tecnologias e atividades agrícolas que proporcionem maior aproveitamento da mão-de-obra, registra também uma mudança no sentido de, paradoxalmente, poupar o único fator que possui abundantemente -- o trabalho.

## CONCLUSÕES

A elasticidade parcial do fator capital decresce na medida em que aumenta o tamanho dos estratos de área, ou seja, os pequenos estabelecimentos realizam uma utilização mais eficiente do capital que empregam.

Em relação à mão-de-obra, a elasticidade crescente com o tamanho do estabelecimento indica uma maior eficiência da sua utilização nos estratos superiores, donde se conclui que a pecuária instala-se nessas áreas com uma grande produtividade marginal da mão-de-obra.

A ineficiência na utilização do fator terra nos grandes estratos de área é denunciada pela ocorrência de elasticidades parciais do fator terra negativas, aparentemente em decorrência da constituição de latifúndios com fins de reserva de valor e especulativos.

A relação direta dos retornos à escala com o tamanho do estabelecimento, sendo significativamente maiores do que um nos estratos maiores de 1.000

hectares, leva à conclusão de que a pecuária, como atividade quase exclusiva dos grandes estabelecimentos, se instala tão eficientemente, especialmente em termos de utilização de mão-de-obra, que impõe à fronteira capitalista retornos à escala crescentes, apesar do uso ineficiente do fator terra.

Em termos gerais, o Acre revela um comportamento idêntico aos grandes estratos de área: Possui uma alta elasticidade parcial do fator trabalho, elasticidade parcial do fator terra negativa e retornos à escala crescentes, sugerindo que é a fronteira capitalista que determina a forma e a eficiência alocativa dos fatores de produção no Estado.

A principal conclusão a ser extraída da tipificação da mudança tecnológica no Acre, como poupadora de mão-de-obra, é que a pecuária, predominante nos estratos superiores, faz transbordar efeitos técnicos sobre os outros setores, definindo, assim, o sentido geral da adoção tecnológica. Note-se que nos pequenos estabelecimentos o movimento da taxa marginal de substituição foi praticamente nulo, significando, para estes estratos, que não houve mudança expressiva no tipo de tecnologia adotada.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.A.F. de. **A ocupação recente da Amazônia através das grandes empresas pecuárias.** Belém, UFPa/NAEA, 1982. Tese de Mestrado.
- CAMPOS, J.R.S. **Progresso tecnológico, alocação e demanda derivada de fatores de produção na agricultura brasileira:** Fortaleza, UFC/DEA, 1986. Tese de Mestrado.
- CARDOSO, F.H. & MULLER, G. **Amazônia: expansão do capitalismo.** São Paulo. Brasiliense, 1977.
- CEDEPLAR/UFMG. **Migração interna na região Norte: o caso do Acre.** (Relatório da pesquisa). Belo Horizonte, 1979.
- CUNHA, A.S. Economia dos recursos naturais: o caso do desmatamento da Amazônia. In: BRANDÃO, A.S.P. (ed.). **Os principais problemas da agricultura brasileira.** Rio de Janeiro. IPEA/INPES, 1988.
- FERGUSON, C.E. **Teoria microeconômica.** Rio de Janeiro, Forense - Universitária, 1986.
- IBGE. **Censo Agropecuário de 1970.** Rio de Janeiro, 1973.
- \_\_\_\_\_. **Censo Agropecuário de 1975.** Rio de Janeiro, 1978.
- \_\_\_\_\_. **Censo Agropecuário de 1980.** Rio de Janeiro, 1984.
- R. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v.31, n.3, p.231-245, jul./set. 1993

\_\_\_\_\_. **Censo Agropecuário de 1985**. Rio de Janeiro, 1991.

HAYAMMI, Y. & RUTTAN, V. **Desenvolvimento agrícola, teoria e experiências internacionais**. Brasília. EMBRAPA/DPU. 1989.

MAHAR, D.J. **Amazônia: uma análise das políticas governamentais**. Rio de Janeiro. IPEA/INPES. 1978.

MENDES, A.D. A guisa de introdução a tudo mais. Desenvolvimento de quem e para quê? In: COSTA, J.M.M. (ed.). **Amazônia: Desenvolvimento e ocupação**. Rio de Janeiro. IPEA/INPES. 1979.

SANTOS, R.F. dos. **Presença de vieses de mudança técnica na agricultura brasileira**. São Paulo. IPE/USP. 1986.

SILVA, A.F. **Ocupação recente das terras do Acre: transferência de capital e disputa pela terra**. Belo Horizonte. CEDEPLAR. 1982. Tese de Mestrado.

ULVELING, E.F. & FLETCHER, L.B. A Coob-Douglas production function with variable return to scale. **Am. J. Agric. Econ.** Lexington, 52(2):322-6, May 1970.