



Associação de Crédito e Assistência Rural do Espírito Santo
(ACARES)

3202

5750

Nº 01
OUTUBRO - 1975

BIBLIOTECA
CENTRAL
EMATER-ES

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SÔBRE
O USO DOS FATORES DE PRODUÇÃO
(TERRA, MÃO-DE-OBRA E CAPITAL)
NO ESPÍRITO SANTO, FACE ÀS PREVISÕES
DE DESENVOLVIMENTO ESTADUAIS

3202
331a
975
5750

Engº Agrº
Maurício Vieira de Carvalho.

REVISTA TÉCNICA

C O N T E Ú D O

	pág.
I -INTRODUÇÃO	2
1- O PROBLEMA	2
2- OBJETIVOS	4
II- MATERIAL E MÉTODOS	5
1- FUNÇÃO DE PRODUÇÃO	5
2- MODELO USADO	6
2.1. ISOQUANTA	6
2.2. TAXA MARGINAL DE SUBSTITUIÇÃO	8
III- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	10
1- INTRODUÇÃO	10
2- RESULTADOS	11
2.1. TERRA	11
2.2. MÃO-DE-OBRA	15
2.3. CAPITAL	16
2.4. INSUMOS	19
IV- CONCLUSÕES	20
V- LITERATURA CITADA	c/c

1 - O PROBLEMA - o conhecimento da forma de combinação dos fatores que entram em um processo de produção para a obtenção de um determinado produto assume relevância na medida que se pensa em influir no processo de forma vantajosa para a economia regional. Ao Espírito Santo, tem-se preconizado um ritmo de crescimento, para o alcance do qual, o Estado tem envidado todo o seu esforço. Sabe-se, no entanto, que nenhuma teoria de desenvolvimento foi ainda formulada em bases satisfatórias dentro de um consenso universal. Diversos modelos de desenvolvimento econômico têm sido propostos, mas nenhum deles resistiu aos testes com o mundo real por muito tempo. Apesar disso, sabe-se que o desenvolvimento econômico é um processo dinâmico no qual as estruturas devem se transformar e crescer de forma auto-sustentada. Isto implica em um desenvolvimento global interdependente, de forma que cada setor da economia, além de se desenvolver, tem um papel de indução no desenvolvimento dos demais. O modelo de desenvolvimento econômico interdependente entre os setores foi inicialmente formulado por LEWIS (6) e posteriormente aperfeiçoado por RANIS e FEI (7). Para esses autores, o desenvolvimento urbano traz consigo a necessidade de um desenvolvimento rural, não só de forma a que haja condições de ser suprida a necessidade crescente de consumo urbano, como também para que o fator mão-de-obra tenha sua produtividade aumentada de forma a compensar o fluxo rural-urbano, que tem sido não só inevitável como desejável, dentro de um panorama de alocação de recursos em uma economia.

No modelo de desenvolvimento adotado pelo Espírito Santo, parece evidente que os dois setores, primário e secundário, estão envolvidos. Existem projeções bastante definidas quanto às metas de crescimento que são esperadas para o Estado nos próximos anos. O quadro 1 mostra algumas delas que segundo ESPÍRITO SANTO (4) espera-se conseguir nos próximos dez anos.

QUADRO 1 - População ocupada e sua projeção para os anos de 1973 e 1983 nos diversos setores da economia capixaba - Espírito Santo 1974

	A N O		TAXAS ANUAIS DE VARIAÇÃO (%)	ANO
	1973	1983		1970
População ocupada total	491.600	701.300	4,5	457.800
População ocupada no setor primário	229.700	197.500	- 1,3	240.400
População ocupada no setor secundário	82.900	215.000	10,9	62.300
População ocupada no setor terciário	179.000	288.800	6,3	155.100

Fonte: ESPÍRITO SANTO (4), página 32.

Como se vê, espera-se uma diminuição de mão-de-obra rural de 240.400 para 229.700 pessoas ocupadas em 1973 e 197.500 pessoas ocupadas em 1983. Portanto, uma queda de mão-de-obra, no período (1973 a 1983) de 14,01%.

No que se refere ao esperado para a economia capixaba quanto ao crescimento de sua renda, o quadro 2 mostra as projeções:

QUADRO 2 - Renda interna dos diversos setores da economia capixaba esperada para os próximos 10 anos - Espírito Santo 1974.

Í T E N S	Espírito Santo		Acréscimos grandes projetos	Situação futura	
	1973	1983		1983	Taxas médias anuais (%)
Renda interna (US\$ 10 ⁶)	402,7	870,0	1.293,0	2.163,0	18,3
Setor primário	120,8	161,1	61,0	222,1	6,3
Setor secundário	32,9	97,7	1.002,0	1.099,7	42,0
Setor terciário	249,0	611,2	230,0	841,2	12,9

Fonte: ESPÍRITO SANTO (4), página 32.

Como se vê, no que compete ao setor rural, espera-se um incremento de sua renda interna da ordem de 6,3% anuais.

Tendo como ponto de partida estas projeções estatísticas, em especial as expectativas de decréscimo de população ocupada e de aumento de renda do setor, o presente trabalho visa analisar o comportamento dos três fatores de produção (terra, mão-de-obra e capital) dada a função de produção rural, procurando identificar parâmetros que compatibilizem o setor com as necessidades de crescimento da economia global do Estado.

2 - OBJETIVOS:

Apartir das funções de produção rural agregadas e ajustadas por micro-região do Estado, os objetivos específicos são:

a) Estimar qual o nível de aumento da produtividade de mão-de-obra necessário para satisfazer às necessidades

de crescimentos rurais esperados;

b) Estimar o aumento de produtividade do fator terra necessário para compensar o fluxo de mão-de-obra rural, sem alteração na dotação do fator capital, de modo a se conseguir o nível de crescimento esperado;

c) Estimar o aumento de produtividade de capital necessário para compensar o fluxo de mão-de-obra rural, sem alteração na dotação do fator terra, de modo a conseguir o nível de crescimento esperado;

d) Considerando as alterações previstas para o fator mão-de-obra, estimar o nível de capital necessário para compensar a força de trabalho liberada do setor, dentro de uma pressuposição de substitubilidade elevada entre esses dois fatores, sem alterar o fator terra;

e) Considerando as alterações previstas para o fator mão-de-obra, estimar o nível de terra necessário para compensar a força de trabalho liberada do setor, dado o nível de capital existente.

II- MATERIAL E MÉTODOS

1- Funções de produção - A metodologia usada partiu das sete funções de produção ajustadas para o Espírito Santo por CARVALHO et alli (3). Nesse trabalho ajustaram-se sete funções de produção, uma para cada micro-região do Estado, de forma agregada, dentro de um modelo Cobb-Douglas, tendo a renda bruta (Y) como função dos três fatores básicos: terra (T), mão-de-obra (L) e capital (K). As funções de produção mencionadas figuram no quadro 3.

QUADRO 3 - Coeficientes de regressão e R^2 das funções de produção rurais agregadas, ajustadas para cada micro-região do Estado - Espírito Santo 1974.

MICRO REGIÕES	COEFICIENTES DE REGRESSÃO				TERMO CONSTANTE	R^2
	TERRA	MÃO-DE- OBRA	INSUMO	CAPITAL		
203	0,138	0,372	-	0,545	4,18	0,80
204	0,484	0,392	0,113 (a)	0,164	19,23	0,64
205	0,614	0,122	-	0,096 0,042(d)	117,8	0,46
206	0,264	0,423	0,247 (b)	0,180	19,73	0,61
208	0,556	0,166	0,267 (c)	0,138	38,02	0,81
209	0,605	0,270	-	0,160 0,117(e)	27,20	0,61
210	0,035	0,514	-	0,158 0,117	45,50	0,64

Fonte: CARVALHO et alii, (3), página 31.

- Notas: a) Refere-se a insumos usados em produção animal.
 b) Refere-se a insumos usados em produção agrícola.
 c) Refere-se a insumos usados em produção mixta.
 d) Refere-se a capital em equipamentos e benfeitorias, respectivamente.
 e) Refere-se a capital em benfeitorias e animal, respectivamente.

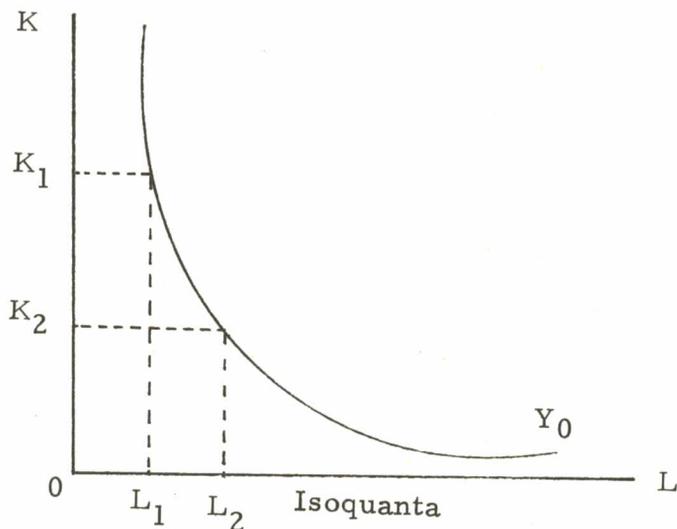
2 - Modelo usado:

2.1. Isoquanta- Sabe-se que uma isoquanta é definida como o lugar geométrico das diversas combinações de dois fatores que podem produzir um mesmo nível de produto final. A figura 1 esclarece o problema. A curva Y_0 representa um nível dado de produção. O fator K (capital) no eixo vertical e o fator L (trabalho) no horizontal são dois fatores envolvidos nesta produção. Dentro da noção de substitubilidade demonstrada pela forma

da isoquanta (Y_0), o mesmo nível de produção pode ser conseguido com a combinação de K_1 de capital e L_1 de trabalho, ou K_2 de capital e L_2 de trabalho. Dispondo-se de uma função de produção e dado o nível de renda (Y_0) desejado, é possível derivar matematicamente a relação de um fator escolhido com os demais e com o produto final. Uma função de Cobb-Douglas da forma

$Y = AX_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2}$ tem a seguinte expressão para a isoquanta representada na figura 1:

FIGURA 1.



$$X_1 = \left[\frac{Y_0}{A \cdot X_2^{b_2}} \right]^{\frac{1}{b_1}}$$

, em que X_1 = um fator de produção

X_2 = outro fator de produção

A = constante que exprime a interseção da curva da função de produção no eixo vertical.

$b_1 b_2$ = elasticidades de produção de X_1 e X_2

Y_0 = nível de produção fixado.

2.2. Taxa marginal de substituição: Entende-se por taxa marginal de substituição de X_1 por X_2 ($T M S_{X_1 X_2}$) a

quantidade de um fator X_1 que pode ser substituído por uma unidade de outro fator X_2 em um processo de produção, de forma a manter o nível de produção inalterado. Matematicamente, ela é a derivada primeira da curva da função de produção em função do fator X_1 . Assim, admitindo a mesma função de produção de a, temos:

$$T M S_{X_1 X_2} = \frac{\frac{dy}{dX_1}}{\frac{dy}{dX_2}} = \frac{PMa_{X_1}}{PMa_{X_2}}$$

Dentro de um critério de ótimo econômico, a situação é equilibrada quando

$$T M S_{X_1 X_2} = \frac{PX_2}{PX_1}, \text{ isto é, igual a relação de preços dos dois fatores envolvidos.}$$

3- Situação amostral das áreas: O quadro 4 mostra a dotação de fatores das áreas estudadas, bem como o valor médio de Y (renda), como calculado através da função de produção ajustada e os consequentes valores do produto médio e marginal de cada fator.

QUADRO 4 - Valores médios dos fatores de produção, renda bruta calculada (Y) e seus valores do produto médio e marginal para uma propriedade e por micro-região - Espírito Santo - 1974.

MICRO REGIÕES	Fatores de Produção				VALOR DE Y CALCULADO LADO	Valor do produto médio calculado				Valor do produto marginal calculado			
	Terra (ha)	Mão-de- obra (dias)	"Insumos modernos" (Cr\$)	Capital (Cr\$)		Terra Cr\$/ha	Mão-de- obra Cr\$/dia	"Insumos modernos" Cr\$/Cr\$	Capital Cr\$/Cr\$	Terra Cr\$/ha	Mão-de- obra Cr\$/dia	"Insumos modernos" Cr\$/Cr\$	Capital Cr\$/Cr\$
203	63,00	910,00	-	16.846,00	18.790,00	298,25	20,65	-	1,12	41,16	7,68	-	0,61
204	53,30	922,80	1.938,51	14.936,00	21.790,00	408,82	23,62	11,24	1,46	197,87	9,26	1,27	0,24
205	41,50	590,50	-	2.365,50	9.031,00	217,61	15,29	-	3,82	133,61	1,87	-	0,37
				157,70					57,27				2,41
206	25,60	587,40	518,40	6.135,50	15.510,00	605,86	26,40	29,72	2,53	159,95	11,17	7,34	0,46
208	24,70	927,50	1.436,00	5.152,60	15.930,00	644,94	17,18	11,09	3,09	358,59	2,85	2,96	0,43
209	29,50	424,00	-	3.122,60	10.330,00	350,17	24,36	-	3,31	211,85	6,58	-	0,53
				3.914,40					2,64				0,31
210	49,50	1.005,80	-	1.966,30	19.520,00	394,34	19,41	-	9,93	13,80	10,50	-	1,57
				4.922,20					3,97				0,46

III - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS:

1- Introdução - Os resultados que seguem são todos apenas estimativas para os próximos cinco anos, isto é, projeções para o ano de 1978. Os cálculos, feitos por micro-região e através das respectivas funções de produção, obedeceram a duas projeções básicas: uma quanto à esperada alteração no contingente de mão-de-obra e outra quanto ao esperado crescimento da renda rural. No que tange ao primeiro, as estimativas constantes do quadro 1 demonstram uma expectativa de redução de mão-de-obra rural da ordem de 14,0% até 1983. Admitindo-se que haja uma saída maior no primeiro período do que no segundo, arbitrou-se estipular para o ano de 1978 saída de mão-de-obra correspondente a 60% do esperado. Quanto ao segundo aspecto, as estimativas existentes (quadro 2) esperam um crescimento da renda do setor da ordem de 6,3% ao ano. O quadro 5 mostra projeções de mão-de-obra e renda calculadas com base nesses parâmetros pela função de produção de cada região.

QUADRO 5 - Contingente de mão-de-obra média gasta no ano de 1972/73, por propriedade das diversas micro-regiões, sua estimativa e a da renda bruta para 1978 - Espírito Santo 1974.

MICRO REGIÕES	SITUAÇÃO NO ANO ZERO (1)		PROJEÇÃO PARA 1978	
	Mão-de-obra ⁽²⁾ (dias/homem)	Renda calculada ⁽³⁾ (Cr\$)	Mão-de-obra ⁽⁴⁾ (dias/homem)	Renda calculada ⁽⁵⁾ (Cr\$)
203	910,00	18.790,00	833,50	25.750,00
204	922,80	21.790,00	845,20	29.850,00
205	590,50	9.031,00	540,80	12.375,00
206	587,40	15.510,00	538,00	21.250,00
208	927,50	15.930,00	849,50	21.830,00
209	424,00	10.330,00	388,30	14.160,00
210	1.005,80	19.520,00	921,20	26.740,00

- OBSERVAÇÕES: 1) O ano zero considerado foi o ano agrícola 1972-73, em que se deu o levantamento de dados para ajustamento das funções de produção.
- 2) Os números constantes desta coluna representam a média aritmética de uma propriedade, em dias-homem de 10 horas por ano, conforme apurado nos questionários levantados (CARVALHO et alii - 3).
- 3) A renda calculada, em Cr\$ de 1973, foi feita a partir da estimativa, para cada região, do valor da renda bruta média de uma propriedade, a partir da função de produção ajustada e usando as médias aritméticas dos fatores conforme apurados nos questionários.
- 4) Os valores constantes desta coluna foram obtidos aplicando-se, aos valores médios de dias-homem gastos por propriedades, por ano, a redução percentual esperada.
- 5) Os valores desta coluna foram obtidos a partir da renda média por propriedades e aplicando-se o crescimento de uma taxa constante de 6,3% ao ano no período.

A partir destes dados, foram feitos cálculos usando as funções de produção respectiva de cada micro-região, com dados representativos da média de suas propriedades. Os cálculos visaram atingir os cinco objetivos mencionados em I₂.

2 - Resultados -

2.1. TERRA: O quadro 6 apresenta a situação relacionada com o fator terra nas micro-regiões estudadas, quanto à situação no ano zero e a projeção para 1978. Como se nota, as alterações no fator mão-de-obra previstas, indicam que, dada a função de produção atual e o nível existente de capital, o fator terra precisará ter sua produtividade média aumentada de quase 37% a fim de satisfazer aos níveis de crescimento esperados para o setor no período. Se, no entanto, as alterações previstas para o fator mão-de-obra tiverem que ser compensadas por um aumento territorial do fator terra (ao invés de por aumento de produ

vidade), o quadro 6 mostra que este deverá ser aumentado em 109%, com casos extremos superiores a 1.145% (fora da média).

QUADRO 6 - Situação verificada no valor médio, valores do produto marginal e médio e suas projeções para 1978, por micro-região relativas ao fator de produção terra - Espírito Santo 1974.

MICRO REGIÕES	ANO ZERO				SITUAÇÃO CALCULADA PARA 1978				
	VALORES UNITÁRIOS		VALORES PERCENTUAIS		VALORES UNITÁRIOS		VALORES PERCENTUAIS		
	Média (ha)	Valor do produto marginal (Cr\$)	Valor do produto médio (Cr\$)	Média (ha)	Valor do produto marginal (Cr\$)	Valor do produto médio (Cr\$)	Aumento em terra (%)	Aumento do valor do produto marginal (%)	Aumento do valor do produto médio (%)
203	63,00	41	298	748	90,74	408,73	1.145	121	37
204	53,30	198	409	110	319,78	560,04	108	62	37
205	41,50	134	218	60	201,30	298,19	45	50	37
206	25,60	160	606	97	309,62	830,08	280	94	37
208	24,70	336	645	45	582,43	883,81	81	73	37
209	29,50	212	350	51	338,40	480,00	75	60	37
210	49,50	14	394	1.457.000	68,61	540,20	-	390	37

É preciso estar atento para a interpretação deste cálculo. A incorporação de novas áreas ao processo produtivo implica em novas repercussões nos fatores mão-de-obra e/ou capital, que, por metodologia do cálculo, foram mantidos fixos. Independente disso, parece que adições do fator terra nos percentuais mencionados estão fora das possibilidades de um estado de evidentes limitações territoriais. Além do mais, as alterações no valor do produto marginal do fator terra, mostrados no quadro 6, subiam em média 75%. A viabilidade de incorporação de novas unidades do fator ao processo depende, além desse acréscimo, da nova configuração do seu preço unitário. No entanto, se o preço de 1 ha de terra subir em proporção desvantajosa em relação aos preços de insumos substitutos (digamos fertilizantes), as dificuldades para a incorporação de um substituto também aumentam. De modo que, na medida em que alguma possibilidade exista ainda para incorporação da terra, ela dependerá, no processo decisório do produtor rural, da distância entre os percentuais de aumento de seu preço em relação ao do fator substituto, e o acréscimo percentual do valor do produto marginal, que é de 75%.

Não se pode esquecer que a crescente escassez de terra (que acarretará um aumento absoluto de seu preço) poderá levar a situação a uma contingência de atingimento do aumento de produção necessário, através do aumento de produtividade do fator. Dentro de tal raciocínio, parece que o crescimento do setor, dadas as alterações de mão-de-obra previstas e o fator capital fixo, tende a depender cada vez mais de crescimento da produtividade do fator terra. Este crescimento, como se mencionou, é a ordem de 37%, que deve ser encarado pela programação do setor como um parâmetro importante na formulação da política rural, para compatibilizá-la com o crescimento global esperado.

A observação do crescimento físico necessário de forma desagregada, por região, indica que algumas áreas, como as 203 e 210 dificilmente teriam condições de crescer por incorporação de terra. Estimativas de terras ociosas médias por região são desconhecidas. Mas sabe-se que o Espírito Santo, ao longo dos últimos dez anos, aumentou sua produção rural através do crescimento da área cultivada em todas as suas principais culturas. Se se observar o quadro 7, verifica-se que as principais culturas tiveram suas áreas globais acrescidas de cerca de 38% considerando os últimos cinco anos. Verifica-se, no mesmo quadro, que as áreas II, III e VI tiveram redução no quinquênio. No

entanto, acredita-se que tais reduções tenham sido em áreas cultivadas, em benefício de pasto. Se isto for um fato, e se tiver havido uma redução de área cultivada, exatamente transformada em pasto, então o percentual de 38% para o Estado crescerá para 45%, isto é, equivalerá a 45% em áreas cultivadas (incluindo substituição por pasto) no último quinquênio. O cálculo indireto é necessário, primeiro por não haver dados disponíveis, referentes às variações na área de pasto no período e, segundo, porque os dados de onde se originaram as percentagens do quadro 7 foram retirados de DEE (1) e são atribuídos apenas a áreas com as principais culturas no Estado, não incluindo as pastagens. Supõe-se, todavia, que haja representatividade desses números no que concerne às oscilações de área cultivada no período.

Em síntese, os elementos do quadro 7 relacionados aos do quadro 6 parecem demonstrar que os percentuais calculados para uma possível expansão de área cultivada estão acima do demonstrado pela tendência nos últimos 5 anos. Dados mais completos da ACARES, envolvendo todas as culturas durante um período de 11 anos (1960 a 1971). Indicam que a área cultivada cresceu, no Estado, em 89,7%. Em 1960 havia no Espírito Santo 1.465.693 hectares cultivados, incluindo pasto. Em 1971 esta área foi para 2.780.192 hectares. Assim, enquanto estes dados evidenciam uma expansão da fronteira agrícola em torno de 8,2% ao ano, em 11 anos, o quadro 7 mostra um crescimento de 7%, em anos. Portanto, aumentar a área cultivada nos percentuais calculados parece muito acima do comportamento histórico estadual.

QUADRO 7 - Evolução da área cultivada com as principais culturas do Estado no período 1966 - 1970 - Espírito Santo 1974.

MICRO REGIÕES	CRESCIMENTO PERCENTUAL NOS ÚLTIMOS 5 ANOS					TOTAL
	1966	1967	1968	1969	1970	
203	50	1,5	- 1,6	0,40	- 0,7	50
204	- 10	8,0	-27	+32	- 3	- 9
205	- 13	- 13	-20	80	-41	- 36
206	114	27	15	1,5	0,3	217
208	13	- 2	- 4	4	0,9	12
209	- 7	- 9	- 3	13	3	- 4,5
210	0,4	4	-12	12	30	34
TOTAL	21	2,4	- 7,5	20,4	- 1,5	38

2.2. MÃO-DE-OBRA - É um fato intuitivo que a saída de mão-de-obra rural traga consigo a necessidade de a força de trabalho remanescente ter sua produtividade aumentada, dada a função de produção vigente. Dentro desse aspecto, o problema relacionado com a saída de mão-de-obra do meio rural, considerando os objetivos do presente trabalho, resume-se em responder à seguinte pergunta: se se espera a redução de mão-de-obra do setor da ordem de cerca de 8,0% no período, qual deverá ser o aumento de produtividade média necessário na força de trabalho remanescente, de forma a atender às projeções de crescimento setoriais, considerando-se a função de produção e os níveis de terra e capital existentes? O quadro 8 mostra os diversos percentuais por região que respondem a esta pergunta. Como se vê, um crescimento médio de 50% será necessário. No entanto, não se pode deixar de considerar aspectos importantes mas imensuráveis do problema. Sabe-se que, durante o fluxo rural-urbano, existe um aspecto seletivo de repercussão negativa para o setor primário. Segundo JOHNSON (5), a migração é seletiva com respeito à inteligência, destreza manual e educação. Não é de se esperar, portanto, que a mão-de-obra remanescente tenha o mesmo nível de habilitação médio e, assim, sua produtividade é inferior ao que seria se houvesse uma absoluta uniformidade de habilidade.

Eis porque é de se prever que o percentual de 50%, mencionado no quadro 8, seja apenas o limite inferior de uma faixa de limite superior desconhecido.

2.3. CAPITAL - Se se admite grau elevado de substitubilidade de mão-de-obra por capital, a redução na força de trabalho humano traz um aumento nas necessidades de capital no processo de produção. O quadro 9 mostra as diferentes percentagens de aumento de capital necessário por região para satisfazer às estimativas previstas para o setor.

Como se observa, o aumento de capital necessário para obter-se o crescimento previsto, com o contingente de mão-de-obra esperado, seria, em média, de mais de 7 vezes o atual. Nas diversas regiões, esse capital seria multiplicado até 21 vezes o nível atual, dentro de um critério de substitubilidade entre os dois fatores.

Por outro lado, abandonando-se a possibilidade de aumento físico de capital, a produtividade do existente teria de crescer cerca de 37% para satisfazer aos objetivos mencionados. Não se pode esquecer, entretanto, que tais cálculos levam em conta a manutenção da mesma proporção de capital e trabalho já existente. Ajustando-se os níveis de capital e mão-de-obra dentro de um critério de ótimo econômico, verifica-se que esta condição seria satisfeita para uma relação de K/L (capital por mão-de-obra) de ordem de 3,7, antes de qualquer alteração nos fatores de produção.

QUADRO 8 - Situação verificada no valor médio, valores dos produtos marginal e médio e suas projeções para 1978 por micro-região relativas ao fator de produção mão-de-obra - Espírito Santo - 1974.

MICRO REGIÕES	ANO ZERO			SITUAÇÃO CALCULADA PARA 1978					
	Média (dias- homem)	Valor do produto mar- ginal (Cr\$)	Valor do produto mé- dio (Cr\$)	VALORES UNITÁRIOS			VALORES PERCENTUAIS		
				Média (dias- homem)	Valor do produto mar- ginal (Cr\$)	Valor do produto mé- dio (Cr\$)	Varição da mão- de-obra	Aumento do valor do pro- duto marginal	Aumento do valor do pro- duto médio
203	910	71,68	20,65	833,50	13,10	30,89	8,41	70,57	49,59
204	922,8	9,86	23,62	845,2	15,68	35,32	8,41	69,33	49,53
205	590,5	1,87	15,29	540,8	3,62	22,88	8,41	93,58	49,64
206	587,4	11,17	26,40	538,0	18,92	39,50	8,41	69,38	49,62
208	927,5	2,85	17,18	849,5	5,52	25,70	8,41	93,68	49,59
209	424,0	6,58	24,36	388,3	11,92	36,47	8,41	81,16	49,71
210	1.005,8	10,50	19,41	921,2	17,21	29,03	8,41	63,90	49,51
TOTAL	-	-	-	-	-	-	8,41	77,37	49,60

QUADRO 9 - Situação verificada no valor médio, e valores do produto marginal e médio e suas projeções para 1978 por micro-região relativas ao fator de produção capital - Espírito Santo - 1974.

MICRO REGIÕES	ANO ZERO			SITUAÇÃO CALCULADA PARA 1978					
	Média (Cr\$)	Valor do produto mar- ginal (Cr\$)	Valor do produto mé- dio (Cr\$)	VALORES UNITÁRIOS			VALORES PERCENTUAIS		
				Média (Cr\$)	Valor do produto mar- ginal (Cr\$)	Valor do produto mé- dio (Cr\$)	Aumento no capital	Aumento do valor do pro- duto marginal	Aumento do valor do pro- duto médio
203	16.846	0,61	1,11	31.910	0,89	1,52	89	45,90	36,94
204	14.936	0,24	1,46	126.000	0,40	2,00	744	67,00	37,00
205	2.366	0,37	3,82	25.700	0,66	5,23	986	78,38	36,91
206	6.136	0,46	2,53	43.400	0,76	3,46	607	65,22	36,76
208	5.153	0,43	3,09	56.240	0,75	4,24	991	74,42	37,22
209	3.914	0,31	2,64	71.150	0,57	3,62	1718	83,87	37,12
210	4.922	0,46	3,97	110.000	0,86	5,43	2135	86,96	36,78
TOTAL	7.753	0,41	2,66	66.343	0,70	3,64	756	70,73	36,84

Esta relação iria para 4,03 após as saídas de mão-de-obra previstas. Entretanto, a relação existente no ano 0 entre o capital e mão-de-obra é de 9,83, implicando em que, aos níveis atuais de fatores, a dotação de capital seja acima da que seria desejável dentro de um critério de ótimo econômico (dado por uma relação de $TMS = \frac{PK}{LK \frac{PL}{L}}$). É oportuno lembrar que se

está trabalhando com capital em sua forma mais agregada (benfeitorias, equipamentos e animais produtivos), mas os números ora apreciados não deixam de indicar precauções a serem tomadas no programa do setor.

2.4. INSUMOS - Considerando que terra e fertilizantes são dois fatores de produção de razoável substitubilidade, seria conveniente verificar como se comportaria a possibilidade econômica de substituição entre eles dentro da atual função de produção. O cálculo levado a efeito considerou apenas uma função de produção, a da micro-região 206, a qual apresenta ambos os insumos no processo. Para efeito da comparação foram tomadas duas alternativas de preços para o fator terra. A primeira alternativa considerou terra como um fator abundante, de preço 1, nível arbitrado a fim de expressar matematicamente essa abundância. A segunda alternativa considerou o fator terra menos abundante e de valor correspondente a 12% de seu "valor potencial", entendido como o provável valor médio de aquisição a ser reembolsado em um período de 8 anos, mais ou menos.

Para a primeira alternativa, a TMS_{TI} mostrou que o nível médio regional, do ponto de vista de um ótimo econômico, é de 16,63 kg. Comparado com o nível atual de uso apurado, tal valor corresponde a uma redução de mais de 95%.

Para a segunda alternativa, a TMS_{TI} mostra um nível compatível com o ótimo econômico de 3.992 kg, o que, comparado com o nível atual, representa um aumento de 54%. Em ambos os casos, o nível atual considerado foi o apurado na amostra levantada por CARVALHO et alli (3), de Cr\$ 518,40 de insumos com culturas gastas em média na propriedade, ao valor unitário de Cr\$ 0,2 (valores de 1972/73).

Uma 3a. etapa foi a verificação do nível de preço que corresponderia à viabilidade de substituição de terra por insumos, e para três alternativas de preço de terra, dada a dosagem média de 400 kg de fertilizantes por ha, considerada satisfatória

para um aumento de rendimento em torno de 50%. Dentro desse panorama, os preços encontrados como compatíveis com a noção de um ótimo econômico, expresso pela igualdade de taxa marginal de substituição e a relação de preços, são:

- para a alternativa de valor de terra igual a 1: Cr\$ 0,00235.
- para preço da terra de Cr\$ 240,00: preço do insumo Cr\$ 0,564.
- para o preço da terra Cr\$ 480,00: o preço do insumo Cr\$ 1,128.
- + média atual do preço do fertilizante na área é superior a Cr\$ 1,4.

IV - CONCLUSÕES - O fluxo de mão-de-obra es-
perado para o quinquênio de 1973-78, e a expectativa de cresci-
mento da renda do setor a uma taxa de 6,3% ao ano, dada a função
de produção vigente, sugerem que:

1- A produtividade da terra precisará crescer em 37% em média, ou haver novas incorporações de terra ao processo da ordem de mais de 109% do nível atual.

Para a primeira alternativa, o programa deve estar atento às limitações prováveis, dadas pela relação de pre-
ços de terra e fertilizantes. Para a segunda alternativa, a prová-
vel escassez de novas áreas a adicionar pode ser a limitação. A
inexistência de dados que levantem as dúvidas existentes quanto a
esses aspectos sugerem absoluta cautela nas recomendações de
tecnologias que utilizem a incorporação de fertilizantes.

2- A elevada relação $\frac{K}{L}$, em comparação com aquela relacionada
com o ótimo econômico, sugere que as orientações que envolvem
investimentos devem ser reconsideradas.

3- A necessidade de uma alta percentagem de elevação da produ-
tividade da mão-de-obra sugere que cresce a importância na con-
dução de treinamentos de mão-de-obra rural dirigidos com objeti-
vos de fixação.

4- Parece evidente também a crescente importância de pesquisas
dirigidas à obtenção de respostas quanto às melhores dosagens
(e variedades com elas relacionadas) de maior resposta à produ-
ção.

V- LITERATURA CITADA -

- 1- BRASIL. IBGE: Vitória, Departamento Estadual de Estatística, 1968.
- 2- Vitória, Departamento Estadual de Estatística, 1971.
- 3- CARVALHO, M.V., PANIAGO, E., PENNA, J. e BARBOSA, T: Estudo Empírico do subemprego de mão-de-obra rural no Estado do Espírito Santo - Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1973. 87 p. (Tese de M.S.).
- 4- ESPÍRITO SANTO GOVERNO: "Seminário sobre a participação do empresariado capixaba nas oportunidades induzidas pelos grandes projetos" - Mimeografado - 46 p.
- 5- JOHNSON, D.G.: Comparability of Labor Capacities of Farm and Nonfarm Labor. American Economic Review, Illinois, 43 (3): 296 - 313 June 1953.
- 6- LEWIS, A.: Economic Development With Unlimited Supplies of Labor, Manchester School, Manchester, 22:139 - 191, May 1954.
- 7- RANIS, G. e FEI, J.C.H.: Development of the Labor Surplus Economy - Theory and Policy. Homewood, Illinois, Yale University, 1964, 324 p.