

## **ESTUDO INDICATIVO DAS ALTERNATIVAS DE OCUPAÇÃO DE ÁREAS NA REGIÃO DAS RODOVIAS TRANSAMAZÔNICA E CUIABÁ-SANTARÉM, NO ESTADO DO PARÁ<sup>1/</sup>**

Sonia Coelho de Alvarenga<sup>2/</sup>  
Maurinho Luiz dos Santos<sup>2/</sup>  
Lécio Maria Rodrigues<sup>2/</sup>

### **1. INTRODUÇÃO**

A Amazônia constituiu sempre um grande desafio às autoridades brasileiras. Os esforços governamentais para desenvolver a região datam dos decênios iniciais deste século. Entretanto, ela continua sendo a parte do País menos povoada, menos explorada, menos acessível e menos desenvolvida.

A densidade demográfica média extremamente baixa da região e sua desigual distribuição espacial — em 1970, apenas cerca de 4% da população nacional habitava a Amazônia, que ocupa cerca de 40% do território nacional — constituem talvez o mais importante desafio histórico com que defrontam as autoridades.

A dependência amazônica da extração de produtos florestais como fonte de renda e emprego tem sido, em grande parte, causa da dispersão da população rural, com prejuízo da formação de assentamentos permanentes e atraso na introdução de técnicas de produção modernas no setor primário da região. Além disso, em consequência de suas ligações diretas com os mercados internacionais, as atividades extrativas criam um indesejável grau de instabilidade na economia regional.

---

<sup>1/</sup> Recebido para publicação em 12-01-1982.

<sup>2/</sup> Departamento de Economia Rural da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

Os resultados preliminares de estudos científicos demonstram que apenas uma pequena proporção da terra, em seu estado natural, é adequada à agricultura permanente, em consequência da pobreza dos solos e dos delicados equilíbrios ecológicos que caracterizam uma floresta tropical úmida (2).

Por causa do prolongado isolamento da região em confronto com o resto do Brasil, atualmente a renda média 'per capita' da Amazônia corresponde apenas a cerca da metade da renda média do País, como um todo.

Diante do exposto, partindo da premissa de que a fixação do colono na terra é imprescindível ao sucesso do programa de colonização, torna-se necessária a criação de opções para motivar os colonos, dando-lhes condições não só para que consigam sua independência mas também para que promovam o desenvolvimento da região.

A importância do uso eficiente dos recursos, bem como das combinações alternativas de produção, é constantemente salientada na literatura econômica como condição necessária ao desenvolvimento do setor agrícola.

A proposição de combinações de atividades e as respectivas combinações de fatores de produção representam para o agricultor, dentro da tecnologia existente, uma forma simples para fazer crescer sua renda.

Determinar as diversas interações entre produtos e uso dos recursos a ser adotados representará considerável ajuda aos produtores, principalmente no que se refere à proteção contra o risco.

A determinação do grupo de culturas mais viável para exploração, bem como a obediência às práticas culturais recomendadas, constituirá elemento decisivo para o progresso da região.

O objetivo geral deste trabalho é fornecer as alternativas de produção mais adequadas, técnica e economicamente, àqueles que compõem o grupo de colonização do Projeto Integrado de Colonização (PIC) de Itaituba.

Especificamente, pretende-se:

1. Determinar a combinação recurso-atividade que levará o agricultor a maiores lucros.
2. Comparar as condições observadas e as recomendáveis, verificando quais as mais eficientes na proteção contra o risco.
3. Determinar os custos e benefícios, bem como comparar suas relações para cada plano.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. A Área em Estudo

Atualmente, no Projeto Integrado de Colonização (PIC) de Itaituba encontram-se 1.900 famílias de colonos em lotes de 100 ha, demarcados às margens das rodovias Cuiabá-Santarém e Transamazônica, numa extensão de 600 km, aproximadamente, abrangendo áreas dos municípios paraenses de Aveiros e Itaituba (Microrregião Homogênea do Baixo Amazonas). A área de jurisdição do PIC abrange três ramais: o Ramal Norte, constituído de 51 glebas (conjunto de 10 lotes), estende-se desde a Rurópolis Presidente Médici, pela rodovia Cuiabá-Santarém, até o km 40, na altura de Belterra, distrito de Santarém; o Ramal da Transamazônica, constituído de 62 glebas, estende-se desde Miritituba até o limite do PIC de Altamira, abrangendo 240 km; o Ramal Sul, constituído de 50 glebas, estende-se por 150 km, de Cuiabá-Santarém, a partir de sua separação da Transamazônica, até a altura do rio Jamanxim.

## 2.2. O Modelo Analítico

O modelo analítico deste trabalho apresenta três componentes distintos.

O primeiro considera o problema de decisão do produtor em condições de certeza, visando à maximização da receita líquida da empresa. O componente do modelo, nessa parte, envolve o planejamento das atividades agropecuárias pela programação linear.

O segundo componente utiliza um processo de simulação baseado numa matriz de coeficientes técnicos — a mesma utilizada pela programação linear da etapa anterior — para gerar, ao acaso, planos alternativos de exploração, viáveis para ser implementados, uma vez que serão obedecidas as restrições de insumos. Nesse componente foram introduzidas opções de culturas perenes, com base em dados da própria pesquisa e de outros estudos realizados na região Amazônica.

O terceiro componente consta da comparação geral dos planos simulados e observados, obedecendo aos critérios da razão benefício-custo.

### 2.2.1. Programação Linear

NAYLOR e VERNON (3), dentre outros, definem programação linear como uma técnica analítica que busca encontrar valores máximos ou mínimos de uma função matemática sujeita a determinadas restrições.

Em termos gerais, um modelo de programação pode ser formulado do seguinte modo:

Maximizar a função-objetivo

$$Z = \sum_{j=1}^N C_j X_j$$

Sujeita a

$$\sum_{j=1}^N a_{ij} X_j \leq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$X_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

As variáveis  $X_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) representam o número de unidades de atividades que figuram no plano procurado; as constantes  $b_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) representam as disponibilidades dos diversos fatores fixos, ou seja, constituem as restrições dos problemas; as constantes  $C_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) representam o valor dos recursos por unidade técnica de cada atividade;  $Z$  o valor do retorno líquido, ou seja, a função-objetivo, e  $a_{ij}$  é a quantidade do recurso  $i$  necessária para a obtenção do produto  $j$ .

### 2.2.2. Simulação

A simulação é uma técnica que envolve a elaboração de um modelo de uma situação real, com posterior realização de experimentos.

O processo utilizado neste estudo foi o de Monte Carlo, segundo o modelo proposto por DONALDSON e WEBSTER (1).

O primeiro estágio do processo consiste em estabelecer, com base numa matriz de programação linear, restrições consideradas básicas para representar, com a maior fidelidade possível, a situação real da área estudada. A matriz contém os níveis máximos e mínimos aceitáveis para cada atividade. Uma atividade poderá

ser incluída no plano se estiver dentro do intervalo assim definido.

Os níveis das atividades derivadas são calculados de acordo com os níveis das atividades primárias relacionadas. Desse modo, um possível plano é gerado, constituído de um número de atividades independentes, em diferentes níveis.

A receita líquida total do plano é calculada pela multiplicação do nível das atividades pela receita líquida em cada caso. Desde que o plano seja baseado em relação de atividades aleatórias, o nível de retorno pode ser alto ou baixo. Neste estudo, foram simulados 2.000 planos para cada ramal e os 100 melhores foram selecionados, com base no retorno líquido total.

### 2.2.3. Fundamentos da Análise Benefício-custo

Segundo MISHAN (4), de modo geral, o que uma análise de benefício-custo procura responder é se vários projetos de investimento devem ser empreendidos e, no caso de os recursos de investimento serem limitados, qual ou quais desses projetos específicos devem ser escolhidos.

A base lógica dos critérios de análise das relações de benefício-custo equivale a uma melhoria paretiana potencial, ou seja, uma inovação na organização econômica que deixe os indivíduos em melhor situação ou, mais precisamente, uma inovação que deixe um ou mais membros da sociedade em melhor situação, sem que se agrave a situação anterior de ninguém.

Assim, as pressuposições básicas da análise benefício-custo são: a) todos os efeitos relevantes de bem-estar, para todos os indivíduos, têm um preço de mercado; b) todas as atividades são exercidas em regime de concorrência perfeita.

### 2.2.4. Definição e Operacionalização das Variáveis

A seguir, apresentam-se os procedimentos — recursos e atividades — adotados nos cálculos dos coeficientes técnicos.

#### a) Recursos

*Terra:* No núcleo de colonização, a distribuição da terra é uniforme: cada agricultor tem um lote de 100 hectares. Por meio das médias dos valores observados na amostra, três possibilidades foram identificadas:

Terra 1 — utilizada com arroz e milho, quase sempre terra recém-desmatada;

Terra 2 — utilizada com feijão e mandioca, depois de ter sido utilizada como terra 1;

Terra 3 — utilizada com cacau, pimenta-do-reino, seringueira, guaraná, café, fruticultura e pasto. São terras firmes.

Vale destacar que apenas 40% da área do lote poderão ser utilizados com explorações, uma vez que, de acordo com o plano do Governo, a área destinada à reserva florestal abrange 50% da área total e os 10% restantes, em razão das condições de solo e topografia, em média, não têm condições de ser aproveitados.

Sabe-se que a terra 2 representa a área antes classificada como terra 1; portanto, a terra 2 será, no máximo, igual à terra 1.

Dado que o arroz e a mandioca são, basicamente, culturas de subsistência dos indivíduos que compõem os lotes, estabeleceu-se uma área mínima para o plantio dessas culturas.

Em todos esses casos a terra é medida em hectares.

*Mão-de-obra:* Tendo em vista sua maior ou menor utilização em operações es-



pecíficas durante o ano agrícola, a mão-de-obra disponível foi desagregada, constituindo quatro restrições distintas:

Mão-de-obra 1 — disponibilidade nos meses de julho a novembro.

Mão-de-obra 2 — disponibilidade nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

Mão-de-obra 3 — disponibilidade nos meses de março e abril.

Mão-de-obra 4 — disponibilidade nos meses de maio e junho.

É considerada disponibilidade de mão-de-obra a média da mão-de-obra familiar e contratada disponível por ano. A unidade utilizada é o dia/homem, ou seja, jornada de oito horas de trabalho de um homem adulto.

O cálculo dos dias/homens disponíveis foi feito convertendo-se os dias de trabalhador menor e os dias de trabalhador mulher, de acordo com o tempo disponível para o trabalho.

*Capital de giro:* Foram computados, neste estudo, os gastos médios com sementes comuns, sementes selecionadas, adubos químicos, inseticidas, fungicidas e mão-de-obra contratada no mesmo período.

*Capacidade de empréstimo:* Utilizou-se o mesmo método adotado nos estabelecimentos de crédito, ou seja, fez-se um levantamento da capacidade de pagamento do agricultor (avaliação da propriedade com suas benfeitorias) para estabelecer o montante a ser emprestado, até 80% do total avaliado.

*Capital de investimento:* Normalmente, o agricultor não dispõe desse capital, mas obtê-lo-á, se quiser, por meio de agências de crédito.

*Pastagem:* Pressupõe-se que as pastagens se formem naturalmente, começando de uma disponibilidade nula.

*Investimento em bovinos:* Tomou-se o valor médio do rebanho existente, em cruzeiros de 1978.

*Investimentos em suínos:* Tomou-se o valor médio do rebanho existente, em cruzeiros de 1978.

*Investimento em aves:* Tomou-se o valor médio do rebanho existente, em cruzeiros de 1978.

*Benfeitorias para suínos:* Foi considerado o valor de chiqueiros e pocilgas existentes na propriedade, expresso em cruzeiros de 1978.

*Benfeitorias para aves:* Foi considerado o valor das benfeitorias rústicas que servem com essa finalidade, expresso em cruzeiros de 1978.

## b) Atividades

Duas foram as categorias de atividades que integraram o modelo deste estudo: atividades produtivas e atividades de compra de insumos.

*Atividades produtivas:* Essas atividades são as que proporcionam retorno mediante o processo produtivo.

Observou-se que, com a introdução das culturas perenes, o modelo não foi alterado, uma vez que foram computados apenas os gastos operacionais com as referidas culturas, ou seja, considerou-se cada cultura em franca produção, deixando de lado o custo de implantação de cada uma delas. Vale lembrar que o inconveniente desse procedimento é que ele subestima, também, os custos de produção. Para contornar o problema, durante o período de implantação dessas culturas, é necessário que elas sejam financiadas com prazo de carência adequado às suas características. A introdução dessas culturas torna-se necessária, dado o grande potencial de sua expansão nos lotes do PIC de Itaituba.

Os retornos às atividades foram iguais para todas as situações em que elas aparecem, expressos em valor da produção por hectare.

A atividade pasto não apresenta retorno. Pressupõe-se, inicialmente, que a

formação seja de pastos naturais, exigindo apenas mão-de-obra para a limpeza.

As atividades bovino, suínos e aves foram expressas pelo valor médio da venda dos animais existentes no ano considerado. A possibilidade de expansão da atividade foi prevista pela compra, utilizando, para isso, capital de investimento. Os coeficientes da atividade bovinos foram coletados tomando por base uma unidade animal, para uniformização do rebanho existente.

*Renda bruta:* Considerou-se o somatório do valor da produção das atividades que entraram nos planos, em cruzeiros de 1978.

*Compra de insumos:* Essa atividade possibilita flexibilidade ao modelo, permitindo expansão no nível das atividades produtivas, quando a disponibilidade dos recursos se torna limitativa.

*Compra de capital de giro:* Foi introduzida com o objetivo de satisfazer qualquer possível aumento de demanda desse fator por parte das atividades que o exigem. Considerou-se, para compra desse capital, a taxa de juros de 13% a.a., de acordo com as informações fornecidas pelos entrevistados.

*Compra de capital de investimento:* Como o empresário não dispõe de capital para a expansão de qualquer atividade, introduziu-se essa atividade. Foram considerados dois planos de reembolso, com a mesma taxa de juros. Para investimentos fixos e semifixos foi estipulada a taxa de juros de 13% a.a., com planos de reembolso de 12 e 5 anos, respectivamente. As taxas de juros foram de 7,0% e 7,8% a.a., para a compra de investimentos fixos ou semifixos, calculados, de acordo com os planos de reembolso, pela seguinte fórmula:

$$Z = \frac{t \left( 1 + \frac{1}{w} \right)}{2}$$

Z = taxa média anual de juros

t = taxa anual de juros

w = prazo de reembolso

*Compra de mão-de-obra:* A compra de mão-de-obra foi limitada de acordo com a compra média evidenciada no levantamento de campo.

*Compra de bovinos:* Atividade introduzida com a finalidade de atender à possível expansão do rebanho. Foi considerada a média dos preços vigentes em cada região.

*Compra de suínos:* Atividade introduzida com a mesma finalidade anterior. Foi considerada a média dos preços vigentes em cada região.

*Compra de benfeitorias para culturas:* Atividade introduzida diante da hipótese de expansão das explorações existentes.

*Compra de benfeitorias para bovinos:* Atividade introduzida com a finalidade de atender à expansão do rebanho ou à insuficiência do existente.

*Compra de máquinas e equipamentos:* Atividade introduzida com a finalidade de prever as possíveis expansões das culturas estudadas.

Os dados utilizados neste trabalho provêm de levantamento realizado na região, em 1978, de informações contidas nos relatórios de análise de solo (EMBRAPA e U.F.V.) e de informações técnicas sobre culturas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo está dividido em duas partes. Na primeira constam os planos ótimos obtidos por meio da programação linear e na segunda a análise dos planos alternativos gerados por simulação.

Todas as análises foram feitas para as três regiões consideradas: Tronco Norte, Transamazônica e Tronco Sul.

#### 3.1. *Tronco Norte: situação atual e situação ótima*

Os dados apresentados a seguir referem-se à média das atividades produtivas exploradas pelos agricultores, à utilização dos recursos e ao nível de renda atual, bem como ao resultado da maximização obtida pela programação linear.

A situação atual retrata a média das atividades e recursos por propriedade, considerando somente os que praticam a atividade ou dispõem de recurso. Assim, a situação atual não reflete a média da região considerada, mas a média da atividade ou recurso, em termos da amostra parcial.

A cultura que apresentou maior área média na situação atual foi o arroz solteiro (Quadro 1), seguido dos consórcios arroz + mandioca e arroz + milho.

A cultura que ocupou menor área foi o feijão, com 1,4 hectare, visto ser uma cultura essencialmente de subsistência.

A produção animal foi bastante restrita, tendo a finalidade de complementar a alimentação da família. No Tronco Norte, apenas 9% dos produtores da amostra possuem bovinos, 50% criam suínos e 97% possuem aves, número que é relativamente alto.

A compra de mão-de-obra é maior nos meses de maio a junho (MDO 4), não ocorrendo nenhuma compra nos meses de julho a novembro (MDO 1 e MDO 2).

Não houve compra de capital para investimento e giro.

O nível médio de renda obtido no Tronco Norte foi de Cr\$ 43.378,00, destacando-se o arroz como principal componente.

O plano ótimo prevê o aumento de 30% na área plantada com arroz solteiro. O plantio de milho, feijão e mandioca desapareceu, bem como o consórcio arroz + milho. O consórcio arroz + mandioca sofreu redução de 88% na área plantada.

Vale lembrar que essa programação não prevê limites mínimos para culturas de subsistência, como feijão e milho, as quais, não sendo economicamente vantajosas, foram eliminadas do plano ótimo. Entretanto, em vista do isolamento das propriedades e da distância dos centros comerciais, é necessário considerar o plantio dessas culturas para o autoconsumo da família.

A área média com pastagem diminuiu 8%, havendo, também, redução no rebanho médio, de 7 para 6 UA. O rebanho suíno sofreu aumento de 109%, ao passo que o número de aves diminuiu 72%.

A compra de mão-de-obra apresentou redução de 100% para MDO 2 e de 93 e 83% para MDO 3 e MDO 4, respectivamente.

Apareceu na solução ótima a compra de capital de giro, com Cr\$ 10.733,00.

A renda da exploração, com as mudanças preconizadas, apresentou um aumento de 109%, passando de Cr\$ 43.378,00 para Cr\$ 90.666,00.

Os resultados de uma programação linear são sempre restritos e dependem dos parâmetros utilizados e das restrições incorporadas ao modelo.

Os coeficientes de uso de recursos e de produtividade encontrados para o Tronco Norte e, também, para o restante da área em estudo são bastante baixos, em razão da tecnologia existente. Os solos não são de boa qualidade, em razão disso, não se verificam grandes retornos às culturas.

QUADRO 1 - Níveis de atividades produtivas e renda, segundo a situação atual e situação ótima. Projeto Integrado de Colonização de Itaituba - Pará, dezembro de 1978

Atividades	Unidades	Tronco Norte		Transamazônica		Tronco Sul	
		Situação atual (1)	Situação ótima (2)	Situação atual (3)	Situação ótima (4)	Situação atual (5)	Situação ótima (6)
Arroz	ha	8,0	10,45	4,5	0,0	4,9	6,2
Milho	ha	3,5	0,0	2,9	4,0	1,9	0,0
Feijão	ha	1,4	0,0	1,3	0,0	1,3	0,0
Mandioca	ha	3,7	0,0	1,9	0,5	1,5	0,9
Arroz + mandioca	ha	7,3	0,85	3,3	0,0	1,9	0,0
Arroz + milho	ha	6,4	0,0	4,7	6,0	3,7	2,7
Arroz + milho + mandioca	ha	-	-	-	-	3,5	0,0
Pasto	ha	1,2	11,25	12,5	39,0	3,0	8,0
Bovinos	UA	7,0	6,0	7,5	20	1,7	4,1
Suínos	Cabeças	11,0	23,0	7	5	7,7	3
Aves	Cabeças	79	22	51	56	52	46
Compra MDO 1	D/H	0	0	0	26	0	0
Compra MDO 2	D/H	59	0	0	0	0	0
Compra MDO 3	D/H	268	18	92	12	125	14
Compra MDO 4	D/H	397	66	129	16	195	23
Compra bovinos	UA	1,0	5,0	-	-	2,0	4,7
Compra suínos	UA	3	11	-	-	4	0
Compra capital investimento	Cr\$	0,0	0,0	-	-	0	0
Compra capital giro	Cr\$	0,0	10,733	0	15,290	0	4,982
Renda	Cr\$	43.378	90.666	29.915	141.913	28.009	66.598

Esses problemas, que não são de caráter matemático, são consequência da situação encontrada, em que foram verificadas maiores deficiências não só de tecnologia, de assistência técnica e de solo, como também de transporte e comercialização.

Os níveis de recursos utilizados na situação atual e na situação ótima encontram-se no Quadro 2.

As maiores mudanças no uso dos recursos entre a situação atual e a ótima ocorreram com terra 1 (-42%), mão-de-obra 1 (-66%), mão-de-obra 2 (-52%), disponibilidade de investimento para aves (-64%) e nível de empréstimo (-96%).

Não houve compra de MDO 1 e MDO 2 na situação ótima. Os demais recursos foram utilizados nos mesmos níveis ou em níveis superiores aos da situação atual.

Chama-se a atenção para o baixo volume de crédito utilizado na solução ótima, quando comparado ao da situação atual.

### 3.2. *Transamazônica: situação atual e situação ótima*

Os dados referentes aos níveis das atividades produtivas para a situação atual e situação ótima encontram-se no Quadro 1.

Na situação atual, as culturas com maior área plantada são o arroz e o arroz + milho, seguidas do arroz + mandioca e do milho solteiro.

A cultura com menor área plantada, na situação atual, foi o feijão (1,3 ha), destinado essencialmente ao autoconsumo e muito pouco freqüente na região, isto é, o feijão é produzido somente por 7% dos agricultores da amostra.

A criação de animais ocorreu em pequeno número, sobressaindo a criação de aves.

A compra de mão-de-obra ocorreu nos meses de março-abril (MDO 3) e maio-junho (MDO 4).

A situação ótima (coluna 2) apresentou uma característica diferente, com relação ao Tronco Norte. O arroz solteiro não apareceu, a área com milho solteiro aumentou bastante (+38%), a área com a cultura de mandioca solteira caiu substancialmente (-74%) e a área com arroz + milho aumentou (+28%).

Em razão de seu baixo rendimento, que, por sua vez, resultou em baixos retornos, o feijão desapareceu da solução ótima.

A área com pasto cresceu muito (+212%), de acordo com o aumento preconizado para o rebanho bovino (+167%).

A criação de ovinos e aves sofreu pequenas variações, no número de cabeças. Essa criação tem demonstrado ser atividade somente para autoconsumo.

A compra de mão-de-obra sofreu uma queda bastante significativa, o que foi, simplesmente, reflexo da disponibilidade da região.

Os níveis de recursos restritivos (Quadro 2) mostram o nível médio de uso desses recursos na situação atual (coluna 3) e na situação ótima, resultante do uso da programação linear (coluna 4).

Houve uma diminuição no uso de terras com culturas, porém a área de pastagem cresceu sensivelmente, em decorrência do aumento do número de unidades animais no rebanho bovino.

Houve uma redução no uso da mão-de-obra no período 2 (-70%), porém toda a capacidade de compra de mão-de-obra foi esgotada nos demais períodos.

A disponibilidade de investimento em gado e suínos e de investimento em benfeitorias para gado, suínos e aves foi totalmente utilizada, indicando que esses recursos foram restritivos na solução ótima. Isso justifica o capital para investimento, que aparece em nível bem elevado na solução ótima.

QUADRO 2 - Níveis de recursos restritivos, segundo a situação atual e situação ótima. Projeto Integrado de Colonização de Itaituba - Pará, dezembro de 1978

Atividades	Unidades	Tronco Norte			Transamazônica			Tronco Sul		
		Situação atual (1)	Situação ótima (2)	Situação atual (3)	Situação ótima (4)	Situação atual (5)	Situação ótima (6)			
Terra 1	ha	17,9	10,45	12,1	10,0	10,5	9,0			
Terra 2	ha	12,4	12,13	6,2	0,5	8,3	9,0			
Mão-de-obra 1	D/H	390	133	327	327	350	95			
Mão-de-obra 2	D/H	227	108	196	59	172	69			
Mão-de-obra 3	D/H	144	144	132	138	117	117			
Mão-de-obra 4	D/H	193	193	148	148	117	117			
Desp. capital de giro	Cr\$	13.238	13.238	7.624	7.624	9.383	6.100			
Desp. cercas e currais	Cr\$	5.333	5.333			750	750			
Desp. investimento em gado	Cr\$	8.195	8.195	12.068	12.068					
Desp. investimento em suínos	Cr\$	6.441	6.441	2.621	2.621	4.572	1.524			
Desp. investimento em aves	Cr\$	3.071	1.100	2.514	2.390	2.233	1.597			
Desp. benfeitorias para suínos	Cr\$	1.986	1.986	1.376	1.376	957	957			
Desp. benfeitorias para aves	Cr\$	1.833	1.833	2.700	2.700					
Capital de investimentos	Cr\$			-	108.070	0	33.357			
Capacidade de empréstimo	Cr\$	290.384	10.733	253.733	15.290	101.664	4.982			
Limite compra MDO 1	D/H	77	0	26	26	32	0			
Limite compra MDO 2	D/H	40	0	19	0	14	0			
Limite compra MDO 3	D/H	18	18	12	12	14	14			
Limite compra MDO 4	D/H	66	66	28	16	23	23			

### 3.3. *Tronco Sul: situação atual e situação ótima*

Os dados apresentados a seguir referem-se à média das atividades produtivas atualmente exploradas pelos agricultores, ao nível de renda e à utilização dos recursos (Quadro 1).

A área média plantada com as diferentes culturas, 10,6 ha, foi relativamente pequena, se comparada com as terras agricultáveis do lote (40% do lote são terras agricultáveis, não levando em consideração a substituição de área de reserva florestal por culturas perenes). Atribui-se esse fato às poucas condições de que dispõem os agricultores e ao fato de ser o grupo relativamente novo (Quadro 1).

O arroz, com 4,9 hectares plantados, constituiu o produto de maior área em exploração, seguido dos consórcios arroz + milho e arroz + milho + mandioca.

As culturas do feijão, do milho e da mandioca apareceram com menores áreas plantadas, uma vez que visam apenas à subsistência.

A produção animal teve apenas a finalidade de complementar as demais atividades do agricultor. As criações de suínos e aves foram bastante constantes na região, seguidas da criação de bovinos. Em termos médios, encontram-se 1,7 unidades animais de bovinos, 7,7 cabeças de suínos e 52 cabeças de aves.

O nível médio de renda foi da ordem de Cr\$ 28.009,00, destacando-se o arroz como seu componente principal. Como a assistência técnica é praticamente nula, o acesso ao crédito é raro e moroso. Essa renda está condicionada quase que exclusivamente à área e ao tipo de solo utilizado pelo agricultor.

Os recursos terra, mão-de-obra, capital de giro e de investimento, cercas e currais, investimentos e benfeitorias para suínos e aves, investimentos em bovinos e capacidade de empréstimo, utilizados nas atuais combinações de explorações, estão arrolados no Quadro 2. Os dados representam a média de utilização desses recursos.

O plano ótimo prevê a diminuição de terras com culturas e o aumento de terras com pastagem, o que é razoável, uma vez que a região parece propícia ao desenvolvimento da pecuária, dadas as suas características e a pobreza de seus solos.

Ocorreu um acréscimo de 26% na área plantada com arroz, aumento esse explicado pela importância da cultura na composição da renda do produtor.

Embora praticamente todos os agricultores cultivem arroz, cultura que responde, aproximadamente, por 65% do valor da produção agrícola, alguns agricultores do lote já se mostravam descontentes com essa cultura, por causa, dentre outros motivos, da falta de preços mínimos condizentes com os custos de produção. O arroz, apesar de ainda ter grande peso na pauta de produção da região, vem sendo gradativamente substituído, principalmente por culturas perenes, como o cacau, a pimenta-do-reino e o café.

A cultura da mandioca apareceu na solução ótima com um decréscimo de 40%, o que não chega a preocupar, visto tratar-se de cultura quase que exclusivamente para autoconsumo. Esse consumo, calculado em termos médios por propriedade, encontra-se em torno de 0,45 ha.

O consórcio arroz + milho constou do plano ótimo com 2,7 ha, o que representa um decréscimo de 27%, em relação à situação atual.

A cultura do milho e os consórcios arroz + mandioca e arroz + mandioca + milho não apareceram no plano ótimo, provavelmente pela expansão da área cultivada com arroz e pelo aumento da área com pastagem, 167%, que suportará o crescimento do efetivo bovino.

O feijão também não apareceu no plano ótimo. Pode-se inferir que, além das razões citadas para as atividades anteriores, o alto capital de giro exigido pela cul-

tura contribuiu para o seu não-aparecimento.

Para a produção animal, a situação ótima prevê um aumento de 141% no efetivo bovino e uma redução de 61% e 12% no efetivo de suínos e aves, respectivamente.

Computando as áreas com culturas e com pastagens, 18 ha, observa-se que a área utilizada fica muito aquém da área que poderia ser utilizada, já que o recurso terra não se mostrou restritivo em nenhum momento. Em pouco tempo, em razão das condições existentes no núcleo, seria impossível atingir tal meta, uma vez que o problema de disponibilidade de mão-de-obra, dentre outros, limitaria essa expansão. A médio e longo prazo, desde que haja melhoria na infra-estrutura de produção, a expansão da área cultivada poderá acontecer, principalmente por meio do plantio de culturas permanentes e da criação extensiva de gado.

O recurso mão-de-obra mostrou-se insuficiente, principalmente nos últimos tratos culturais e na colheita (mão-de-obra III e mão-de-obra IV). A proposição de compra foi mais ou menos generalizada entre os agricultores, em consequência da falta de mão-de-obra em certos períodos; entretanto, o problema se agravou pela sua quase inexistência na região.

A expansão do efetivo bovino e o preparo de maior área com a cultura do arroz fizeram com que houvesse expansão do capital de investimento.

A capacidade de empréstimo foi pouco utilizada, o que mostra boa possibilidade de o produtor adquirir crédito futuro.

As disponibilidades de capital de giro, investimento para gado, cercas e currais, benfeitorias para aves e suínos, mão-de-obra III e IV foram totalmente utilizadas, tornando-se, portanto, elementos restritivos no processo.

É importante esclarecer que as proposições sugeridas aqui representam, dentro dos padrões atuais, combinações que seriam absorvidas por um agricultor médio, o que, em última análise, impossibilitará que alguns façam uso dela por limitações próprias.

#### 3.4. *Tronco Norte: planos simulados*

No processo de simulação foi utilizada a mesma matriz de programação linear, acrescida da frequência de cada atividade, ou seja, a maior ou menor probabilidade de determinada atividade figurar em um plano.

A determinação das frequências constitui etapa muito importante no processo de simulação, visto que vai determinar, até certo grau, a composição dos planos. Para isso, foram utilizadas as frequências com que as diferentes atividades apareceram nos planos de produção da área.

A determinação das frequências permite que se force a introdução de atividades vantajosas para a região e que, no momento, não estão sendo utilizadas.

Os planos foram simulados considerando somente culturas anuais. Na segunda etapa foram incluídas as culturas perenes já introduzidas na região ou preconizadas pela técnica.

Chama-se a atenção para o fato de haver planos iguais no que diz respeito às atividades incluídas e ao nível delas. Entretanto, os níveis de renda são diferentes, o que pode ser atribuído ao fato de as demais atividades, como compra e venda de mão-de-obra, compra de capital de giro, compra de capital de investimento, compra de cercas e currais e compra de suínos e bovinos, aparecerem em níveis diferentes, acarretando diferenças nos custos e, conseqüentemente, nas receitas líquidas. O não-aparecimento dessas atividades deveu-se ao fato de não serem elas importantes para o tipo de análise efetuado aqui. Os planos repetidos foram, contudo, incluídos nos quadros.



O Quadro 3 mostra que a cultura de arroz solteiro figurou em todos os planos simulados sem cultura perene, com área média plantada de 6,29 hectares.

A cultura de arroz apareceu também consorciada com milho, com mandioca e com milho + mandioca. A área média de arroz + milho foi pequena, somente 1 hectare, aparecendo somente em 5% dos planos. O consórcio com mandioca foi também pouco freqüente (9%), porém a área foi de 2,11 hectares. O consórcio de maior freqüência foi arroz + milho + mandioca (62%), com área média de apenas 1 hectare.

A cultura de feijão apareceu apenas em 10% dos planos, com 1,20 hectare de área média.

A cultura de milho solteiro foi pouco freqüente (7%), com área média de 1,7 hectare.

A mandioca foi considerada a segunda cultura em importância na região e bastante freqüente (88%). A área média cultivada com mandioca solteira foi de 4,09 hectares, vindo, logo após, o arroz solteiro.

A criação de animais (bovinos, suínos e aves), embora não seja comercial, mas, sim, para autoconsumo, foi incluída na programação para avaliar sua potencialidade como fonte de renda.

A criação de suínos constou de 93% dos planos simulados e a de aves de 98%. O número médio de cabeças foi de 12 suínos e 22 aves. A criação de bovinos foi pouco freqüente nos planos simulados.

A receita líquida foi medida em termos de valor da produção agropecuária, menos o custo variável, e variou de Cr\$ 76.127,00 a Cr\$ 51.506,00, com renda média de Cr\$ 53.843,00.

A última coluna mostra os coeficientes da razão benefício-custo, que foram calculados dividindo-se a receita bruta da produção pelo custo.

A razão benefício-custo apresentou-se pouco variável, indo de um máximo de 3,98 no plano 3 a um mínimo de 2,16 no plano 75.

Apesar de não ser muito elevada, a receita líquida encontrada nos planos simulados foi bastante superior à renda bruta média do Tronco Norte, que foi de Cr\$ 43.378,00.

Agrupando os planos por número de atividades, observa-se que 3% dos planos possuem apenas 3 atividades; 30%, 4 atividades; 56%, 5 atividades; 10%, 6 atividades e somente 1% é constituído de 7 atividades. Assim, a maior concentração refere-se a planos com 5 atividades, diminuindo o nível de risco de acordo com a diversidade das atividades.

As culturas perenes consideradas nos planos simulados foram selecionadas pela existência na região de área já cultivada, embora por número muito pequeno de produtores, como foi o caso da pimenta-do-reino, da seringa, do guaraná, do café e da banana e da cultura do cacau, que é uma atividade que se pretendia implantar na região, conforme informação de técnicos da área.

Os dados sobre seringa, guaraná, café e banana foram agrupados como única atividade, dada a semelhança dos valores. Todas as culturas perenes foram computadas como em franca produção, não se considerando o período de implantação da cultura. Isso foi feito para evitar que o programa rejeitasse as atividades deficitárias na fase de implantação.

Os resultados de simulação com culturas perenes encontram-se no Quadro 4.

A cultura de arroz solteiro apareceu em 63% dos planos, com área média de 4,29 hectares. Houve redução de 32% na área média com arroz solteiro dos planos sem culturas perenes, em comparação com os planos com culturas perenes. Isso indica um deslocamento da área da principal cultura comercial da região, para dar lugar a outro tipo de cultivo.

QUADRO 3 - Planos de produção simulados sem culturas perenes. Projeto Integrado de Colonização de Itaituba. Tronco Norte. Dezembro de 1978

Planos	Atividades							Receita líquida (Cr\$)	Razão benefício/custo
	Arroz (ha)	Feijão (ha)	Milho (ha)	Mandioca (ha)	Arroz + Milho (ha)	Arroz + Mandioca (ha)	Bovinos (cabeças)		
1	10	-	-	-	-	-	6	76.127	1,27
2	8	-	-	-	-	-	6	68.667	3,25
3	8	-	-	-	-	-	6	68.364	3,98
4	10	-	-	-	-	-	5	67.546	1,25
5	5	-	-	5	-	1	-	58.083	2,58
6	5	-	-	5	-	1	-	56.983	2,38
7	8	-	-	5	-	1	-	56.965	2,78
8	4	-	-	5	2	1	-	56.953	2,52
9	5	-	-	5	1	1	-	56.783	2,27
10	7	-	-	3	-	1	-	56.263	2,40
11	6	-	-	4	-	1	-	56.203	2,60
12	4	-	-	5	-	1	-	55.973	2,54
13	5	-	-	5	-	1	-	55.583	2,35
14	6	-	-	4	-	1	-	55.423	2,60
15	6	-	-	4	-	1	-	55.383	2,36
16	5	-	-	5	-	1	-	55.383	2,34
17	6	-	-	5	-	1	-	55.207	2,37
18	8	-	-	1	-	1	-	55.053	2,63
19	6	1	-	5	-	-	-	55.006	2,44
20	7	-	-	4	-	-	-	54.886	2,47
21	6	-	-	5	1	-	-	54.846	2,41
22	3	1	2	5	-	-	-	57.687	2,50
23	5	-	-	5	-	-	-	57.663	2,32
24	7	-	-	3	-	-	-	54.663	2,36
25	10	-	-	-	-	-	-	54.663	2,40
26	5	-	-	5	-	1	-	54.479	2,47
27	6	-	-	5	-	-	-	54.346	2,45
28	7	-	-	3	-	1	-	54.235	2,47
29	7	-	-	4	-	-	-	54.066	2,47
30	5	-	-	5	-	1	-	53.903	2,30

(continua)

QUADRO 3 - (Continuação)

31	5	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	22	-	53.903	2.30
32	4	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	22	-	53.753	2.31
33	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	22	-	53.607	2.39
34	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	22	-	53.523	2.62
35	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	14	22	-	53.463	2.56
36	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	15	22	-	53.356	2.45
37	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	53.273	2.42
38	7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	22	-	53.183	2.32
39	7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	22	-	53.183	2.32
40	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	22	-	53.183	2.38
41	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	13	22	-	53.123	2.52
42	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	15	22	-	53.106	2.55
43	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	15	22	-	52.973	2.56
44	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.926	2.27
45	7	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	22	-	52.923	2.39
46	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	15	22	-	52.906	2.23
47	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.876	2.29
48	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.783	2.46
49	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.783	2.30
50	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.783	2.28
51	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.783	2.28
52	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.783	2.28
53	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.783	2.30
54	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	22	22	-	52.60	2.42
55	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	22	-	52.483	2.56
56	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	22	-	52.375	2.54
57	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	22	-	52.363	2.52
58	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	22	-	52.333	2.58
59	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	22	22	-	52.303	2.52
60	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	22	-	52.283	2.41
61	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	22	-	52.283	2.66
62	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.218	2.28
63	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.206	2.26
64	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.206	2.24
65	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.073	2.44

(continua)

QUADRO 3 - (Continuação)

66	7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	15	22	-	52.073	2.41
67	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.063	2.58
68	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.063	2.55
69	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.063	2.26
70	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.063	2.50
71	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	52.063	2.53
72	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	22	-	52.063	2.48
73	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	22	-	52.053	2.51
74	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	22	-	52.053	2.61
75	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	22	-	52.028	2.47
76	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.986	2.16
77	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	22	-	51.891	2.50
78	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	22	-	51.813	2.44
79	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	22	-	51.763	2.29
80	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.50
81	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.50
82	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.26
83	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.826	2.50
84	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.50
85	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.26
86	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.26
87	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.26
88	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.50
89	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.26
90	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.50
91	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.50
92	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.26
93	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.726	2.26
94	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.685	2.63
95	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	22	-	51.696	2.49
96	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	22	-	51.606	2.40
97	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	22	-	51.596	2.44
98	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.583	2.54
99	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	51.583	2.54
100	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	19	-	51.572	2.47
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	22	-	51.506	2.51

QUADRO 4 - Planos de produção simulados com culturas perenes. Projeto Integrado de Itaituba. Tronco Norte. Dezembro de 1978

Atividades	Arroz (ha)	Frijão (ha)	Milho (ha)	Mandioca (ha)	Arroz + Milho (ha)	Arroz + Mandioca (ha)	Arroz + Milho + Mandioca (ha)	Suínos (cabeças)	Aves (cabeças)	Seringueira ou Guaraná ou Banana (ha)	Cacau (ha)	Pimenta (ha)	Receita líquida (Cr\$)	Razão benefício/custo
Planos														
1	-	-	-	-	-	-	-	15	22	5	-	1	309.236	4,86
2	-	-	-	-	-	-	-	14	15	5	-	1	305.012	4,79
3	-	-	-	-	-	-	-	-	22	5	-	1	298.810	5,12
4	4	-	-	-	-	-	-	15	22	-	-	2	298.076	5,07
5	3	-	-	-	-	-	-	15	22	4	-	1	297.386	6,20
6	2	-	-	-	-	-	-	6	22	-	-	2	291.186	5,38
7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	290.920	5,47
8	1	-	-	-	1	-	-	14	-	-	-	2	286.490	5,31
9	-	-	-	-	-	-	-	-	22	4	-	1	285.906	4,89
10	1	-	-	-	-	-	-	15	22	-	-	2	284.886	5,38
11	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	-	2	282.636	5,54
12	-	-	-	-	-	-	-	15	22	-	-	2	282.620	5,54
13	-	-	-	-	-	-	-	15	22	4	-	1	279.676	3,80
14	-	-	-	-	-	-	-	-	22	4	-	1	277.116	5,05
15	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	2	276.526	5,77
16	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	2	274.976	6,03
17	6	-	-	-	-	-	-	15	22	3	-	1	270.096	4,44
18	-	-	-	-	-	-	-	15	22	4	-	1	269.071	4,78
19	3	-	-	-	-	-	-	15	22	-	-	1	268.535	4,35
20	4	-	-	-	-	-	-	15	22	3	-	1	264.860	4,34
21	-	-	-	-	-	-	-	15	22	3	-	1	264.776	4,30
22	5	-	-	-	-	-	-	6	21	3	-	1	260.878	4,66
23	5	-	-	-	-	-	-	6	22	3	-	1	257.784	4,68
24	1	-	-	-	-	-	-	-	22	3	-	1	256.486	4,64
25	-	-	-	-	-	-	-	15	-	3	-	1	254.912	4,13
26	2	-	-	-	-	-	-	-	22	3	-	1	254.480	4,76
27	2	-	-	-	-	-	-	-	22	3	-	1	253.496	4,91
28	2	-	-	-	-	-	-	15	22	3	-	1	253.176	4,68
29	1	-	-	-	-	-	-	15	22	3	-	1	251.976	4,69
30	-	-	-	-	-	-	-	15	22	3	-	1	251.960	4,25
31	-	-	-	-	5	-	-	15	22	3	-	1	250.723	4,84
32	-	-	-	-	5	-	-	15	22	3	-	1	247.856	4,52

(Continua)



QUADRO 4 - (Continuação)

66	4	1	-	5	1	-	-	-	15	22	2	-	1	231,266	4,37
67	4	-	-	-	-	-	-	-	15	22	2	-	1	231,215	4,55
68	4	1	-	-	5	-	-	-	6	-	2	-	1	231,070	4,58
69	7	-	-	-	1	-	-	-	-	22	2	-	1	230,966	4,79
70	7	-	-	-	-	-	-	-	15	22	2	-	1	230,686	3,84
71	4	-	-	-	-	1	-	-	13	22	2	-	1	230,676	4,42
72	6	-	-	-	-	-	-	-	8	22	2	-	1	230,385	4,49
73	6	-	-	-	-	-	-	-	15	22	2	-	1	229,998	4,31
74	5	-	-	-	-	-	-	-	-	22	2	-	1	229,715	4,69
75	3	-	-	-	3	-	-	-	15	22	2	-	1	229,576	3,86
76	7	-	-	-	-	-	-	-	15	22	6	-	-	229,566	3,58
77	7	-	-	-	-	-	-	-	15	22	6	-	-	229,546	4,12
78	7	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6	-	-	229,266	4,12
79	-	-	-	-	4	-	-	-	15	22	2	-	-	228,916	4,45
80	-	-	-	5	-	-	-	-	-	22	3	-	-	228,602	4,88
81	7	-	-	-	-	-	-	-	-	22	2	-	1	228,195	4,53
82	5	-	-	-	-	1	-	-	15	22	2	-	1	227,648	4,25
83	-	-	-	-	4	-	-	-	14	22	2	-	1	227,496	4,46
84	4	-	-	-	2	-	-	-	-	22	2	-	1	227,396	4,61
85	7	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6	-	-	227,346	4,09
86	-	-	-	4	4	-	-	-	-	22	6	-	-	227,244	3,87
87	3	-	-	-	-	-	-	-	15	22	2	-	1	227,154	4,93
88	5	-	-	-	-	-	-	-	15	22	6	-	1	226,586	3,99
89	6	-	-	-	-	-	-	-	15	22	6	-	1	226,296	3,88
90	6	-	-	-	-	-	-	-	15	22	6	-	-	225,868	3,84
91	-	-	-	1	-	-	-	-	-	22	6	-	-	225,433	4,04
92	4	-	-	-	3	-	2	-	-	22	2	-	1	225,126	4,77
93	5	-	-	-	1	-	-	-	15	22	2	-	1	225,088	4,57
94	7	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6	-	-	225,066	4,06
95	7	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6	-	-	225,066	4,06
96	7	-	-	-	-	-	-	-	-	22	6	-	-	224,604	4,06
97	-	-	-	4	4	-	-	-	15	22	6	-	-	224,556	4,36
98	2	-	-	-	-	1	-	-	15	22	2	-	1	224,383	4,22
99	4	1	-	-	-	-	-	-	-	22	6	-	-	224,376	4,46
100	-	-	-	-	2	-	-	-	15	22	2	-	1	224,376	4,46
Média	4,29	1,33	3,81	2,61	3,00	2,17	1,00	14,05	21,90	3,23	1,00	1,11	245,450		

A cultura do arroz aparece também consorciada com milho (8%), mandioca (12%) e milho + mandioca (4%). As áreas médias variam de 1 hectare de arroz + milho + mandioca a 3 hectares de arroz + milho.

A frequência da cultura de feijão solteiro caiu para 6%, atingindo, porém, a mesma média, que foi, aproximadamente, de 1,33 ha.

A cultura de milho solteiro apareceu em 21% dos planos simulados, com área média de 3,81 hectares, bastante superior à média encontrada nos planos sem culturas perenes.

A criação de animais sofreu redução na frequência: 66% para suínos, 88% para aves e nenhum plano para bovinos.

O conjunto de seringa-guaraná-café-banana apareceu em 91% dos planos, com área média de 3,23 hectares, ao passo que o cacau apareceu somente em 2% dos planos, com área de 1,0 hectare.

A pimenta-do-reino teve alta frequência, aparecendo em 84% dos planos, apresentando, todavia, apenas 1,11 hectare plantado, em média.

A renda média dos planos simulados com culturas perenes foi 356% maior que a renda média dos planos sem culturas perenes. Esse aumento substancial pode ser atribuído, sem dúvida, ao alto valor de produção das culturas perenes, especialmente a cultura da pimenta-do-reino.

Vale lembrar que as receitas e os custos computados para as culturas perenes consideraram-nas já em plena produção, sem considerar os custos de implantação. Isso implica que, quando se adotar um plano com cultura perene, em determinado período, os custos crescerão substancialmente, ao passo que as receitas serão somente as que advêm das culturas anuais e/ou animais.

A razão benefício-custo variou de 6,20 no plano 5 a 3,80 no plano 13. Da mesma forma que a renda, a inclusão de culturas perenes nos planos de produção elevou substancialmente as razões benefício-custo, e a menor razão nos planos com culturas perenes (3,80) foi igual à maior razão nos planos sem culturas perenes (3,83).

A existência de culturas perenes, além de aumentar substancialmente a renda do produtor, diminui o risco de frustração de safra e estabiliza a renda média ao longo do tempo.

Os planos simulados com culturas perenes, em termos de número de atividades, ficaram assim distribuídos: 3% com 2 atividades, 10% com 3 atividades, 21% com 4 atividades, 43% com 5 atividades, 20% com 6 atividades e 3% constituídos de 7 atividades.

Verificou-se a existência de uma distribuição quase simétrica dos planos, ocorrendo a maior concentração nos planos com 5 atividades.

### 3.5. *Transamazônica: planos simulados*

Os planos simulados para o trecho da Transamazônica sem culturas perenes encontram-se no Quadro 5.

A cultura do arroz solteiro apareceu em 81% dos planos, com área média plantada de 4,21 hectares. O arroz consorciado com milho apareceu em 90% dos planos, com 5,03 ha, e em consórcio com mandioca somente em 26% dos planos, com área de 2,54 ha.

A cultura do feijão apareceu com frequência bastante superior à encontrada no Tronco Norte (54%), com área de 1,69 ha.

O milho solteiro apareceu somente em 17% dos planos, com área de 1,29 hectare. A cultura de mandioca solteira não apareceu nos planos simulados para a Transamazônica.



QUADRO 5 - Planos de produção simulados sem culturas perenes. Projeto Integrado de Colonização de Itaituba, Transamazônica. Dezembro de 1978

Ativi- dades	Arroz (ha)	Feijão (ha)	Milho (ha)	Arroz + Milho (ha)	Arroz + Mandioca (ha)	Suínos (cab.)	Aves (cab.)	Receita líquida (Cr\$)	Razão benefício/ custo
planos									
1	-	2	1	7	-	5	55	45.903	2,92
2	4	2	-	4	1	-	55	44.263	2,74
3	1	1	-	7	-	5	55	43.979	2,88
4	6	2	-	4	-	-	55	43.251	2,61
5	2	-	-	7	-	4	55	43.244	2,80
6	4	2	-	4	-	5	55	42.727	2,76
7	4	2	-	4	-	5	55	42.727	2,76
8	-	1	-	6	3	5	55	42.459	2,58
9	5	1	-	4	-	4	55	42.429	2,71
10	5	1	-	4	-	4	55	42.389	2,70
11	7	2	-	3	-	5	55	42.217	2,48
12	3	1	-	5	-	5	55	42.031	2,82
13	4	2	-	4	-	5	55	41.953	2,58
14	4	2	1	4	-	5	55	41.825	2,69
15	5	2	1	3	-	5	55	41.751	2,50
16	6	-	2	6	-	5	55	41.675	2,83
17	1	2	-	-	4	5	55	41.623	2,24
18	4	2	-	-	-	5	55	41.408	2,76
19	1	-	-	7	-	5	55	41.269	2,86
20	1	-	-	7	-	5	55	41.269	2,86
21	4	-	-	5	-	4	55	41.253	2,73
22	6	1	1	3	-	4	-	41.246	2,66
23	6	1	1	3	-	4	-	41.231	2,69
24	-	1	2	5	2	-	39	41.199	2,74
25	-	-	-	8	-	5	55	40.923	2,83
26	5	-	-	4	1	-	46	40.914	2,63
27	5	2	-	4	-	5	55	40.879	2,54
28	8	2	1	-	2	5	55	40.829	2,51
29	-	1	-	7	-	5	55	40.707	2,92
30	1	-	-	7	-	5	55	40.629	2,83

(continua)

QUADRO 5 - (Continuação)

31	1	-	-	-	-	6	2	5	5	5	40.543	2,71
32	1	-	-	-	-	7	-	5	5	5	40.509	2,82
33	1	-	-	-	-	7	-	5	5	5	40.509	2,82
34	1	-	-	-	-	3	1	5	5	5	40.450	2,08
35	5	1	1	2	-	6	1	-	5	5	40.279	2,59
36	1	-	-	-	-	4	-	-	-	5	40.231	2,65
37	6	-	-	-	-	8	-	-	-	5	40.183	2,96
38	-	-	-	-	-	8	-	-	-	5	40.183	2,96
39	-	-	-	-	-	7	-	-	-	5	40.183	2,96
40	1	1	2	2	-	5	-	-	-	5	40.149	2,81
41	2	1	1	-	-	3	-	-	-	5	40.149	2,81
42	3	1	-	-	-	5	-	-	-	5	39.987	2,46
43	1	-	-	-	-	5	-	-	-	5	39.967	2,71
44	1	-	-	-	-	6	-	-	-	5	39.899	2,74
45	1	-	-	-	-	8	-	-	-	5	39.883	2,78
46	7	-	-	-	-	2	-	-	-	5	39.833	2,69
47	5	2	2	2	-	4	-	-	-	5	39.825	2,63
48	5	2	2	-	-	4	-	-	-	5	39.819	2,52
49	5	2	-	-	-	6	-	-	-	5	39.805	2,68
50	5	2	-	-	-	4	-	-	-	5	39.787	2,77
51	1	1	1	2	-	7	-	-	-	5	39.779	2,70
52	1	-	-	-	-	7	-	-	-	5	39.777	2,77
53	2	2	2	-	-	7	-	-	-	5	39.769	2,95
54	2	2	-	-	-	6	-	-	-	5	39.735	2,80
55	2	2	-	-	-	6	-	-	-	5	39.735	2,80
56	1	-	-	-	-	7	-	-	-	5	39.695	2,90
57	6	4	1	1	2	3	-	-	-	5	39.683	2,85
58	4	4	2	2	-	3	-	-	-	5	39.676	2,63
59	8	4	2	2	-	2	2	-	-	5	39.673	2,42
60	4	6	2	2	-	2	-	-	-	5	39.663	2,49
61	6	6	2	2	-	4	-	-	-	5	39.647	2,74
62	2	2	2	2	-	-	3	-	-	5	39.567	2,26
63	8	2	2	2	-	6	-	-	-	5	39.555	2,61
64	8	-	2	2	-	5	-	-	-	5	39.553	2,47
65	3	-	-	-	-	5	-	-	-	5	39.543	2,33
						5	-	-	-	5	39.487	2,70

(continua)

QUADRO 5 - (Continuação)

66	2	-	-	-	-	6	-	5	55	39.455	2.80
67	2	-	-	-	-	6	-	5	55	39.435	2.82
68	1	-	-	-	-	7	-	5	55	39.389	2.77
69	6	-	-	-	-	3	-	5	55	39.445	2.50
70	1	-	-	-	-	7	-	5	55	39.397	2.75
71	6	-	-	-	-	4	-	5	55	39.349	2.59
72	8	-	-	-	-	2	-	5	55	39.343	2.36
73	5	-	-	-	-	4	-	5	52	39.332	2.64
74	5	-	-	-	-	4	-	5	52	39.322	2.64
75	4	-	-	-	-	5	-	5	55	39.322	2.57
76	4	-	-	-	-	5	-	5	55	39.159	2.57
77	4	-	-	-	-	5	-	5	55	39.119	2.18
78	2	-	-	-	-	6	-	5	55	39.095	2.77
79	8	-	-	-	-	2	-	1	45	39.093	2.61
80	6	-	-	-	-	3	-	5	31	39.075	2.58
81	8	-	-	-	-	5	-	5	55	39.075	2.58
82	5	-	-	-	-	5	-	5	43	39.061	2.51
83	5	-	-	-	-	4	-	5	43	39.071	2.57
84	7	-	-	-	-	2	-	1	41	39.061	2.56
85	5	-	-	-	-	4	-	5	55	38.999	2.76
86	5	-	-	-	-	4	-	5	55	38.915	2.21
87	5	-	-	-	-	1	-	5	55	38.999	2.58
88	7	-	-	-	-	1	-	5	55	38.857	2.45
89	8	-	-	-	-	7	-	5	55	38.817	2.73
90	-	-	-	-	-	-	-	3	-	38.844	2.23
91	4	-	-	-	-	4	-	1	43	38.844	2.23
92	-	-	-	-	-	6	-	2	50	38.795	2.58
93	-	-	-	-	-	7	-	5	55	38.778	2.64
94	6	-	-	-	-	5	-	5	55	38.777	2.73
95	1	-	-	-	-	5	-	5	55	38.759	2.60
96	1	-	-	-	-	7	-	5	55	38.711	2.25
97	5	-	-	-	-	5	-	5	55	38.729	2.77
98	5	-	-	-	-	4	-	5	55	38.693	2.59
99	5	-	-	-	-	5	-	5	55	38.649	2.53
100	-	-	-	-	-	3	-	5	55	38.605	2.58
						4	-	5	55	38.601	2.15
						3	-	5	55	38.497	2.15

Suínos e aves apresentaram alta frequência, 83 e 98%, respectivamente. O número médio de suínos foi de cerca de 5 cabeças e o de aves, em média, de 53 cabeças.

Os bovinos não entraram nos planos dessa situação.

A receita líquida da exploração agropecuária variou de Cr\$ 45.903,00 a Cr\$ 38.497,00, com renda média de Cr\$ 40.213,00.

A razão benefício-custo foi bastante estável, variando de 2,96 nos planos 37 e 38 a 2,13 no plano 99.

Agrupando os planos por número de atividades, observa-se que 2% dos planos contêm apenas 2 atividades; 7%, três atividades; 37%, quatro atividades; 48%, cinco atividades, e somente 6% contêm 6 atividades. De modo geral, verificou-se maior concentração nos planos com 4 e 5 atividades.

Os planos simulados com culturas perenes encontram-se no Quadro 6.

A área com culturas anuais diminui sensivelmente quando se introduz cultura perene nos planos.

A cultura de arroz solteiro apareceu em apenas 26% dos planos, com área média cultivada de 1,96 hectare. Em consórcio, o arroz é cultivado com milho em 1% dos planos, apresentando área média de 1 hectare, e cultivado com mandioca em 3% dos planos, ocupando, também, 1 hectare de área média cultivada.

O feijão solteiro apareceu apenas em 4% dos planos, com área de 1,50 ha, assim como o milho solteiro apareceu somente em 8% dos planos.

A cultura de mandioca solteira, também com área média de 1,50 hectare, apareceu apenas em 2% dos planos.

Suínos e aves apareceram em 68 e 91% dos planos, em média, com 5 e 54 cabeças, respectivamente.

Ao contrário do ocorrido com os planos sem culturas perenes (Quadro 5), os bovinos apareceram em 40% dos planos, com 3,2 UA em média.

Entre as culturas perenes, sobressaiu o cacau em 100% dos planos, com área de 4,17 hectares, seguido do conjunto seringa ou guaraná ou café ou banana, em 25% dos planos e 2,32 ha, e pimenta-do-reino, com área de 1,00 hectare e frequência mais reduzida (15%).

A inclusão de culturas perenes elevou de forma substancial o nível de receita líquida auferida na exploração agropecuária. A receita líquida dos planos simulados com culturas perenes variou de Cr\$ 264.164,00 a Cr\$ 340.833,00, com média de Cr\$ 293.290,00. Esse valor médio foi cerca de 888% superior à receita bruta média da área, na situação atual.

A razão benefício-custo elevou-se bastante em relação aos planos sem culturas perenes, variando de 4,84 no plano 66 a 7,19 no plano 1.

Em termos de combinação de atividades, 12% dos planos contêm apenas 2 atividades, 35%, três atividades, 30%, quatro atividades, 15%, cinco atividades e 10% contêm seis atividades.

### 3.6. Tronco Sul: planos simulados

Os planos analisados inicialmente constam apenas de culturas anuais. O Quadro 7 apresenta todas as informações desses planos, que podem ser utilizados numa análise minuciosa.

A cultura do arroz solteiro figurou em 87 planos, com área média plantada de 3,2 ha. Apareceu também consorciada com milho, mandioca e mandioca + milho. Essas combinações apareceram em 24, 100 e 38 planos, com áreas médias plantadas de 2,4, 2,6 e 2,5 ha.

Considerando a cultura do arroz, solteiro e consorciado, conclui-se que ela

QUADRO 6 - Planos de produção simulados com cultura perene. Projeto Integrado de Colonização de Itaituba. Transamazônica. Dezembro de 1978

Ativi- dades	Arroz (ha)	Feijão (ha)	Milho (ha)	Mandioca (ha)	Arroz + Milho (ha)	Arroz + Mandioca (ha)	Suínos (cab.)	Aves (cab.)	Bovi- nos (U.A.)	Seringueira ou Guaruna ou Café ou Banana (ha)	Cacau (ha)	Pimenta (ha)	Receita líquida (C+§)	Razão benefício/ custo
1	-	-	-	-	-	-	-	55	9	-	5	-	340.683	7,19
2	4	-	-	-	-	-	5	55	-	-	3	1	333.763	5,76
3	-	-	-	-	-	-	5	55	1	-	3	1	333.723	6,18
4	1	-	2	-	-	-	5	55	1	-	3	1	328.543	6,16
5	-	1	-	-	-	-	5	55	1	-	3	1	328.061	6,24
6	-	-	-	-	-	-	5	55	7	-	5	1	327.176	6,94
7	-	1	-	-	-	-	5	55	-	-	3	1	322.145	6,16
8	-	-	-	-	-	-	5	55	-	1	5	-	320.555	6,03
9	-	-	-	-	-	-	5	55	-	1	5	1	320.535	6,27
10	-	-	-	-	-	-	5	55	-	1	5	-	318.962	6,11
11	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	3	1	318.795	6,21
12	-	-	-	-	-	-	5	55	1	-	3	1	318.053	6,18
13	1	-	-	-	-	-	5	55	1	2	4	-	315.143	5,86
14	-	-	-	-	-	-	5	55	5	-	5	-	314.584	6,76
15	-	-	-	-	-	-	5	55	5	-	3	1	311.177	6,09
16	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	3	1	308.699	6,05
17	2	-	-	-	-	-	5	55	-	2	4	-	308.379	5,94
18	-	-	-	-	-	-	5	55	-	4	3	-	307.159	5,40
19	1	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	306.583	6,36
20	1	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	305.083	6,51
21	-	-	-	-	-	-	-	55	1	-	5	-	301.251	6,67
22	-	-	-	-	-	-	-	55	1	-	5	-	300.536	6,61
23	-	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	300.071	6,46
24	1	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	299.781	6,45
25	1	-	-	-	-	-	-	55	1	-	5	-	299.727	6,45
26	1	-	-	-	-	-	-	55	-	-	5	-	299.535	6,44
27	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	5	-	299.241	6,47
28	-	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	298.831	6,44
29	-	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	298.615	6,43
30	-	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	298.571	6,62
31	-	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	298.551	6,43
32	-	-	-	-	-	-	5	55	1	-	5	-	298.135	6,42

(Continua)



QUADRO 6 - (Continuação)

66	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	55	1	3	3	-	286,707	4,84
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	5	-	286,617	6,24
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	5	-	286,610	6,24
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	5	-	286,555	6,23
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	5	-	286,137	6,23
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	5	-	286,095	5,50
72	5	2	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	3	3	1	285,671	5,58
73	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	55	9	-	2	7,13	285,239	7,16
74	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5	55	9	-	4	-	284,689	7,16
75	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5	55	9	-	4	-	284,689	7,16
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	4	-	284,479	7,11
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	5	-	284,099	6,19
78	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	55	1	3	3	-	283,191	5,62
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	3	3	-	282,575	5,44
80	3	-	-	-	-	-	-	-	1	5	55	1	-	2	1	281,965	5,62
81	7	-	-	-	-	-	-	-	1	5	55	1	-	2	1	278,977	5,29
82	-	-	-	-	-	-	-	-	8	5	55	8	-	4	-	278,843	7,02
83	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	3	3	-	278,167	5,52
84	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	55	1	1	4	-	277,891	6,36
85	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	55	1	1	4	-	276,343	6,05
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	8	-	4	-	274,647	7,17
87	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	55	-	3	3	-	273,686	5,27
88	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	2	1	273,625	5,61
89	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	3	3	-	273,027	5,31
90	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	-	2	1	273,015	5,53
91	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-	3	3	-	270,487	5,40
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-	1	4	-	270,455	6,25
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-	1	4	-	270,255	6,24
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	3	3	-	268,555	5,40
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	3	3	-	268,555	5,40
96	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-	1	4	-	268,071	5,98
97	3	-	-	-	-	-	-	-	9	5	55	9	1	3	-	266,379	6,31
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	1	4	-	265,367	5,71
99	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55	-	4	2	-	264,291	5,42
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	1	4	-	264,164	6,07
Média	1,96	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	3,2	2,32	4,17	54	3,2	2,32	4,17	1,00	293,290	

QUADRO 7 - Planos de produção simulados sem cultura perene. Projeto Integrado de Colonização de Itaituba. Tronco Sul. Dezembro de 1978

Ativi- dades	Arroz (ha)	Feijão (ha)	Milho (ha)	Mandioca (ha)	Arroz + Milho (ha)	Arroz + Mandioca (ha)	Arroz + Milho + Mandioca (ha)	Suínos (cab.)	Aves (cab.)	Receita líquida (Cr\$)	Razão benefício/ custo
Planos											
1	1	-	1	1	-	3	3	2	45	47.983	2,83
2	-	-	-	2	-	3	4	2	45	47.696	2,85
3	2	-	-	2	1	3	-	2	39	46.952	2,82
4	2	-	-	2	-	3	1	2	45	46.654	2,95
5	-	2	-	1	-	3	3	2	45	46.547	2,84
6	-	-	-	2	3	3	-	1	45	46.484	2,91
7	7	-	-	-	2	2	1	-	36	46.455	2,84
8	2	-	-	1	2	3	-	2	39	45.946	3,00
9	-	-	2	1	-	3	3	2	45	45.755	2,76
10	6	-	-	-	-	3	2	2	27	45.479	3,10
11	1	1	2	1	-	3	2	2	31	45.478	2,78
12	2	1	2	1	-	3	1	2	30	45.031	2,83
13	2	-	-	-	1	3	2	1	45	44.876	2,99
14	-	-	-	2	2	3	1	-	-	44.823	3,00
15	-	-	-	1	-	3	1	2	45	44.819	2,96
16	3	-	-	-	3	3	-	2	45	44.475	2,95
17	2	-	1	-	-	3	3	2	36	44.412	2,81
18	5	-	-	1	-	3	1	2	36	44.133	2,87
19	2	-	-	2	-	2	1	2	45	44.108	2,82
20	3	-	-	-	2	3	-	2	45	44.085	2,98
21	1	-	-	-	-	3	2	1	-	43.947	3,06
22	3	-	-	2	-	3	-	2	28	43.928	2,99
23	5	-	-	-	-	2	2	2	44	43.855	2,83
24	3	2	-	-	1	3	-	1	45	43.650	3,01
25	4	-	-	1	-	3	-	2	38	43.593	2,02
26	4	-	-	-	-	3	1	2	45	43.424	2,99
27	1	-	-	2	3	2	-	2	45	43.356	2,77
28	2	2	-	1	-	3	1	2	32	43.297	2,89
29	2	-	-	1	3	2	-	2	45	43.246	2,85
30	1	-	-	2	-	2	3	2	45	43.179	2,72

(continua)



QUADRO 7 - (Continuação)

51	-	4	-	2	-	1	2	-	2	4	2	2	45	43.176	2.65
52	-	1	-	1	-	1	1	-	2	3	2	2	45	43.045	2.98
53	-	1	-	1	-	1	1	-	2	3	2	2	41	42.973	2.87
54	-	6	-	1	-	1	1	-	2	3	2	2	45	42.946	2.95
55	-	5	-	1	-	1	1	-	2	2	2	2	45	42.908	3.05
56	-	1	-	1	-	1	1	-	2	2	2	2	45	42.867	2.72
57	-	1	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	45	42.740	2.70
58	-	5	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	43	42.688	3.05
59	-	5	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	41	42.667	3.06
60	-	2	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	17	42.639	2.87
61	-	5	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	40	42.537	3.06
62	-	2	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	45	42.506	3.00
63	-	4	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	27	42.490	3.05
64	-	4	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	45	42.468	3.17
65	-	5	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	45	42.427	2.87
66	-	5	-	1	-	1	1	-	2	3	2	2	45	42.411	2.97
67	-	3	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	45	42.311	3.13
68	-	5	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	45	42.273	3.16
69	-	5	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	45	42.265	3.03
70	-	5	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	27	42.218	2.74
71	-	5	-	1	-	1	1	-	2	3	2	2	34	42.063	3.15
72	-	5	-	2	-	2	2	-	1	3	2	2	45	42.045	3.05
73	-	2	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	25	41.995	2.94
74	-	2	-	1	-	1	1	-	2	3	2	2	45	41.958	2.90
75	-	5	-	1	-	1	1	-	2	3	2	2	45	41.954	2.86
76	-	4	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	44	41.897	2.85
77	-	5	-	4	-	4	4	-	2	3	2	2	45	41.871	2.94
78	-	5	-	3	-	3	3	-	2	3	2	2	45	41.811	2.87
79	-	5	-	4	-	4	4	-	2	3	2	2	45	41.797	2.94
80	-	1	-	1	-	1	1	-	2	3	2	2	45	41.774	3.04
81	-	4	-	2	-	2	2	-	2	3	2	2	-	41.692	3.17
82	-	3	-	4	-	4	4	-	2	3	2	2	39	41.638	2.55
83	-	3	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	45	41.625	2.96
84	-	3	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	45	41.553	2.98
85	-	2	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	45	41.472	2.74

(continua)

QUADRO 7 - (Continuação)

66	2	-	-	-	-	2	1	-	3	2	2	45	41.426	2.95
67	1	2	-	-	-	1	1	-	3	2	2	45	41.246	2.62
68	5	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	41.220	2.83
69	5	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	29	41.108	3.06
70	5	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	42	40.966	3.05
71	1	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2	10	40.886	3.68
72	1	-	-	-	-	2	2	-	4	2	2	45	40.855	2.60
73	2	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2	45	40.779	4.14
74	2	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2	37	40.745	2.96
75	5	-	-	-	-	1	1	-	3	2	2	45	40.632	2.67
76	4	-	-	-	-	1	1	-	3	2	2	34	40.598	2.64
77	5	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2	22	40.557	3.08
78	2	-	-	-	-	2	2	-	4	2	2	37	40.552	2.74
79	3	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2	45	40.463	2.80
80	5	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	40.489	3.01
81	4	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	40.416	2.93
82	6	-	-	-	-	1	1	-	2	2	2	45	40.371	2.77
83	6	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	40.361	2.98
84	4	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	40.348	2.94
85	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	33	40.206	2.85
86	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	40.197	2.99
87	5	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	40.190	3.00
88	6	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	40.135	2.95
89	6	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	45	40.134	2.95
90	1	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2	45	40.123	2.09
91	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	2	45	40.064	3.04
92	3	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	45	40.029	2.67
93	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	41	39.915	2.95
94	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	45	39.905	3.01
95	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	39.843	2.90
96	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	39.841	3.09
97	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	39.802	2.92
98	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	39.792	2.86
99	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	39.791	2.80
100	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	38.782	2.07
Média	3,2	1,5	1,5	1,5	1,4	2,4	2,6	2,5	2	40	42.401			

apareceu em todos os planos simulados, o que parece normal, dada sua importância na região. A cultura do milho solteiro apareceu em 12 planos, com área média de 1,4 hectare.

A cultura da mandioca, segunda em importância na região, figurou em 60 planos, com área média de 2,4 hectares.

A cultura do feijão apareceu apenas em 10 planos, com área média de 1,5 hectare.

Além das culturas mencionadas, foi também analisada a criação de suínos, aves e bovinos. As criações de suínos e aves apareceram nos planos, em média, com 2 e 40 cabeças, respectivamente. Nesses planos, 87 agricultores dedicaram-se à criação de suínos e 95 à de aves.

A criação de bovinos não apareceu em nenhum plano simulado. Acredita-se que o seu não-aparecimento esteja relacionado com a baixa frequência dessa atividade no grupo de colonização. Sabe-se, porém, tratar-se de atividade com grandes possibilidades de sucesso na região.

Dos 100 planos gerados, observou-se maior concentração nos planos com 4,5 e 6 atividades.

O nível de renda médio dos planos simulados foi calculado em Cr\$ 42.401,00. Considerando os grupos de acordo com as explorações que preconizam, observa-se que o nível de renda variou de Cr\$ 38.782,00 até Cr\$ 47.983,00.

A razão benefício-custo variou de 2,02 no plano 25 a 3,17 no plano 44.

Outros cem planos foram gerados, agora constituídos também de culturas perenes. O Quadro 8 apresenta as informações referentes a eles.

A cultura do arroz solteiro apareceu em 58%, com área média plantada de 2,4 hectares; quando em consórcio com milho, mandioca e milho + mandioca, apareceu com área média de 2,4 (17%), 1,8 (38%) e 2,7 ha (23%), respectivamente. Nota-se que houve diminuição da área plantada, quando comparada com os planos anteriores. A cultura do arroz, independentemente de ser consorciada ou não, figurou em 81 planos.

Houve aumento na área plantada com milho e feijão (1,6 hectare) e diminuição na área plantada com mandioca (1,4 hectare), que apareceram em 11%, 5% e 35% dos planos, respectivamente.

De modo geral, houve redução na área média plantada com culturas anuais.

As criações de suínos e aves voltaram a figurar nos planos gerados, agora com 2 e 13 cabeças e frequência de 33% e 77%, respectivamente.

A criação de bovinos também não figurou nos planos e as razões parecem ser as mesmas do caso anterior, ou seja, sua baixa frequência na região.

Das culturas perenes consideradas, somente a do cacau figurou nos planos gerados, com área de 1 hectare e 100% de frequência.

Observou-se, nesse grupo, maior frequência de planos com 3 e 4 atividades, o que representa uma redução em relação ao grupo anterior.

O nível de renda médio foi da ordem de Cr\$ 76.734,00, variando de Cr\$ 70.690,00 a 95.217,00.

A redução no número de atividades e o aumento substancial no nível de renda são explicados, basicamente, pela introdução da cultura do cacau nos planos.

A razão benefício-custo, como vem ocorrendo nas demais áreas, elevou-se substancialmente com a inclusão de culturas perenes nos planos de produção, variando de 2,84 no plano 11 a 7,27 no plano 3.

#### 4. RESUMO

O uso eficiente dos recursos e a combinação de atividades de produção são

QUADRO 8 - Planos de produção, simulados com cultura perene. Projeto Integrado de Itaituba. Tronco Sul. Dezembro de 1978

Planos	Ativi- dades	Arroz					Suínos (cab.)	Aves (cab.)	Cacau (ha)	Receita líquida (Cr\$)	Razão benefício/ custo
		Arroz (ha)	Feijão (ha)	Milho (ha)	Mandioca (ha)	Arroz + Milho Mandioca (ha)					
1	1	1	-	-	-	2	-	-	1	95.217	4,79
2	-	-	-	-	1	3	-	19	1	94.746	6,79
3	-	-	-	-	2	2	-	20	1	91.597	7,27
4	-	-	-	-	2	3	-	17	1	88.987	4,11
5	2	3	-	-	1	2	-	9	1	88.503	4,21
6	3	2	-	-	-	1	-	1	1	87.609	4,72
7	2	2	-	-	-	3	-	3	1	87.538	4,53
8	1	1	-	-	-	3	-	10	1	86.595	5,29
9	1	1	-	-	-	3	-	5	1	85.681	5,17
10	-	2	2	-	-	3	-	36	1	85.143	5,28
11	-	-	-	-	-	2	-	2	1	85.040	2,84
12	-	-	2	-	-	3	-	3	1	84.607	5,12
13	-	3	-	-	-	3	-	3	1	84.429	4,55
14	-	-	-	-	-	3	-	5	1	83.593	5,33
15	-	-	-	-	-	3	-	2	1	83.226	4,63
16	4	-	-	-	2	2	-	3	1	82.937	4,74
17	1	1	-	-	-	1	-	-	1	82.733	4,19
18	1	1	2	-	-	3	-	-	1	82.418	4,70
19	-	-	-	-	-	1	-	-	1	82.091	7,11
20	1	1	2	-	-	4	-	12	1	81.788	4,98
21	-	-	-	-	-	5	-	17	1	81.429	6,95
22	3	3	-	-	2	-	-	-	1	81.190	4,69
23	3	3	-	2	-	1	-	-	1	80.805	4,72
24	-	-	1	-	2	1	-	3	1	80.725	4,74
25	3	3	-	-	1	1	-	-	1	80.085	4,35
26	1	1	-	-	1	3	-	32	1	79.748	5,18
27	1	1	-	-	-	3	-	20	1	79.474	5,33
28	-	-	-	-	-	3	-	36	1	79.443	5,00
29	1	1	-	-	1	-	-	-	1	79.222	4,52
30	1	-	-	-	-	2	-	9	1	79.078	5,48

(continua)

QUADRO 8 - (Continuação)

31	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	79.070	4,91
32	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	79.070	4,91
33	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	78.834	4,74
34	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	78.834	4,94
35	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	78.407	4,58
36	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	78.384	4,38
37	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	78.320	4,96
38	5	-	-	-	-	-	-	-	-	37	1	78.081	4,76
39	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	77.944	4,85
40	2	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1	77.799	4,36
41	1	-	-	-	-	-	-	-	-	22	1	77.328	4,50
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	77.262	5,51
43	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	77.194	4,50
44	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	77.018	4,81
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	76.750	4,49
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	76.605	4,19
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	76.594	4,67
48	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	76.468	4,65
49	3	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1	76.227	4,77
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	75.790	4,34
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	1	75.692	4,37
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	1	75.626	5,35
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	75.462	5,45
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	1	75.316	5,38
55	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	74.940	4,69
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	1	74.919	4,56
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	1	74.677	4,72
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	74.596	5,40
59	4	-	-	-	-	-	-	-	-	17	1	74.494	4,93
60	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	74.482	4,03
61	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1	74.470	4,68
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	1	74.369	4,66
63	4	-	-	-	-	-	-	-	-	13	1	74.252	4,97
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	74.075	4,77
65	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	73.928	5,13

(continua)

QUADRO 8 - (Continuação)

66	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	8	1	73.811	4.90
67	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	8	1	73.882	5.01
68	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1	73.622	4.76
69	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	73.558	5.23
70	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	9	1	73.554	4.70
71	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	73.480	4.59
72	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	73.372	5.03
73	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	26	1	73.348	5.24
74	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	34	1	73.362	5.22
75	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1	73.261	4.73
76	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1	73.209	4.89
77	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	73.168	4.79
78	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	73.123	4.77
79	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	73.096	5.20
80	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	25	1	72.860	4.87
81	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1	72.756	4.73
82	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4	1	72.727	4.78
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	1	72.624	4.86
84	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	72.386	4.75
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	72.354	4.79
86	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	5	1	71.990	5.34
87	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	71.861	3.83
88	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	1	71.530	5.03
89	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	19	1	71.178	4.78
90	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	38	1	71.148	4.82
91	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	1	71.116	5.22
92	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	1	71.109	5.22
93	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	71.081	4.82
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	71.028	6.01
95	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	70.831	5.03
96	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	70.828	4.99
97	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	70.825	3.94
98	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	15	1	70.704	4.99
99	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	7	1	70.690	4.95
100	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	76.734	4.51
Média	2,4	1,6	1,6	1,6	1,5	2,4	1,8	2,7	2	13	1								

condições necessárias ao desenvolvimento agrícola de qualquer região.

A combinação de recursos e de atividades, mesmo com tecnologia tradicional, constitui a forma mais simples e fácil de aumentar a renda do agricultor.

A proposição de planos alternativos de produção que possam ser implementados na área do PIC de Itaituba é uma forma de ajudar o desenvolvimento da agricultura na região. A possibilidade de selecionar diferentes combinações de atividades permite satisfazer as diferenças individuais dos produtores, bem como adotar o plano que atenda melhor às restrições individuais de recursos.

As diferenças observadas nos planos gerados para cada tronco decorrem essencialmente dos coeficientes de produção e produtividade, bem como das limitações dos recursos.

A mão-de-obra talvez tenha sido o recurso mais limitante para a expansão da área cultivada e provavelmente determinou a composição dos planos. Para que as atividades possam ser expandidas de forma que aumentem os excedentes comercializáveis e a renda do agricultor, torna-se necessário aumentar a disponibilidade de mão-de-obra, mesmo eventual, em cada propriedade.

Os recursos financeiros devem estar disponíveis para que seja facilitada a introdução de culturas perenes, dado o alto custo para o produtor antes que a cultura entre em fase produtiva. Dadas as características da área, para os lotes de 100 hectares, as culturas perenes parecem ser a alternativa mais promissora para aumentar a renda dos produtores e fixar o agricultor na região, além de atrair novos colonos.

As dificuldades detectadas no setor de armazenamento, transporte e comercialização sugerem que os produtos a ser produzidos deverão estar de acordo com as deficiências desses setores, isto é, ter mercado certo, ser pouco perecíveis e demandar poucas facilidades de armazenamento.

A assistência técnica tem papel muito importante, ajudar o produtor a montar seu plano de produção, bem como orientá-lo com relação à melhor tecnologia que deve adotar, principalmente para os produtos novos, cuja aceitação depende muito da facilidade do cultivo, do manuseio e da rentabilidade.

## 5. SUMMARY

This paper deals with alternative ways to increase farmers agricultural production in the Itaibuba colonization project — *Projeto Integrado de Colonização* (PIC), located along the Cuiabá-Santarém and Transamazonia highways.

A linear programming model was used, in which the objective function maximizes net revenue. The analysis first considered planning the present situation in conditions of certainty. Next, a simulation process based on the same matrix of technical coefficients generated, at random, alternative plans. The third component of the analysis compared simulated and observed plans, using the benefit-cost criteria.

Observed differences in the plans generated for each highway segment depend essentially on the production coefficients and productivity, as well as on resource restrictions.

Labor was the most restrictive resource in the expansion of cropland. Therefore to improve the marketing surplus and farm income it is imperative that farmers have more labor at their disposal at the farm level.

Given the characteristics of farms — 100 ha — perennial crops seem to fit best, in order to increase farm income and to fix and attract new farmers to the region. Operating capital must be available in sufficient quantity for the establishment of the crops, given the high cost incurred in the flow of income.

The difficulties detected in the storage, transportation and «buy and sell» functions suggest that the farmer should produce those products with guaranteed market, not perishable or highly demanding of storage facilities.

Technical assistance has an important role in the production planning stage, besides indicating the best technology for the farmers in the new activities.

## 6. LITERATURA CITADA

1. DONALDSON, G.F. & WEBSTER, J.P.G. *An operating procedure for simulation farm planning — Monte Carlo method*. Kent, Wye College, University of London, 1968. 30 p.
2. HOMMA, A.K.O. *Programação das atividades agropecuárias, sob condição de risco, nos lotes do núcleo de colonização de Altamira*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1976. 73 p. (Tese M.S.).
3. NAYLOR, T. & VERNON, J. *Economia de la empresa*. Buenos Aires, Amorrortu Ed., 1969. 508 p.
4. MISHAN, E.J. *Elementos de análise de custos-benefícios*. Rio de Janeiro, Zahar, 1975. 204 p.