ANÁLISE ECONÔMICA DE INVESTIMENTO EM RENOVAÇÃO DE CACAU: UM ESTUDO DE CASO

EBIESEL NASCIMENTO ANDRADE FILHO

Orientador: Dr. EVARISTO MARZABAL NEVES

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em "Economia Agrária".

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
1981

Ao meu **pai**, in memoriam

A minha **mãe**, por tudo

A meu filho **Thiago**, pela minha ausência

D E D I C O

A G R A D E C I M E N T O S

Apresentamos nossos sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que contribuíram para a realização deste trabalho:

- À Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC
- Ao Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, seus professores e funcionários;
- Ao Prof. Dr. Evaristo Marzabal Neves, pela orientação e amizade;
- Ao Prof. Dr. Rodolfo Hoffmann, pela ajuda na computação dos dados básicos;
- Aos Prof.^s José Ferreira de Noronha , Cicely Moutinho Amaral, e ao Dr. Ricardo Rodolfo Tafari, pelas sugestões e críticas apresentadas a esta dissertação;
- A meus irmãos Nicolau e Eliana, pelo constante estímulo, amizade e compreensão;
- Aos Colegas de estudo, Aureo Brandão , Luiz Artur , Maria Brigida e Hiroshige Okawa, pela solidariedade e amizade.

Í N D I C E

	Pág.
LISTA DOS QUADROS	v
LISTA DAS FIGURAS	ix
LISTA DOS ANEXOS	x
R E S U M O	xi
S U M M A R Y	xiii
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - O Problema e sua Importância	1
1.2 - Objetivos do Estudo	11
2 - REVISÃO DE LITERATURA	13
3 - METODOLOGIA	19
3.1 - A Técnica da Fazenda Unitária	19
3.2 - A Fazenda Unitária do CEPEC	20
3.3 - Considerações Teóricas sobre Investimen <u>t</u> os em Renovação de Cacau	23
3.4 - Avaliação de Investimento em Renovação de Cacau	30
3.4.1 - Critério do valor atual	32
3.4.2 - Critério da taxa interna de re <u>t</u> orno	33

3.4.3 - Limitações dos Critérios de Avaliação Citados	35
3.5 - Fonte dos Dados	37
4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
4.1 - Produtividade e Ciclo de Produção Considerado	40
4.2 - Estimativa da Receita Bruta por Hectare ..	47
4.3 - Estimativa do Custo de Renovação por Hectare	55
4.4 - Estimativa da Receita Líquida por Hectare	65
4.5 - Valor Atual da Receita Líquida Estimada ..	70
4.6 - Taxas Internas de Retornos Estimadas	73
5 - CONCLUSÕES	77
6 - LITERATURA CITADA	81
7 - ANEXOS	85

LISTA DOS QUADROS

Pág.

QUADRO 1 -	Produção de cacau em mil toneladas métricas nos principais e demais países produtores. Período: 1955/56 a 1979/80	3
QUADRO 2 -	Cacau, área colhida, quantidade produzida e rendimento agrícola médio (valores absolutos e índices relativos). Base 1930/34 = 100. Período 1930/79. Estado da Bahia	4
QUADRO 3 -	Evolução anual da área trabalhada, em hectares, nas práticas recomendadas pela CEPLAC. Período: 1965 a 1979. Região Cacaueira da Bahia	6
QUADRO 4 -	Metas programadas e alcançadas, em hectares, pelo programa de renovação de cacauais do Estado da Bahia no Período de 1976/80. (Valores anuais e acumulados) ...	9
QUADRO 5 -	Produção de cacau esperada, em arrobas por hectare, nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total", considerando-se a idade das plantas	43
QUADRO 6 -	Produção de cacau esperada, em arrobas por hectare, nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros Decadentes", considerando-se a idade das plantas	45

QUADRO 7 - Receita bruta estimada, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total", considerando-se a idade das plantas	49
QUADRO 8 - Receita bruta estimada, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros Decadentes", considerando-se a idade das plantas	51
QUADRO 9 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 1, decorrente da queda de produção pelo corte do cacaua <u>l</u> decadente, durante a fase inicial do processo de renovação	56
QUADRO 10 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 6, decorrente da queda de produção pelo corte do cacaua <u>l</u> decadente, durante a fase inicial do p <u>ro</u> cesso de renovação	57
QUADRO 11 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 8, decorrente da queda de produção pelo corte do cacaua <u>l</u> decadente, durante a fase inicial do p <u>ro</u> cesso de renovação	58

QUADRO 12 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 3 , decorrente da queda de produção pelo corte do cacauai decadente, durante a fase inicial do processo de renovação	59
QUADRO 13 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 7 , decorrente da queda de produção pelo corte do cacauai decadente, durante a fase inicial do processo de renovação	60
QUADRO 14 - Custo estimado, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total", considerando-se a idade das plantas	61
QUADRO 15 - Custo estimado, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros Decadentes", considerando-se a idade das plantas	63
QUADRO 16 - Receita líquida estimada, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total", considerando-se a idade das plantas	66
QUADRO 17 - Receita líquida estimada, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros Decadentes", considerando-se a idade das plantas	68

QUADRO 18 - Valor atual da receita líquida estimada por hectare para o ciclo de vida econômica da cultura do cacau, nos blocos <u>re</u> novados na Fazenda Unitária do CEPEC, <u>u</u> sando-se taxa de desconto entre 0 e 30% ...	72
QUADRO 19 - Taxas internas de retornos estimadas por hectare para o ciclo de vida econômica da cultura do cacau, nos blocos renovados na Fazenda Unitária do CEPEC	74

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 - Levantamento detalhado dos Solos da área do CEPEC	21
FIGURA 2 - Comportamento hipotético de fluxos descontados de receita bruta e custos no tempo	24
FIGURA 3 - Comportamento hipotético da receita bruta (RT) e custos de implantação e manutenção da cultura de cacau (CT), ao longo do tempo, para uma unidade de área, quando se usa o método de renovação com derruba total	27
FIGURA 4 - Comportamento hipotético da receita bruta (RT) e custos de implantação e manutenção da cultura de cacau (CT), ao longo do tempo, para uma unidade de área, quando se usa o método de renovação sob cacaueiros decadentes	29

LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO 1 -	Preço médio recebido pelo produtor de <u>ca</u> cau no período 1970 a 1980. Todos os <u>va</u> lores foram corrigidos utilizando-se o Índice Geral de Preços da Fundação Getú lio Vargas, com base em 1980 = 100	86
ANEXO 2 -	Preço diário da mão-de-obra no período de 1970 a 1980. Todos os valores foram corrigidos utilizando-se o Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas , com base em 1980 = 100	87
ANEXO 3 -	Preço médio anual dos principais insumos usados na Fazenda Unitária do CEPEC no período de 1970 a 1980. Valores corri gidos utilizando-se o Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas, com base em 1980 = 100	88
ANEXO 4 -	Coeficientes técnicos necessários para manutenção anual de um hectare de ca caueiros safreiros nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total"	89
ANEXO 5 -	Coeficientes técnicos necessários para manutenção anual de um hectare de ca caueiros safreiros nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros Decadentes" ...	90

RESUMO

O crescimento da produtividade dos cacauais decadentes decorrente do uso de tecnologia químico-biológica dificilmente poderá manter-se por longo tempo devido a idade avançada das plantações de cacau no Estado da Bahia.

A longo prazo, para continuar com uma cultura economicamente viável, existe a necessidade de renovar os velhos cacauais, substituindo essas plantações por outras mais produtivas desenvolvidas pelas pesquisas genéticas realizadas no CEPEC.

Este estudo tentou mensurar e comparar a rentabilidade de dois métodos de renovação de cacauais que vem sendo investigados pelo Centro de Pesquisas do Cacau, através da Técnica da Fazenda Unitária.

Os dados foram provenientes de anotações contábeis da Fazenda Unitária do CEPEC, tendo-se utilizado simulações para obter séries temporais de produção e custos.

As análises permitiram concluir que tanto o critério do valor atual como o critério da taxa interna de retorno conduziram a resultados semelhantes na avaliação e seleção de projetos de investimento em renovação de cacauais.

Através do critério do valor atual verificou-se que a taxa mínima de remuneração ao capital investido em renovação de cacau situou-se em torno de 12,5% a.a. e a máxima em torno de 27% a.a.

A alternância verificada na seleção e ordenação dos projetos pareceu estar associada ao nível de produtividade alcançada em cada bloco devido as diferenças de drenagem e fertilidade dos solos, pois o montante de recursos aplicados durante o período inicial do processo foi equivalente para ambos os métodos de renovação.

As variações sucessivas de sinal apresentada pela diferença entre os fluxos de caixa de dois projetos homólogos, o que resulta em múltiplas taxas internas de retorno, não permitiu selecionar a melhor alternativa de investimento em renovação de cacau através da taxa interna de retorno sobre os custos de FISHER.

S U M M A R Y

The increasing of the productivity of the cocoa plantations, which are decadent because of the use of chemical and biological techniques, will hardly be maintained for a long time, due to the plant aging of the plantations in the State of Bahia, Brazil. In order to keep the crop economically viable there exists the need to renew the old plantations by replacing them for more productive ones which were developed by the genetic research done at the Cocoa Research Center ("Centro de Pesquisas do Cacau - CEPEC"). This paper deals with the measurement and comparison of the profitability of two methods of renewal of cocoa plantations that are being investigated by the Cocoa Research Center through the techniques of the Unitary Farm. The data were derived from the

accountancy section of the Unitary Farm of CEPEC and simulations were used for obtaining the temporal series of yield and costs. The analysis allowed one to conclude that the criterion of current value, as well as the criterion of internal rate of return led to similar results in the evaluation and selection of the projects of cocoa plantation renewal. Through the criterion of current value it was observed that the minimal rate of rewarding of the capital invested in cocoa renewal was around 12.5 per cent a year, and the maximum was around 27.0 per cent a year. The alternancy observed in the selection and ordering of the projects seemed to be associated to the level of productivity reached in each block, due to the differences in soil drainage and fertility, because the amount of resources ployed during the initial period of the process was equivalent for both methods of renewal. The change of sign showed by the difference between the cash flows of two homologous projects resulted in multiple internal rate of return and did not permit one to select the best alternative of investment concerning the cocoa renewal through the internal rate of return over the costs of FISHER.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

A exploração do cacau no Brasil, até meados do século XVII, constituía apenas uma atividade extrativa. Seu cultivo iniciou-se por volta de 1679 no Estado do Pará, onde sua expansão sofreu sérias limitações devido, entre outras coisas, a falta de seleção na escolha dos solos, além do sistema rudimentar de exploração que se verificava naquela região.

O cacau foi introduzido na Bahia em 1746 ao longo das margens do Rio Pardo, expandindo-se daí por toda Região Sul, tornando-se o principal suporte econômico do Estado ao final do século passado, ALVIN e ROSÁRIO (1972).

No início do presente século verificou-se acréscimos constantes e sucessivos na produção brasileira, atingindo ao final do período 1930/40 uma média anual aproximada de

140.000 toneladas de amendoas de cacau, TAFANI (1976).

As exportações de cacau sempre constituíram uma relevante fonte de divisas para o país. No final da década de cinquenta o cacau ocupava o segundo lugar em receitas cambiais provenientes das exportações brasileiras, sendo superado apenas pelo café, MONTEIRO (1976).

Atualmente o cacau é produzido em pouco mais de trinta países, dos quais, cinco (Gana , Nigéria , Costa do Marfim , República Unida dos Camarões e Brasil) foram responsáveis por aproximadamente 77% da produção mundial nos últimos 25 anos. A concentração da produção mundial de cacau nesses cinco países se deu, principalmente, por força das condições climáticas e pela disponibilidade de solos adequados ao cultivo.

Nos últimos vinte anos a produção de cacau em Camarões permaneceu praticamente estável, enquanto as produções de Gana e Nigéria sofreram um lento processo de decadência, ao contrário do que ocorreu com o Brasil e Costa do Marfim que quase triplicaram as suas produções no período considerado (Quadro 1).

MONTEIRO (1976), analisando o desempenho da lavoura cacaueira da Bahia, responsável por aproximadamente 95% da produção brasileira de cacau, verificou que seus rendimentos decresceram a partir do quinquênio 1935/39 até o de 1960/64.

QUADRO 1 - Produção de cacau em mil toneladas métricas nos principais e demais países produtores. Período: 1955/56 a 1979/80

Países	1955/56	1960/61	1965/66	1970/71	1975/76
	a 1959/60	a 1964/65	a 1969/70	a 1974/75	a 1979/80
(em mil toneladas métricas)					
Camarões	66	80	93	114	101
Gama	258	459	392	403	311
Costa do Marfim	61	105	147	208	274
Nigéria	121	218	221	246	178
Brasil	173	120	172	203	275
Equador	33	44	59	67	74
Demais Países	177	222	238	265	264
Total mundial	889	1.248	1322	1.506	1.477

FONTES: CEPLAC (1977) e GILL and DUFFUS (1981).

Embora tenha ocorrido expansão de 194% na área colhida no período de 1930 a 1964, este acréscimo da área proporcionou aumento de apenas 65% na produção gerando, em consequência, substancial declínio nos rendimentos físicos por unidade de área.

A partir de 1960, verificou-se que a área colhida sofreu um ligeiro decréscimo, enquanto a produção continuou crescendo em decorrência da recuperação dos rendimentos (Quadro.2). A elevação desta produtividade se deveu, em boa

parte, a política implementada pela CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira) para as áreas de pesquisa e extensão rural conforme se registrará a seguir.

QUADRO 2 - Cacau, área colhida, quantidade produzida e rendimento agrícola médio (valores absolutos e índices relativos). Base 1930/34 = 100. Período 1930/79. Estado da Bahia

Quinquê- nio	Área colhida		Quantidade produzida		Rendimento	
	Ha	Índice	Toneladas	Índice	kg/ha	Índice
1930/34	151.104	100	86.494	100	576	100
1935/39	173.714	115	123.074	142	709	123
1940/44	226.357	150	127.680	147	564	98
1945/49	240.269	159	113.707	131	473	82
1950/54	290.581	192	132.144	153	454	79
1955/59	388.216	257	156.724	181	404	70
1960/64	444.350	294	143.372	166	323	56
1965/69	425.993	282	169.661	196	398	69
1970/74	401.546	266	196.370	227	489	85
1975/79	403.322	267	245.197	283	607	105

FONTE: MONTEIRO (1976).

Em 1964 a CEPLAC criou o Departamento de Extensão (DEPEX) para divulgar e acelerar o processo de adoção, jun

to aos agricultores, de técnicas pesquisadas pelo Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), visando o aumento da produtividade, TAFANI (1976).

O período de 1964 a 1969 destinou-se à montagem de uma infra-estrutura operacional, com o objetivo de possibilitar ao Departamento de Extensão a utilização de melhores métodos de ação junto aos agricultores.

As metas alcançadas nas diferentes práticas recomendadas pela CEPLAC tais como, fertilização, pulverização, aplicação de inseticidas e outras, mostram que os insumos modernos usados nos cacauais foram os principais responsáveis pela recuperação da produtividade no período considerado (Quadro 3).

Pesquisas realizadas por MENEZES (1972) indicam que o crescimento da produtividade dos cacauais decadentes, pelo uso intensivo de tecnologias do tipo químico-biológico, parece ter sido favorecido pela relação entre os preços do produto e dos insumos, o que levou os agricultores a pensar que ganhos adicionais poderiam ser obtidos aplicando-se insumos modernos em cacauais que eram antieconômicos antes da aplicação de tais insumos.

Por outro lado, TAFANI (1976) argumenta que os benefícios adicionais obtidos a partir de aumento nos rendimentos de cacauais de baixa produtividade, pelo uso de insumos modernos, dificilmente poderá manter-se por longo tempo devi-

do a idade avançada das plantações de cacau no Estado da Bahia.

QUADRO 3 - Evolução anual da área trabalhada, em hectares, nas práticas recomendadas pela CEPLAC. Período: 1965 a 1979. Região cacaueira da Bahia

Anos	Metas alcançadas nas práticas recomendadas pela CEPLAC					
	Combate as pragas	Controle de doenças	Adubação	Calagem	Raleamento de sombra	Poda
1965	22.000	---	196	---	---	---
1966	41.000	---	1.320	---	---	150
1967	75.000	11.720	2.356	---	2.321	2.241
1968	80.800	3.305	2.887	---	1.728	3.259
1969	86.000	4.888	22.769	---	4.872	4.032
1970	125.000	6.136	72.000	11.980	21.456	5.561
1971	104.860	12.605	85.010	9.568	25.382	8.300
1972	124.116	8.800	96.120	9.807	27.357	12.581
1973	155.114	13.998	133.679	14.455	33.026	19.902
1974	157.780	19.890	114.766	8.709	41.945	31.956
1975	169.800	26.176	97.100	7.948	21.555	44.889
1976	189.012	34.400	96.056	11.205	23.956	59.178
1977	323.400	76.500	149.700	17.100	37.700	79.628
1978	295.545	110.802	165.807	15.401	37.407	---
1979	382.794	124.498	213.131	22.016	39.677	---

FONTE: Departamento de Extensão da CEPLAC

Em 1964 a área cultivada com cacaueiros em produção no Estado da Bahia foi estimada em 400.000 hectares, e

destes, aproximadamente 60%, ou seja 240.000 hectares, encontrava-se com idade superior a 40 anos e em estado de decadência, CEPLAC (1971).

A medida que uma lavoura de cacau se torna decadente, verifica-se uma perda de homogeneidade da plantação com o desaparecimento de árvores pela morte natural ou acidental, pelo ataque de pragas ou doenças, por estiagens prolongadas, por falta de replantio ou mesmo por mau aproveitamento de brotos das plantas tombadas, implicando no mau aproveitamento dos solos, GARCIA (1974).

A longo prazo, para continuar com uma cultura economicamente viável, haveria a necessidade de renovar os velhos cacauais, principalmente pelo fato de estarem instalados nos melhores solos para cacau, e concentrados em áreas que contam com facilidades de infra-estrutura e disponibilidade de recursos humanos.

Em 1965, a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) instituiu um programa de renovação de cacauais, visando a recuperação das áreas em decadência através da substituição dessas plantações por outras de maior potencial produtivo desenvolvidas pelas pesquisas genéticas realizadas no CEPEC.

Apesar dos esforços dedicados a esse programa, os resultados alcançados ficaram aquém das necessidades de renovação, que atingiu uma área aproximada de 9.000 hectares ao

final de 1975. Os baixos resultados alcançados nesse período são atribuídos à inexistência de material botânico em quantidade suficiente que pudesse atender ao programa, além do desejo dos agricultores de continuar colhendo cacau nas áreas decadentes, passíveis de renovação.

Posteriormente, em 1976, a CEPLAC propôs o PRO CACAU (Programa Nacional de Expansão da Cacaucultura), cujo principal objetivo é garantir ao Brasil o primeiro lugar na produção mundial de cacau, prevendo atingir em 15 anos uma produção anual de 700.000 toneladas de cacau.

Uma das metas a atingir para a consecução dos objetivos propostos no PROCACAU é a renovação de 150.000 hectares de cacau, num prazo de dez anos, a partir de 1976.

Atualmente a CEPLAC recomenda dois métodos de renovação de cacaueiros: O método de renovação sob lavouras decadentes, que consiste no aproveitamento dos cacaueiros decadentes como sombra provisória aos novos cacaueiros até a fase do início da produção comercial, quando aqueles são definitivamente erradicados, e, o método de derruba total, que consiste na erradicação total dos cacaueiros decadentes, procedendo-se posteriormente ao plantio dos novos cacaueiros. Este método é sempre usado quando as áreas de cacaueiros decadentes não apresentam certas condições técnicas, que recomendam o uso do primeiro método, FERREIRA (1977).

Dos 150.000 hectares de cacau a serem renovados 90.000 hectares serão pelo "método sob lavouras decedentes" e o restante pelo "método de derruba total".

Analisando-se o desenvolvimento do programa de renovação de cacauais proposto pelo PROCACAU (Programa Nacional de Expansão da Cacauicultura) verifica-se uma defasagem anual entre as metas programadas e executadas. Em termos de valores acumulados, observa-se que no final do quinto ano de vigência do programa foram alcançadas somente 51,69% das metas programadas para o Estado da Bahia naquele período (Quadro 4).

QUADRO 4 - Metas programadas e alcançadas, em hectares, pelo programa de renovação de cacauais do Estado da Bahia no Período de 1976/80. (Valores anuais e acumulados)

Anos	Valores Anuais		Valores acumulados	
	Programado ha	Alcançado ha	Programado ha	Alcançado ha
1976	5.000	751	5.000	751
1977	5.000	3.362	10.000	4.113
1978	10.000	4.861	20.000	8.974
1979	10.000	5.497	30.000	14.471
1980	15.000	8.788	45.000	23.259

FONTE: Departamento de Extensão da CEPLAC

Admite-se que o lento desempenho do programa de renovação verificado nos últimos cinco anos esteja relacionado com a elevação do preço de cacau que permitiu um maior uso de tecnologias do tipo químico-biológico, elevando o rendimento de áreas que anteriormente eram antieconômicas, levando os agricultores a adiarem o programa de renovação dessas áreas decadentes.

Acredita-se também, que os altos custos da renovação e o retardamento do fluxo de renda durante o período de desenvolvimento das novas plantas, constituem as principais barreiras para os projetos de investimento em renovação de cacauzeiros no Estado da Bahia.

Além disso sabe-se que embora o "método de renovação sob lavouras decadentes" apresente fluxos de caixa com valores negativos durante a fase de desenvolvimento das novas plantas, esses valores são menores do que os apresentados pelo "método de renovação com derruba total", devido ao fato de que com aquele método continua-se colhendo cacau das plantas decadentes que permanecem na área durante o período inicial do processo de renovação.

Neste sentido estar-se-ia pressupondo que existem diferenças nas taxas internas de retorno dos projetos de investimento em renovação de cacauais no sul da Bahia, e que estas diferenças estejam associadas ao nível inicial de

investimento requerido por cada processo de renovação, à perda de receitas decorrentes da erradicação dos cacaueiros decadentes e ao nível de produtividade obtida com o plantio de sementes melhoradas.

1.2 - OBJETIVOS DO ESTUDO

A determinação de causas econômico sociais que estão por trás da defasagem nas metas programadas se faz necessário, envolvendo análises que disponham de instrumentos capazes de mensurar a rentabilidade desses projetos.

Especificamente pretende-se:

- a - Estimar o valor presente do fluxo de renda esperado por unidade de área ao longo do tempo, para cada processo de renovação em estudo;
- b - Determinar as taxas internas de retorno por unidade de área, em diferentes áreas de cada processo de renovação;
- c - Comparar as taxas internas de retornos obtidas em diferentes áreas de um mesmo processo e entre os dois processos de renovação;
- d - Comparar as taxas internas de retornos obtidas em diferentes áreas dos dois processos de renovação com a taxa interna de retorno aos investimentos agrícolas realizados no Brasil;

- e - Selecionar a melhor alternativa de investimento em renovação de cacauais, sob o ponto de vista econômico, através da taxa "fisheriana" de investimento.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

As informações disponíveis na literatura a respeito de investimentos em atividades agrícolas perenes ainda são escassas. De modo geral os trabalhos existentes sobre avaliação econômica de investimentos realizados na agricultura, estão direcionados para a análise de retornos e custos sociais ao capital investido nos programas de pesquisa e assistência técnica.

Nesta revisão considera-se os estudos que se preocuparam em medir os retornos aos investimentos realizados em cultivos perenes no Brasil, tanto do ponto de vista "público" como "privado".

MENEZES (1974), realizou um estudo de caso para avaliar os benefícios resultantes de investimentos em renovação de cacauais pelo método de derruba total no Estado da

Bahia. Verificou que apesar da renda obtida da área ter superado os custos durante o período de maturação do investimento, esses benefícios foram menores do que a perda de renda que poderia ser gerada pelo cacau decadente eliminado, e que isso refletia uma condição momentânea em que se comparava cacau decadente com cacau novo em valorização crescente.

MONTEIRO (1975), avaliou os resultados econômico dos ganhos sociais resultantes dos recursos aplicados em pesquisa e extensão agrícola em cacau no Brasil. O benefí-cio bruto para a sociedade foi analisado tomando por base o deslocamento da curva de oferta para a direita, resultante do uso de técnicas modernas de cultivo produzidas pela pesquisa e transferidas aos agricultores pelo serviço de extensão. Para estimar tais benefícios Monteiro considerou as situações de uma demanda internacional elástica e perfeitamente elásti-ca para o cacau brasileiro. A estimativa da taxa interna de retorno variou de 16 a 20% para o período de 1923/85 e de 61 a 79% para o período de 1958/85.

FONSECA (1976), analisou os custos estimados e os retornos aos investimentos feitos em pesquisa e assistên-cia técnica à cafeicultura no Estado de São Paulo. Quando se considerou apenas os gastos com pesquisa a taxa interna de retorno variou de 23% a 27% e quando considerou conjuntamente pesquisa e assistência técnica as taxas oscilaram de 17% a 22%,

em função da elasticidade - preço da oferta e da demanda. A autora verificou que as taxas internas de retorno se mostraram mais sensíveis às variações na elasticidade preço da oferta do que às de demanda. Argumentou que o consumidor externo não se beneficiou muito do aumento da produtividade do café, decorrente de inovações produzidas pela pesquisa, devido ao fato do Brasil ter mantido os preços em níveis superiores aos prevalentes em condições de mercado livre.

TAFANI (1976), utilizou dados de corte transversal como aproximação de séries temporais para avaliar a economicidade da introdução de novas tecnologias na cultura do cacau no Brasil, levando em consideração a importância relativa da idade das plantas nos diferentes lotes e fazendas. A análise realizada revelou que a variabilidade da produção por unidade de área está ligada a idade da planta, bem como à realização das práticas de raleamento de sombra e adubação. Mediante a técnica do valor presente, determinou as rendas líquidas excedentes ao longo da vida da planta, usando taxas de desconto entre 1% e 50%. Nas condições de uso de tecnologia média (com raleamento de sombra e adubação), a taxa máxima de remuneração para as despesas de implantação e manutenção de um hectare de cacau foi de 30% com preço alto, e 15% com preço médio, enquanto nas condições de uso de tecnologia tradicional (sem raleamento de sombra e adubação), essas taxas foram de 35% , 19% e 2% para os casos de preços alto, médio e baixo, respectivamente.

As relações benefício/custo das tecnologias média e tradicional indicaram que esta última tecnologia é mais vantajosa do que a utilização de insumos modernos. Os resultados indicaram que as recuperações dos índices de produtividade, pela aplicação de insumos modernos, não foram suficientes para justificar a aplicação indiscriminada dessa tecnologia.

O estudo realizado por Tafani mostrou que a idade de substituição das plantações velhas variou segundo a taxa exigida de remuneração do capital, e que a magnitude dessa taxa exigida dependeria do nível de preço do produto e da tecnologia utilizada.

FERREIRA (1977), determinou o valor presente da renda cessante para diferentes tamanhos de áreas destinadas à renovação de cacaueiros pelo "método de derruba total", utilizando dados da Fazenda Unitária do CEPEC. Considerou a renda líquida média como base para a determinação do fluxo de renda cessante decorrente dos vários tamanhos de áreas destinadas a renovação. A renda cessante foi definida como a renda líquida perdida durante o período de maturação do investimento, resultante do corte do cacaual decadente na fase inicial do processo de renovação. Utilizou taxas de desconto entre 18% e 30% para calcular o valor atual do fluxo de renda cessante nas condições de diferentes tamanhos de áreas destinadas a renovação. Calculou a relação renda-risco e verifi

cou que o valor atual dos acréscimos da renda líquida mantém uma relação inversa com o tamanho de área destinada à renovação. Os resultados obtidos mostraram que a estratégia de usar novos processos produtivos em áreas de cacauzeiros não decedentes podem gerar acréscimo de renda capaz de anular o efeito da renda cessante na renovação de cacauais.

MORICCHI (1980), utilizou a concepção marginalista para estimar o retorno social aos investimentos realizados em pesquisa e assistência técnica à citricultura no Estado de São Paulo. Para calcular os retornos foram utilizados valores de elasticidades já estimados e disponíveis na literatura. A taxa interna de retorno variou de 18,33% a 27,61% ao ano, indicando que a pesquisa em citrus constitui uma excelente opção de investimento para o Estado de São Paulo (29).

MATSUNAGA (1981), avaliou os retornos de investimentos realizados no sistema moderno de produção de café com diferentes tecnologias e com alternativas de plantio de culturas intercalares, com o objetivo de comparar a tecnologia recomendada pelos órgãos de extensão, com a alternativa tecnológica que poderia viabilizar pequenos e médios produtores, dada a restrição do fator terra por eles enfrentada.

A análise efetuada através do critério da taxa interna de retorno para as diferentes alternativas, mostrou

vantagem para o sistema moderno de cultivo de café, com tecnologia mecânica, apesar de apresentar menor taxa interna de retorno que as principais alternativas do café adensado. O sistema moderno tecnologia mecânica apresentou resultados superiores aos demais sistemas, principalmente quando se utilizou o feijão como cultura intercalar. O valor atual desse sistema, calculado a taxa de desconto de 6% a.a., ultrapassou os valores atuais dos demais sistemas, situando-se em torno de 23 milhões de cruzeiros. Os resultados comprovaram que este sistema de plantio foi mais apropriado para as grandes propriedades. A comparação da alternativa erradiação de 50% no sistema de café adensada com o grupo de tecnologia manual e tecnologia com tração animal no sistema moderno, revelou ser a primeira melhor, pois apresentou valor atual superior as outras duas tecnologias utilizadas. Além disso, o café adensado viabilizou economicamente pequenos e médios produtores e evitou a concentração dos benefícios da política para os grandes produtores.

3 - METODOLOGIA

3.1 - A TÉCNICA DA FAZENDA UNITÁRIA

Na conceituação de JOLLY (1957) a fazenda unitária é aquela criada e controlada por um economista agrícola para servir como um laboratório de experimentação em administração rural. Está desenhada para permitir ao investigador exercer completo controle sobre a fazenda na qual se conduz o experimento, tanto do ponto de vista de técnicas agronômicas, como a organização da mão-de-obra, do capital de investimento, combinação de atividades, intensidade de aplicação de recursos e outros.

Segundo ÁLVARES AFONSO (1967) a fazenda unitária é de natureza experimental e essencialmente dinâmica. A experimentação que nela se faz é de natureza econômica e não se deve realizar experimento de caráter agronômico. Uma investiga

ção com a fazenda unitária somente deve ser iniciada no caso de existir uma razoável acumulação de conhecimentos agronômicos disponíveis para pronta utilização pela unidade.

3.2 - A FAZENDA UNITÁRIA DO CEPEC

ALVARES AFONSO (1969) , implantou um projeto de pesquisa na área do Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC), com a finalidade de estudar dois métodos de renovação de cacauais através da técnica da fazenda unitária. Esse projeto de pesquisa ocupa uma área aproximada de quarenta e cinco hectares e passou a ser conhecido como Fazenda Unitária do CEPEC, (Figura 1).

A Fazenda Unitária do CEPEC foi dividida em duas partes aproximadamente iguais, sendo uma delas denominada Fazenda Sempre Viva que tem como finalidade o estudo da renovação de cacauais pelo "método de derruba total", e a outra denominada Fazenda Moroziana que se dedica ao estudo da renovação pelo "método sob cacaueiros decadentes". Cada uma dessas partes foi subdividida em onze blocos de dois hectares, excetuando-se o último bloco da Fazenda Sempre Viva que tem dois e meio hectares e da Fazenda Moroziana que tem três hectares. Esta subdivisão tem o objetivo de facilitar o trabalho de observação, controle de produção e contabilidade, que neste caso é setorial, além de permitir uma análise detalhada

LEVANTAMENTO DETALHADO DOS SOLOS DA ÁREA DO CEPEC 1968

UNIDADES CARTOGRAFICAS

- 1 SÉRIE PRODUÇÃO
- 2 SÉRIE PRODUÇÃO fase pedregosa
- 3 SÉRIE BANANAL
- 4 SÉRIE SÃO MIGUEL
- 5 SÉRIE GERMOPLASMA
- 6 SÉRIE BENGÓ
- 7 SÉRIE SÉDE
- 8 SÉRIE SÉDE fase pedregosa
- 9 SÉRIE SÉDE fase declivosa
- 10 SÉRIE RIBEIRÃO DAS ALEGRIAS
- 11 SÉRIE RIBEIRÃO DOS PINTOS
- 12 SÉRIE PINTADA
- 13 SÉRIE VIVEIRO
- 14 SÉRIE GRANJA
- 15 SÉRIE CORUMBÁ
- 16 SÉRIE TERRAÇO
- 17 SÉRIE LITÓLICA
- 18 SÉRIE COVOADO
- 19 COMPLEXO DE SOLOS "GLEI"

Execução dos Eng^{os} Agr^{os}
LUIZ FERREIRA DA SILVA e
ACYR A O DE MELO

dos fatores que afetam a produtividade, o que permite estabelecer com antecipação uma prioridade de renovação dos blocos.

No primeiro ano de atividade na Fazenda Unitária procedeu-se o levantamento do número de cacaueiros e árvores de sombra por bloco e calculou-se a margem bruta anual para facilitar a escolha dos blocos a serem renovados. Assim, antes de iniciar a renovação dos blocos que no final do ano apresentassem as margens brutas de menor magnitude era feito um julgamento de campo para identificar os fatores responsáveis pela baixa produtividade.

Para apurar os resultados, não só da fazenda, mas de cada um dos seus blocos adotou-se um sistema de contabilidade. Dessa forma seria possível identificar os blocos de menor rendimento e os problemas responsáveis pelo baixo rendimento desses blocos.

A Fazenda Unitária está localizada numa região cujos cacaueiros encontram-se com idade bastante avançada, e possui características de solo e tamanho bem semelhante às fazandas encontradas nessa região. Embora essas características permitam admitir que a Fazenda Unitária representa uma fazenda típica da região onde está instalada, alguns problemas tais como o seu sistema de administração e contabilidade a diferencia bastante das outras fazendas encontradas na região.

3.3 - CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS SOBRE INVESTIMENTO EM RENOVACÃO DE CACAU

A inversão de capital em renovação de cacauais decadentes pode ser considerada como um projeto de investimento, devido a natureza perene do cacau. Presume-se que o cacauicultor tem como objetivo maximizar o valor presente descontado da corrente futura de receitas líquidas, derivadas de inversões realizadas em renovação do cultivo.

O comportamento dos fluxos descontados de receita bruta $R(t) e^{-rt}$ e de custos $C(t) e^{-rt}$, durante o tempo t a uma taxa de desconto r , pode mostrar através do tempo que os cacauicultores enfrentam dois períodos em que a atividade resulta não econômica, como consequência de serem os montantes de receitas insuficientes para cobrir os custos de renovação e manutenção do cultivo, TAFANI (1976).

Desta forma, existiriam dois pontos no tempo, um $t(e)$ que indicaria o momento em que o cultivo começaria a dar receita líquida positiva e outro $t(a)$ em que a corrente de custos descontados começaria a ser maior do que a corrente de receita bruta descontada (Figura 2).

FIGURA 2 - Comportamento hipotético de fluxos descontados de receita bruta e custos no tempo.

Implicitamente deve-se considerar um determinado preço do produto e dos insumos no mercado, pois a variação dos mesmos poderia mudar o ponto $t(a)$ no tempo.

Quando se alcança o ponto $t(a)$, como consequência da baixa produtividade por unidade de área do cultivo devido a idade avançada das plantações, deve-se realizar a substituição dos cacaueiros velhos por variedades novas, a fim de poder continuar com a atividade produtiva.

A substituição de plantações decadentes por outras de maior rendimento físico por unidade de área, merece uma análise detalhada entre os benefícios alcançados pelas novas plantações ao longo do tempo, e os esforços dispensados para obtenção de tais benefícios. Para tanto deve-se considerar:

$B_n^t \equiv V P_n^t$, benefício das novas plantações no tempo t , igual ao valor presente do fluxo de receita bruta das novas plantações no tempo t

$B_v^t \equiv V P_v^t$, benefício líquido das velhas plantações no tempo t , igual ao valor presente do fluxo de receita líquida das velhas plantações no tempo t .

$C_n^t \equiv$, custos de implantação e manutenção das novas plantações no tempo t .

$S_v^t \equiv$, custos de erradicação ou remoção das plantações decadentes no tempo t .

O valor presente líquido (VPN) do processo de renovação ao longo do tempo, será igual aos benefícios menos os custos, ou seja:

$$VPN_n = (B_n^t - B_v^t) - \{ C_n^t - (- S_v^t) \},$$

logo

$$VPN_n = B_n^t - B_v^t - C_n^t + (- S_v^t) \quad \text{o que implica em}$$

$$VPN_n = B_n^t - B_v^t - C_n^t - S_v^t.$$

Quando a diferença for maior que zero, pode-se realizar a substituição de cacauzeiros decadentes por novas plantações e dizer que a renovação resulta economicamente viável se:

$$V P N_n > 0$$

ou

$$B_n^t > B_v^t + C_n^t + S_v^t$$

A corrente de custos resultantes da inversão em renovação de cacauzeiros, está constituída pela receita líquida que se deixa de receber com o corte das velhas plantações (B_v^t), mais os custos de implantação e manutenção das novas plantações (C_n^t) e mais os custos de erradicação dos cacauzeiros velhos (S_v^t).

O custo de oportunidade do capital investido deve refletir a taxa real que renderia esse capital em seu melhor uso alternativo. Para isso deve-se considerar preços reais obtidos pela produção, computar custos reais e descontar a corrente de receitas líquidas a uma determinada taxa real.

A análise hipotética do fluxo de receita bruta e de custos durante o ciclo da cultura, quando se realiza a renovação de cacauais pelo método de derruba total, assume um comportamento esquemático como na Figura 3. O valor atual da receita líquida da cultura, em valores corrigidos, seria dada pela diferença entre as áreas A e B, caso a receita bruta e custos sejam considerados em tempo contínuo.

FIGURA 3 - Comportamento hipotético de receita bruta (RT) e custos de implantação e manutenção da cultura de cacau (CT), ao longo do tempo, para uma unidade de área, quando se usa o método de renovação com derruba to tal.

Entre os momentos zero e t_e , as receitas líquidas seriam negativas, pois inicialmente há um período t_p em que a produção é nula, e um período $t_e - t_p$ em que a produção é insuficiente para cobrir os custos de exploração. A receita líquida seria positiva entre os momentos t_e e t_a , e voltaria a ser negativa após o momento t_a , devido a queda da produtividade das árvores, decorrente do avanço do seu ciclo biológico. Supondo-se que os agricultores quisessem evitar as perdas posteriores a t_a , iniciariam um novo ciclo de renovação. A receita líquida total da cultura seria dada pela diferença entre as áreas (A) - (B).

Quando se utiliza o método de renovação sob cacaueiros decadentes, verifica-se uma mudança no esquema de análise hipotética do fluxo de receita bruta e de custos, conforme pode-se observar na Figura 4. Apesar da receita líquida, em valores reais, ser negativa entre os momentos zero e t_e , em termos absolutos essa receita é menor do que aquela obtida para o método de renovação com derruba total, pois continua-se colhendo cacau das plantas decadentes que permanecem na área durante a fase inicial do processo de renovação.

Entre os momentos zero e t_e as receitas brutas obtidas dos cacaueiros decadentes que permanecem na área são insuficientes para cobrir os custos de produção e renovação. A receita líquida seria positiva entre os momentos t_e e t_a e voltaria a ser negativa após o momento t_a , devido a queda de produtividade pelo avanço da idade das plantas.

FIGURA 4 - Comportamento hipotético da receita bruta (RT) e custos de implantação e manutenção da cultura do cacau (CT), ao longo do tempo, para uma unidade de área, quando se usa o método de renovação sob cacaueiros recadentes.

A receita líquida total da cultura seria obtida pela diferença entre as áreas (C) - (D).

Quando se compara os dois métodos, parece que a receita líquida total da cultura resulta maior para o método de renovação sob cacaueiros decadentes, pois a adoção desse método implica em continuar colhendo cacau das plantas decadentes que permanecem na área durante a fase inicial do processo de renovação, o que não ocorre com o método de renovação com derruba total.

3.4 - AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS EM RENOVAÇÃO DE CACAU

A inversão de capital em renovação de cacauais, pode ser caracterizada como um projeto convencional de investimento. Diante dessa abordagem, os insumos e produtos associados ao ciclo biológico da cultura devem ser quantificados em termos monetários, para que se possa determinar os desembolsos e receitas que ocorrerão ao longo do tempo.

Neste estudo admite-se que as receitas e custos ocorram após intervalos de tempo iguais e finitos, ou seja, todas as receitas e custos que ocorrerem durante um ano qualquer estarão concentradas no fim desse ano.

Assim, o projeto de investimento é caracterizado por uma sequência de números reais, a_j , $j = 1, 2, \dots$,

n , onde a_j , receita líquida relativa ao período j , representa o fluxo de caixa associado ao projeto durante o j -ésimo período, concentrado no fim do intervalo de tempo ao qual se refere. Quando $a_j > 0$, ao longo do período j , teremos excesso de receita em relação aos custos, e quando $a_j < 0$ teremos o inverso.

Dentro do horizonte de dados do projeto supõe-se que as estimativas do fluxo de caixa, a_j , sejam eventos certos; ou seja estudar-se-á apenas o caso dito determinístico.

Um projeto de investimento é caracterizado como convencional quando:

$$a_0 < 0$$

$$a_j \leq 0 \quad \text{para} \quad j = 1, 2, 3, \dots, K, \quad \text{e}$$

$$a_j > 0 \quad \text{para} \quad j = K + 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=K+1}^n a_j > - \sum_{j=0}^K a_j$$

Um projeto de investimento é dito convencional quando apresenta uma só mudança de sinal na sequência de seus fluxos de caixa. Após um espaço de tempo em que os custos excedem ou igualam as receitas, verifica-se receitas superiores aos custos até o final do horizonte do projeto (FARO, 1971).

Quando um projeto apresenta mais de uma variação de sinal na sequência do fluxo de caixa, é dito não-con-

vencional, embora tenha que satisfazer as seguintes condições:

$$a_0 < 0$$

$$\sum_{j=0}^n a_j > 0$$

Para avaliar os resultados de investimentos realizados em renovação de cacauais considerar-se-ã somente os critérios que levam em conta a variação que o capital sofre com o tempo.

3.4.1 - CRITÉRIO DO VALOR ATUAL

Considerando-se o regime de juros compostos à taxa i , sob forma unitária e relativa ao mesmo intervalo de tempo entre receitas consecutivas, o valor atual de um projeto é obtido da soma algébrica dos valores descontados dos fluxos de caixa a ele associados.

$$V = \sum_{j=0}^n a_j (1 + i)^{-j}$$

A taxa de juros positiva reflete a preferência em receber Cr\$ 100,00 agora do que esse mesmo valor ao fim de um período, porque a inversão desse capital, a uma determinada taxa de juros, renderia ao fim do período Cr\$ 100,00 $(1 + i)^1$. Isso significa que os Cr\$ 100,00 recebidos agora cor

respondem ao valor atual ou descontado a uma determinada taxa de juros i .

Quando o valor atual de um projeto é positivo significa que, para uma determinada taxa de desconto, o valor atribuído hoje às receitas líquidas futuras é superior ao investimento inicial necessário a sua implementação, indicando ser o projeto economicamente interessante em relação à taxa estipulada.

A escolha de um projeto segundo o critério do valor atual leva em consideração o maior valor atual líquido. O principal problema associado ao critério em questão, é o de se utilizar a taxa de desconto adequada na determinação do valor atual.

3.4.2 - CRITÉRIO DA TAXA INTERNA DE RETORNO

Por definição, a taxa interna de retorno de um projeto, é a taxa de desconto α , real e não negativa, para a qual se verifica a relação:

$$\sum_{j=0}^n a_j (1 + \alpha)^{-j} = 0$$

$$a_0 + \sum_{j=1}^n a_j (1 + \alpha)^{-j} = 0$$

ou

$$-a_0 = \sum_{j=1}^n a_j (1 + \alpha)^{-j}$$

Ou seja, a taxa interna de retorno é a taxa de desconto que iguala o valor atribuído às receitas futuras ao custo do investimento, isto é, a taxa que anula o valor atual líquido do projeto, FARO (1971).

Para os casos de projetos simples e convencionais, esta taxa existirá sempre e será única, enquanto nos casos de projetos não convencionais poderão ocorrer mais de uma taxa, real e não negativa, que anula o valor atual do projeto, o que resultará em múltiplas taxas internas de retorno.

A taxa interna de retorno α , raiz real e positiva da equação acima, representa a maior taxa de juros para a qual o projeto tem valor atual não negativo. Um projeto será tanto mais desejável quanto maior for a taxa interna de retorno. Um projeto será economicamente desejável, quando sua taxa interna de retorno for superior a uma dada taxa de juros, denominada taxa mínima de atratividade; quando a taxa interna de retorno for igual a taxa mínima de atratividade, o projeto é considerado marginal, e quando for menor do que a taxa mínima de atratividade, o projeto será inviável.

A limitação desse critério reside na definição da taxa relevante que deve ser utilizada para efeito de análise. Esta taxa, denominada taxa mínima de atratividade, deve representar, para cada caso em questão, o que se deixa de ga-

nhar pela não aplicação do capital na melhor alternativa disponível.

3.4.3 - LIMITAÇÕES DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO CITADOS

No caso de projetos de investimento do tipo simples ou convencional que sejam compatíveis ou independentes entre si, e não havendo restrição orçamentária, os resultados da seleção segundo os dois critérios serão sempre consistentes. Para projetos convencionais, esses dois critérios de avaliação conduzirão ao mesmo resultado, pois se $\alpha^* > i^*$, onde i^* é a taxa mínima de atratividade, o projeto apresentará um valor atual positivo quando calculado à taxa i^* .

Visto que no critério do valor atual há dificuldade de se determinar a taxa mínima de atratividade, o critério da taxa interna de retorno, que aparentemente independe daquela taxa, pois pode ser calculada tendo por base somente dados do projeto, deveria ser o mais apropriado. Entretanto, para que se possa decidir se um projeto é aceito ou não, deve-se comparar a taxa interna de retorno obtida com a taxa mínima de atratividade, recaindo-se no problema apresentado pelo critério do valor atual (MATSUNAGA, 1981).

Quando há necessidade de se comparar dois ou mais projetos de investimento que sejam mutuamente exclusivos, existe o fato de que nem sempre o projeto com maior taxa inter

na de retorno seja o mais atrativo, sendo necessário recorrer ao cálculo da taxa interna de retorno do investimento incremental e comparar com a taxa alternativa.

Para selecionar projetos que sejam mutuamente exclusivos, deve-se determinar a taxa de retorno sobre os custos de FISHER. Esta é a taxa interna de retorno do projeto, cujos fluxos de caixa resultam da diferença entre os fluxos de caixa homólogos de dois projetos em análise, feita para cada par de alternativas do conjunto (FARO, 1971).

Representando-se por a_j o fluxo de caixa, na época j , associado ao projeto A, e por b_j o fluxo de caixa associado ao projeto B nessa mesma época j , e supondo que os dois projetos tenham a mesma vida útil e possuam o mesmo horizonte de planejamento, a taxa "fisheriana" relativa a comparação entre os projetos A e B será a taxa representada por $(B - A)$, que será a solução real e não negativa da equação:

$$\sum_{j=0}^n (b_j - a_j) (1 + \alpha)^{-j} = 0$$

Esse cálculo não requer dados sobre o custo de oportunidade do capital, que representa o aspecto crítico do valor atual. A taxa interna de retorno apresenta os projetos viáveis, mas não permite selecionar a melhor alternativa, pois este critério não considera as diferenças entre os gastos de investimento dos projetos que estão sendo cotejados. Também podem ocorrer casos de não se ter somente uma única taxa inter

na de retorno, e sim múltiplas soluções para taxa interna. Este critério apresenta resultados consistentes quando os projetos são independentes, MATSUNAGA (1981).

Dentre os critérios mencionados, verifica-se que nenhum deles é isento de limitação, entretanto existe um ponto em comum que é a taxa relevante determinada para efeito de análise ou comparação.

Neste estudo, a avaliação do melhor método de renovação de cacauais será cotejado com base nos fluxos de caixa descontados. Sob o ponto de vista econômico, a melhor alternativa de investimento é aquela que apresenta o maior valor atual líquido ou, alternativamente, a maior taxa interna de retorno, desde que esteja acima da taxa mínima tomada como refe^rência para efeito de comparação.

A avaliação e seleção do melhor método de renovação de cacauais far-se-á mediante o critério do valor atual e da taxa interna de retorno.

3.5 - FONTE DOS DADOS

Os dados utilizados foram obtidos a partir de relatórios anuais de resultados econômicos da Fazenda Unitária do CEPEC no período de 1969/70 a 1980/81. Utilizou-se simulações baseadas em informações existentes na literatura e nos coeficientes técnicos extraídos desses relatórios, a fim de obter uma aproximação de séries temporais de produção

e custos para cada unidade de área estudada.

A Fazenda Unitária foi instalada em 1969/70. Neste primeiro ano de atividade procedeu-se o levantamento do número de cacaueiros e árvores de sombra e calculou-se a margem bruta anual para facilitar a escolha do bloco a ser renovado. Assim, antes de iniciar a renovação dos blocos que no final do ano apresentaram as margens brutas de menor magnitude, fez-se um julgamento em campo para verificar os fatores responsáveis pela baixa produtividade.

Com base nesses critérios, a prioridade de renovação através do método de derruba total recaiu sobre os blocos um, seis e oito, e para o método de renovação sob cacaueiros decadentes selecionou-se os blocos três e sete. Portanto, os dados básicos e os coeficientes técnicos usados neste trabalho referem-se exclusivamente a esses blocos renovados.

A partir de um sistema contábil instalado na Fazenda Unitária, com relatório diário de todas atividades desenvolvidas nos blocos, determinou-se o custo de tais atividades. Posteriormente estes valores foram utilizados para o preenchimento do relatório mensal, e no final de cada ano agrícola procedeu-se a análise financeira privada de cada bloco individualmente.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar os retornos aos investimentos realizados em renovação de cacauais na Fazenda Unitária do CEPEC, adotou-se os critérios do valor atual e da taxa interna de retorno. Esses critérios foram utilizados com a finalidade de apresentar os projetos viáveis, pois a taxa interna por si só pode levar a escolha errada se os projetos são mutuamente exclusivos.

Na comparação entre os dois métodos de renovação julgou-se necessário calcular a taxa interna de retorno do investimento incremental e considerar o cálculo do valor atual, a fim de selecionar o método de renovação mais desejável do ponto de vista econômico. Esses critérios levam em conta o volume inicial de investimento de cada projeto individualmente.

Como o horizonte de dados existentes na Fazenda Unitária corresponde a um período de apenas 11 anos, utilizou-se coeficientes técnicos extraídos dos relatórios anuais da fazenda e informações disponíveis na literatura, a fim de ampliar o horizonte de planejamento e estimar, com razoável precisão, os futuros fluxos de caixa associados a cada alternativa estudada.

4.1 - PRODUTIVIDADE E CICLO DE PRODUÇÃO CONSIDERADO

A cultura do cacau, sendo permanente, tem um período de formação de cinco a seis anos, a partir do qual a produção entra em escala comercial.

Estudo realizado por TAFANI (1976), utilizando dados de cortes transversais para simular séries temporais, indicou que a produção de cacau por hectare crescia a taxas progressivas entre os primeiros 4 - 8 anos de idade, desde a implantação da cultura. Continuaría crescendo a taxas decrescentes até atingir o máximo, quando as plantas alcançassem idade próxima aos vinte anos. Daí, em diante, iniciar-se-ia um processo de paulatino decréscimo na produtividade, até terem as plantas 60 - 70 anos de idade.

Regra geral, existe um consenso entre os técnicos de que o ciclo de produção de cacau é crescente nos primeiros oito anos de idade da planta, posteriormente estabili-

za-se até as plantas atingirem idade próxima aos vinte anos , e daí em diante começa um processo de decréscimo continuado na Produtividade. O período produtivo se prolonga até mais de 40 anos, desde que tratos culturais, como adubação por exemplo , sejam feitos regularmente a cada ano agrícola. Entretanto, a medida que a produtividade cai a um nível de 20 - 30 arrobas por unidade de área, admite-se que seja interessante iniciar um novo ciclo de renovação a fim de continuar com a atividade econômica.

Assim, procurando verificar se a menor vida útil conduz a resultados interessantes, em cada situação estudada tentou-se simular um ciclo de produção para um hectare de cacau. Isto foi feito, tomando-se como produção dos primeiros onze anos de idade das plantas os rendimentos médios por hectare, obtidos em cada bloco renovado, a partir de dados existentes nos relatórios anuais da Fazenda Unitária.

Calculou-se a média dos rendimentos nos últimos três anos e fixou-se a produtividade constante do décimo segundo até o vigésimo primeiro ano, para posteriormente ir subtraindo 10% desse volume de produção sobre cada valor anual resultante, até as plantas atingirem uma produtividade média anual de 20 - 30 arrobas por hectare. Dessa forma, o ciclo de produção ficou definido em 33 anos apenas (Quadros 5 e 6).

Nos Quadros 9 a 13 verifica-se que os níveis de produtividades observados, em cada bloco, no ano anterior ao início do processo de renovação foi inferior ao nível de produtividade considerada como limite (20 a 30 arrobas) para iniciar um novo ciclo de renovação. Isto implica em superestimar os custos decorrentes da perda de receita líquida e consequentemente levar a uma subestimativa das taxas internas de retorno no presente estudo de caso.

QUADRO 5 - Produção de cacau esperada, em arrobas por hectare, nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total", considerando-se a idade das plantas

Idade das plantas	Produção de cacau esperada, em arrobas por hectare		
	Bloco 1	Bloco 6	Bloco 8
1	33,2	25,7	29,1
2	1,6	--	62,2
3	--	--	4,8
4	--	--	--
5	4,1	4,0	--
6	32,5	42,7	--
7	86,5	66,0	9,2
8	80,8	69,6	48,4
9	81,0	78,7	96,4
10	69,6	75,9	87,6
11	81,5	81,5	84,3
12	77,3	78,7	89,4
13	77,3	78,7	89,4
14	77,3	78,7	89,4
15	77,3	78,7	89,4
16	77,3	78,7	89,4
17	77,3	78,7	89,4
18	77,3	78,7	89,4
19	77,3	78,7	89,4
20	77,3	78,7	89,4
21	77,3	78,7	89,4
22	69,6	70,9	80,5
23	62,7	63,8	72,5
24	56,5	57,5	65,3

continua ...

QUADRO 5 - Continuação

Idade das plantas	Produção de cacau esperada, em arrobas por hectare		
	Bloco 1	Bloco 6	Bloco 8
25	50,9	51,8	58,8
26	45,8	46,6	52,9
27	41,3	42,0	47,6
28	37,2	37,8	42,9
29	33,5	34,1	38,6
30	30,2	30,7	34,8
31	27,2	27,6	31,3
32	24,5	24,9	28,2
33	22,1	22,4	25,4

QUADRO 6 - Produção de cacau esperada, em arrobas por hectare, nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros Decadentes", considerando-se a idade das plantas

Idade das plantas	Produção de cacau esperada, em arrobas por hectare	
	Bloco 3	Bloco 7
1	47,9	45,4
2	56,6	51,6
3	23,1	26,4
4	18,8	28,5
5	17,6	2,7
6	65,2	10,2
7	125,0	38,2
8	86,4	41,3
9	105,5	74,0
10	108,9	69,3
11	82,2	51,6
12	98,8	64,9
13	98,8	64,9
14	98,8	64,9
15	98,8	64,9
16	98,8	64,9
17	98,8	64,9
18	98,8	64,9
19	98,8	64,9
20	98,8	64,9
21	98,8	64,9
22	88,9	58,4
23	80,0	52,6

continua ...

QUADRO 6 - Continua

Idade das plantas	Produção de cacau esperada, em arrobas por hectare	
	Bloco 3	Bloco 7
24	72,0	47,4
25	64,8	42,7
26	58,3	38,4
27	52,5	34,6
28	47,0	33,2
29	42,3	29,9
30	38,1	27,0
31	34,3	24,3
32	30,9	21,9
33	27,8	19,7

4.2 - ESTIMATIVA DA RECEITA BRUTA POR HECTARE

Multiplicando-se o preço médio anual recebido pelos agricultores pela produção física anual obtida para cada idade das plantas, determinou-se as receitas brutas por hectare.

Os preços médios anuais recebidos pelos agricultores nos primeiros onze anos foram obtidos dos relatórios anuais da Fazenda Unitária. Os preços de cada ano foram deflacionados, utilizando-se o Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas, ano base 1980 = 100 (Anexo 1).

Nos primeiros onze anos do ciclo de vida da cultura, o valor real da produção de cacau foi estimado levando-se em consideração os preços observados nesse período. Como não se pode prever os preços que irão ocorrer no futuro, para calcular as receitas brutas posteriores a esse período, optou-se por determinar um preço médio para ser utilizado na estimativa das receitas futuras, com base nos preços observados nos últimos cinco anos.

Tendo-se como referência o problema discutido acima obteve-se um preço médio aproximado de Cr\$ 2.100,00 por arroba de cacau seco. Esse critério é bastante razoável, pois os preços atuais do cacau situam-se em torno desse valor obtido.

Tal computo de preços admite implicitamente que a qualquer momento que se faça a renovação, o ciclo de preços dos primeiros onze anos será semelhante ao observado, contudo só é válido para o presente estudo de caso.

Assim, estimou-se as receitas brutas posteriores aos primeiros onze anos do ciclo da cultura, tomando-se como referência um preço médio fixado em Cr\$ 2.100,00 e cada um dos volumes de produção física por hectare, estimada para cada idade das plantas nos blocos renovados conforme o método utilizado (Quadros 7 e 8).

QUADRO 7 - Receita bruta estimada, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total", considerando-se a idade das plantas

Idade das Plantas	Receita bruta estimada em Cr\$ / ha		
	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 8
1	20.338,32	15.743,82	17.826,66
2	695,72	---	27.046,42
3	---	---	2.664,91
4	---	---	---
5	5.687,11	5.548,40	---
6	32.147,05	42.236,27	---
7	190.101,05	145,048,20	20.218,84
8	232.566,64	200.329,68	139.309,72
9	194.648,67	189.212,61	231.655,95
10	121.681,68	132.695,97	153.151,08
11	102.862,78	102.862,78	106.396,72
12	162.330,00	165.270,00	187.740,00
13	162.330,00	165.270,00	187.740,00
14	162.330,00	165.270,00	187.740,00
15	162.330,00	165.270,00	187.740,00
16	162.330,00	165.270,00	187.740,00
17	162.330,00	165.270,00	187.740,00
18	162.330,00	165.270,00	187.740,00
19	162.330,00	165.270,00	187.740,00
20	162.330,00	165.270,00	187.740,00
21	162.330,00	165.270,00	187.740,00
22	146.160,00	148.890,00	169.050,00
23	131.670,00	133.980,00	152.250,00

continua ...

QUADRO 7 - Continuação

Idade das Plantas	Receita bruta estimada em Cr\$ / ha		
	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 8
24	118.650,00	120.750,00	137.130,00
25	106.890,00	108.780,00	123.480,00
26	96.180,00	97.860,00	111.090,00
27	86.730,00	88.200,00	99.960,00
28	78.120,00	79.380,00	90.090,00
29	70.350,00	71.610,00	81.060,00
30	63.420,00	64.470,00	73.080,00
31	57.120,00	57.960,00	65.730,00
32	51.450,00	52.290,00	59.220,00
33	46.410,00	47.040,00	53.340,00

QUADRO 8 - Receita bruta estimada, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método sob Caueiros Decadentes", considerando-se a idade das plantas

Idade das Plantas	Receita bruta estimada em Cr\$ / ha	
	Bloco 3	Bloco 7
1	29.343,54	27.812,04
2	24.611,37	22.437,22
3	12.824,88	14.657,01
4	21.001,48	31.837,35
5	24.412,96	3.745,17
6	64.491,92	10.089,22
7	274.712,50	83.952,14
8	248.685,12	118.873,79
9	253.523,89	177.827,18
10	190.389,87	121.157,19
11	103.746,26	65.125,39
12	207.480,00	136.290,00
13	207.480,00	136.290,00
14	207.480,00	136.290,00
15	207.480,00	136.290,00
16	207.480,00	136.290,00
17	207.480,00	136.290,00
18	207.480,00	136.290,00
19	207.480,00	136.290,00
20	207.480,00	136.290,00
21	207.480,00	136.290,00
22	186.690,00	122.640,00
23	168.000,00	110.460,00

continua ...

QUADRO 8 - Continuação

Idade das Plantas	Receita bruta estimada em Cr\$ / ha	
	Bloco 3	Bloco 7
24	151.200,00	99.540,00
25	136.080,00	89.670,00
26	122.430,00	80.640,00
27	110.250,00	72.660,00
28	98.700,00	69.720,00
29	88.830,00	62.790,00
30	80.010,00	56.700,00
31	72.030,00	51.030,00
32	64.890,00	45.990,00
33	58.380,00	41.370,00

4.3 - ESTIMATIVA DO CUSTO DE RENOVAÇÃO POR HECTARE

A estimativa do custo de renovação de cacau, para cada bloco, levou em consideração os gastos diretos com mão-de-obra, insumos, administração, encargos sociais e outras despesas com materiais de consumo. Não foi computada a inversão de capital em terras, benfeitorias e equipamentos, bem como as despesas com impostos e seguros, em razão da dificuldade de se avaliar satisfatoriamente esses custos.

Para determinar a corrente de custos resultante da inversão de capital em renovação de cacauais, levou-se em consideração a receita líquida que se deixa de receber com o corte das velhas plantações, mais os custos de implantação e manutenção das novas plantações, mais os custos de erradicação dos cacaueiros velhos.

A receita líquida perdida decorrente da queda de produção pelo corte do cacauai decadente durante o período inicial do processo de renovação foi calculada utilizando-se a seguinte notação:

$$RLP_i = Y \cdot P_i - G_i$$

onde:

RLP_i = Receita líquida perdida no ano i ;

Y = Produção do ano anterior ao início do processo de renovação;

P_i = Preço do produto no ano i ;

G_i = Gastos diretos com mão-de-obra nas operações de colheita, quebra, transporte e beneficiamento do produto no ano i .

Considerou-se a perda de receita líquida durante os primeiros seis anos, período em que a produção dos cacaueiros novos foi menor do que a produção obtida dos cacaueiros velhos no ano anterior ao início do processo de renovação.

As receitas líquidas perdidas por hectare nos blocos renovado pelo "método de derruba total" encontram-se nos Quadros 9 , 10 e 11 , enquanto os Quadros 12 e 13 apresentam as receitas perdidas nos blocos renovados pelo "método sob cacaueiros decadentes".

Para calcular os custos de implantação e manutenção dos cacaueiros novos nos primeiros onze anos, levou-se em consideração os preços pagos pelos produtores (Anexos 2 e 3), e os coeficientes técnicos obtidos dos relatórios anuais da Fazenda Unitária (MENDONÇA e ANDRADE FILHO, 1981). No que diz respeito a administração e outras despesas todos os valores foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas, no ano base 1980 = 100.

Na apropriação dos custos nos anos subsequentes, tomou-se como referência os preços da mão-de-obra e insumos vigentes no ano de 1980 e as matrizes dos coeficientes técnicos calculada a partir de dados dos relatórios anuais da Fazenda Unitária (Anexos 4 e 5).

Multiplicando-se as matrizes de coeficientes técnicos pelos preços de utilização da mão-de-obra e insumos, além dos custos de administração e outras despesas, obtiveram-

se os custos de manutenção para o restante do ciclo de vida da cultura.

Os custos de erradicação dos cacaueiros decadentes estão implícitos nas despesas efetuadas com mão-de-obra durante o período inicial do ciclo de renovação.

Somando-se as receitas líquidas perdidas durante os primeiros seis anos, aos custos de implantação e manutenção obteve-se a corrente de custos por hectare, para cada bloco renovado, durante o ciclo de vida da cultura (Quadros 14 e 15).

Os elementos descritos compõem os custos do ciclo de renovação do projeto, lembrando que, tanto para o método de renovação com derruba total como para o método de renovação sob cacaueiros, os valores estimados nos primeiros seis anos correspondem ao período inicial de implantação do cultivo.

Os coeficientes técnicos das práticas agrícolas executadas na Fazenda Unitária do CEPEC, obtidos a partir dos relatórios anuais, são equivalentes aos coeficientes técnicos determinados por TAFANI (1976) para um grupo de fazendas da Região Cacaueira da Bahia.

Considerando-se que os preços utilizados para o cálculo do custo foram aqueles vigentes na Região Cacaueira e que os coeficientes técnicos são equivalentes àqueles determinados na Fazenda Unitária, acredita-se que as estimativas dos custos desse trabalho aproximam-se bastante da realidade.

QUADRO 9 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco I ,
decorrente da queda da produção pelo corte do cacaual deca-
dente, durante a fase inicial do processo de renovação

Anos	Produção da área decaden- te Arr/ha.	Preço do cacau Cr\$/Arr.	Receita bruta Cr\$/ha	Despesas dire- tas com mão de obra Cr\$/ha	Receita lí- quida perdi- da. Cr\$/ha
0	47,3	612,60	28.975,98	5.423,19	23.552,79
1	47,3	434,83	20.567,45	5.405,98	15.161,47
2	47,3	555,19	26.260,48	5.519,60	20.740,88
3	47,3	1.117,10	52.838,83	5.576,17	47.262,66
4	47,3	1.387,10	65.609,83	6.060,20	59.549,63
5	47,3	989,14	46.786,32	6.784,28	40.002,04

FONTE: Relatórios Anuais da Fazenda Unitária, 1979/80 a 1980/81.

Arr. = arroba

QUADRO 10 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 6 , decorrente da queda da produção pelo corte do cacaual decadente, durante a fase inicial do processo de renovação

Anos	Produção da área decaden- te Arr/ha.	Preço do cacau Cr\$/Arr.	Receita bruta Cr\$/ha	Despesas dire- tas com mão de obra Cr\$/ha	Receita lí- quida perdi- da Cr\$/ha
1	41,8	612,60	25.606,68	5.344,92	20.261,76
2	41,8	434,83	18.175,89	5.327,95	12.847,94
3	41,8	555,19	23.206,94	5.439,94	17.767,00
4	41,8	1.117,10	46.694,78	5.495,69	41.199,09
5	41,8	1.387,10	57.980,78	5.972,73	52.008,05
6	41,8	989,14	41.346,05	6.686,36	34.659,69

FONTE: Relatórios Anuais da Fazenda Unitária, 1979/80 a 1980/81.

Arr. = arroba.

QUADRO 11 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 8 ,
decorrente da queda da produção pelo corte do cacauí decada
dente, durante a fase inicial do processo de renovação

Anos	Produção da área decaden te Arr/ha.	Preço do cacau Cr\$/Arr.	Receita bruta Cr\$/ha	Despesas dire tas com mão de obra Cr\$/ha	Receita lí- quida perdi da Cr\$/ha
1	47,0	612,60	28.792,20	6.839,91	21.952,29
2	47,0	434,83	20.437,01	6.818,19	13.618,82
3	47,0	555,19	26.093,93	6.961,50	19.132,43
4	47,0	1.117,10	52.503,70	7.032,85	45.470,85
5	47,0	1.387,10	65.193,70	7.643,32	57.550,38
6	47,0	989,14	46.489,58	8.556,55	37.933,03

FONTE: Relatórios Anuais da Fazenda Unitária, 1969/70 a 1980/81.

Arr. = arroba.

QUADRO 12 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 3 , decorrente da queda da produção pelo corte do cacaual decadente, durante a fase inicial do processo de renovação

Anos	Produção da área decaden- te Arr/ha.	Preço do cacau Cr\$/Arr.	Receita bruta Cr\$/Arr.	Despesas dire- tas com mão de obra Cr\$/ha	Receita lí- quida perdi- da Cr\$/ha
1	61,3	612,60	37.552,38	7.095,69	30.456,69
2	61,3	434,83	26.655,07	7.073,16	19.581,91
3	61,3	555,19	34.033,14	7.221,83	26.811,31
4	61,3	1.117,10	68.478,23	7.295,84	61.182,39
5	61,3	1.387,10	85.029,23	7.929,15	77.100,08
6	61,3	989,14	60.634,28	8.876,53	51.757,75

FONTE: Relatórios Anuais da Fazenda Unitária, 1979/80 a 1980/81.

Arr. = arroba.

QUADRO 13 - Estimativa da perda de receita líquida por hectare no Bloco 7 ,
decorrente da queda da produção pelo corte do cacau deca-
dente, durante a fase inicial do processo de renovação

Anos	Produção da área decaden- te Arr/ha.	Preço do cacau Cr\$/Arr.	Receita bruta Cr\$/ha	Despesas dire- tas com não de- obra Cr\$/ha	Receita lí- quida perdi- da Cr\$/ha
1	62,2	612,60	38.103,72	7.200,42	30.903,30
2	62,2	434,83	27.046,42	7.177,56	19.868,86
3	62,2	555,19	34.532,81	7.328,43	27.204,38
4	62,2	1.117,10	69.483,62	7.403,54	62.080,08
5	62,2	1.387,10	86.277,62	8.046,19	78.231,43
6	62,2	989,14	61.524,50	9.007,55	52.516,95

QUADRO 14 - Custos estimados, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total", considerando-se a idade das plantas

Idade das Plantas	Custos estimados em Cr\$/ha		
	Bloco 1	Bloco 6	Bloco 8
1	27.419,51	47.505,97	12.913,40
2	41.348,12	29.463,61	33.605,49
3	29.951,64	28.646,48	33.302,25
4	29.311,85	23.880,49	21.063,84
5	26.923,37	27.962,00	33.126,83
6	37.733,65	40.481,75	22.708,86
7	95.133,91	73.502,76	44.334,95
8	67.051,17	58.018,94	64.931,92
9	103.004,15	95.907,43	103.690,56
10	116.367,54	83.962,54	108.698,13
11	84.110,78	61.727,30	55.887,85
12	60.553,56	64.957,57	72.003,96
13	60.553,56	64.957,57	72.003,96
14	60.553,56	64.957,57	72.003,96
15	60.553,56	64.957,57	72.003,96
16	60.553,56	64.957,57	72.003,96
17	60.553,56	64.957,57	72.003,96
18	60.553,56	64.957,57	72.003,96
19	60.553,56	64.957,57	72.003,96
20	60.553,56	64.957,57	72.003,96
21	60.553,56	64.957,57	72.003,96
22	57.735,00	61.786,69	67.776,12
23	55.092,60	58.968,13	64.076,76

continua ...

QUADRO 14 - Continuação

Idade das Plantas	Custos estimados em Cr\$/ha		
	Bloco 1	Bloco 6	Bloco 8
24	53.154,84	56.325,73	60.729,72
25	50.864,76	54.035,65	57.735,00
26	48.927,00	51.921,73	55.092,60
27	47.341,56	50.160,13	52.626,36
28	45.756,12	48.398,53	50.336,28
29	44.523,00	46.813,09	48.398,52
30	43.289,88	45.403,81	46.636,92
31	22.232,92	44.170,69	45.051,48
32	41.175,96	43.113,73	43.466,04
33	40.295,16	42.506,27	42.232,92

QUADRO 15 - Custos estimados, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros De cadentes", considerando-se a idade das plantas

Idade das Plantas	Custos estimados em Cr\$/ha	
	Bloco 3	Bloco 7
1	43.246,29	14.482,90
2	27.344,35	39.655,53
3	37.206,64	26.723,55
4	35.704,78	38.618,33
5	34.484,91	35.611,12
6	42.684,53	27.895,17
7	48.835,19	47.695,44
8	66.959,10	83.648,27
9	64.306,93	61.036,54
10	81.205,58	95.696,21
11	57.632,12	56.744,71
12	65.015,39	57.535,19
13	65.015,39	57.535,19
14	65.015,39	57.535,19
15	65.015,39	57.535,19
16	65.015,39	57.535,19
17	65.015,39	57.535,19
18	65.015,39	57.535,19
19	65.015,39	57.535,19
20	65.015,39	57.535,19
21	65.015,39	57.535,19
22	61.362,27	55.273,74
23	58.057,07	53.012,28

continua ...

QUADRO 15 - Continuação

Idade das Plantas	Custos estimados em Cr\$/ha	
	Bloco 3	Bloco 7
24	55.099,78	51.272,70
25	52.490,41	49.533,12
26	50.055,00	47.967,50
27	47.967,50	46.575,84
28	46.053,97	46.053,96
29	44.314,37	44.836,26
30	42.748,76	43.792,51
31	41.357,10	42.748,76
32	40.139,39	41.878,97
33	38.921,69	41.009,18

4.4 - ESTIMATIVA DA RECEITA LÍQUIDA POR HECTARE

As receitas líquidas anuais foram estimadas pela diferença entre as receitas brutas anuais e os custos anuais, através da seguinte notação

$$FL = RB - (RLP + S_v + C_n)$$

onde:

FL = fluxo líquido anual por hectare;

RB = receita bruta anual por hectare;

RLP = receita líquida perdida por hectare, decorrente do corte do cacauai decadente no ano anterior ao início de processo de renovação;

S_v = custo de erradicação do cacauai decadente;

C_n = custo anual de implantação e manutenção das plantas novas;

A perda de receita líquida durante a fase inicial do processo de renovação é menor para o método de renovação sob cacaueiros decadentes do que no método de renovação com derruba total, pois naquele método a erradicação das plantas decadentes é feita de forma gradativa durante o período inicial do processo de renovação.

Assim, as receitas líquidas estimadas por hectare, em cada bloco renovado, apresentam-se nos Quadros 16 e 17.

QUADRO 16 - Receita líquida estimada, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método de Derubá Total", considerando-se a idade das plantas

Idade das Plantas	Receita líquida estimada em cruzeiros por hectare		
	Bloco 1	Bloco 6	Bloco 8
1	- 30.633,98	- 52.023,91	- 17.039,03
2	- 55.813,87	- 42.311,55	- 20.177,89
3	- 50.692,52	- 46.413,48	- 49.769,77
4	- 76.574,51	- 65.079,58	- 66.534,69
5	- 80.785,79	- 74.421,65	- 90.677,21
6	- 45.588,64	- 32.905,17	- 60.641,89
7	94.967,14	71.545,44	- 24.116,11
8	165.515,47	142.310,74	74.377,80
9	91.644,52	93.214,18	127.965,39
10	5.314,14	48.733,43	44.452,95
11	18.752,00	41.135,48	50.508,87
12	101.776,44	100.312,43	115.736,04
13	101.776,44	100.312,43	115.736,04
14	101.776,44	100.312,43	115.736,04
15	101.776,44	100.312,43	115.736,04
16	101.776,44	100.312,43	115.736,04
17	101.776,44	100.312,43	115.736,04
18	101.776,44	100.312,43	115.736,04
19	101.776,44	100.312,43	115.736,04
20	101.776,44	100.312,43	115.736,04
21	101.776,44	100.312,43	115.736,04
22	88.425,00	87.103,31	101.273,88
23	76.577,40	75.011,88	88.173,24

continua ...

QUADRO 16 - Continuação

Idade das Plantas	Receita líquida estimada em cruzeiros por hectare		
	Bloco 1	Bloco 6	Bloco 8
24	65.495,16	64.424,27	76.400,28
25	56.025,24	54.744,35	65.745,00
26	47.253,00	45.938,27	55.997,40
27	39.388,44	38.039,87	47.333,64
28	32.363,88	30.981,47	39.753,72
29	25.827,00	24.796,91	32.661,48
30	20.130,12	19.066,19	26.443,08
31	14.887,08	13.789,31	20.678,52
32	10.274,04	9.176,27	15.753,96
33	6.114,84	4.533,73	11.107,08

QUADRO 17 - Receita líquida estimada, em cruzeiros por hectare, nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros Decadentes", considerando-se a idade das plantas

Idade das Plantas	Receita líquida estimada em cruzeiros por hectare	
	Bloco 3	Bloco 7
1	- 44.359,44	- 17.574,16
2	- 22.314,89	- 37.027,17
3	- 51.193,07	- 39.270,92
4	- 75.885,69	- 68.861,06
5	- 87.172,03	- 110.097,38
6	- 29.950,36	- 70.322,90
7	225.877,31	36.256,70
8	181.726,02	35.225,52
9	189.216,96	116.790,64
10	109.184,29	25.460,98
11	46.114,14	8.380,68
12	142.464,61	78.754,81
13	142.464,61	78.754,81
14	142.464,61	78.754,81
15	142.464,61	78.754,81
16	142.464,61	78.754,81
17	142.464,61	78.754,81
18	142.464,61	78.754,81
19	142.464,61	78.754,81
20	142.464,61	78.754,81
21	142.464,61	78.754,81
22	125.327,73	67.366,26
23	109.942,93	57.447,72

continua ...

QUADRO 17 - Continuação

Idade das Plantas	Receita líquida estimada em cruzeiros por hectare	
	Bloco 3	Bloco 7
24	96.100,22	48.267,30
25	83.589,59	40.136,88
26	72.375,00	32.672,50
27	62.282,50	26.084,16
28	52.646,03	23.666,04
29	44.515,63	17.953,74
30	37.261,24	12.907,49
31	30.672,90	8.281,24
32	24.750,61	4.111,03
33	19.458,31	360,82

4.5 - VALOR ATUAL DA RECEITA LÍQUIDA ESTIMADA

Como vimos no Capítulo 3 , a principal limitação para avaliar e selecionar projetos de investimento através do critério do valor atual, reside na escolha da taxa relevante que deve ser empregada para descontar a corrente de receitas líquidas ao longo da vida econômica do projeto.

A taxa de desconto relevante corresponde ao custo de oportunidade do capital, que deve ser entendido como aquela taxa de retorno que é obtida pelos projetos de investimento mais rentáveis dentre aqueles que se deixa de realizar, devido o limitado volume de poupança disponível na economia.

Existem poucos estudos que procuram estimar a taxa de retorno ao capital privado na agricultura. Um caso a considerar foi o trabalho desenvolvido por TAFANI (1976) que encontrou uma taxa de retorno ao capital aplicado em cacau variando entre 15 a 30% , aproximadamente.

Em pesquisas realizadas com café, MATSUNAGA (1981) optou por utilizar a taxa real de retorno obtida nos depósitos de poupança, que foi de 6% ao ano, como referência para efeito de desconto dos fluxos de caixa ao longo do tempo.

Como não existe informações sobre a taxa interna de retorno estimada para o setor agrícola como um todo, determinou-se as rendas líquidas excedentes por hectare, em ter

mos de cruzeiros de 1980, para os blocos renovados na Fazenda Unitária, usando-se taxas de desconto entre 0 e 30%.

Admitindo-se que 12,5% a.a. seja a taxa relevante para remunerar os investimentos realizados em renovação de cacau, verifica-se que o bloco 7 é considerado um projeto marginal, pois as taxas superiores apresentaria valor atual negativo, o que seria desinteressante do ponto de vista econômico. A essa taxa, o bloco 3 foi selecionado como o melhor projeto de investimento em renovação de cacauais, pois apresenta o maior valor atual do fluxo de receitas líquidas descontadas.

QUADRO 18 - Valor atual da receita líquida estimada por hectare para o ciclo de vida econômico da cultura do cacau, nos blocos renovados na Fazenda Unitária do CEPEC, usando-se taxas de desconto entre 0 e 30%

Taxa de	Valor presente da receita líquida descontada ao longo da vida da cultura						
Desconto	Blocos renovados pelo Método de Derruba Total			Blocos renovados sob Cacaueiros Decadentes			
	Bloco 1	Bloco 6	Bloco 8	Bloco 3	Bloco 7		
0,000	1.536.629,55	1.554.514,04	1.707.030,09	2.624.812,01	1.005.704,20		
0,025	935.275,62	954.195,46	1.024.111,32	1.681.117,41	578.546,44		
0,050	570.107,41	587.341,05	615.604,81	1.101.751,96	322.160,63		
0,075	342.403,25	357.059,33	365.083,41	734.209,38	165.279,19		
0,100	197.120,78	209.089,02	208.204,22	494.082,86	67.890,99		
0,125	102.632,89	112.113,23	108.318,50	333.066,16	6.908,47		
0,150	42.244,37	47.537,14	43.955,50	222.622,87	- 31.335,17		
0,175	- 1.392,93	4.022,39	2.204,33	145.384,89	- 55.123,35		
0,200	- 29.339,90	- 25.518,07	- 24.887,11	90.482,43	- 69.586,50		
0,225	- 48.091,58	- 45.616,86	- 42.325,06	50.934,08	- 77.965,24		
0,250	- 60.570,61	- 59.234,74	- 53.324,33	22.147,24	- 82.342,98		
0,275	- 68.714,32	- 68.343,60	- 59.986,45	1.033,63	- 84.080,21		

Quanto ao método de renovação com derruba total o bloco 1 apresentou valor atual positivo até quando se utilizava uma taxa de 15% ao ano, enquanto nos blocos 6 e 8 o último valor atual positivo foi obtido a uma taxa de 17,5% ao ano.

Considerando que 12,5% seja a taxa relevante que deva ser utilizada para descontar a corrente de receitas líquidas ao longo do ciclo de vida econômica da cultura do cacau, selecionou-se o bloco 3 , renovado pelo método sob cacaueiros decadentes, como a melhor alternativa de investimento em renovação de cacauais. No que se refere aos blocos renovados pelo método de derruba total, apesar de apresentarem valor atual inferior ao bloco 3 , podem ser considerados como uma boa opção de investimento.

4.6 - TAXAS INTERNAS DE RETORNOS ESTIMADAS

Os dados do Quadro 19 mostram as diferentes taxas internas de retornos, obtidas para cada alternativa do projeto, tanto no método de renovação com derruba total como no método de renovação sob cacaueiros decadentes.

O maior valor da taxa interna de retorno encontrada foi da ordem de 27,64% para o bloco 3, renovado pelo mêtodo sob cacaueiros decadentes, enquanto o bloco 7 , também renovado por este método apresenta a menor taxa, 12,87% , cons

tituindo-se um projeto marginal quando se toma como referência para efeito de comparação, a taxa de 12,5% ao ano.

QUADRO 19 - Taxas internas de retornos estimadas por hectare para o ciclo de vida econômica da cultura do cacau, nos blocos renovados na Fazenda Unitária do CEPEC

Método de renovação com derruba total		Método de renovação sob cacaueiros decadentes	
Blocos	Taxas de retornos	Blocos	Taxas de retornos
Bloco 1	17,39% a.a.	Bloco 3	27,64% a.a.
Bloco 6	17,78% a.a.	Bloco 7	12,87% a.a.
Bloco 8	17,66% a.a.		

Os blocos 1, 6 e 8, renovados pelo método de derruba total, apresentaram taxas internas de retornos da ordem de 17,39%, 17,78% e 17,66%, respectivamente.

As taxas internas de retornos obtidas nos blocos renovados pelo método de derruba total foram inferiores à taxa obtida no bloco 3 e superiores à taxa calculada para o bloco 7, renovados pelo método sob cacaueiros decadentes.

Quando se compara o bloco 3 com os blocos 1, 6 e 8, verifica-se que o método de renovação sob cacaueiros

decadentes apresentou resultados melhores do que o método com derruba total, ocorrendo o inverso quando se confronta a taxa obtida no bloco 7 com as dos blocos 1 , 6 e 8.

Acredita-se que as diferenças verificadas entre as taxas internas de retornos, estejam associadas ao nível de produtividade alcançada em cada bloco, e que este nível de produtividade esteja diretamente relacionado à fertilidade dos solos predominantes em cada área, pois o montante de recursos aplicados durante o período inicial do processo de renovação foram equivalentes tanto para os blocos renovados pelo método de derruba total como para os blocos renovados sob cacaueiros decadentes.

Por outro lado admite-se que uma redução no preço do cacau poderia encurtar o ciclo de vida econômica da cultura e resultar numa diminuição da taxa interna de retorno. O inverso aconteceria no caso de um aumento no preço do cacau, desde que os custos permanecessem os mesmos. Isto não implicaria uma mudança nos resultados de ordenação dos projetos pois, conforme o caso, reduziria ou elevaria todos os valores das taxas internas de retorno na mesma proporção.

Assim, através do critério da taxa interna de retorno, verifica-se que a melhor alternativa de investimento em renovação de cacau refere-se ao bloco 3 , renovado pelo método sob cacaueiros decadentes.

Quanto ao método de renovação com derruba total os resultados permitem concluir que o investimento em renovação de cacau constitui um empreendimento interessante do ponto de vista econômico, em todas alternativas analisadas, contudo o método de renovação por baixo ainda é mais interessante.

A comparação entre os dois métodos de renovação através da taxa interna de retorno sobre os custos de FISHER, não permitiu selecionar a melhor alternativa de investimento em renovação de cacau, pois as diferenças entre os fluxos de caixa dos projetos homólogos apresentaram alternância de sinal em todas as combinações estudadas, recaindo-se no problema de múltiplas taxas internas de retorno. Isto decorreu do fato de não se verificar diferenças no montante de investimento, entre os blocos analisados, durante o período inicial do processo de renovação.

Assim, a análise de investimento em renovação de cacau apresentada neste trabalho, ficaram restritas aos resultados obtidos através do critério do valor atual e da taxa interna de retorno.

5 - CONCLUSÕES

As análises realizadas permitiram concluir que tanto o critério do valor atual como o critério da taxa interna de retorno conduziram à resultados semelhantes na avaliação e seleção de projetos de investimento em renovação de cacau.

Admitindo-se que 12,5% seja a taxa relevante para remunerar o capital investido em renovação de cacau, e sendo esta taxa equivalente a taxa mínima de retorno ao capital físico no Brasil, estimada por LANGONI (1974), verifica-se que a inversão de capital em renovação de cacau constitui uma atividade atrativa do ponto de vista econômico em todas alternativas analisadas.

A comparação entre os dois métodos de renovação mostrou que os blocos renovados pelo método de derruba total

apresentaram resultados inferiores ao bloco 3 e superiores ao bloco 7 , renovados pelo método sob cacaueiros decadentes.

Os resultados sugerem que a alternância verificada na seleção e ordenação de projetos, quando se compara os dois métodos de renovação, esteja associada ao nível de produtividade alcançada em cada bloco devido as diferenças de drenagem e fertilidade dos solos, pois o montante de recurso aplicados durante o período inicial do processo de renovação foi equivalente tanto para os blocos renovados pelo método de derruba total como para os blocos renovados sob cacaueiros decadentes. Isto ficou evidenciado pelos resultados alcançados no bloco 7.

Verificou-se que tanto o bloco 3 como o bloco 7 estão localizados em solos da série produção, de alta fertilidade natural, e considerado um dos melhores solos para cacau, dentre aqueles existentes na Fazenda Unitária. Apesar disso, observou-se que o bloco 7 apresentou o menor retorno ao investimento realizado em renovação de cacau, em decorrência dos baixos rendimentos físicos alcançados, devido a um problema de drenagem imperfeita da área onde se encontra instalado.

Tanto o critério do valor atual como o critério da taxa interna de retorno selecionou o bloco 3 como a melhor alternativa do investimento em renovação de cacauais, enquanto os blocos renovados pelo método de derruba total foram considerados um empreendimento interessante do ponto de vista e-

conômico, em todas alternativas analisadas.

Não se verificou diferenças no montante de recursos aplicados, entre os blocos renovados, durante o período inicial do processo de renovação e a alternância de sinal apresentada pela diferença entre os fluxos de caixa de dois projetos homólogos, resultou em múltiplas taxas internas de retorno não permitindo concluir a respeito da seleção do melhor projeto de investimento em renovação de cacau, pela taxa interna de retorno sobre os custos de FISHER.

Assim, a análise de investimento em renovação de cacau ficou limitada aos resultados obtidos através do critério do valor atual e da taxa interna de retorno, calculada para cada bloco experimental.

Os resultados alcançados permitem concluir que a rentabilidade dos projetos não foi a causa responsável pelo lento desempenho do programa de renovação de cacauais nos últimos cinco anos, pois a inversão de capital em renovação de cacau constituiu uma atividade atrativa em todas alternativas analisadas.

Por outro lado, o crédito parece não ter sido um fator limitante ao desempenho do programa, devido a oferta abundante, a facilidade de acesso e de custo altamente subsidiado.

Com base nos resultados alcançados neste trabalho, supõe-se que existam outras causas que impediram alcançar as metas propostas pelo programa de renovação de cacauais no Sul da Bahia.

Nos últimos cinco anos verificou-se uma elevação acentuada nos preços do cacau, o que permitiu um maior uso de tecnologia do tipo químico-biológico, elevando o rendimento de áreas que anteriormente eram antieconômicas, levando os agricultores a adiarem a renovação dessas áreas.

Supõe-se que os subsídios dado ao programa de renovação de cacauais não tenha sido suficiente para estimular os agricultores, o que poderia ter deslocado sua atenção para implantação em detrimento da renovação.

6 - LITERATURA CITADA

ÁLVARES AFONSO, F. M., et alii, 1974. Renovação de cacauais como investimento e considerações sobre nivelamento de custos e receitas. Cacau Atualidades, 13(1) 12-20.

ÁLVARES AFONSO, F. M., 1967. Problemas de administração rural na replantação de cacauais: O primeiro ano de trabalho com a Fazenda Unitária de Cacau, em La Lola, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da O. E.A., Turrialba, Costa Rica, 167 p. (Tese de M.S.).

ÁLVARES AFONSO, F. M., 1969. Estudo comparativo de dois métodos de renovação de cacauais, através da técnica da Fazenda Unitária. Relatório Anual da Fazenda Unitária Sempre Viva e Moroziana. Itabuna, CEPLAC. (mimeografado).

ALVIM, P. T. e M. ROSÁRIO, 1972. Cacau, Ontem e Hoje. Itabuna, CEPLAC. 83 p.

- BACHA, E. L., et alii, 1974. Análise governamental de projeto de investimento no Brasil: procedimentos e recomendações. 2^a ed., Rio de Janeiro, IPEA/INPES. 206 p.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA, Brasília, 1977. Diretrizes para Expansão da Cacaucultura Nacional 1976/1985. 200 p.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA, Itabuna, 1971. Programa de renovação de cacauais decadentes. 2^a ed., 47 p.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1979. Conjuntura Econômica, Rio de Janeiro, 33(9): 67-79.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1980. Conjuntura Econômica, Rio de Janeiro, 34(6): 93-103.
- FARO, C. de, 1971. Critérios quantitativos para avaliação e seleção de projetos de investimentos. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 142 p.
- FERREIRA, H. I. S., 1977. A renda cessante em renovação de cacauzeiros: Análise de uma estratégia. Fortaleza. Universidade Federal do Ceará, 84 p. (Tese de M.S.).
- FONSECA, M. A. S. da, 1976. Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café. Piracicaba, ESALQ/USP, 148 p. (Tese de M.S.).
- FROTA, P. C. E., 1974. Notas sobre o clima da região cacauzeira bahiana. Cacau Atualidades, 11(3): 18-20

- GARCIA, J. R., 1974. Porque está aumentando a produção de cacau no sul da Bahia. Cacau Atualidades, 11(3): 18-20.
- GILL and DUFFUS, 1981. Cocoa Market Report, 294: 25 p.
- JOLLY, A. L., 1957. The Unit Farm as a Tool in Farm Management Research. Journal of Farm. Economics, 39(3): 739-744.
- LANGONI, C. T., 1974. As causas do crescimento econômico do Brasil. Rio de Janeiro, APEC, 120 p.
- LOPEZ NETO, A. S. e AGUIRRE, J. A., 1971. Análise econômico de los costos de replantacion de cacao. Turrialba, Costa Rica. (Publicación Micelanea, nº 88). 24 p.
- LOPEZ, R. G. H., 1950. Comportamiento de los brotos en el arbol de cacao despues de la poda. Turrialba, Costa Rica, 37 p.
- MATSUNAGA, M., 1981. Alternativas tecnológicas na cultura do café no Estado de São Paulo. São Paulo, USP. 160 p. (Tese de M.S.).
- MENDONÇA, N. C. e ANDRADE FILHO, E. A., 1981. Relatórios anuais da Fazenda Unitária do CEPEC: Período de 1970/71 - 1980/81. Divisão de Socieconomia do CEPEC. (não publicados).
- MENEZES, J. A. S., 1972. Produtividade e taxa marginal de retorno de insumos modernos em Fazendas de Cacau, Região Caueira da Bahia, Ano Agrícola 1971/1972. Viçosa, U.F.V. Imprensa Universitária, 85 p. (Tese de M.S.).

- MENEZES, J. A. S., 1974. Resultado econômico de renovação de cacauais: Um estudo de caso. Cacau Atualidades: 11 (3): 2-7.
- MONTEIRO, A., 1976. Avaliação econômica da pesquisa e extensão agrícola: O caso do cacau no Brasil, Viçosa, U. F.V., Imprensa Universitária, 78 p. (Tese de M.S.).
- MORICOCCHI, L., 1980. Pesquisa e Assistência Técnica na Citricultura: Custos e retornos sociais. Piracicaba, ESALQ/USP, 84 p. (Tese de M.S.).
- SANTOS, U., 1976. A renovação de cacauais e o cacauicultor: Um estudo de atitude. Itabuna. Boletim Técnico nº 36. 15 p.
- SILVA, L. F. e A. A. O. MELO, 1970. Levantamento detalhado dos solos do Centro de Pesquisas do Cacau. Itabuna, Boletim Técnico nº 1, 89 p.
- TAFANI, R. R., 1976. Avaliação econômica da introdução de novas tecnologias na cultura do cacau no Brasil. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 148 p. (Tese de Ph.D.).
- TAFANI, R. R., 1976. Especulacion teorica sobre decisiones de inversion en cultivos perenes, caso del cacao. Itabuna, Boletim Técnico nº 39, 31 p.
- VASCONCELOS, A. ; M. H. ALENCAR e H. I. S. FERREIRA, 1972. Novo programa de renovação de cacauais na Bahia. In: 4th Internation Cocoa Research Conference. Trinidad and Tabago.

7 - A N E X O S

ANEXO 1 - Preço médio recebido pelo produtor de cacau no período de 1970 a 1980. Todos os valores foram corrigidos utilizando-se o Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas, com base em 1980 = 100.

Anos	Valor nominal Cr\$/arroba	Valor real Cr\$/arroba Base: 1977 = 100
1970	26,67	612,60
1971	22,79	434,83
1972	34,04	555,10
1973	83,07	1.117,10
1974	126,10	1.387,10
1975	114,75	989,14
1976	360,28	2.197,70
1977	672,50	2.878,30
1978	780,22	2.403,07
1979	874,15	1.748,30
1980	1.262,12	1.262,12

FONTE: Relatórios Anuais da Fazenda Unitária do CEPEC
1969/70 a 1980/81.
Fundação Getúlio Vargas. Conjuntura Econômica
1979 e 1980.

ANEXO 2 - Preço diário da mão-de-obra no período de 1970 a 1980. Todos os valores foram corrigidos utilizando-se o Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas, com base em 1980 = 100.

Anos	Valor nominal Cr\$/homem - dia	Valor real Cr\$ / homem-dia Base: 1977 = 100
1970	4,80	110,25
1971	5,76	109,90
1972	6,88	112,21
1973	8,00	113,36
1974	11,20	123,20
1975	16,00	137,92
1976	22,70	138,47
1977	37,40	160,07
1978	52,00	160,16
1979	110,05	220,10
1980	220,20	220,20

FONTE: Relatórios Anuais da Fazenda Unitária do CEPEC 1969/70 a 1980/81.
Fundação Getúlio Vargas, Conjuntura Econômica 1979 e 1980.

ANEXO 3 - Preço médio anual dos principais insumos usados na Fazenda Unitária do CEPEC no período de 1970 a 1980. Valores corrigidos utilizando-se o Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas, com base em 1980 = 100.

Anos	Tordon-101 (litro)	Cobre Sandoz (saco de 25 kg)	BHC (saco de 25 kg)	Adubo - NPK (saco de 25 kg)
(Valores reais)				
1970	422,64	2.756,40	140,30	620,19
1971	486,54	1.621,80	138,33	496,08
1972	489,30	1.957,20	126,40	570,85
1973	425,10	1.700,40	129,94	559,72
1974	357,50	1.650,00	194,37	1.182,50
1975	431,00	2.376,96	301,70	989,48
1976	469,70	2.406,45	259,25	705,95
1977	385,20	2.247,00	267,50	629,63
1978	338,80	2.025,84	226,99	617,41
1979	384,00	2.247,82	230,00	624,44
1980	352,91	2.429,29	214,33	780,71

FONTE: Divisão de Socioeconomia do CEPEC. Dados não publicados.
Fundação Getúlio Vargas. Conjuntura Econômica 1979 e 1980.

ANEXO 4 - Coeficientes técnicos necessários para manutenção anual de um hectare de cacaueiros safreiros nos blocos renovados pelo "Método de Derruba Total"

Itens	Coeficientes técnicos		
	Bloco 1	Bloco 6	Bloco 8
1 - Mão-de-obra (Homens/Dia):			
- Colheita, quebra e transporte de cacau mole	0,71	0,86	0,85
- Beneficiamento	0,33	0,30	0,47
- Roçagem	38,00	39,00	31,00
- Combate às pragas	0,50	0,50	0,50
- Adubação	8,00	8,00	8,00
- Desbrota	4,00	4,00	4,00
- Poda	12,00	11,00	13,00
- Escoramento de cacaueiros	2,00	4,00	4,00
- Limpesa de drenos	7,00	7,00	6,00
- Transporte de materiais	1,00	1,00	1,00
2 - Materiais			
- Adubo NPK: saco 50 kg	5,00	5,00	5,00
- Inseticida BHC: saco 25 kg	1,00	1,00	1,00
- Combustível: litro	0,50	0,50	0,05
3 - Administração	20,00% *	20,00% *	20,00% *
4 - Outros gastos de pessoal	40,00% *	40,00% *	40,00% *

FONTE: Relatórios Anuais da Fazenda Unitária do CEPEC 1969/70 a 1980/81.

(*) Percentagens calculadas sobre os custos de mão-de-obra e materiais.

ANEXO 5 - Coeficientes técnicos necessários para manutenção anual de um hectare de cacaueiros safreiros nos blocos renovados pelo "Método sob Cacaueiros Decadentes"

Itens	Coeficientes técnicos	
	Bloco 3	Bloco 7
1 - Mão de Obra (Homens-dia):		
- Colheita, quebra e transporte	0,68	0,71
- Beneficiamento	0,37	0,34
- Roçagem	31,00	38,00
- Combate às pragas	0,50	0,50
- Adubação	8,00	8,00
- Desbrota	4,00	4,00
- Poda	14,00	12,00
- Escoramento de cacaueiros	4,00	8,00
- Limpeza de drenos	1,50	7,00
- Transporte de materiais	1,00	1,00
2 - Materiais:		
- Adubo N P K : saco 50 kg	5,00	5,00
- Inseticida B H C: saco 50 kg	1,00	1,00
- Combustível: litro	0,50	0,50
3 - Administração	20,00% +	20,00% +
4 - Outros gastos de pessoal	38,00% +	38,00% +

FONTE: Relatórios Anuais da Fazenda Unitária do CEPEC 1969/70 a 1980/81.

(*) Percentagens calculadas sobre os custos de mão-de-obra e materiais.