

**ANÁLISE DA RENTABILIDADE, SOB CONDIÇÕES DE
RISCO, DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL ADOTA-
DO POR PEQUENOS PRODUTORES DE CACAU NA
REGIÃO DA TRANSAMAZÔNICA, PARÁ.**

Jair Carvalho dos Santos

**Dissertação submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Economia Rural,
como requisito parcial para obtenção
do Grau de Mestre**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - CEARÁ

1996



Aos meus pais Rodolfo (in
memorian) e Irene, ao meu
filho Bruno e aos meus ir-
mãos,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), pela oportunidade.

Ao Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, pelo aceite.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior (CAPES), pelo patrocínio.

À minha querida Marlene Nunes Damaceno, pelo irrestrito e imprescindível apoio.

Ao Professor Robério Telmo Campos, meu orientador, pelos apoios, valorosos ensinamentos e amizade.

Aos demais membros de bancas examinadoras Professores José Valdeci Biserra e Lúcia Maria Ramos Silva e Fernando Antônio Teixeira Mendes, pelas valiosas críticas e sugestões.

Aos colegas de turma Dominique, Walmir, Vandí, Gérson, Jane, Eugênio, Heleno, Ana Néri, Eveline, Mário, Aristides e Eduardo, pelo companheirismo.

Aos professores e funcionários do Departamento de Economia Agrícola, pelos ensinamentos e pela atenção.

Aos colegas de curso Sylvan, Tereza, Antônio Carlos, Aristóteles, Ana Maria, Patrícia Verônica, Mário Geraldo, Cristiana e Lígia e ao Hélio Dantas, pela amizade.

Aos colegas da CEPLAC Fábio, Eduardo Sena, José Maria Pires, Képler, Ademir, Arapiraca, Édson Lima, Jéferson, Ivan, Luis Pinto, Ilton Moraes, Catarina, Timóteo, Alair, Emília, Ilmo, Paulo Henrique, Moisés, Brás, Divaldo, Alino e Laurindo, pelas colaborações.

Aos produtores rurais entrevistados, pela atenção, pelas informações e ensinamentos.

Aos colegas Luis Manoel (SUDAM), Luciano, Homma, Yared, Kato, Socorro e Célio (EMBRAPA/CPATU), pelas informações.

Assim como, à todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a execução deste estudo, o meu **MUITO OBRIGADO**.

SUMÁRIO

	Página
<u>LISTA DE TABELAS</u>	viii
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	ix
<u>LISTA DE TABELAS DOS APÊNDICES</u>	x
<u>LISTA DE FIGURAS DOS APÊNDICES</u>	xxii
<u>RESUMO</u>	xxiii
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 - <u>Considerações Gerais</u>	1
1.2 - <u>O Problema e sua Importância</u>	7
1.3 - <u>Objetivos</u>	10
1.3.1 - <u>Objetivo Geral</u>	10
1.3.2 - <u>Objetivos Específicos</u>	10
2 - <u>METODOLOGIA</u>	11
2.1 - <u>Caracterização da Área de Estudo</u>	11
2.1.1 - <u>Caracteres Edafo-climáticos</u>	14
2.2 - <u>Mercado para os Produtos do SAF</u>	15
2.2.1 - <u>Arroz</u>	16
2.2.2 - <u>Banana</u>	16
2.2.3 - <u>Cacau</u>	16
2.2.4 - <u>Madeira de Essências Florestais</u>	16
2.3 - <u>Modelo Conceitual</u>	17
2.4 - <u>Riscos e incertezas - Aspectos Teóricos</u>	19
2.5 - <u>Definição dos Indicadores de Rentabilidade Econômica</u>	21
2.6 - <u>Taxa Mínima de Atratividade</u>	25
2.7 - <u>Simulação Monte Carlo</u>	25

	Página
2.8 - <u>Rentabilidade de Cada Atividade Produtiva</u>	29
2.9 - <u>Custos Unitários de Produção</u>	30
2.10 - <u>Procedimentos e Pressuposições Básicas</u>	31
2.11 - <u>Identificação e Determinação das Variáveis Aleatórias e Determinísticas</u>	36
2.12 - <u>Descrição das Variáveis e dos Arquivos-Programa Computacionais de Simulação</u>	38
2.13 - <u>Origem dos Dados</u>	38
3 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	40
3.1 - <u>Avaliação do Modelo de Sistema Agroflorestal</u>	40
3.2 - <u>Avaliação das Atividades Individuais que Compõem o Sistema</u>	41
3.2.1 - Arroz	42
3.2.2 - Banana	43
3.2.3 - Cacau	44
3.2.4 - Essências Florestais	45
4 - <u>CONCLUSÕES E SUGESTÕES</u>	46
5 - <u>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</u>	48
APÊNDICE A - Investimentos - cronograma de inversões e de manutenção e orçamentos	57
APÊNDICE B - Custos operacionais - coeficientes técnicos e custos gerais e específicos	63
APÊNDICE C - Distribuição de probabilidade das variáveis relevantes que entram na composição da renda bruta no sistema agroflorestal	77

	Página
APÊNDICE D - Composição da renda bruta média esperada para o sistema agroflorestal	82
APÊNDICE E - Rateio dos custos gerais entre as atividades produtivas do sistema agroflorestal	86
APÊNDICE F - Rateio das receitas gerais entre as atividades produtivas do sistema agroflorestal	91
APÊNDICE G - Composição dos custos totais, em termos médios, do sistema agroflorestal e das atividades produtivas	93
APÊNDICE H - Distribuição de probabilidade das variáveis relevantes que entram na composição dos custos totais no sistema agroflorestal	97
APÊNDICE I - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis para o sistema agroflorestal e para as atividades produtivas	100
APÊNDICE J - Arquivos-programa computacionais para cálculo dos indicadores de rentabilidade	107
APÊNDICE L - Distribuição cumulativa de probabilidade dos indicadores de rentabilidade	113
APÊNDICE M - Esquema de plantio do sistema agroflorestal	126

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Área total e relativa - Brasil, Amazônia Legal, região Norte, estado do Pará e mesorregião Sudoeste Paraense	12
2	Área produtiva de cacauais do estado do Pará, por mesorregião, 1994	12
3	Área de cacauais produtivos do pólo da Transamazônica (PA), por municípios, 1994	14
4	Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, do modelo de sistema agroflorestal	41
5	Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, da cultura do arroz	42
6	Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, da cultura da banana	43
7	Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, da cultura do cacau	44
8	Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, da cultura das essências florestais	45

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Localização do pólo cacauero da Transamazônica em relação ao estado do Pará	13
2	Distribuição de probabilidade triangular simétrica (hipotética)	27
3	Distribuição de probabilidade triangular assimétrica (hipotética)	28
4	Distribuição de probabilidade acumulada da relação benefício custo (hipotética)	29

LISTA DE TABELAS DOS APÊNDICES

TABELA		Página
A-1	Cronograma de investimento (I), reinvestimento (R) e desinvestimento (D) em edificações, instalações, equipamentos e animais de transporte	58
A-2	Manutenção dos investimentos	59
A-3	Orçamento - casa de fermentação de cacau, 3 m x 3 m (9 m ²), em alvenaria, coberta com telha de fibrocimento	60
A-4	Orçamento - armazém/depósito para cacau, 3 m x 3m (aprox. 8 m ³ de capacidade), em alvenaria, coberto com telha de fibrocimento	61
A-5	Orçamento - cocho de fermentação de cacau com três divisões, em madeira de lei, com aproximadamente 3 m ³ de capacidade	62
A-6	Orçamento - piso cimentado para secagem de cacau, 8 m x 4 m (32 m ² de lastro), em alvenaria, coberto com lona plástica removível	62
B-1	Coefficientes técnicos - Serviços utilizados na implantação e manutenção de 1 ha do sistema agroflorestal (arroz-banana-cacau-essências florestais) na região da Transamazônica-PA	64
B-2	Coefficientes técnicos - Insumos utilizados na implantação e manutenção de 1 ha do sistema agroflorestal (arroz-banana-cacau-essências florestais) na região da Transamazônica-PA	65

TABELA

Página

B-3	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano zero).....	66
B-4	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano 1).....	67
B-5	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano 2).....	68
B-6	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano 3).....	69
B-7	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano 4).....	70
B-8	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano 5).....	71
B-9	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano 6).....	72

TABELA

Página

B-10	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano 7).....	73
B-11	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (anos 8-10, 12-13, 15-20 e 22-24).....	74
B-12	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (anos 11 e 21).....	75
B-13	Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha (ano 14).....	76
C-1	Fatores de atualização de valores correntes para outubro de 1995, calculados apartir do Índice geral de preços da FGV -. período 1982/95.....	78
C-2	Evolução do preço nominal do cacau no município de Altamira-PA. Período 1982/95	79
C-3	Evolução do preço real do cacau no município de Altamira(PA). Período 1982/ 95	80
C-4	Evolução do preço real do cacau no município de Altamira(PA). Período selecionado 1982/95	80

TABELA	Página
C-5	Evolução do preço nominal do arroz na região da Transamazônica. Período 1992/95 81
C-6	Evolução do preço real do arroz na região da Transamazônica. Período 1992/95 81
C-7	Distribuição de probabilidade subjetiva triangular - valores modais (md), mínimos (mn) e máximos (mx) - das produtividades de cada atividade do sistema agroflorestral 81
D-1	Rendimento, produção, preço unitário e valor da produção das atividades produtivas do sistema agroflorestral (módulo de 5 ha) 83
D-2	Fatores de desconto (FD), à taxa de desconto (TD) de 8% ao ano ... 84
D-3	Valor atual das receitas brutas das atividades produtivas do sistema agroflorestral (módulo de 5 ha), à taxa de desconto de 8% ao ano 84
E-1	Participação relativa das atividades produtivas na geração de renda bruta no sistema agroflorestral. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais 87
E-2	Participação relativa das atividades produtivas na geração de renda bruta no sistema agroflorestral. Composição parcial: banana-cacau-essências florestais 87
E-3	Participação relativa das atividades produtivas na geração de renda bruta no sistema agroflorestral. Composição parcial: cacau-essências florestais 87

TABELA

Página

E-4	Rateio dos custos gerais (custos operacionais) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais	87
E-5	Rateio dos custos gerais (custos operacionais) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: banana-cacau-essências florestais	88
E-6	Rateio dos custos gerais (custos operacionais) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: cacau-essências florestais	88
E-7	Rateio dos custos gerais (investimentos) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais	88
E-8	Rateio dos custos gerais (investimentos) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: cacau-essências florestais	88
E-9	Rateio dos custos gerais (quantidade de mão-de-obra rural) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais	89

TABELA

Página

E-10	Rateio dos custos gerais (quantidade de mão-de-obra rural) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: banana-cacau-essências florestais	89
E-11	Rateio dos custos gerais (quantidade de mão-de-obra rural) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: cacau-essências florestais.....	89
E-12	Resumo do rateio dos custos gerais (custos operacionais) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal	90
E-13	Resumo do rateio dos custos gerais (investimentos) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal	90
E-14	Resumo do rateio dos custos gerais (quantidade de mão-de-obra rural) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal	90
F-1	Rateio das receitas com desinvestimentos gerais, proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais	92

TABELA

Página

I-3	Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) da atividade arroz no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha)	103
I-4	Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) da atividade arroz no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha)	103
I-5	Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) da atividade banana no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha)	103
I-6	Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) da atividade banana no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha)	104
I-7	Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) da atividade cacau no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha)	104
I-8	Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) da atividade cacau no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha)	105
I-9	Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) da atividade essências florestais no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha)	106

TABELA		Página
I-10	Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) da atividade essenciais florestais no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha)	106
J-1	Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade do sistema agroflorestal (modelo completo)	108
J-2	Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade do arroz	109
J-3	Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade da banana	110
J-4	Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade do cacau	111
J-5	Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade das essências florestais	112
L-1	Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para o sistema agroflorestal (modelo completo)	114
L-2	Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para o sistema agroflorestal (modelo completo)	114
L-3	Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício-custo (RBC) para o sistema agroflorestal (modelo completo)	115

TABELA

Página

L-4	Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para o sistema agroflorestal (modelo completo)	115
L-5	Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para a cultura do arroz	116
L-6	Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para a cultura do arroz	116
L-7	Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para a cultura do arroz	117
L-8	Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para a cultura do arroz	117
L-9	Distribuição cumulativa de probabilidade do custo unitário total (CUT) para a cultura do arroz	118
L-10	Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para a cultura da banana	118
L-11	Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para a cultura da banana	119
L-12	Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para a cultura da banana	119

TABELA	Página
L-13	Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para a cultura da banana 120
L-14	Distribuição cumulativa de probabilidade do custo unitário total (CUT) para a cultura da banana 120
L-15	Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para a cultura do cacau 121
L-16	Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para a cultura do cacau 121
L-17	Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para a cultura do cacau 122
L-18	Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para a cultura do cacau 122
L-19	Distribuição cumulativa de probabilidade do custo unitário total (CUT) para a cultura do cacau 123
L-20	Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para a cultura das essências florestais 123
L-21	Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para a cultura das essências florestais 124
L-22	Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para a cultura das essências florestais 124

TABELA

Página

L-23	Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para a cultura das essências florestais	125
L-24	Distribuição cumulativa de probabilidade do custo unitário total (CUT) para a cultura das essências florestais	125

LISTA DE FIGURAS DOS APÊNDICES

FIGURA	Página
M-1	Esquema de plantio do sistema agroflorestal..... 126

RESUMO

A queda dos preços do cacau no mercado internacional trouxe como consequência a necessidade de redefinição dos modelos de exploração, objetivando a elevação dos níveis de rentabilidade dos investimentos e um melhor uso dos fatores de produção. Com isso, surgiram nas regiões cacaueiras da Amazônia diversos modelos alternativos baseados na consorciação de cultivos agrícolas e florestais envolvendo a cultura do cacau.

Neste estudo propôs-se analisar a viabilidade econômica de um modelo de sistema agroflorestal composto de arroz, banana, cacau e essências florestais, adotado nos últimos anos por pequenos agricultores na região da Transamazônica, Pará. A análise foi feita com base na técnica de orçamento de capital, em condições de risco, avaliando-se o sistema completo e, posteriormente, cada um dos componentes, com os custos comuns sendo rateados entre eles, proporcionalmente à renda bruta gerada por cada atividade. O horizonte temporal foi de 25 anos, considerando-se 8% como taxa mínima de atratividade. Para simulação dos indicadores utilizou-se o método Monte Carlo.

Os resultados indicaram que o sistema completo é viável economicamente e de baixo risco. No entanto, ao se fazer a análise para as culturas individuais, os resultados evidenciaram inviabilidade econômica para a lavoura do arroz. Desta forma, sugere-se a adoção de nova técnica de produção para esta cultura ou a sua substituição por uma outra que se enquadre no sistema de produção proposto.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações Gerais

Por mais de três séculos e meio, a partir da fundação da cidade de Belém, em 1616, a região Amazônica teve sua economia baseada no extrativismo vegetal, sendo poucas as tentativas localizadas de exploração agrícola. Dentre essas explorações se destacaram a da seringueira em Fordlândia e Belterra (Pará), por Henry Ford; juta em Parintins (Amazonas) e pimenta-do-reino em Tomé-Açu (Pará), por imigrantes japoneses; e arroz no projeto Jari (Pará), por Daniel Ludwig. As primeiras ações governamentais mais marcantes em termos de incentivos à exploração agropecuária foram relativas às culturas da seringueira, na década de 50, e da pecuária em pastagens plantadas, a partir da operação Amazônia, em 1966 (HOMMA, 1993).

Objetivando integrar a região amazônica, até então considerada como um imenso vazio demográfico, ao restante do País, o Governo Federal promoveu, no início da década de 70, a abertura de rodovias, como a Transamazônica (BR-230) e a Santarém-Cuiabá (BR-163), favorecendo o povoamento das áreas desocupadas com imigrantes, principalmente do Nordeste e Sul do País, através do Programa de Redistribuição de Terras (PROTERRA).

Essas ações foram facilitadas pela necessidade de reduzir tensões sociais originadas pela disputa de terras, especialmente no Nordeste. Com isso, foram implantados, ainda na década de 70, diversos "projetos de colonização" em vários estados, inseridos no Plano de Desenvolvimento da Amazônia (PDA), o qual fazia parte do Plano Nacional de Desenvolvimento (PND). Estabelecia-se, dessa forma, o início de ocupação da última fronteira agrícola do País (SOUSA, 1991).

O início desse processo de ocupação caracterizou-se como um período de euforia e de grande expansão da produção agrícola, quando os cultivos dos produtos de exportação recebiam maiores incentivos através das políticas agrícolas. O governo dispensava um grande apoio através de suas instituições, com a criação de infra-estrutura, apoio técnico e a disponibilidade de crédito agrícola subsidiado.

No final da década de 70, o quadro começa a se alterar como consequência da redução do apoio financeiro da comunidade internacional ao País. Os modelos de monocultivo, predominantemente adotados, apresentavam um certo nível de instabilidade, devido aos riscos relativos a mercado e a problemas fitossanitários. Nos casos das culturas de exportação, como pimenta-do-reino, seringueira, café e cacau, entre outros, a queda dos preços no mercado internacional, que se acentuara nos anos 80, contribuiu para desorganizar a produção e desestimular os agricultores. Além disso, como se tratam de cultivos de ciclo longo, que necessitam de maiores investimentos, a escassez e o encarecimento do crédito agrícola, por conta da elevação dos níveis de inflação, prejudicaram a adoção ou expansão desses cultivos por parte dos agricultores.

MUCHAGATA *et al.* (1994) afirmam que os problemas relativos aos cultivos de exportação levaram os agricultores a buscar outras alternativas, como a pecuária e agricultura de subsistência.

Inicia-se, assim, o agravamento de problemas ambientais, visto que os modelos de pecuária extensiva e de agricultura de subsistência, esta de caráter migratório ou nômade, intensificaram os processos de desmatamento na Região. Os pequenos produtores passaram a utilizar a pecuária como reserva de poupança, por ser uma forma de imobilização de capital de alta liquidez, e a agricultura de subsistência como fator de sobrevivência (MENDES, 1994 e WALKER *et al.*, 1995).

A agricultura migratória, também denominada de itinerante ou tradicional, caracteriza-se pelo processo de derrubada e queima da mata, exploração agrícola de subsistência por dois ou três anos, abandono da área por sete a dez anos para recuperação da vegetação nativa (denominada pousio) e reinício do ciclo. Durante o período de pousio o agricultor migra para novas áreas de mata, incorporando-as no processo de derrubada e queima (SECTAM, 1993).

Esse sistema é considerado por alguns especialistas como um modelo de produção sustentável em condições de baixa pressão demográfica, sendo, no entanto, incapaz de elevar a qualidade de vida do agricultor (BRIENZA JÚNIOR *et al.*, 1983; MARQUES & BRIENZA JÚNIOR, 1991; NOGUEIRA *et al.*, 1991). No entanto, em condições de crescimento da pressão demográfica, o modelo torna-se insustentável e tanto mais degradante quanto menor for o tempo de pousio (SÁNCHEZ *et al.*, 1995; NOGUEIRA *et al.*, 1991).

Por representar um grande contingente populacional, os pequenos produtores passaram a ser considerados uma ameaça à ecologia mundial, caso suas práticas agrícolas não fossem substituídas por outras mais adequadas (WALKER *et al.*, 1994b). SÁNCHEZ *et al.* (1995) afirmam que a pequena agricultura migratória é responsável pela maior parte da conversão de florestas tropicais úmidas no planeta.

A forte pressão que passou a ser exercida sobre a floresta amazônica provocou reações, na forma de críticas, cada vez maiores da opinião pública nacional e internacional sobre o governo brasileiro, à medida que os desmatamentos tropicais passaram a ser considerados como uma das maiores preocupações ambientais do planeta, em decorrência dos seus efeitos negativos sobre a biodiversidade, o clima e as bacias hidrográficas (GOODLAND & IRWIN, 1975; SÁNCHEZ *et al.*, 1995).

Com relação aos fatores que favorecem os desmatamentos, SÁNCHEZ *et al.* (1995) consideram que o processo é impulsionado por um conjunto complexo de forças demográficas, biológicas, sociais e econômicas e que, no caso da Amazônia, a principal causa é a implantação de pastagens. WALKER *et al.* (1994b) afirmam que uma das causas dos desmatamentos é a degradação ambiental acompanhada da queda na produtividade dos solos, consequência da pequena agricultura itinerante. YARED *et al.* (1988) e SÁNCHEZ *et al.* (1995) consideram o aumento da demanda por madeiras e a sua exploração como causas da derrubada de matas amazônicas. SECTAM (1993) relacionou o crescimento do ritmo de desmatamento ao processo de imigração e aos modelos de agricultura tradicional e pecuária extensiva.

Com o surgimento dos conceitos de sustentabilidade apareceram, também, divergências a respeito do destino das vastas regiões tropicais úmidas do mundo e, em especial, da Amazônia brasileira (ALVIM *et al.*, 1989). Segundo CHACÓN (1994), a expressão “desenvolvimento sustentável” foi criada em 1987, quando a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (Brundtland Commission) a lançou, defendendo que as necessidades do presente devem ser atendidas, tendo-se sempre em mente que as necessidades do futuro também não podem deixar de ser atendidas. GRIMM *et al.* (1995) consideram que o desenvolvimento sustentável deve ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável.

No caso da agricultura, os impactos negativos causados por diversas tecnologias no campo social e ambiental vêm exigindo um novo padrão de desenvolvimento científico e tecnoló-

gico, tendo como objetivo a agricultura sustentável. Segundo a FAO, "agricultura sustentável" é o manejo e conservação dos recursos naturais e a orientação de mudanças tecnológicas e institucionais de tal maneira a assegurar a satisfação das necessidades humanas de forma continuada para a presente e futuras gerações (GRIMM *et al.*, 1995).

No que diz respeito aos conceitos de estabilidade de sistemas de produção, que se identificam com este trabalho, existe uma grande variação. HARWOOD (1979) conceituou a estabilidade em termos de natureza biológica, de manejo, de produção e econômica; a biológica relaciona-se com a manutenção da produtividade; a de manejo, com a combinação de recursos; a de produção depende das duas anteriores; e a econômica considera a estabilidade de produção juntamente com a de preços, assegurando a sua rentabilidade ao longo do tempo. FEARNSIDE (1986) identifica dois tipos de sustentabilidade: agrícola e social. A agrícola está relacionada à produtividade contínua, que depende das condições de balanço de nutrientes, disponibilidade de energia e controle de pragas e doenças, entre outros; já a social requer que o sistema permaneça lucrativo durante o tempo todo. HOMMA (1993) faz referência ao uso sustentado do solo que, no caso da Amazônia, deve considerar o aumento da pressão demográfica, o atendimento das medidas conservacionistas e preservacionistas e o fechamento da fronteira agrícola amazônica.

O novo paradigma de desenvolvimento exige um redirecionamento das políticas de ocupação da região amazônica e da interação do homem com o seu ecossistema, supostamente frágil. A utilização racional e socioeconômica dos solos através de produções sustentadas, usando tecnologias apropriadas, certamente evitará maiores danos ao ambiente, contribuindo para a preservação dos recursos naturais pela desaceleração dos desmatamentos, ao mesmo tempo em que deverá elevar os níveis de renda e qualidade de vida da população local (ALVIM, 1981; ALVIM *et al.*, 1989; NOGUEIRA *et al.*, 1991; HOMMA, 1993; SECTAM, 1993; SÁNCHEZ *et al.*, 1995). Estes últimos autores estimam que um hectare de área bem manejada representa o não desmatamento de outros cinco ou seis hectares. Já RIBEIRO (1991) afirma que os recursos naturais amazônicos são exploráveis desde que sejam usadas tecnologias preservacionistas.

WALKER *et al.* (1994b) afirmam que as preocupações quanto à migração para as áreas de floresta densa, repetindo o processo de derruba-queima, têm influenciado na busca de alternativas de desenvolvimento rural, diferentes da agricultura migratória e da pecuária extensiva e que a adoção de modelos que intensifiquem o uso da terra ajudarão na redução das queimadas, por

minimizarem a necessidade de incorporação de novas áreas no processo exploratório. NOGUEIRA *et al.* (1991) consideram os monocultivos como modelos inadequados ao ambiente amazônico. SIMÃO NETO (1991) estima que 75% das áreas desflorestadas na Região foram destinadas à pecuária e que metade dessas áreas está em processo de degradação, pela baixa sustentabilidade do modo de exploração. Discussões dessa natureza, associadas ao amplo debate que se polarizou com relação às reservas extrativistas, resultaram na vertente que passou a enfatizar os sistemas agroflorestais (SAFs) como modelo ideal para a Amazônia (HOMMA *et al.*, 1994).

A definição dos SAFs pode ser entendida como formas de uso e manejo dos recursos naturais, em que espécies lenhosas são associadas, de forma deliberada, com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em seqüência temporal (CATIE, 1986). Segundo a FAO (1984), os SAFs têm sido utilizados com eficácia no mundo tropical, através da associação de cultivos alimentares, essências florestais de valor comercial, culturas de exportação como cacau e café, culturas energéticas, pastagens e animais, em diferentes combinações.

Muitos estudiosos do assunto são favoráveis à utilização dos SAFs, e enumeram diversos aspectos positivos desses modelos. Do ponto de vista ecológico e biológico, seus efeitos favoráveis se manifestam na redução da ocorrência de pragas e doenças na proteção do solo contra erosão e outras ações das intempéries, na melhoria da atividade de microrganismos do solo, da fauna silvestre e da reciclagem de nutrientes, entre outros (GREENLAND, 1975; DUBOIS, 1979; BRIENZA JÚNIOR *et al.*, 1983; ALVIM *et al.*, 1989). NEVES *et al.* (1995) consideram que o uso dos SAFs auxilia na redução dos desmatamentos. SECTAM (1993), CATIE (1986) e WALKER *et al.* (1994) afirmam que os SAFs atuam, pelo menos, diminuindo a degradação e a queda da produtividade dos solos, ao longo dos anos.

Do ponto de vista socioeconômico, diversos autores apontam os SAFs como potencialmente viáveis para a região amazônica (BRIENZA JÚNIOR *et al.*, 1983; ALVIM *et al.*, 1989; VIRGENS *et al.*, 1988; MARQUES & BRIENZA JÚNIOR, 1991; OLIVEIRA *et al.*, 1991; SECTAM, 1993; LEUWEEN *et al.*, 1995; MARQUES & FERREIRA, 1995). BRIENZA JÚNIOR *et al.* (1983) e MARQUES & FERREIRA (1995) referem-se à boa capacidade que os SAFs apresentam com relação à capitalização dos produtores. Os SAFs apresentam vantagens em relação ao monocultivo por oferecer menores riscos e maiores retornos econômicos ao produtor (CONTO *et al.*, 1991; NOGUEIRA *et al.*, 1991; BRIENZA JÚNIOR *et al.*, 1983).

Quanto às possibilidades de adoção dos SAFs, HOMMA *et al.* (1994) acreditam que ela seja facilitada pela forte aversão ao risco manifestada pelos pequenos agricultores, o que pode levar à busca de um portfólio de atividades. Já ALVIM *et al.* (1989) levantam dúvidas quanto à facilidade de adoção de SAFs por esses pequenos produtores, devido ao longo período de maturação econômica que pode ocorrer. No entanto, este tipo de problema deixa de existir ou é minimizado, quando o sistema envolve, na combinação, cultivos de ciclo mais rápido.

No estado do Pará existem diversas experiências de agricultores que já adotam com sucesso modelos de SAFs nas regiões do Tapajós, Paragominas, Tomé-Açu, entre outras, com destaque para Tomé-Açu, onde agricultores nipo-brasileiros utilizam uma grande quantidade de espécies em diversas combinações, gerando um elevado número de SAFs (BRIENZA JÚNIOR *et al.*, 1983; MARQUES & BRIENZA JÚNIOR, 1991; SECTAM, 1993; MARQUES & FERREIRA, 1995.)

Pesquisas científicas testando diferentes combinações de SAFs têm sido levadas a efeito por instituições como a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) e, principalmente, pelo Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU / EMBRAPA), em estações experimentais e em áreas de agricultores. As espécies vegetais mais utilizadas e sugeridas pelos pesquisadores são as essências florestais de alto valor como mogno, cumaru, andiroba, freijó, cedro-rosa, castanha-do-pará, entre outras; as culturas alimentares como feijão e milho; as fruteiras banana, coco, pupunha, maracujá, cupuaçu; e as culturas de exportação café, seringa e cacau (MARQUES & BRIENZA JÚNIOR, 1991; MARQUES & FERREIRA, 1995; SILVA *et al.*, 1995a).

Apesar de muitos especialistas argumentarem a favor do uso dos SAFs, outros, como FEARNSSIDE (1992), HOMMA (1993) e WALKER *et al.* (1994a), questionam as reais perspectivas desses modelos para a região amazônica. WALKER *et al.* (1994b), analisando modelos de acumulação econômica de pequenos produtores no extremo da rodovia Santarém-Cuiabá, não observaram vantagens dos SAFs em relação a cultivos anuais e concluíram que os agricultores mais propensos a risco é que seriam os mais inclinados a adotar os SAFs. Os mesmos autores chamam a atenção para a necessidade de um estudo mais profundo sobre o assunto, quando afirmam que “enquanto os artigos teóricos reconhecem a adoção dos SAFs como uma decisão de

investimento, os aspectos de risco e incertezas, que afetam o comportamento do proprietário, têm sido pouco considerados” (WALKER et al. 1994b, p.38).

Observa-se, diante do exposto, que os trabalhos de pesquisa desenvolvidos e as experiências de produtores geraram um considerável número de informações de caráter técnico (biológico e ambiental). Conforme a literatura consultada, as virtudes dos SAFs, do ponto de vista ecológico e social, são quase que incontestáveis. No entanto, no aspecto econômico, as afirmações de viabilidade dos SAFs são, em grande parte dos casos, de caráter estimativo e puramente teórico. As poucas análises efetuadas, na sua maioria foram feitas de forma bastante superficial. SILVA et al. (1994) concordam com esse ponto de vista quando afirmam que os aspectos técnicos dos SAFs têm alcançado um desenvolvimento satisfatório, tornando-se oportunos, estudos no sentido de determinar a economicidade desses empreendimentos.

1.2 - O Problema e sua Importância

O cacauero é uma das espécies que mais se adaptam a modelos de consórcio, principalmente pelo fato de necessitar de sombreamento proporcionado por outras espécies vegetais (CEPLAC, 1993; MARQUES & BRIENZA, 1991 e SILVA et al., 1995a).

Apesar de ser originário da Amazônia, somente na década de setenta o cacau passou a ser cultivado racionalmente na Região, com a implantação do Programa Diretrizes para Expansão da Cacaucultura Nacional (PROCACAU). No período de 1976 a 1985 foram plantados cerca de 79.000 ha de cacauais (AMIN, 1988). No entanto, a redução dos preços do produto no mercado internacional, a partir de 1986, refletiu-se na região, na forma de desaceleração na expansão da cultura, diminuição dos níveis tecnológicos de manutenção e redefinição do modelo de exploração. O relaxamento no emprego de tecnologias apropriadas na condução das lavouras trouxe como consequência o agravamento de problemas fitossanitários e queda nos níveis de produtividade (CEPLAC, 1993 e MENDES, 1994).

O Brasil, que até 1992 era o segundo maior produtor mundial de cacau, vem perdendo posições no ranking internacional, devido à queda contínua na produção do estado da Bahia,

principal região produtora do País. A decadência da cacauicultura baiana criou novas perspectivas para os estados amazônicos expandirem suas áreas produtivas e ocuparem uma porção maior do espaço que o Brasil possui no mercado externo, como exportador, e que vem perdendo em função da diminuição na sua produção. No estado do Pará, por exemplo, o Governo Estadual lançou, no ano de 1995, um programa de fortalecimento da cacauicultura no Estado¹, que objetivava a recuperação das lavouras atacadas com a enfermidade vassoura-de-bruxa e a expansão de novas áreas.

Entretanto, as regiões produtoras da Amazônia ainda sofrem as conseqüências do declínio nos preços do produto. A região da Transamazônica, que foi a área de maior expansão da cultura do cacau no estado do Pará, passou por um período de estagnação e hoje vive um momento de redefinição de seu futuro como região produtora de cacau. Com o início da recuperação das cotações do produto, no início dos anos 90, e sem alternativas melhores, muitos agricultores voltaram a ter interesse pelo plantio da cultura. Todavia, o plantio passou a ser feito fora do padrão comumente utilizado nos anos 70 e 80, que apesar de configurar um SAF do ponto de vista agrônomo, não podia ser considerado como tal, na ótica econômica, pois as plantas companheiras fornecedoras de sombra raramente apresentavam valor comercial, pouco ou nada contribuindo para a geração de produção e de receita no sistema. Diante disso, os novos modelos alternativos adotados configuram SAFs, sob os diversos aspectos, através do consórcio dos cacauzeiros com culturas de ciclo curto, fruteiras, essências florestais de madeira nobre e outras espécies nativas de valor comercial. Alguns desses modelos vinham sendo utilizados desde a década de 70 por uns poucos agricultores que, com isso, passaram a servir de referencial a outros produtores, assim como a estudos técnicos.

Diante da perspectiva favorável de mercado e considerando-se a controvérsia relativa aos aspectos econômicos dos SAFs levantada por especialistas e os novos padrões de expansão da cacauicultura, constata-se a necessidade de se analisar a viabilidade desses novos modelos, visando subsidiar de informações os produtores rurais, nas decisões de investimento, e os poderes públicos, na elaboração de políticas agrícolas de desenvolvimento regional.

¹ SILVA, A. A. da et. al. Programa de revitalização e consolidação da cacauicultura paraense 1996 a 2005. Belém: CEPLAC/SUPOR, 1995b. 41 p.

O modelo escolhido para análise foi aquele predominantemente adotado na Região, conforme indicação dos técnicos e pesquisadores da CEPLAC e dos produtores entrevistados.

As análises de rentabilidade mais comumente realizadas buscam a maximização da renda e consideram esse indicador como critério único na tomada de decisão pelos produtores. No entanto, sabe-se que esses agricultores, em especial os pequenos, são aversos a alternativas muito arriscadas. Assim, os modelos que levam em conta o fator risco, que oferecem respostas em termos de probabilidade de sucesso e insucesso de determinado empreendimento, certamente resultam em informações mais completas e confiáveis aos empreendedores.

Por outro lado, diante dos novos conceitos de sustentabilidade, a análise de risco poderá indicar, com certa precisão, a estabilidade dos sistemas de produção, considerando a ocorrência de adversidades bioclimáticas e de mercado. FELDMAN *et al.* (1995) consideram que a questão da sustentabilidade por longos períodos está associada à lucratividade obtida pelos agricultores.

Os resultados obtidos poderão contribuir para as questões relativas à viabilidade dos SAFs, como modelos alternativos de exploração dos solos da Amazônia e de expansão do cultivo de cacau nessa Região. Ademais, servirão também de referência para outros pólos cacauzeiros, principalmente nos estados de Rondônia e Mato Grosso, que apresentam semelhanças em termos de clima, solos e estrutura fundiária.

1.3 - Objetivos

1.3.1 - Objetivo Geral

Analisar a rentabilidade, sob condições de risco, de um modelo de sistema agroflorestal composto por arroz, banana, cacau e essências florestais, adotado por pequenos produtores de cacau na região da Transamazônica, estado do Pará.

1.3.2 - Objetivos Específicos

- a) Determinar a rentabilidade, sob condições de risco, do sistema agroflorestal completo;
- b) Determinar a rentabilidade, sob condições de risco, de cada uma das atividades produtivas do sistema agroflorestal;
- c) Determinar o custo unitário total, sob condições de risco, de cada uma das atividades produtivas do sistema agroflorestal.

2 - METODOLOGIA

2.1 - Caracterização da Área de Estudo

O pólo cacauero da região da Transamazônica está localizado na mesorregião Sudoeste do estado do Pará que, por sua vez, é composta das microrregiões Altamira e Itaituba, onde estão inseridos os projetos públicos de colonização de mesmo nome das microrregiões. De acordo com informações obtidas junto à Coordenação de Extensão da CEPLAC, o pólo abrange áreas dos municípios de Altamira, Pacajá, Senador José Porfírio, Vitória do Xingu, Brasil Novo, Medicilândia, Uruará, Ruropólis, Aveiro, Trairão, Itaituba e Placas², que, em conjunto, possuem uma área total de 324.397 km², o que corresponde a 25,9% do estado do Pará, 8,4% da região Norte e 6,5% da Amazônia Legal³ (TABELA 1).

Esta região, que margeia a rodovia Transamazônica em cerca de 700 km de sua extensão, inicia-se no município de Pacajá e prolonga-se até o município de Itaituba. A sede municipal de Altamira funciona como principal centro econômico, distando cerca de 840 km de Belém, capital do Estado, por via terrestre. As sedes dos municípios de Itaituba e Santarém atuam como centros econômicos secundários para a região, em sua extremidade oeste. O acesso da região à capital do Estado e a outros centros do País pode ser feito utilizando-se as rodovias Transamazônica (BR-230), Santarém-Cuiabá (BR-163) e PA-150 e através dos rios Xingu, Tapajós e Amazonas (FIGURA 1), e também através de vôos regulares de grandes companhias aéreas nacionais, para os aeroportos dos três centros econômicos citados.

² Desmembrado do Município de Santarém. Criado em 1993 e a ser instalado em 1^o de janeiro de 1997 (IDESP/IBGE, 1994).

³ A Região conhecida como Amazônia Legal abrange os estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Tocantins, Mato-Grosso, Maranhão (ao oeste do meridiano de 44^o), Goiás (ao norte do paralelo de 13^o) (IBGE, 1994).

A região da Transamazônica é o principal pólo de produção de cacau do Pará, possuindo cerca de 59,7% da área de cacauais produtivos do Estado (TABELA 2). No entanto, devido à sua grande dimensão, os dados foram obtidos na área que vai do município de Altamira ao de Rurópolis, onde se concentram 72,9% dos cacauais produtivos do referido pólo, sendo os resultados do presente estudo relacionados diretamente a esta sub-região (TABELA 3 e FIGURA 1).

TABELA 1 - Área total e relativa - Brasil, Amazônia Legal, região Norte, estado do Pará e mesorregião Sudoeste Paraense.

Discriminação	Área absoluta (km ²)	Área relativa (%)			
		Brasil	Amazônia Legal	Norte	Pará
Brasil	8.547.403,5				
Amazônia Legal	5.029.232,0	58,8			
Norte	3.869.637,9	45,3	76,9		
Pará	1.253.154,5	14,7	24,9	32,4	
Sudoeste Paraense ¹	324.396,0	3,8	6,5	8,4	25,9

FONTE: IBGE (1991a); IBGE (1994); IDESP/IBGE (1994); SEPLAN-PA (1992).

¹ Correspondente ao pólo cacauero da Transamazônica. Portanto, não estão incluídos os municípios de Novo Progresso e Jacareacanga, que juntos perfazem um total de 92.205 km²

TABELA 2 - Área produtiva de cacauais do estado do Pará, por mesorregião, 1994.

Mesorregião	Área Produtiva (ha)	(%)
Baixo Amazonas	948	1,7
Marajó	81	0,1
Metropolitana de Belém	1.198	2,1
Nordeste Paraense	14.390	25,4
Sudoeste Paraense (Pólo da Transamazônica ¹)	33.855	59,7
Sudeste Paraense	6.264	11,0
Estado do Pará	56.736	100

FONTE: IBGE, 1994b.

¹ Resulta do somatório das microrregiões Altamira e Itaituba, que são subpólos cacaueros contínuos entre si.

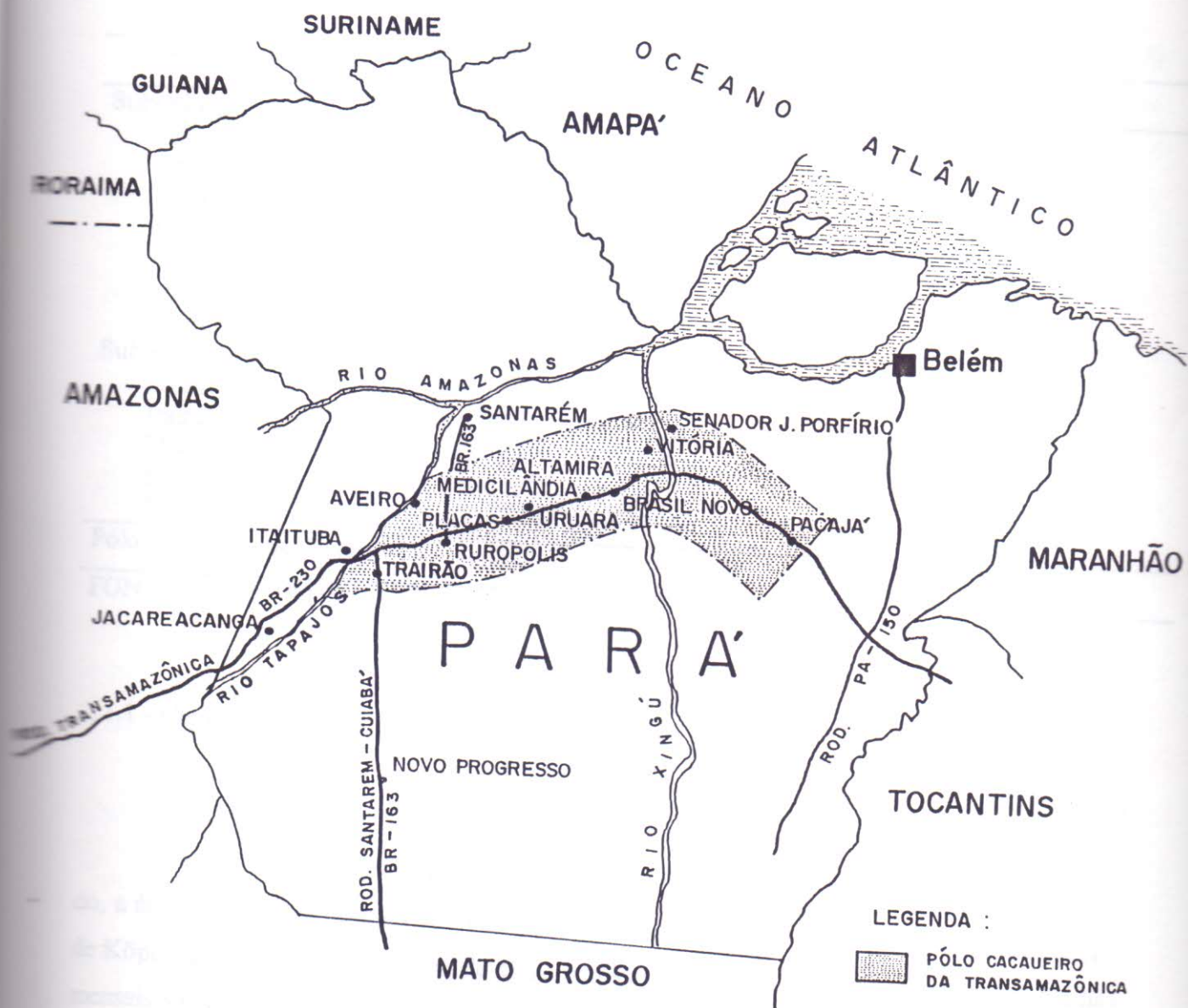


FIGURA 1 - Localização do pólo cacaueiro da Transamazônica em relação ao estado do Pará.

TABELA 3 - Área de cacauais produtivos do pólo da Transamazônica (PA), por municípios, 1994.

Subpólo/Município	Área Produtiva (ha)
Subpólo Altamira	
Altamira	3.350
Brasil Novo	4.800
Medicilândia	8.045
Pacajá	5.300
Senador José Porfírio	875
Uruará	5.560
Vitória do Xingu	1.300
Subpólo Itaituba	
Aveiro	250
Itaituba	293
Placas	2.425
Rurópolis	487
Trairão	1.170
Pólo da Transamazônica	33.855

FONTE: IBGE, 1994b.

2.1.1 - Caracteres Edafo-climáticos

A descrição será efetuada, basicamente, de acordo com FALESI (1972). Assim sendo, a área de estudo apresenta tipo climático sob as formas Aw e Am, segundo a classificação de Köppen, pertencentes ao grupo de clima tropical chuvoso A, onde as temperaturas médias mensais situam-se sempre acima de 18°C, constituindo o habitat natural de vegetação megatérmica. O tipo Aw apresenta um período seco mais definido que o Am, condicionando maiores déficits hídricos, e é mais comum na microrregião de Altamira. O tipo Am caracteriza as condições climáticas da microrregião de Itaituba. A temperatura, em geral, é bastante elevada, apresentando médias anuais entre 25,6°C e 26,6°C, com valores médios mínimos de aproximadamente 20°C e máximos de 33°C. A umidade relativa do ar apresenta-se elevada, atingindo médias anuais que oscilam entre 78% e 84%. Os índices pluviométricos anuais atingem valores entre 1400 mm e 2096 mm, com dois períodos distintos: um mais chuvoso, que vai de dezembro a maio, e outro menos chuvoso, que vai de junho a novembro.

O relevo predominante é o ondulado, ocorrendo, também, o plano e o fortemente ondulado e, em menor proporção, o de serra.

O tipo de vegetação encontrado na região é, predominantemente, a mata pluvial dos trópicos, que se caracteriza pela grande biomassa, devido à pequena variação climática e à alta temperatura e umidade. Em função disso, há pouca penetração de luz, o que induz a uma mata limpa, quase que destituída de ervas e arbustos. Ocorrem cipós que sobem até a copa das árvores, em busca de luz, sem formar emaranhado no nível do solo. Outra característica muito importante da mata é a sua grande ciclagem de nutrientes. A floresta é polimorfa, com grande número de espécies por unidade de área, existindo locais com grande concentração de espécies madeireiras de alto valor, como a maçaranduba (*Manilkara huberi*), castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*), mogno (*Swietenia macrophylla*), andiroba (*Carapa guianensis*), tatajuba (*Bagassa guianensis*), muiracatiara (*Astronium lecointei*), jutaí (*Hymenaea spp.*), pau d'arco (*Tabebuia serratifolia*), angelim pedra (*Dinizia excelsa*), acapu (*Vouacapua americana*) e outras.

Os tipos de solos predominantes na região são: a terra roxa estruturada eutrófica, com elevada saturação de bases e alta fertilidade natural; o podzólico vermelho-amarelo distrófico e latossolo amarelo textura pesada, ambos de baixa fertilidade; podzólico vermelho-amarelo eutrófico, de média a alta fertilidade e, em menor proporção, concrecionário laterítico, inapto para cultivo agrícola, e glei pouco húmico, solo hidromórfico. Estima-se a ocorrência de cerca de 110 mil hectares de solo de média a alta fertilidade na região.

2.2 - Mercado para os Produtos do SAF

A descrição foi feita com base em informações obtidas através de entrevistas com pesquisadores, técnicos, produtores e comerciantes da região estudada.

2.2.1 - Arroz

Como se trata de um produto de subsistência, parte da produção sempre é consumida na propriedade agrícola e o excedente é destinado para a comercialização, que é realizada com certa facilidade, especialmente nos municípios de Altamira, Itaituba, Santarém e nas áreas de garimpagem de ouro. Outra parte do excedente da produção é vendida nas cidades de Belém e Manaus.

2.2.2 - Banana

Trata-se de um produto de grande consumo na região, especialmente nos municípios de Altamira e Itaituba. É comum, também, a comercialização nos municípios de Marabá e Belém e nas capitais dos estados vizinhos, Maranhão e Amazonas.

Segundo informações locais, em breve serão instaladas na região unidades de industrialização deste produto.

2.2.3 - Cacau

Diversas firmas de exportação e indústrias de moagem de cacau de Belém e dos estados de São Paulo, Espírito Santo e Bahia, têm representantes no município de Altamira. Estes representantes estabelecem compradores de cacau nos vários municípios produtores da região. O produto é prontamente comercializável, sendo a negociação feita, normalmente, na propriedade rural e, não raro, de forma antecipada.

2.2.4 - Madeira de Essências Florestais

Existe uma grande quantidade de serrarias na região da Transamazônica que adquirem as árvores de madeira dos proprietários rurais, executam a extração, o beneficiamento e comercializam no mercado interno ou exportam para a Europa ou Estados Unidos, através dos portos de Belém e Santarém. As madeiras nobres, como por exemplo mogno e cedro rosa, são preferidas pelo mercado internacional, onde alcançam elevados preços.

2.3 - Modelo Conceitual

Do ponto de vista da análise econômica, um *projeto de investimento* de capital é qualquer atividade produtiva de vida limitada, que implique na imobilização de alguns recursos financeiros na forma de bens de produção, em determinado momento, na expectativa de gerar recursos futuros oriundos da produção (NORONHA & DUARTE, 1995). Esse tipo de conceituação pressupõe a possibilidade de quantificação monetária dos insumos e produtos associados ao projeto (FARO, 1972).

Na análise de rentabilidade desses projetos, consideram-se os fluxos de entrada de caixa ou de receitas e o de saída de caixa ou de custos, que ocorrem no horizonte de tempo. O confronto desses dois fluxos, com base na técnica de orçamento de capital, possibilita a determinação dos retornos de investimentos.

Para análises desta natureza existem vários métodos quantitativos. Alguns que não levam em conta o valor do dinheiro no tempo e outros que o consideram através do critério do fluxo de caixa descontado, que é obtido usando-se o custo de oportunidade ou a taxa mínima de atratividade como taxa de desconto para atualizar os valores de receitas e custos para um dado instante no tempo. Os métodos que compõem este último grupo, segundo Martins (1985), citado por BIZARRIA (1993), devem ser preferidos pelo maior rigor conceitual e pela importância dada às decisões de longo prazo.

O retorno de investimentos pode ser obtido através dos indicadores de rentabilidade que, segundo BISERRA (1991), conceitualmente, dependem de uma série de variáveis, tais como: preços dos produtos e/ou insumos, produtividade das explorações e quantidade de insumos utilizados no processo produtivo, ou seja:

$$I_j = f(P_i, W_z, PR_i, S_z; V)$$

onde:

I_j = Valor do j-ésimo indicador de rentabilidade;

P_i = Preço do i-ésimo produto produzido pela empresa;

W_z = Preço do z-ésimo insumo utilizado no processo produtivo;

PR_i = Produtividade ou produção do i-ésimo produto;

S_z = Quantidade do z-ésimo insumo;

V = Vetor de parâmetros e/ou variáveis exógenas.

Essas variáveis, que combinadas resultam nos fluxos de receitas e custos, geralmente são utilizadas nas análises com valores conhecidos e constantes, representados pela melhor estimativa disponível. Isto caracteriza uma pressuposição determinística, deixando, assim, de reconhecer que todas as informações que se utilizam estão sujeitas a um determinado grau de incerteza. Na realidade, essas variáveis comportam-se no mundo real como aleatórias, nunca como determinísticas. Portanto, decisões de investimento têm, necessariamente, que ser tomadas em condições de incerteza ou risco.

Desta forma, considerando-se a aleatoriedade das variáveis, devido, principalmente, a fatores econômicos e bioclimáticos, decidiu-se utilizar um modelo que considere os riscos associados à atividade produtiva. Neste caso, os indicadores de rentabilidade apresentam-se não como valores pontuais, mas sim na forma de distribuição cumulativa de probabilidade (BISERRA, 1991). Conceitualmente, tem-se:

$$I_j^d = f(P_i^d, W_z^d, PR_i^d, S_z^d; V)$$

onde:

I_j^d = Distribuição cumulativa de probabilidade do j-ésimo indicador;

P_i^d = Distribuição de probabilidade do preço real do i-ésimo produto produzido pela empresa;

W_z^d = Distribuição de probabilidade do preço real do z-ésimo insumo utilizado no processo produtivo;

PR_i^d = Distribuição de probabilidade da produtividade ou da produção do i-ésimo produto;

S_z^d = Distribuição de probabilidade da quantidade do z-ésimo insumo utilizado no processo produtivo;

V = Vetor de parâmetros ou variáveis determinísticas da função.

2.4 - Riscos e incertezas - Aspectos Teóricos

Segundo CRUZ (1986), a diferenciação clássica feita por Knight (1921) considerou risco através do conceito de probabilidade objetiva, obtido através de fórmulas, e as situações de incerteza seriam caracterizadas pela absoluta ignorância, por parte do tomador de decisão, quanto às probabilidades de ocorrência dos eventos. No entanto, o mesmo Cruz considera que essa diferenciação não é estritamente apropriada para o caso da agricultura, onde o risco se caracteriza quando o agricultor (ou pesquisador) tem uma idéia subjetiva da probabilidade de ocorrência de determinado evento, ou seja, o conceito de risco coincide com o de incerteza, podendo os dois termos serem usados indistintamente. Isto será adotado no presente estudo.

O ato de investir em uma determinada atividade agrícola é uma decisão pessoal a ser tomada pelo agricultor. Em suma, espera-se que antes de decidir, ele reflita sobre as possibilidades futuras de sucesso ou insucesso na atividade, considerando as restrições a que deverá estar sujeito, principalmente aquelas relacionadas com o mercado de produtos e insumos agrícolas e as variações bioclimáticas.

Estas restrições referem-se ao risco a que fica sujeito o empreendimento. Portanto, este fator é considerado variável importante no processo de decisão do produtor rural. Bernoulli incorpora risco em sua teoria de decisão, baseando-se em probabilidades subjetivas do tomador de decisão a respeito da ocorrência de eventos incertos e em preferências pessoais, pelas conseqüências potenciais desses eventos (CONTINI, 1986 e Dillon, 1971, citado por CRUZ, 1986). Assim, essa decisão será tanto mais eficiente quanto melhor forem definidos os princípios que a orientam e passa a depender diretamente da precisão das estimativas de probabilidade de ganhos e perdas, considerando o risco aleatório envolvido (SILVA, 1988).

Nas análises em condições de risco os modelos que podem ser adotados, segundo Cruz (1986), citado por BISERRA (1991), podem ser representados em dois grupos distintos. Um primeiro, denominado "modelos de incorporação de risco e de decisões isoladas ou individuais", bastante empregado quando o tomador de decisões defronta-se com o problema de escolha da melhor alternativa para a empresa. E um segundo, que abrange os "modelos utilizados nas decisões relacionadas ao planejamento da empresa com um todo".

No entanto, uma terceira situação seria aquela em que o objetivo é analisar isoladamente uma alternativa de empreendimento (projeto) para se obter respostas, em termos

quantitativos, de possibilidade de sucesso ou insucesso, do ponto de vista econômico, e assim estimar as margens de segurança de retorno ao investimento, antes mesmo de fazê-lo.

Para este último caso, ou seja, na análise de um projeto em condições de risco, NORONHA (1987) considera duas opções. Uma, mais simples e expedita, consiste na análise de sensibilidade das variáveis que definem os indicadores, e outra, mais sofisticada e completa, utiliza a análise de probabilidade.

Quanto à forma de uso da probabilidade, POULIQUEN (1970) destaca os seguintes métodos: método da distribuição verdadeira, método matemático e método da simulação. No entanto, Reutlinger (1970), citado por ARAÚJO (1992), afirma que o método da distribuição verdadeira torna-se impossível de ser executado na prática, devido à enorme quantidade de variáveis a serem consideradas em projetos reais, sobretudo aqueles em que os benefícios se estendem por muitos anos, o que coincide com este caso. Com relação ao método matemático, o mesmo autor argumenta que a necessidade de conhecer a forma de distribuição probabilística da medida de agregação constitui-se no seu principal problema. Além do mais, Anderson et al. (1977), citados por NORONHA (1987), acreditam que este modelo exige pressuposições que não se verificam na prática.

Já NORONHA (1987, p. 234) afirma que “dentre as técnicas que usam probabilidade, os modelos de simulação incorporam as condições de risco na análise de forma mais adequada, do ponto de vista teórico, e exequível sem maiores dificuldades na prática”. Reutlinger (1970), citado por ARAÚJO (1992), considera o método de simulação preferível quando se deseja uma avaliação de probabilidade completa, permitindo uma maior aproximação à estimativa da distribuição verdadeira, em termos práticos.

CAMPOS (1991) afirma que o método de simulação Monte Carlo é uma técnica utilizada para estimar risco em decisão de investimentos, de grande vantagem, que tem sido usada, por vários anos, para examinar relações biológicas e físicas que a maioria dos algoritmos formais tem fracassado para descrever realisticamente. O mesmo autor afirma ainda que, de acordo com pouliquen (1970), o método é conveniente, por não envolver metodologia sofisticada; é confiável, em virtude de o empresário tomar suas decisões baseado na probabilidade de ocorrência de valores num intervalo de cada variável; de baixo custo, por não exigir amplas pesquisas de campo; tem ainda as vantagens de usar grande quantidade de informações que em outros métodos seriam desconsideradas, e ser de análise de resultados simples e rápida, podendo ser feita pelo próprio avaliador, sem necessidade de técnicos especializados.

A principal desvantagem do método, citada por ARAÚJO (1992), seria a completa dependência de um programa computacional com rotinas específicas. No entanto, simular através de computadores, hoje em dia, é uma tarefa simples e de custo relativamente baixo.

A técnica tem sido muito utilizada no Brasil, para avaliação de empreendimentos. Por NEVES (1990a), para analisar a rentabilidade do cultivo da borracha na região Sudeste; por NORONHA (1982), para análise de projetos agropecuários de fomento à pecuária; por NEVES et al. (1990b), para análise de investimento em citros no estado de Goiás; por AZEVEDO FILHO e BELO (1984), para avaliação da produção de biogás; CAMPOS (1991) e ARAÚJO (1992) utilizaram a técnica para avaliação de alternativas tecnológicas na agricultura nordestina; BIZARRIA (1993) avaliou e selecionou sistemas de produção agrícola na região do Cariri, Ceará, e BISERRA (1991), MELO FILHO (1992), CÂMARA (1993) e BACELAR (1993) também utilizaram a técnica para avaliar rentabilidade de perímetros irrigados públicos no Nordeste. Além de outros autores.

Diante do exposto, a técnica de simulação Monte Carlo foi escolhida como método de cálculo dos indicadores de rentabilidade neste estudo.

2.5 - Definição dos Indicadores de Rentabilidade Econômica

Para avaliação dos retornos dos investimentos foram utilizados os seguintes indicadores de rentabilidade, assim descritos:

a) Relação Benefício-Custo (RBC)

A relação benefício-custo é definida como o quociente entre o valor atual do fluxo de benefícios a serem obtidos e o valor atual do fluxo de custos, incluindo os investimentos necessários ao desenvolvimento do projeto (HOFFMANN et al., 1987). Algebricamente, pode

ser expressa como:

$$RBC = \left\{ \sum_{t=0}^n B_t / (1 + \theta)^t \right\} / \left\{ \sum_{t=0}^n C_t / (1 + \theta)^t \right\}$$

onde:

B_t = Benefícios ou receitas no t-ésimo ano do projeto;

C_t = Custos no t-ésimo ano do projeto;

θ = Taxa de desconto real, ao ano (decimal);

$t = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ (anos).

O projeto será descartado, por esse critério, caso a RBC seja menor do que um. O indicador RBC é muito utilizado e de interpretação relativamente fácil em comparação com outros indicadores. No entanto, a sua obtenção depende da fixação a "priori" de uma taxa mínima de atratividade ou custo de oportunidade, a ser utilizado como taxa de desconto dos fluxos, o que, em geral, pode se realizar com algum grau de arbitrariedade (AZEVEDO FILHO, 1988a).

b) Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL de um projeto é definido como a soma algébrica dos valores do fluxo líquido de caixa a ele associado, atualizados a uma adequada taxa de desconto, a qual deve corresponder ao custo de oportunidade do capital. Algebricamente pode ser expresso como:

$$VPL = \sum_{t=0}^n Fl_t / (1 + \theta)^t$$

onde:

Fl_t = Valor do fluxo líquido de caixa, obtido pela diferença entre benefícios (B_t) e custos (C_t), em cada período t do projeto;

θ = Taxa de desconto real, ao ano (decimal);

$t = 0, 1, 2, \dots, n$ (anos).

O investimento será considerado viável se o VPL for positivo. Neste caso, os benefícios serão maiores que os custos, à taxa de desconto considerada. A atividade será tanto mais interessante quanto maior for o seu VPL (FARO, 1972). Quando o indicador obtido for igual a zero, tem-se o caso de indiferença em termos de rentabilidade, ou seja, pode-se tanto realizar o investimento quanto emprestar o capital à taxa de mercado, sendo a última situação preferível, devido ao menor risco de perda.

CONTADOR (1981) considera esse indicador como rigoroso e isento de falhas e AZEVEDO FILHO (1988b) afirma que, do ponto de vista teórico e em condições determinísticas, o VPL é o mais consistente dos indicadores disponíveis. No entanto, como ocorre com a RBC, depende da fixação antecipada do custo de oportunidade do capital.

c) Taxa Interna de Retorno (TIR)

É definida como o valor da taxa de desconto (θ) que torna o valor presente líquido igual a zero (NORONHA, 1987). Algebricamente pode ser expressa por:

$$\sum_{t=0}^n Fl_t / (1 + TIR)^t = 0$$

sendo:

Fl_t = Fluxo líquido de caixa de cada período t, obtido por $B_t - C_t$;

t = 0, 1, 2, ..., n (anos).

TIR = θ

A rejeição de um projeto através da TIR será recomendável quando o seu valor for inferior ao custo de oportunidade do capital.

As vantagens desse indicador são a independência da definição antecipada do custo de oportunidade do capital para sua obtenção (AZEVEDO FILHO, 1988b; NORONHA, 1987) e o fato de se poder fazer comparações diretamente com o custo do capital ou com

alternativas de aplicação de recursos no mercado financeiro, por representar uma taxa de juros sobre o investimento (NORONHA, 1987).

A principal restrição para sua utilização é o fato de não ser coerente no caso de projetos de investimento do tipo não convencional, quando ocorre mais de uma troca de sinal no fluxo líquido de caixa, podendo ser encontrada mais de uma taxa de retorno (Hirshleifer, 1970, citado por CAPP FILHO, 1976).

d) Payback Econômico (PBE)

Este indicador determina o prazo para recuperação do capital inicial investido em um projeto, em termos de períodos como, por exemplo, números de anos ou de meses, levando-se em conta o valor do dinheiro no tempo. É aplicável sem restrições no caso de projetos convencionais de investimentos. No entanto, em projetos não convencionais deve-se ter cautela na sua obtenção e interpretação (AZEVEDO FILHO, 1988b). O mesmo autor afirma que o indicador tem características auxiliares e que é muito utilizado pelos investidores. Algebricamente, o PBE pode ser expresso como:

$$\text{PBE} = k, \text{ tal que } \sum_{t=0}^k Fl_t / (1 + \theta)^t \geq 0 \text{ e } \sum_{t=0}^{k-1} Fl_t / (1 + \theta)^t < 0$$

onde:

Fl_t = Fluxo líquido de caixa de cada período t , obtido por $B_t - C_t$, que são, respectivamente, benefícios e custos do projeto;

θ = Taxa de desconto real, ao ano (decimal);

$t = 0, 1, 2, \dots, n$ (anos).

2.6 - Taxa Mínima de Atratividade

Na determinação dos indicadores econômicos utilizados para avaliação do projeto, fez-se referência à necessidade prévia de explicitar a taxa mínima de atratividade para obtenção dos valores do VPL e RBC. Essa taxa também é necessária para efeito de comparação com os valores da TIR obtidos.

A taxa mínima de atratividade deve representar o que se deixa de ganhar pela não aplicação do capital a ser investido em outra alternativa disponível (FARO, 1972).

A determinação de uma taxa média de retorno ao capital do produtor agrícola, durante certo período de tempo, seria ideal para fins comparativos. Entretanto, no Brasil existem poucos estudos que procuram estimar a taxa de retorno ao capital do setor agrícola como um todo, já que a maioria deles se refere a pesquisas setoriais (NOGUEIRA, 1986a).

Alguns autores utilizaram como custo de oportunidade de capital a taxa de juros real praticada pelo sistema financeiro para fins de financiamento do setor relativo àquela atividade. Neste estudo, foi utilizada como taxa mínima de atratividade a taxa de desconto de 8% ao ano, que corresponde à taxa real de juros máxima praticada pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte - FNO (ARAÚJO, 1992 e CAMPOS, 1991).

2.7 - Simulação Monte Carlo

O processo de simulação Monte Carlo baseia-se no fato de a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno, neste caso, as variáveis, aproximar-se da probabilidade matemática de ocorrência do mesmo fenômeno, quando a experiência é repetida um grande número de vezes (BISERRA, 1991).

Segundo NORONHA (1987), este método foi proposto originalmente por Hertz (1964) e posteriormente ampliado pelos técnicos do Banco Mundial para análise e avaliação

de seus projetos. A sua seqüência de cálculo consiste de quatro etapas, que são:

- i) Identificação da distribuição de probabilidade das variáveis relevantes do fluxo de caixa do projeto;
- ii) Seleção ao acaso de um valor de cada variável, com base em sua distribuição de probabilidade;
- iii) Cálculo do valor de todos os indicadores de rentabilidade escolhidos;
- iv) Repetição do processo de obtenção da distribuição de freqüência dos indicadores.

A seguir fazem-se alguns comentários sobre cada etapa do método Monte Carlo :

i) Identificação das distribuições de probabilidade

A análise de investimento de um projeto envolve um grande número de variáveis que compõem os fluxos de benefícios e os fluxos de custos, como quantidade e preço de produtos, serviços e insumos e produtividade das culturas que, em geral, têm comportamento aleatório e atuam de forma diferenciada na determinação dos indicadores de rentabilidade, sendo que algumas apresentam maior importância, em termos quantitativos, enquanto outras atuam com menor impacto.

Devido ao fato de ser grande o número de variáveis a considerar, torna-se tarefa ambiciosa ou mesmo impraticável a determinação da distribuição de probabilidade de todo o conjunto. Assim, consideram-se como aleatórias apenas aquelas de maior importância (doravante denominadas de relevantes) e as demais como determinísticas, ou seja, de valor constante. NORONHA (1987) recomenda o uso da análise de sensibilidade nesta determinação.

Definidas as variáveis que serão consideradas relevantes, o próximo passo é determinar o tipo de distribuição de probabilidade que elas irão assumir na análise. A literatura pertinente relaciona diversos tipos de distribuição, entre os quais ARAÚJO (1992) considera como mais importantes: normal, beta, uniforme, trapezoidal, discreta, triangular e passo retangular.

A definição precisa da forma de distribuição que deverá assumir cada variável relevante é tarefa difícil e sua estimativa aproximada é, em geral, efetuada com certo grau de subjetividade (AZEVEDO FILHO, 1988a). Entre os métodos que podem ser usados nessas

determinações, estão os métodos⁴ do retrato (Portrait Method), da tentativa e erro e do julgamento fractil (Judgmental Fractile Method).

Neste estudo, no entanto, foi adotada a distribuição do tipo triangular para todas as variáveis aleatórias. Essa distribuição, segundo Pouliquen (1970), citado por PAULA PESSOA (1985), é bastante conveniente quando não se dispõe de conhecimento suficiente sobre as variáveis, já que é definida pelo nível médio mais provável ou moda (md) e pelos níveis mínimo (mn) e máximo (mx) (FIGURAS 2 e 3), tal que:

$$\text{Prob} (mn \leq x \leq mx) = 100 \%$$

A distribuição probabilidade triangular tem também a virtude de apresentar uma boa flexibilidade quanto ao grau de assimetria, o que pode permitir uma característica positiva para a estimação subjetiva da distribuição (NEVES et al., 1990a).

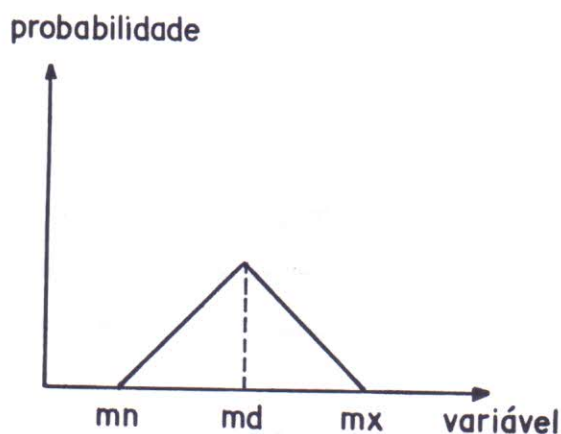


FIGURA 2 - Distribuição de probabilidade triangular simétrica (hipotética).

⁴A definição e detalhamento desses métodos podem ser obtidas em CAMPOS (1991).

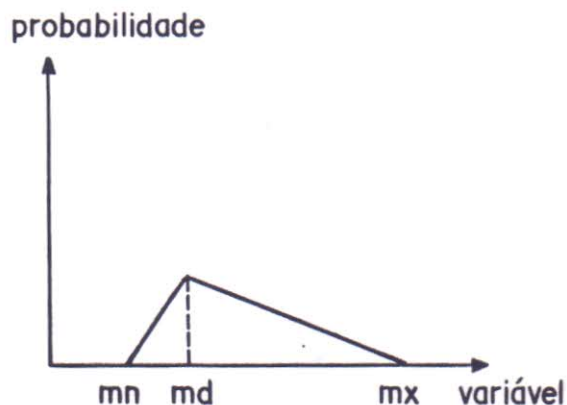


FIGURA 3 - Distribuição de probabilidade triangular assimétrica (hipotética).

ii) Seleção de valores aleatórios

Nesta etapa, utiliza-se um computador para a obtenção, ao acaso, de um valor de cada variável aleatória, a partir da sua respectiva distribuição de probabilidade. Neste estudo, foi utilizado o “software” ALEAXPRJ, desenvolvido por AZEVEDO FILHO (1988a). ALEAXPRJ é um programa de características gerais para avaliação econômica de projeto em considerações de risco, no âmbito privado (e que também pode ser utilizado em análises sob a ótica pública).

iii) Cálculo dos indicadores de rentabilidade

Os valores de cada variável aleatória, obtidos conforme o item anterior, são combinados com o conjunto de variáveis consideradas determinísticas através do “software” que, em seguida, procede o cálculo dos indicadores econômicos.

iv) Obtenção da distribuição de probabilidade dos indicadores

O processo de seleção de valores aleatórios e cálculo dos indicadores deve ser repetido por, pelo menos, 200 vezes (AZEVEDO FILHO, 1988a), para que se tenha uma quantidade de valores com dispersão suficiente para estimar a distribuição cumulativa de probabilidade de cada indicador de rentabilidade (NORONHA, 1987) (FIGURA 4). Essas distribuições servirão de base para os agricultores, na qualidade de investidores, estimarem o grau de risco que enfrentarão com a atividade.

No presente estudo foram realizadas 350 simulações para obtenção dos resultados.

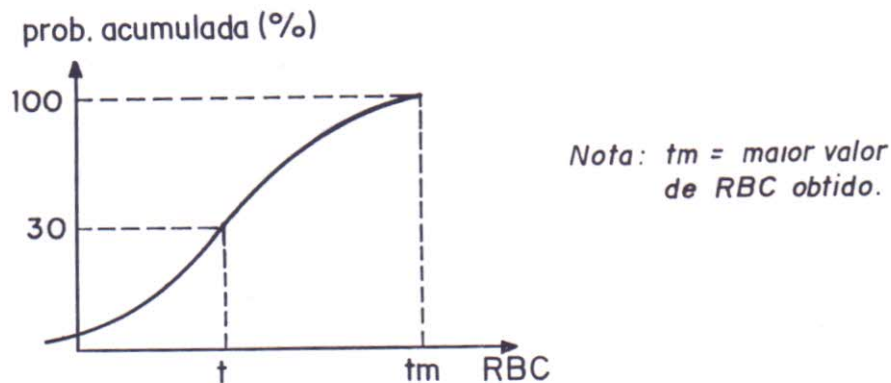


FIGURA 4 - Distribuição de probabilidade acumulada da relação benefício custo (hipotética).

2.8 - Rentabilidade de Cada Atividade Produtiva

Para atendimento ao segundo objetivo específico do presente estudo foi efetuada a análise de rentabilidade individual das culturas que compõem o sistema agroflorestal.

Como se trata de um consórcio de cultivos, ou seja, diversas linhas de exploração que se utilizam de uma mesma área cultivada, logo existem custos comuns a todas ou algumas atividades e custos específicos de certas atividades.

NORONHA (1987) denomina de despesas gerais as despesas ou custos comuns entre várias atividades e considera como uma das maiores dificuldades da contabilidade de custos em empresas agropecuárias a distribuição dessas despesas entre as atividades. Todavia, esse artifício torna-se imprescindível quando se deseja analisar a rentabilidade de cada componente do processo produtivo separadamente. Existem diversas maneiras de executar esse procedimento, entre elas, de acordo com HOFFMANN et al. (1987):

- a) Atribuir a cada exploração uma porcentagem desses custos, equivalente à distribuição percentual dos custos específicos entre as várias explorações;
- b) Fazer a distribuição de acordo com a receita bruta de cada exploração;

c) Distribuir de acordo com a área de cada exploração.

NORONHA (1987) considera ainda outro critério, definido pela proporção de mão-de-obra total usada em cada atividade. Este mesmo autor considera mais comum o uso do método b, ou seja, de acordo com a receita bruta de cada atividade. Já HOFFMANN et al. (1987) fazem referência ao método c (por área) como o pior método na maioria dos casos.

Neste estudo foi utilizado o método que considera a distribuição dos custos gerais de acordo com a renda bruta específica de cada exploração e, posteriormente, determinaram-se os indicadores de rentabilidade usando a técnica Monte Carlo.

2.9 - Custos Unitários de Produção

O cálculo da rentabilidade de cada um dos componentes produtivos (cacau, arroz, banana e essências florestais) permitiu a obtenção dos custos unitários de produção (CUP) para cada uma das culturas dentro do próprio sistema agroflorestal, levando-se em conta o fator risco, o que veio a atender o terceiro objetivo específico do presente estudo. Segundo AZEVEDO FILHO (1988a), o custo unitário de produção pode ser expresso, algebricamente, como:

$$CUP_i = CTA_i / PA_i$$

onde:

$$CTA_i = \sum_{t=0}^n C_{it} / (1 + \theta)^t \quad e$$

$$PA_i = \sum_{t=0}^n P_{it} / (1 + \theta)^t$$

sendo:

CUP_i = Custo unitário de produção da i-ésima atividade;

CTA_i = Custo total atualizado da i-ésima atividade;

- PA_i = Produção atualizada da i -ésima atividade;
 C_{it} = Custo total da i -ésima atividade no t -ésimo ano do projeto;
 P_{it} = Produção da i -ésima atividade no t -ésimo ano do projeto;
 θ = Taxa de desconto real, ao ano (decimal);
 t = 0, 1, 2, 3, ..., n (anos).

2.10 - Procedimentos e Pressuposições Básicas

A identificação do modelo de exploração em análise foi obtida através de entrevistas com técnicos e pesquisadores da CEPLAC e cacauicultores da região que, em grande maioria, apontaram o SAF composto do consórcio arroz-banana-cacau-essências florestais como predominantemente adotado pelos produtores da região, nos últimos anos, principalmente nos municípios de Medicilândia e Uruará, que juntos possuem 40,2% do total de cacauais produtivos da Transamazônica (TABELA 3).

Identificado o modelo, a etapa seguinte consistiu em obter-se, de forma detalhada, a tecnologia utilizada pelos produtores da região diante das recomendações dos órgãos de pesquisa científica e fomento. Foram feitas entrevistas com especialistas da CEPLAC, do CPATU/EMBRAPA, da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), da Empresa de Assistência e Extensão Rural (EMATER) e da Associação dos Exportadores de Madeira do Pará, além de produtores de cacau, inclusive os que já adotavam o modelo.

O SAF se utiliza de um sistema de produção composto, basicamente, da prática de preparo manual de área com uso de motosserra, preparo de mudas de cacau e essências florestais, controle manual de ervas daninhas, controle de pragas e doenças, adubação, poda de formação das árvores de cacau e essências florestais, desbaste de bananeiras e beneficiamento pós-colheita de cacau⁵.

Foi considerado o uso de sementes híbridas de cacau fornecidas pela CEPLAC; sementes fiscalizadas de arroz da variedade xingu fornecidas, regularmente, pela Secretaria de

⁵ O beneficiamento pós-colheita ou beneficiamento primário de cacau consiste, basicamente, em quebra dos frutos e fermentação e secagem das amêndoas. O processo completo pode ser obtido em GARCIA et al. (1985).

Agricultura do Estado; mudas de banana das variedades prata, chifre de boi e pacovã, tolerantes ao mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum cubense*), e sementes das espécies florestais mogno, cedro rosa, freijó e andiroba, coletadas de acordo com as recomendações da EM-BRAPA. Essas essências florestais, nativas da Amazônia, são utilizadas por terem uma relativa rapidez de crescimento, alto valor comercial, inclusive para exportação e já serem usadas neste tipo de modelo por produtores e em ensaios de pesquisa, com bons resultados, de acordo com a opinião de entrevistados.

Pressupõe-se a ocorrência e controle de pragas e doenças no viveiro de mudas e no local de plantio. No viveiro, a ocorrência de pragas como grilos, gafanhotos, vaquinhas e formigas, e doenças como queima das folhas (*Phytophthora spp.*) e antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). Propôs-se a efetivação de tratamento preventivo de mudas de banana, na fase de pré-plantio, visando o controle de broca do rizoma, causada pelo moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*). No local definitivo, foi prevista a ocorrência de sugadores na cultura do arroz, como os denominados vulgarmente de pulgão do colmo (*Tibraca limbativentris*) e chupão dos cachos (*Solubea poecila*). Considera-se o ataque de pragas da parte aérea de cacauzeiros como chupanças (*Selenothrips rubrocinctus* e *Monaloni-on spp.*), brocas do caule (*Xyleborus spp.* e *Xylosandrus spp.*) e formigas diversas e, ainda, o ataque da enfermidade vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*) a partir do terceiro ano, em escala crescente de nível de infecção, sendo o seu controle executado através de medidas profiláticas⁶. Finalmente pressupõe-se a ocorrência de broca das meliaceae⁷ nas essências florestais desta família (mogno, andiroba e cedro rosa), causada por *Hypisipilla grandella*. As pragas e enfermidades listadas, especialmente a vassoura-de-bruxa e a broca das meliáceas,

⁶ A vassoura-de-bruxa é a principal doença do cacauzeiro, afetando-lhe os ramos, inflorescências e frutos. A enfermidade pode causar sérios prejuízos à produção, caso não seja controlada, configurando uma situação de extrema preocupação aos produtores de cacau. O controle dessa enfermidade consiste, basicamente, em medidas profiláticas, através da remoção de todas as partes infectadas (GARCIA et al., 1985 e BASTOS, 1991).

⁷ Segundo os especialistas o principal dano dessa praga é deformar e atrasar a formação do fuste (caule) da árvore em crescimento, depreciando-o para comercialização futura. O controle químico da praga, isoladamente, não apresenta boa eficiência. No entanto, os seus efeitos podem ser minimizados pelo uso da poda de formação do fuste; sendo recomendada, em casos mais extremos, a substituição da planta. Os efeitos danosos da praga se dão apenas na fase de formação do fuste, ou seja, até que este atinja de sete a dez metros de altura, o que ocorre até, aproximadamente, o sétimo ano de idade. Em plantios solteiros e com alta densidade de plantas susceptíveis, é comum o elevado nível de ataque. Para o caso de plantio heterogêneo (em consórcio), segundo as informações dos produtores e pesquisadores entrevistados e os boletins técnicos de pesquisa, o ataque da praga ocorre em pequena escala. Isto se deve, de acordo com as mesmas fontes, à menor densidade de plantas e, principalmente, à presença de outras plantas na mesma área, que funcionam como barreira natural à movimentação das mariposas, fase adulta do inseto causal da praga.

são consideradas como as mais comuns e que causam danos econômicos a essas culturas, de acordo com a literatura consultada e opiniões de produtores e especialistas.

A unidade orçamentária utilizada na análise foi o módulo de 5 hectares que, de acordo com os técnicos e pesquisadores da CEPLAC, é o mais comumente usado pelos pequenos agricultores da região.

O cacau foi considerado como o principal componente do sistema por gerar maior parte da renda (TABELA D-3). As demais atividades, além do aspecto produtivo, possuem outra função no sistema; no caso do arroz, para aproveitamento das entrelinhas no primeiro ano de exploração; da banana, para formação de sombra⁸ provisória aos cacauzeiros até o terceiro ano; e das essências florestais, como sombreadoras definitivas a partir do quarto ano, quando já apresentam desenvolvimento suficiente para desempenhar tal função.

A dinâmica do sistema agroflorestal consiste, basicamente, em implantar logo no início do período chuvoso (por volta de outubro a dezembro) as culturas da banana (3 m X 3 m), essências florestais (9 m X 9 m) e o arroz, que é semeado nas entrelinhas dos cultivos perenes, guardando-se uma área livre ao redor das plantas, com cerca de 40 cm de raio a partir do pé da muda. O cacau deve ser transplantado posteriormente, quando as mudas de banana já tenham alcançado um certo desenvolvimento. A banana é conduzida mantendo-se no ano-1 uma planta⁹ por cova, duas plantas por cova no ano-2 e uma planta por cova no ano-3, quando então é eliminada do sistema. Os componentes cacau e essências florestais permanecem na área até o ano-24, isto porque, segundo especialistas, nesta época os cacauzeiros entram em fase de declínio de produção, em sistemas intensivos, e as essências florestais apresentam fuste (caule) com dimensões acima de 50 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), mínimo necessário para extração de madeira. O esquema de plantio do sistema agroflorestal encontra-se na FIGURA M-1.

As instalações, equipamentos e animais de serviço necessários à instalação e condução do investimento foram dimensionados e quantificados de acordo com o tamanho do módulo e calculados com auxílio dos especialistas da CEPLAC e/ou antigos produtores da região. Vale ressaltar que na escolha das alternativas dessas estruturas levou-se em conta não só a funcionalidade, mas também a economicidade.

⁸ A função básica dos sombreamentos é proteger as plantas de cacau dos efeitos maléficos do excesso de luz e dos ventos (GRAMACHO et al., 1992).

⁹ A planta a que se refere, na realidade trata-se de pseudocaule. Utiliza-se em cada cova uma muda que, fisiologicamente, desenvolve uma única planta (bananeira). Esta, por sua vez, origina diversas brotações de pseudocaules, cada qual capaz de produzir um cacho.

Para implantação de SAFs que apresentem a cultura do cacau como componente central, a CEPLAC recomenda o uso de solos de média a alta fertilidade, como os podzólicos eutróficos e a terra roxa estruturada, de grande ocorrência na região. Isto se justifica pelo fato de as lavouras implantadas em solos de baixa fertilidade demandarem uma grande quantidade de fertilizantes para o alcance e manutenção de bons níveis de produtividade, o que eleva de forma significativa os custos de produção. Assim, na implantação dos SAFs podem ser aproveitadas áreas ainda inexploradas (cobertas com mata virgem) que os produtores utilizam para plantios de subsistência e que posteriormente abandonariam ou destinariam à implantação de pastagem ou, preferentemente, aquelas denominadas de *áreas alteradas*, que são aquelas onde a cobertura vegetal primária foi removida e o solo foi utilizado para exploração, normalmente de cultivos de ciclo curto, apresentando vegetação espontânea secundária. No entanto, a utilização dessas áreas para implantação de sistemas agroflorestais, onde o cacau é utilizado como cultivo central, deve se restringir a áreas que não tenham sofrido um acentuado processo de degradação, ou seja, que tenha sido preservada com pelo menos um médio nível de fertilidade e bons caracteres físicos de solo.

Partindo-se do fato de que o modelo de exploração anteriormente referido foi considerado como alternativa de investimento, a estrutura de análise fundamenta-se na avaliação financeira dos investimentos, com seus benefícios e custos quantificados a preços reais, em uma posição "ex-ante". O uso de preços reais considera que os benefícios e custos sejam medidos em moeda que tem o mesmo poder aquisitivo, ao longo de todo horizonte do projeto (GITTINGER, 1984). Assim, pressupõe-se que, se houver inflação, esta incida por igual em todos os setores da economia (FARO, 1972).

O horizonte de tempo considerado na análise foi de 25 anos. Isto porque, segundo GITTINGER (1984), a escolha desse horizonte deve se basear na vida econômica do projeto. Em caso de consórcio, pode-se usar como período de análise a vida econômica do principal investimento. Neste caso, o cacau será a cultura determinante por ter maior participação na geração de receitas (TABELA E-1). Por outro lado, o mesmo autor afirma que considerando-se as taxas de desconto, como custo de oportunidade de capital, utilizadas nos países em desenvolvimento, qualquer retorno a uma inversão que exceda 25 anos não resulta em diferença na análise de rentabilidade de um projeto, quando comparado com os resultados obtidos quando se considera este período.

Os cálculos de custos e receitas tiveram como objetivo determinar os indicadores de rentabilidade, sob condições de risco. Esses indicadores foram obtidos por meio de simulações, utilizando-se o método Monte Carlo, considerando a taxa de desconto de 8% ao ano como custo de oportunidade do capital. A pressuposição de taxas de juros positivas faz com que haja uma preferência generalizada, pelos produtores, em receber uma mesma soma nominal de capital em datas mais próximas daquelas em que se encontram (FARO, 1972).

A época e os valores das entradas e saídas de caixa são determinados pela tecnologia de produção descrita e pelos preços dos investimentos, insumos e produtos.

Na determinação dos custos de produção foram considerados os custos com investimentos e os custos operacionais. Os custos com investimentos referem-se às despesas com construção ou aquisição de instalações, equipamentos e animais de serviço, contidos na TABELA A-1. Os custos operacionais de produção foram estabelecidos de forma semelhante àquela usada por CAMPOS (1991) e ARAÚJO (1992), para quem os custos operacionais compõem-se dos itens de custo relacionados diretamente com a implantação e manutenção da cultura agrícola representados pelos dispêndios na forma de dinheiro em mão-de-obra, sementes, fertilizantes, defensivos, combustível, entre outros. No entanto, neste estudo, os valores relativos à mão-de-obra foram desmembrados dos custos operacionais e determinados à parte, para fins de cálculo, pela sua importância e especificidade.

Assim, a partir da tecnologia identificada e detalhada, foram estimados os custos considerados na análise, que se referem às despesas com mão-de-obra para as diversas atividades, sementes, mudas, insumos modernos e outros fatores necessários à implantação e manutenção do empreendimento.

Não se fez distinção entre mão-de-obra familiar e contratada, ambas sendo remuneradas a preço de mercado. A contratação de mão-de-obra externa, segundo os entrevistados, normalmente tem caráter temporário, sendo necessária em épocas de maior demanda por este fator, como no preparo de área e colheitas. Diante disso, não foram considerados os custos relativos a encargos sociais.

Os custos de transporte interno estão parcialmente incorporados às despesas com aquisição e manutenção de animais de carga.

Os custos relativos a impostos que incidem sobre a produção não foram computados, visto que os preços dos produtos foram considerados como em nível do portão da fazenda (farm gate price). Essa prática é a mais comum na região, principalmente com o produto

cacau. Assim, o recolhimento do tributo, quando ocorre, é efetivado pelos intermediários do processo de comercialização.

A remuneração da terra não foi computada devido ao seu baixo custo de oportunidade, em função da relativa abundância de áreas inexploradas nas parcelas e da facilidade de aquisição devido ao seu baixo preço. Além do que, o aluguel de terras é prática rara na região.

Neste projeto foram considerados apenas os benefícios diretos, estimados com base no valor da produção de arroz, banana, cacau e madeira, anualmente, dentro do horizonte de tempo considerado, por se tratar de um projeto de caráter privado. Não foram consideradas as receitas provenientes da venda de polpa de cacau e de sementes de essências florestais que, embora sejam consideradas fonte de renda viável para os agricultores, ainda são pouco exploradas.

O valor residual dos investimentos foi calculado e devidamente considerado como item de receita do projeto no final do horizonte de análise (NORONHA & DUARTE, 1995)

Os preços dos fatores de produção e dos produtos foram considerados em nível de mercado, no portão da fazenda, com base no mês de outubro de 1995. No caso da venda de madeira, considerou-se a negociação da árvore em pé, com os custos de extração ocorrendo por conta do comprador.

2.11 - Identificação e Determinação das Variáveis Aleatórias e Determinísticas

No presente estudo a identificação das variáveis aleatórias não foi efetuada através da análise de sensibilidade, como proposta por NORONHA (1987). No entanto, levou-se em conta o seu critério básico, que é o de relevância das variáveis que participam da composição dos fluxos de benefícios e de custos. Assim, foram consideradas como aleatórias as variáveis produtividade das culturas arroz, banana, cacau e essências florestais; os preços de cacau e arroz; o preço da mão-de-obra e os custos operacionais de produção.

A seleção da produtividade e do preço dos produtos foi feita em razão da grande variabilidade a que estão sujeitos devido a fatores bioclimáticos, no caso da produtividade, e econômicos, no caso do preço, a ponto de serem utilizados amplamente como componentes de risco por diversos pesquisadores, tais como AZEVEDO FILHO (1988b), NEVES (1990b),

BISERRA (1991) e CAMPOS (1991), além do fato de serem os principais fatores de geração de benefícios.

A determinação dos valores das distribuições de probabilidade das variáveis produtividade das culturas foi obtida através de entrevistas com os técnicos, pesquisadores e produtores rurais, levando-se em consideração a tecnologia e os pressupostos descritos no item anterior. Assim, nas avaliações foram estabelecidos, inicialmente, os valores médios (moda) da distribuição triangular como valores mais prováveis de ocorrência em condições normais. A partir deles, foram estabelecidos os desvios para os valores mínimos, considerando-se a ocorrência de condições adversas de fatores climáticos e biológicos (como pragas e doenças) e as perdas no período de pós-colheita, e os desvios para os valores máximos, associados à ocorrência desses fatores de forma favorável às produtividades das culturas, a cada período. A distribuição final foi definida pela média aritmética das distribuições subjetivas fornecidas pelos entrevistados (TABELA C-7).

Para os preços dos produtos foram utilizadas séries históricas contidas nas TABELAS C-2 a C-6, que foram analisadas juntamente com especialistas no assunto. Vale ressaltar que os preços dos produtos banana e madeira não foram considerados como aleatórios pela não disponibilidade de série histórica de preços (ao produtor) de madeira e em razão de a série de preços de banana disponível ter sido considerada inconsistente pelos especialistas.

O preço da mão-de-obra foi selecionado como variável aleatória por ter grande participação na composição dos custos do modelo. Além disso, em quase todos os trabalhos consultados que utilizaram a técnica Monte Carlo, essa variável foi considerada aleatória. A definição dos valores foi efetuada analisando-se a série histórica de preços de mão-de-obra rural para o Estado (TABELA H-2), visto que, para a região estudada, esses dados não estavam disponíveis.

A seleção da variável custo operacional como aleatória deve-se ao fato de ter como principais componentes os defensivos e fertilizantes, considerados importantes insumos utilizados no processo de produção, por terem grande influência nos níveis de produtividade das culturas. A definição dos valores, para o sistema completo, foi feita com base no valor médio, obtido a partir das planilhas de custos operacionais (TABELAS B-3 a B-13). A partir delas, foram calculados os valores mínimos e máximos da distribuição triangular, proporcionalmente aos valores mínimos e máximos da distribuição de probabilidade subjetiva média da produtividade da cultura do cacau, por este ser o principal componente cultural do sistema, a cada ano.

Para os anos em que não houve produção de cacau (zero a dois), os valores mínimos e máximos foram calculados multiplicando-se o valor médio dos custos operacionais nesses anos por uma taxa percentual que representa a média aritmética dos desvios dos valores mínimos e máximos da distribuição de probabilidade, em relação à sua média mais provável (moda) dos anos em que ocorre produção (ARAÚJO, 1992). Para os casos das análises de cada uma das culturas do sistema, os desvios da variável custo operacional foram estabelecidos considerando-se os desvios de suas respectivas produtividades. Os valores estão contidos na TABELA H-1.

2.12 - Descrição das Variáveis e dos Arquivos-Programa Computacionais de Simulação

A Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que compõem as análises de viabilidade do modelo completo e de cada cultura são apresentados no APÊNDICE I.

Os arquivos-programa utilizados para simulação através do *software* ALEAXPRJ estão descritos no APÊNDICE J.

2.13 - Origem dos Dados

Foram utilizados dados primários, obtidos através de entrevistas junto a produtores rurais, técnicos, especialistas e pesquisadores com experiência na região e/ou no assunto para se obterem as estimativas das distribuições de probabilidade das variáveis relacionadas às produtividades das culturas, aos custos operacionais e aos investimentos. Coletaram-se preços de insumos e produtos no mercado local, para composição de custos e receitas.

Complementarmente, foram obtidos dados secundários relativos à série de preços de mão-de-obra rural e de produtos, junto à Fundação Getúlio Vargas, CEPLAC e EMATER, para determinação das distribuições de probabilidade das variáveis aleatórias. Esses dados

foram atualizados para o mês de outubro de 1995, através do IGP da Fundação Getúlio Vargas

Foram utilizadas publicações técnico-científicas da CEPLAC, EMBRAPA e EMATER, entre outras instituições, como auxiliares na determinação dos coeficientes técnicos.

... do ... que ...

1.1 - Análise de ...

O ...

Dados ...

Desde ...

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise são apresentados em duas seções. A primeira trata de avaliar o sistema agroflorestal como um todo, através das distribuições cumulativas de probabilidade dos indicadores de rentabilidade. A segunda analisa a rentabilidade de cada uma das culturas que compõem o sistema, através dos seus respectivos indicadores, assim como dos seus custos unitários de produção, todos de forma probabilística.

Cada análise efetuada apresenta um resumo das distribuições dos indicadores, inclusive com os seus respectivos limites mínimos de referência. Um maior detalhamento a respeito da obtenção dos indicadores pode ser obtido no APÊNDICE L. Neste Apêndice encontram-se os valores mínimos, máximos e as frequências de classes dos valores que resultaram nas distribuições de probabilidade.

3.1 - Avaliação do Modelo de Sistema Agroflorestal

O modelo composto das culturas arroz, banana, cacau e essências florestais foi analisado considerando-se os custos e as receitas de todo o sistema.

Observa-se na TABELA 4 que o indicador de rentabilidade TIR, que representa o retorno médio anual ao capital investido, teve valor médio de 10,10%; portanto, superior ao valor mínimo de 8% estabelecido como custo de oportunidade do capital. A RBC, uma medida de relação da dimensão das receitas comparativamente aos custos, apresentou valor médio de 1,08, superior ao mínimo fixado em 1,00, indicando que as receitas totais foram superiores aos custos totais. O VPL, medida residual que também compara receitas e custos, teve valor médio de R\$ 4.454,96, superior ao limite de R\$ 0,00, o que está de acordo com os resultados obtidos para a RBC.

Diante do desempenho dos três indicadores supracitados, pode-se afirmar que, em termos médios, o sistema apresentou viabilidade econômica. A probabilidade de que os indicadores sejam iguais ou menores aos valores mínimos estabelecidos foi de 22,90% para a TIR

e 22,60% para a RBC e VPL, caracterizando um risco relativamente baixo com o empreendimento.

TABELA 4 - Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, do modelo de sistema agroflorestal.

Indicador (I)	Média	Desvio Padrão	Limite (L) ¹	P (I ≤ L) ²	N.S. ³
TIR (%)	10,10	2,80	8,00	22,90	0
VPL (R\$)	4.454,96	5.467,35	0,00	22,60	0
RBC	1,08	0,09	1,00	22,60	0
PBE (ano)	17,96	3,76	12,00	3,43	79

¹ Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

² Probabilidade de o valor do indicador ser menor ou igual ao limite L (%).

³ Número de vezes em que não foi possível obter o indicador nas simulações.

O indicador prazo de recuperação do capital que considera os valores descontados, denominado de payback econômico (PBE), apresentou um valor médio de 17,96 anos, o que representa o período médio necessário para a recuperação do capital empregado pelo produtor. Este valor médio, apesar de estar dentro do período de vida do investimento, caracterizando a recuperação do capital investido, é considerado elevado quando comparado ao limite estabelecido de 12 anos, que representa o prazo máximo de financiamento através do FNO. Do total de simulações (350), em 271 foi possível o cálculo desse indicador, o que representa 77,4% do referido total. No entanto, em apenas 3,43% do total, ou seja, 12 simulações situaram-se dentro do limite de 12 anos. Portanto, os resultados confirmam a viabilidade econômica do empreendimento, apresentando, no entanto, restrições quando se consideram os prazos estabelecidos pelo programa FNO para financiamento.

4.2 - Avaliação das Atividades Individuais que Compõem o Sistema

É oportuno reiterar que, nas análises efetuadas para verificar o desempenho individual das atividades que compõem o modelo em questão, consideraram-se os custos específicos de cada cultura e os custos comuns, que foram rateados entre os respectivos componentes do sistema, conforme a metodologia estabelecida.

3.2.1 - Arroz

Na TABELA 5 observa-se que os valores médios da TIR (6,90%), do VPL (R\$ -98,68) e da RBC (0,92) estão abaixo dos limites mínimos estabelecidos. A probabilidade de estes três indicadores serem iguais ou menores que seus respectivos limites mínimos foi de 82,30%, considerada alta. Estes resultados mostram que a cultura é inviável economicamente e de alto risco dentro do sistema.

TABELA 5 - Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, da cultura do arroz.

Indicador (I)	Média	Desvio Padrão	Limite (L) ¹	P (I ≤ L) ²	N.S. ³
TIR (%)	6,90	17,20	8,00	82,30	0
VPL (R\$)	-98,68	129,11	0,00	82,30	0
RBC	0,92	0,11	1,00	82,30	0
PBE (ano)	1,37	2,92	1,00	17,40	288
CUP (R\$/kg)	0,184	0,019	0,170	20,60	0

¹ Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

² Probabilidade de o valor do indicador ser menor ou igual ao limite L (%).

³ Número de vezes em que não foi possível obter o indicador nas simulações.

Apesar de a cultura do arroz estar presente no sistema apenas até o ano-1, no horizonte temporal do sistema foi considerado, em sua análise, um período de 25 anos, pelo fato de ter sido beneficiada com uma parte dos desinvestimentos comuns rateados no último ano. Com isso, obteve-se um PBE médio de 1,37 anos, portanto, acima do limite máximo de 1 ano. Das 350 simulações efetuadas, em 288 (82,29%) não foi possível o cálculo desse indicador. Apenas do total de simulações, em apenas 17,40% (61 delas) o valor do PBE situou-se dentro do limite aceitável de 1 ano, caracterizando um alto risco de não haver recuperação de capital empregado na atividade, por parte do produtor rural.

O valor médio do custo unitário de produção (CUP) de R\$ 0,184/kg de arroz, ficou acima do limite máximo, R\$ 0,17/kg de arroz¹⁰. A probabilidade de situar-se dentro do intervalo aceitável foi de 20,60%, ou seja, considerado baixo. Este indicador também comprova a baixa rentabilidade e o alto risco com a atividade.

¹⁰ Determina o valor médio do produto na Região no período 1992/95. Obtido da TABELA C-6.

3.2.2 - Banana

Analisando-se a TABELA 6, observa-se que os valores médios da TIR (12,80%), do VPL (R\$ 259,22) e da RBC (1,04) estão acima dos limites mínimos estabelecidos. Isto caracteriza a cultura como viável economicamente, em termos médios. A probabilidade de estes três indicadores serem iguais ou menores que os seus respectivos limites mínimos foi de 27,70%, caracterizando um risco relativamente baixo para a atividade.

TABELA 6 - Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, da cultura da banana.

Indicador (I)	Média	Desvio Padrão	Limite (L) ¹	P (I ≤ L) ²	N.S. ³
TIR (%)	12,80	7,60	8,00	27,70	0
VPL (R\$)	259,22	434,59	0,00	27,70	0
RBC	1,04	0,06	1,00	27,70	0
PBE (ano)	2,90	1,94	3,00	71,70	97
CUP (R\$/cacho)	0,483	0,030	0,500	72,30	0

¹ Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

² Probabilidade de o valor do indicador ser menor ou igual ao limite L (%).

³ Número de vezes em que não foi possível obter o indicador nas simulações.

Nesta análise foi considerado um período de vida útil produtiva dos investimentos de 25 anos, pelos mesmos motivos expostos para a cultura do arroz. Obteve-se um PBE médio de 2,90 anos, portanto, abaixo do limite máximo de 3 anos, o que representa retorno de capital investido dentro do ciclo da cultura. Do total de simulações, em 72,30% (ou 253 delas, que corresponde a 350-97), foi possível o cálculo do PBE, assim como em 71,70% (251 simulações) o valor calculado ficou dentro do prazo estabelecido pelo tempo limite, caracterizando um risco relativamente baixo de não recuperar o capital investido na cultura, no prazo previsto.

O valor médio do CUP, de R\$ 0,483/cacho de banana, ficou abaixo do limite máximo de R\$ 0,50/cacho¹¹. A probabilidade de este custo unitário de produção situar-se abaixo do limite máximo estabelecido foi de 72,30%, sugerindo a viabilidade econômica da cultura, mesmo com nível de risco próximo ao detectado para os indicadores TIR, RBC e VPL.

¹¹ Representa o valor médio do produto na Região no ano de 1995. Obtido em pesquisa direta.

3.2.3 - Cacau

Analisando-se a TABELA 7, observa-se que os valores médios da TIR (9,40%), do VPL (R\$ 2.952,82) e da RBC (1,06) estão acima dos limites mínimos estabelecidos. Isto caracteriza a cultura como viável economicamente, em termos médios. A probabilidade de estes três indicadores serem iguais ou menores que os seus respectivos limites mínimos foi de 33,70% para a TIR e 33,40% para VPL e RBC, caracterizando um baixo nível de risco para a atividade.

TABELA 7 - Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, da cultura do cacau.

Indicador (I)	Média	Desvio Padrão	Limite (L) ¹	P (I ≤ L) ²	N.S. ³
TIR (%)	9,40	3,60	8,00	33,70	0
VPL (R\$)	2.952,82	5.597,06	0,00	33,40	0
RBC	1,06	0,11	1,00	33,40	0
PBE (ano)	16,64	3,15	12,00	4,30	117
CUP (R\$/kg)	0,954	0,100	1,000	69,70	0

¹ Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

² Probabilidade de o valor do indicador ser menor ou igual ao limite L (%).

³ Numero de vezes em que não foi possível obter o indicador nas simulações.

Obteve-se um PBE médio de 16,64 anos, o que caracteriza recuperação do capital empregado com a cultura no horizonte de tempo estabelecido, em termos médios, sendo que, em 117 simulações, ou 33,40%, não foi possível a obtenção desse indicador, o que sugere um risco relativamente baixo. No entanto, o valor médio obtido pode ser considerado elevado quando comparado ao limite máximo de 12 anos, prazo máximo de financiamento através do PBE. Do total de simulações, em 4,30% obteve-se PBE dentro do prazo limite de 12 anos, caracterizando um alto risco de não recuperar o capital empregado com a cultura, neste prazo.

O valor médio do CUP de R\$ 0,954/kg de cacau, que ficou abaixo do limite máximo de R\$ 1,00/kg de cacau¹², com probabilidade de 69,70% de estar dentro do intervalo estabelecido pelo limite máximo. Este resultado também aponta para a viabilidade do empreendimento em um nível relativamente baixo de risco.

¹² Valor médio do produto na Região no período 1982/95. Obtido da TABELA C-4.

3.2.4 - Essências florestais

Finalmente, analisando-se a TABELA 8, observa-se que os valores médios da TIR (10,30%), do VPL (R\$ 612,26) e da RBC (1,52) estão acima dos respectivos limites mínimos estabelecidos. Isto caracteriza a cultura como viável economicamente. A probabilidade de que esses três indicadores sejam iguais ou menores aos limites mínimos foi de 0,00%, garantindo sucesso com a cultura dentro do modelo.

TABELA 8 - Indicadores de rentabilidade, sob condições de risco, da cultura das essências florestais.

Indicador (I)	Média	Desvio Padrão	Limite (L) ¹	P (I ≤ L) ²	N.S. ³
TIR (%)	10,30	0,20	8,00	0,00	0
VPL (R\$)	612,26	74,25	0,00	0,00	0
RBC	1,52	0,07	1,00	0,00	0
PBE (ano)	24,00	0,00	24,00	100,00	0
CUP (R\$/árvore em pé)	13,171	0,585	20,000	100,00	0

¹ Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador I.

² Probabilidade de o valor do indicador ser menor ou igual ao limite L (%).

³ Número de vezes em que não foi possível obter o indicador nas simulações.

Os resultados obtidos com o indicador relacionado ao prazo de recuperação de capital (PBE) mostram que em todas as simulações efetuadas houve recuperação do capital empregado na cultura, no período considerado. Portanto, não se detectou nenhuma probabilidade de risco com a atividade dentro do sistema.

O valor médio do CUP, de R\$ 13,171/árvore em pé, que ficou abaixo do limite máximo de R\$ 20,00/árvore em pé¹³, com probabilidade de 100,00% de estar dentro do prazo limite, também aponta para a total garantia de sucesso com a cultura no modelo.

¹³ Representa o valor médio do produto na Região no ano de 1995. Obtido em pesquisa direta.

4 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O modelo de sistema agroflorestal utilizado pelos agricultores apresentou boa rentabilidade econômica e um nível de risco que pode ser considerado como baixo. Isto sugere que, dadas as distribuições de probabilidade utilizadas e o nível tecnológico empregado, são boas as possibilidades de sucesso com o empreendimento, por parte dos agricultores.

Das atividades agrícolas que compõem o sistema, as culturas da banana, do cacau e das essências florestais também apresentaram boa rentabilidade e baixo risco, sendo que o cultivo de essências florestais apresentou garantia total de retorno dos investimentos. No entanto, a cultura do arroz mostrou-se inviável economicamente e de alto risco.

Entre as culturas que apresentaram resultados positivos, os melhores desempenhos, em termos econômicos, foram obtidos, em ordem decrescente, pelas essências florestais, pela banana e pelo cacau.

Os resultados negativos apresentados pela cultura do arroz são consistentes com as observações feitas por alguns autores e muitos agricultores da Região, que questionam a viabilidade de produzir arroz, preferindo adquiri-lo de outros produtores ou no comércio local.

Os resultados sugerem mudanças na tecnologia usada para o cultivo do arroz, objetivando viabilizá-la economicamente, ou a sua substituição por outra cultura que possa desempenhar a mesma função no modelo (aproveitamento das entrelinhas), mas que apresente rentabilidade positiva e menor nível de risco. Isto traria como consequência resultados ainda melhores para o sistema, em termos de viabilidade econômica e probabilidade de sucesso.

Os resultados da análise do sistema evidenciaram que o prazo máximo de 12 anos de financiamento para os sistemas agroflorestais, estabelecido pelo programa FNO, não é suficiente para liquidação do débito contraído pelo agricultor, no caso deste modelo.

Os indicadores de rentabilidade da cultura do cacau (TIR, RBC e VPL), apesar de negativos, situaram-se muito próximo do limite mínimo estabelecido. Isto levanta a hipótese de que, no modelo tradicional de cultivo, esta cultura seja inviável economicamente, visto que as demais companheiras não apresentam valor comercial, e assim todos os custos do sistema devem ser absorvidos pela cultura do cacau. Isto pode justificar o abandono deste sistema, por parte dos agricultores, nos últimos anos. Diante disso, sugere-se a realização de

estudos objetivando testar a referida hipótese. Análise semelhante pode ser feita para a cultura da banana, correlacionando com o sistema de cultivo solteiro.

Levando-se em conta que a literatura consultada não questiona a viabilidade dos SAFs, quanto aos aspectos ecológico e social, e diante dos resultados econômicos obtidos, pode-se caracterizar o modelo de SAF analisado como "sustentado", considerando-se os condicionantes teóricos.

No entanto, sugere-se que novas pesquisas sejam efetuadas com este modelo, considerando a inclusão de outras receitas que podem ser obtidas com as culturas que o compõem, tais como a venda de polpa de cacau e de sementes de essências florestais, especialmente de andiroba, que possui propriedades medicinais e boa aceitação no mercado regional.

Sugerem-se, também, análises com variações de composição cultural, bem como a comparação deste modelo com outros adotados pelos agricultores e alguns sugeridos pelas instituições de pesquisa.

5 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ÁLVARES-AFONSO, F.M. **A cacauicultura da Amazônia, antecedentes, estruturas programáticas, evolução e resultados alcançados.** Brasília: CEPLAC, 1983. 108p.
- _____. **Alguns aspectos da produção e comercialização de cacau na Amazônia.** Brasília: CEPLAC/SECRE, 1983.
- ALVIM, P. de T. **A perspective appraisal of perennial crops in the Amazon basin.** *Inter-ciência.* v.6, n.139, 1981.
- ALVIM, R. et al. **Agrossilvicultura como ciência de ganhar dinheiro com a terra: recuperação e remuneração antecipadas de capital no estabelecimento de culturas perenes arbóreas.** Ilhéus: CEPLAC, 1989. 36p. (Boletim Técnico, 161).
- AMIN, M.M. **Cacau da Amazônia: problemas de qualidade e perspectivas de novos mercados.** Belém: CEPLAC, 1989 (Série de Pesquisa, abr/89).
- _____. **Cacauicultura da Amazônia: obstáculos à competitividade no mercado internacional.** Belém: CEPLAC/SUPOR, 1994. (Série de Pesquisa mai/94).
- _____. **PROCACAU na Amazônia: evolução da área implantada e utilização do crédito.** Belém: CEPLAC, 1988. 65p. (Série de Pesquisa, set/88).
- AMIN, M.M. & NAVARRO, Z.S. de. **Orçamentos para instalações de beneficiamento de cacau na Amazônia.** Belém: CEPLAC, 1989. 37p. (Série de Pesquisa, nov/89)
- ANDERSON, J.R. et al. **Agricultural decision analysis.** Ames: Iowa University, 1977. 344p.
- ANDRADE FILHO, E.N. **Análise econômica de investimento em renovação de cacau: um estudo de caso.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1981. 90p. (Dissertação de Mestrado).
- ARAÚJO, A.C. **O comportamento dos preços do cacau e suas implicações sobre a economia cacaueira baiana no período de janeiro de 1975 a dezembro de 1995.** Fortaleza: UFC, 1995. 36p. (Projeto de Dissertação de Mestrado).
- ARAÚJO, R.C.P. **Avaliação de alternativas tecnológicas para a cajucultura do Nordeste sob condições de risco.** Fortaleza: UFC, 1992. 127p. (Dissertação de Mestrado).
- AZEVEDO FILHO, A.J.B.V. **ALEAXPRJ - Sistema para simulação e análise econômica de projetos em condições de risco.** Piracicaba: (USP), 1988a. 158p.

- AZEVEDO FILHO, A.J.B.V. **Análise econômica de projetos: software para situações determinísticas e de risco envolvendo simulação.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1988b. 127p. (Dissertação de Mestrado).
- AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. & BELO, F. R. Avaliação de alternativas energéticas: o gás metano-biogás como substituto dos combustíveis convencionais na agricultura. In: CONFERÊNCIA LATINO AMERICANA DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1, 1984, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: International Association of Agricultural Economists, 1984. p. 1-31.
- BACELAR, A.M.M. **Rentabilidade da irrigação no perímetro Mandacaru, sob condições de risco.** Fortaleza: UFC, 1993. 113p. (Dissertação de Mestrado).
- BASA. **FNO - Manual de orientação ao beneficiário.** Belém: BASA, 1995. 31p. (Banco da Amazônia S.A.)
- BASTOS, C.N. **Estudos desenvolvidos e perspectivas de controle biológico da vassoura-de-bruxa do cacaueiro.** Belém: CEPLAC, 1991. 4p. (Comunicado Técnico, 24).
- _____. **Epifitiologia, hospedeiros e controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer).** Ilhéus: CEPLAC, 1990. 21p. (Boletim Técnico, 168).
- BISERRA, J.V. **Rentabilidade da irrigação pública no Nordeste sob condições de risco - o caso do perímetro de Morada Nova.** Fortaleza: UFC, 1991. 73p. (Tese - Professor Titular).
- BIZARRIA, S.A.M. **Avaliação e seleção de sistemas de produção agrícola sob condições de risco.** Fortaleza: UFC, 1993. 149p. (Dissertação de Mestrado).
- BRASIL. **Manual de elaboração de projetos de desenvolvimento rural.** Recife: SUDECO/SUDENE/PNUD, 1990. 189p.
- BRIENZA JÚNIOR, S. et al. **Considerações biológicas e econômicas sobre um sistema de produção silvo-agrícola rotativo na região do Tapajós.** Belém: EMBRAPA/CPATU, 1983. 22p. (Boletim de Pesquisa, 50).
- CÂMARA, S.F. **Análise da rentabilidade econômica das unidades de exploração agropecuária do perímetro Senador Nilo Coêlho (BA & PE) sob condições de risco.** Fortaleza: UFC, 1993. 88p. (Tese de Mestrado).
- CAMPOS, R.T. **Efeitos do ataque do bicudo na cotonicultura do semi-árido cearense.** Recife: UFPE, 1991. 160p. (Tese de Doutorado).
- CAPP FILHO, M. **Avaliação econômica do reflorestamento no estado de Minas Gerais: Efeitos do incentivo fiscal.** Viçosa: UFV, 1976. 107p. (Tese de Mestrado).

- CARDOSO, V.P. **Interação institucional no desenvolvimento do projeto de colonização: avaliação sócioeconômica do projeto integrado de colonização da Altamira - Pará.** Viçosa: UFV, 1985. 168p. (Dissertação de Mestrado).
- CATIE, **Manual sobre curso de sistemas agroflorestais.** Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1986. 40p. (mimeo).
- CEPLAC. **A CEPLAC e o futuro das regiões cacauceiras do Brasil: contribuição ao debate.** Brasília: CEPLAC, 1987. 142p.
- _____. **Cacaucultura da Amazônia Oriental: uma proposta de desenvolvimento agrícola sustentável.** Belém: CEPLAC, 1993. 8p.
- CHACON, S.S. **Análise da sustentabilidade do projeto de implantação de sistemas de bombeamento de água movidos a energia solar no estado do Ceará - Brasil.** Fortaleza: UFC, 1994. 78p. (Dissertação de Mestrado).
- CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos.** São paulo: Atlas, 1981. 301 p.
- CONTINI, E. et al. Instrumental econômico para a decisão na propriedade agrícola. In: _____. **Planejamento da propriedade agrícola: modelos de decisão.** 2 ed. Brasília: EMBRAPA, 1986. p.7-22. (Documentos, 7).
- CONTO, A.J. de et al. **Consórcio de culturas perenes para a região da Transamazônica.** Belém: EMBRAPA/CPATU, 1991. 18p. (mimeo).
- CRUZ, E.R. da. Aspectos teóricos sobre incorporação de risco em modelos de decisão. In: CONTINI, E. et al. **Planejamento da propriedade agrícola: modelos de decisão.** 2 ed. Brasília: EMBRAPA, 1986. p.237-260. (Documentos 7).
- DIAS, J.C. **Construções rurais nas fazendas de cacau.** Belém: CEPLAC, 1983. 43p.
- DILLON, J.L. **Agricultura, pesquisa e probabilidade.** Fortaleza: UFC, 1976. 25p. (Série de Pesquisa 13).
- DUBOIS, J. Importância de sistemas de produção agroflorestal para a Amazônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, 2, 1979, Belém. **Anais...** Belém, 1979.
- EMATER-PA. **Coefficientes técnicos para diversos cultivos.** Belém, 1993. (CAT/NPP/Crédito Rural).
- EMBRAPA/ACAR-PA/FCAP. **Sistema de produção para banana.** Amazonas, set. 1975. 12p. (Circular, 54).
- EMBRATER/EMBRAPA. **Sistema de produção para banana.** Maranhão, set. 1976. 27p. (Série Sistema de Produção, 42).

- FALESI, I.C. **Solos da rodovia Transamazônica**. Belém: IPEAN. 1972. 196p. (Boletim Técnico, 55).
- FAO. **Sistemas agroflorestais em America Latina y el Caribe**. Santiago, Chile: FAO, 1984. 118p.
- FARO, C. de. **Engenharia econômica: elementos**. São Paulo: APEC, 1972. 338p.
- FEARNSIDE, P.M. Agroforestry in Brazil's Amazonian development policy: the role and limits of a potential use for degraded lands. **In: Enviromentally sound socio-economic development in the humid tropics**. Manaus, 1992. p.1-35.
- _____. **Human carrying capacity of the Brazilian Rain Forest**. New york: Columbia University, 1986. 293 p.
- FELDMANN, F. et al. Utilização de áreas abandonadas na Amazônia com policultivo de plantas perenes. **In: SYMPOSIO/WORKSHOP INTERNACIONAL**, 1993, Santarém. **Anais... USA: IITF/USDA**, 1995. p.46-56.
- FERREIRA, H.I.S. et al. **Renovação de cacauais; onze anos de observação da fazenda unitária do Centro de Pesquisas do Cacau, Bahia**. Ilhéus: CEPLAC, 1983. 86p. (Boletim Técnico, 119).
- FGV. **Preços recebidos pelos agricultores**. Rio de Janeiro. 1992 a 1995.
- FRANCO, F.G.S. **Rentabilidade da pequena irrigação privada nos municípios de Limoeiro do Norte-Ceará e Caicó-Rio Grande do Norte**. Fortaleza: UFC, 1991. 93p. (Dissertação de Mestrado).
- GALLO, D. et al. **Manual de entomologia agrícola**. 2ª ed. SãoPaulo: Ceres, 1988, 649p.
- GALLI, F. et al. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 2ª ed. São Paulo: Ceres, 1980, 587p. (Volume 2).
- GARCIA, J. de J. da S. et al. **Sistema de produção do cacauero na Amazônia brasileira**. Belém: CEPLAC, 1985 118p.
- GITTINGER, J.P. **Analisis economico de proyectos agricolas**. 2. ed. Madrid: Editorial Tecnos, 1984. 532p.
- GOODLAND, R.J.A. & IRWIN, H.S. **Amazon juggle: green hell to red desert**. Amsterdam: Elsevier, 1975. 155p.
- GRAMACHO, I da C.P. et al. **Cultivo e beneficiamento do cacau na Bahia**. Ilhéus: CEPLAC, 1992. 124p.
- GREENLAND, D.J. Bringing the green revolution to the shifting cultivator. **Science**. v.190, n.4219, p.841-844, nov. 1975.

- GRIMM, S.S. et al. Desenvolvimento científico, tecnológico e meio ambiente. **In: Cenários alternativos para o desenvolvimento rural de Santa Catarina.** Florianópolis: EPAGRI, 1995. p.45-50.
- HARWOOD, R. R. **Small farm development.** Boulder: Westview, 1979. 160 p.
- HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola.** 3 ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.
- HOLANDA, A.D. de **Alternativas tecnológicas para a agricultura da região Seridó (RGN) sob condições de risco.** Fortaleza: UFC, 1979. 115p. (Dissertação de Mestrado).
- HOMMA, A.K.O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 202p.
- HOMMA, A.K.O. et al. Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso dos agricultores nipo-brasileiros em Tomé-Açu, Pará. **In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994, Porto Velho. Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1994. p.51-63.
- IBDF/SUDAM. **Alteração da cobertura vegetal primitiva do Pará.** Belém: IBDF/SUDAM, 1988. (Relatório técnico).
- IBGE. **Anuário estatístico do Brasil.** Rio de Janeiro: FIBGE, 1994.
- IBGE. **Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas.** Rio de Janeiro: FIBGE, v.2, T.1, 1991a.
- IBGE. **Sinopse do censo demográfico de 1991.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991b.
- IDESP/IBGE. **Pará - densidade demográfica.** Belém: IDESP, 1994.
- KANASHIRO, M. Desenvolvimento sustentado e conservação da diversidade biológica; é possível tal consistência?. **Pará Desenvolvimento.** Extrativismo vegetal e reservas extrativistas. n.25, p.88-90, jan./dez. 1989.
- KURIHARA, C. et al. Análise da rentabilidade econômica da produção de hortaliças do Distrito Federal. Brasília: **Revista de Economia e Sociologia Rural.** v.28, n.4, p.123-132, out./dez. 1990.
- La FLEUR, J.R. **Uma visão econômica sobre preços e produção de cacau.** Ilhéus: CEPLAC, 1984. 17p. (Boletim Técnico, 122).
- LEEUWEN, J. van et al. Desenvolvimento de tecnologia **agroflorestal** com pequenos produtores na Amazônia Central - pesquisa em andamento. **In: SYMPOSIO/WORKSHOP INTERNACIONAL, 1993, Santarém. Anais...** USA: IITF/USDA, 1995. p.185-187.

- MARQUES, L.C.T. & BRIENZA JÚNIOR, S. Sistemas agroflorestais na Amazônia Oriental: aspectos técnicos e econômicos. **In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL**, 2, 1991, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1991. p.1-28.
- MARQUES, L.C.T. & FERREIRA, C.A.P. Sistema agroflorestal em área alterada pela agricultura de subsistência na rodovia Santarém-Cuiabá, Pará: estudo de caso. **In: SIMPOSIO/WORKSHOP INTERNACIONAL**, 1993, Santarém. **Anais...** USA: IITF/USDA, 1995. p.25-34.
- MATSUNAGA, M. **et al.** Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**. n. 23, Tomo I, 1976. p.123-39.
- MELO FILHO, F.A. de. **Rentabilidade das explorações agropecuárias do perímetro irrigado Curu-Paraipaba (CE), sob condições de risco**. Fortaleza: UFC, 1992. 97p. (Dissertação de Mestrado).
- MENDES, F.A.T. **O desenvolvimento sustentável de áreas cacauceiras na Amazônia brasileira**. São Paulo: ESALQ/USP, 1994. 22p. (mimeo).
- MESQUITA, T.C., **Desempenho da agricultura brasileira e sua relação com alguns instrumentos de política econômica-1970/1990**. São Paulo: USP, 1994. 224p. (Tese de Doutorado).
- MORAIS, F.I.O. Efeitos de fertilizantes e corretivos no crescimento e produção de cacauzeiros em solos da Amazônia brasileira. **In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE PESQUISAS EM CACAU**, 10, 1987, Santo Domingo. **Anais...** Santo Domingo, 1987. p.247-251.
- MUCHAGATA, M. **et al.** **Tipologia de uma localidade na Transamazônica - gleba 8, município de Altamira (PA)**. Belém: UFPA/NAEA, 1994. 26p.
- NASCIMENTO, F.R. do **et al.** A crise da lavoura cacauzeira: sua natureza e soluções (uma análise das possibilidades do cacau). **Estudos de Política Agrícola**. Brasília: IPEA, 1994. 227p. (Documentos de Trabalho, 26).
- NEVES, E.J.M. **et al.** Espécies madeiráveis (nativas e exóticas) para áreas desmatadas de terra firme. **In: SIMPOSIO/WORKSHOP INTERNACIONAL**, 1993, Santarém. **Anais...** USA: IITF/USDA, 1995. p.167-170.
- NEVES, E.M. **et al.** Borracha cultivada no Brasil: análise de rentabilidade em condições de risco para regiões do estado de São Paulo e Triângulo Mineiro-MG. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, 28, 1990, Florianópolis. **Anais...** Brasília: SOBER, 1990a. v. 1, p.131-147.
- NEVES, E.M. **et al.** **Citricultura em Goiás: análise de investimento sob condições de risco envolvendo simulação**. 1990b. 11p. (mimeo).

- NOGUEIRA, E.A. **Estudo sobre a viabilidade econômico-financeira da cacauicultura no estado de São Paulo**. São Paulo: EAESP/FGV, 1986a. 133p. (Dissertação de Mestrado).
- NOGUEIRA, M.P. de M. **Crédito rural como instrumento de recuperação de lavouras cacauceiras acometidas pela vassoura-de-bruxa**. Belém: CEPLAC, 1986b. 19p.
- NOGUEIRA, O.L. et al. **Recomendações para o cultivo de espécies perenes em sistemas consorciados**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 61p. (Documentos, 56).
- NORONHA, J. F. **O sistema de avaliação econômica de projetos agropecuários na política brasileira de crédito rural**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1982. 120 P. (Livre-docência).
- _____. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentária e viabilidade econômica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269p.
- NORONHA, J.F. & DUARTE, L.P. Avaliação de projetos de investimentos na empresa agropecuária. In: AIDAR, A.C.K. **Administração rural**. São Paulo: Paulicéia, 1995. p.213-251.
- OLIVEIRA, L.P.de et al. **Programa de recuperação de áreas alteradas no estado do Pará**. Belém: CEPLAC, 1991. 67p.
- OLIVEIRA FILHO, J. de et al. **Análise da viabilidade econômica da cultura do cacau**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1990. 69p. (Série Manual, 19).
- PAULA PESSOA, P.F.A. **Seleção e avaliação econômica de nova tecnologia sob condições de risco: o caso da cana-de-açúcar**. Fortaleza: UFC, 1985. 61p. (Dissertação de Mestrado).
- POMERANZ, L. **Elaboração e análise de projetos**. 2 ed. São Paulo: HUCITEC, 1988. 246p.
- POULIQUEN,, L.Y. **Risk analysis in project appraisal**. Baltimore: Jonhs Hopkins Press, 1970. 79p.
- RIBEIRO, N.F. Princípios e diretrizes jurídico-constitucionais para uma política ambiental amazônica. In: SEMINÁRIO SOBRE DESENVOLVIMENTO E A DEFESA DA ECONOMIA PARAENSE, 1991, Belém. **Anais...** Belém: FIEPA, 1991. p.18-19.
- REUTLINGER, S. **Techniques for project appraisal under uncertainty**. Baltimore: Jonhs Hopkins Press, 1970. 95p.
- ROSSY, N.N.V. & NAVARRO, Z.S. de. **Secagem de cacau em piso de cimento**. Belém: CEPLAC, 1990. 18p. (Boletim Técnico, 6).

- SÁNCHEZ, P.A. et al. Alternativas sustentáveis à agricultura migratória e a recuperação de áreas degradadas nos trópicos úmidos. In: SYMPOSIO/WORKSHOP INTERNACIONAL, 1993, Santarém. *Anais...* USA: IITF/USDA, 1995. p.1-13.
- SANT'ANA, J.A. O quinto acordo internacional do cacau. *Estudos de Política Agrícola*. Brasília: IPEA, 1994. p.6-27. (Documentos de Trabalho, 23).
- SANTOS, A.O. da S. et al, **Cultivo do cacau na Amazônia brasileira**. Belém: CEPLAC, 1980. 66p.
- SECTAM. **Programa de controle ambiental do desmatamento e das queimadas para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**. Belém: SECTAM / CEPLAC / EMBRAPA, 1993. 104p. (Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará)
- SEPLAN-PA. **O estado do Pará - uma opção de futuro**. Belém: SEPLAN, 1992. 33p.
- SILVA, A.A. da. et al. **Cacau: uma opção natural para o cultivo em agrossistemas**. Belém: CEPLAC, 1995a. 29p.
- SILVA, A. A. da et. al. **Programa de revitalização e consolidação da cacauicultura paraense 1996 a 2005**. Belém: CEPLAC/SUPOR, 1995b. 41 p.
- SILVA, C.I. & CARVALHO, C.J.R de. **Sombreamento para cacauzeiros**. Belém: CEPLAC, 1979. 25p.
- SILVA, J.R. da. **Planejamento agrícola sob condições de risco para pequenas propriedades da zona semi-árida dos sertões do estado do Ceará**. Fortaleza: UFC. 1988. 79p. (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, Z.A.G.P. da G. et al. Análise econômica de quatro sistemas agroflorestais diferentes implantados no estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994, Porto Velho. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p.399-414.
- SIMÃO NETO, M. Política pecuária compatível com as diretrizes ecológicas. In: SEMINÁRIO SOBRE DESENVOLVIMENTO E A DEFESA DA ECONOMIA PARAENSE, 1991, Belém. *Anais...* Belém: FIEPA, 1991. p.29-33.
- SOUSA, J.M.S. **Formação de preços recebidos pelos cacauicultores da Amazônia frente às cotações internacionais do cacau**. Fortaleza: UFC, 1991. 143p. (Dissertação de Mestrado).
- SUDAM. **Pesquisa e informações sobre espécies florestais da Amazônia**. Belém: SUDAM, 1979. 111p. (DRN/Centro de Tecnologia Madeireira).
- SUDAM/PNUD. **Manual de diretrizes ambientais para investidores e analistas de projetos na Amazônia**. Belém: SUDAM, 1994. 222p.

- TAFANI, R.R. **Avaliação econômica da introdução de novas tecnologias na cultura do cacau no Brasil.** Viçosa: UFV, 1976. 184p. (Tese de Doutorado).
- VIEIRA, V.C.W. Cacau - déficit de produção, preços em elevação. *Agroanalysis*. v.14, n.2, p.22-23, out. 1994.
- VIRGENS, A. de C. **et al.** Plantio de cacaueiros sob seringais adultos na região sul da Bahia. **In:** ENCONTRO TÉCNICO SOBRE CONSORCIAÇÃO CACAUEIRO E SERINGUEIRA, 1, 1988, Altamira. *Anais...* Belém: CEPLAC/EMBRAPA, 1988. p.9-20.
- WALKER, R.T. **et al.** **Dinâmica dos sistemas de produção na Transamazônica.** Belém: EMBRAPA/CPATU, 1995. 76p.
- WALKER, R.T. **et al.** Farming systems and economic performance in the Brazilian Amazon. **In:** CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994, Porto Velho. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994a. p.415-429.
- WALKER, R.T. **et al.** Sistemas agroflorestais como processo evolutivo: o caso dos agricultores da rodovia Cuiabá-Santarém, no Estado do Pará. **In:** CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994b, Porto Velho. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p.29-42.
- YARED, J.A.G. **et al.** **Espécies florestais nativas e exóticas: comportamento silvicultural no planalto do Tapajós-Pará.** Belém: EMBRAPA/CPATU, 1988. 29p. (Documentos, 49).

TABELA A-1 - Cronograma de investimento (I), reinvestimento (R) e desinvestimento (D) em edificações, instalações, equipamentos e animais de transporte.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Discriminação	Vida Útil (anos)	Unid.	Custo Unitário	Quant.	Ano							
					0	1	3	11	12	14	21	24
1 - Edificações e instalações												
- Cocho de fermentação de cacau ¹	11	um	173,74	01			I			R		
- Casa de fermentação de cacau ¹	50	uma	1.252,08	01			I					D
- Depósito/armazém ²	50	um	1.640,63	01	I							D
- Piso cimentado p/ secagem de cacau ¹	50	um	357,80	01			I					D
2 - Equipamentos												
- Polvilhadeira costal manual ¹	10	uma	87,00	02			I		R			D
3 - Animal de transporte												
- Burro ²	12	um	500,00	02	I					D/R		D
TOTAL - Investimentos gerais ²					2640,63					900,00		
TOTAL - Investimento p/ cacau ¹						174,00	1783,62	174,00		173,74	174,00	
TOTAL - Investimentos					2640,63	174,00	1783,62	174,00	900,00	173,74	174,00	
TOTAL - Desinvestimentos gerais ²												471,63
TOTAL - Desinvestimentos p/ cacau ¹												365,47
TOTAL - Desinvestimentos												837,10

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Investimentos de uso específico para cultura do cacau.

² Investimentos comuns aos diversos componentes culturais.

NOTA 1: Cálculo do valor residual dos investimentos:

.Cocho de fermentação - valor desprezível.

.Casa de fermentação - 20% do valor novo.

.Depósito/armazém - 20% do valor novo.

.Piso cimentado - 20% do valor novo.

.Polvilhadeira (c/ 3 anos de uso) - 50% do valor novo.

.Burro - 10% do valor novo.

NOTA 2: Vida útil e valor residual dos investimentos estimados com base em HOFFMANN et al. (1987) e OLIVEIRA FILHO et al. (1990).

TABELA A-2 - Manutenção dos investimentos.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Discriminação	Vida Útil (anos)	Ano de Aquisição	Valor Total (ano zero)	Anos										
				0	1	2/3	4/10	11	12/13	14	15/20	21	22/24	
1 - Edificações e Instalações														
- Cocho de fermentação de cacau ¹	11	3	173,74			6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95
- Casa de fermentação de cacau ¹	50	3	1.252,08			25,04	25,04	25,04	25,04	25,04	25,04	25,04	25,04	25,04
- Depósito/armazém ²	50	0	1.640,63	32,81	32,81	32,81	32,81	32,81	32,81	32,81	32,81	32,81	32,81	32,81
- Piso p/ secagem de cacau ¹	50	3	357,80			29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31
2 - Equipamentos														
- Polvilhadeira costal manual ¹ (duas)	10	1	174,00			17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40
3 - Animal de transporte														
- Burro (dois) ²	12	0	1.000,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
TOTAL - Investimentos gerais ²			100,00	132,81	132,81	132,81	132,81	132,81	132,81	132,81	132,81	132,81	132,81	132,81
TOTAL - Investimentos p/ cacau ¹				17,40	78,70	61,30	78,70	71,75	78,70	61,30	78,70	61,30	78,70	78,70
TOTAL - Investimentos			100,00	132,81	150,21	211,51	194,11	211,51	204,56	211,51	194,11	211,51	211,51	211,51

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Investimentos de uso específico para cultura do cacau.

² Investimentos comuns aos diversos componentes culturais.

NOTA: Cálculo do valor anual para manutenção dos investimentos :

.Cocho de fermentação (sujeito à ação de ácidos orgânicos do processo de fermentação)- 4% do valor novo.

.Casa de fermentação - 2% do valor novo.

.Depósito/armazém - 2% do valor novo.

.Piso cimentado (sem cobertura fixa - sujeito à ação de intempéries)- 4% do valor novo, acrescido de valor relativo à reposição de lona plástica de cobertura.

.Polvilhadeira - 10% do valor novo.

.Burro (relativo à alimentação e tratamento veterinário)- 10% do valor novo.

TABELA A-3 - Orçamento - casa de fermentação de cacau, 3 m x 3 m (9 m²), em alvenaria, coberta com telha de fibrocimento.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Especificação	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Preço Total
MATERIAIS				
Estruturas, piso e alvenaria				
Pedra	m ³	3	30,00	90,00
Tijolo (10x15x20 cm)	mil	0,8	100,00	80,00
Cimento	sc.	20	6,40	128,00
Areia	m ³	5	20,00	100,00
Brita ou seixo	m ³	1	30,00	30,00
Ferragem (bit. 3/16" a 3/8")	kg	50	1,20	60,00
Prego de diversos tamanhos	kg	2	1,70	3,40
Cal para pintura	kg	18	0,30	5,40
Tinta a óleo	gl.	1	15,00	15,00
Cobertura				
Peças de 0,06x0,12x5,00 m	uma	3	6,48	19,44
Caibros de 0,05x0,06x4,00 m	um	9	2,16	19,44
Telhas de fibroc. (2,44x0,50 m)	uma	20	4,30	86,00
Pregos de diversos tamanhos	kg	2	1,70	3,40
Prego zincado com arruelas	kg	0,5	4,00	2,00
Esquadrias (completas)				
Porta de 1,50x2,10 m - 2 folhas	uma	1	40,00	40,00
Subtotal 1				682,08
MÃO-DE-OBRA				
Pedreiro	H/D	18	15,00	270,00
Carpinteiro	H/D	5	15,00	75,00
Pintor	H/D	3	15,00	45,00
Servente	H/D	30	6,00	180,00
Subtotal 2				570,00
TOTAL GERAL				1.252,08

FONTE: AMIN & NAVARRO (1989).

TABELA A-4 - Orçamento - armazém/depósito para cacau, 3 m x 3 m (aproximadamente 8 m³ de capacidade), em alvenaria, coberto com telha de fibrocimento.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Especificação	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Preço Total
MATERIAIS				
Estruturas, piso e alvenaria				
Pedra	m ³	3	30,00	90,00
Tijolo (10x15x20 cm)	mil	1	100,00	100,00
Cimento	sc.	24	6,40	153,60
Areia	m ³	5	20,00	100,00
Brita ou seixo	m ³	1	30,00	30,00
Ferragem (bit. 3/16" a 3/8")	kg	50	1,20	60,00
Prego de diversos tamanhos	kg	3	1,70	5,10
Cal para pintura	kg	20	0,30	6,00
Tinta a óleo	gl.	1	15,00	15,00
Peça de 0,05x0,05x3,00 m	uma	7	1,35	9,45
Tábuas de 0,025x0,20x4,00 m	uma	7	3,60	25,20
Cobertura				
Peças de 0,06x0,12x5,00 m	uma	3	6,48	19,44
Caibros de 0,05x0,06x4,00 m	um	9	2,16	19,44
Telhas de fibroc. (2,44x0,50 m)	uma	20	4,30	86,00
Pregos de diversos tamanhos	kg	2	1,70	3,40
Prego zincado com arruelas	kg	0,5	4,00	2,00
Esquadrias (completas)				
Porta de 1,50x2,10 m - 2 folhas	uma	1	40,00	40,00
Basculante de 0,70x0,50 m	uma	6	20,00	120,00
Esquadria com tela de 0,70x0,50 m	uma	6	6,00	36,00
Subtotal 1				920,63
MÃO-DE-OBRA				
Pedreiro	H/D	20	15,00	300,00
Carpinteiro	H/D	8	15,00	120,00
Pintor	H/D	4	15,00	60,00
Servente	H/D	40	6,00	240,00
Subtotal 2				720,00
TOTAL GERAL				1.640,63

FONTE: AMIN & NAVARRO (1989).

TABELA A-5 - Orçamento - cocho de fermentação de cacau com três divisões, em madeira de lei, com aproximadamente 3 m³ de capacidade.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)				
Especificação	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Preço Total
MATERIAIS				
Tábua de 0,25x0,20x3,00 m	uma	9	2,70	24,30
Tábua de 0,25x0,20x3,50 m	uma	16	3,15	50,40
Sarrafo de 0,025x0,10x3,50 m	um	2	1,57	3,14
Peça de 0,05x0,10x3,00 m	uma	5	2,70	13,50
Peça de 0,05x0,10x3,50 m	uma	2	3,15	6,30
Parafuso de 3/8"x7"	um	8	1,00	8,00
Prego de diversos tamanhos	kg	3	1,70	5,10
Subtotal 1				110,74
MÃO-DE-OBRA				
Carpinteiro	H/D	3	15,00	45,00
Ajudante	H/D	3	6,00	18,00
Subtotal 2				63,00
TOTAL GERAL				173,74

FONTE: AMIN & NAVARRO (1989).

TABELA A-6 - Orçamento - piso cimentado para secagem de cacau, 8 m x 4 m (32 m² de lastro), em alvenaria, coberto com lona plástica removível.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)				
Especificação	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Preço Total
MATERIAIS				
Concreto p/ piso com acabamento cimentado liso				
Seixo	m ³	2,4	30,00	72,00
Areia	m ³	1,6	20,00	32,00
Cimento	sc.	10	6,40	64,00
Juntas de dilatação	m	52	0,25	13,00
Tijolos 10x20x20 cm	um	48	0,10	4,80
Pó corante p/ cimentado	kg	2	8,00	16,00
Lona plástica 10x6 m	m ²	60	0,50	30,00
Subtotal 1				231,80
MÃO-DE-OBRA				
Pedreiro	H/D	6	15,00	90,00
Servente	H/D	6	6,00	36,00
Subtotal 2				126,00
TOTAL GERAL				357,80

FONTE: AMIN & NAVARRO (1989).

TABELA B-1 - Coeficientes técnicos - Serviços utilizados na implantação e manutenção de 1 ha do sistema agroflorestral (arroz-banana-cacau-essências florestais) na região da Transamazônica-PA.

Discriminação	Unidade	Quantidade
1 - SERVIÇOS		
1.1 - Preparo da área		
- Broca, derruba, queima e coivara	H/D	50
- Aluguel de motosserra	dia	6
1.2 - Plantio		
- Formação/manutenção de mudas ¹	H/D	16
- Aluguel de pulverizador manual (p/ uso em viveiro de mudas)	dia	0,5
- Tratamento de mudas de banana	H/D	1
- Balizamento de área	H/D	3
- Abertura de covas (coveamento) p/ bananeiras	H/D	10
- Abertura de covas (coveamento) p/ cacauzeiros	H/D	10
- Abertura de covas (coveamento) p/ essências florestais	H/D	1,2
- Plantio de bananeiras	H/D	14
- Plantio de essências florestais	H/D	2
- Plantio de cacauzeiros	H/D	16
- Semeio de arroz	H/D	4
1.3 - Manutenção (tratos culturais)		
- Capina manual	H/D	16
- Roçagem manual	H/D	6
- Coroamento de plantas perenes	H/D	10
- Combate a pragas do arroz	H/D	1
- Combate a pragas de cacau	H/D	1
- Aluguel de pulverizador manual (p/ combate a pragas do arroz)	dia	1
- Poda de essências florestais ²	H/D	2
- Replanteio de mudas (cacau, banana e essências florestais)	H/D	3
- Desbrota de cacauzeiros	H/D	1
- Tutoramento de mudas de cacau	H/D	4
- Escoramento de cacauzeiros	H/D	6
- Desbaste de bananeiras	H/D	10
- Controle de vassoura de bruxa ³ - cacau com 2 anos	H/D	5
- Controle de vassoura de bruxa ³ - cacau com 3 anos	H/D	15
- Controle de vassoura de bruxa ³ - cacau com 4 ou mais anos	H/D	25
- Adubação ⁴	H/D	6
1.4 - Colheita e transporte interno		
- Arroz (Rendimento de 1440 kg/ha)	H/D	18
- Banana (Rendimento de 800 cachos/ha)	H/D	20
- Cacau (Rendimento de 1000 kg/ha) - Inclui beneficiamento primário	H/D	33,33

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Relativo aos componentes perenes: cacau e essências florestais. Inclui tratamento fitossanitário.

² Para condução da planta e formação do fuste.

³ Através de controle cultural (poda fitossanitária), com remoção das partes infectadas do cacauzeiro.

⁴ Pesquisas indicam necessidade de adubação para manutenção dos níveis de fertilidade do solo e produtividade dos cacauzeiros, a partir do ano 6 (MORAIS, 1987).

NOTA 1: H/D - Homens/dia.

NOTA 2: Transporte interno de insumos e produtos realizados com auxílio de animais de transporte.

TABELA B-2 - Coeficientes técnicos - Insumos utilizados na implantação e manutenção de 1 ha do sistema agroflorestal (arroz-banana-cacau-essências florestais) na região da Transamazônica-PA.

Discriminação	Unidade	Quantidade
1 - INSUMOS		
1.1 - Preparo da área e plantio		
- Combustível e lubrificante - p/ motosserra	litro	24
- Semente de cacau	mil	1,3
- Semente de essências florestais	mil	0,2
- Semente de arroz	kg	27
- Muda de banana	uma	1200
- Saco de polietileno p/ cacau	mil	1,3
- Saco de polietileno p/ essências florestais	mil	0,2
- Fungicida-Dithane M45 - p/ controle de doenças de mudas em viveiro	kg	1
- Inseticida-Agrivim 85 PM - p/ controle de pragas de mudas em viveiro	kg	0,5
- Adesivo-Novapal - p/ adição a fungicida e inseticida em pulverização	litro	0,5
- Inseticida-Aldrim 40 PM - p/ tratamento de mudas de banana	kg	1
1.2 - Manutenção		
- Inseticida-Agrivim 85 PM - p/ controle de pragas de arroz	kg	2
- Inseticida-Malatol 5 PS - p/ controle de pragas de cacau	kg	17
- Adubo NPK (18 - 18 - 18) ¹	kg	328

FONTE: Pesquisa direta.

¹ O que resulta em aproximadamente 60kg de N, 60kg de P₂O₅ e 60kg de K₂O por ha e que pode ser obtido pela mistura de 215kg de NPK (10 - 28 - 20), em 85kg de uréia (45% de N) e 28kg de cloreto de potássio (60% de K₂O) por ha, disponíveis no mercado local. Dosagem recomendada por MORAIS (1987).

TABELA B-3 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

Ano zero	Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais					Custos específicos				
				Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C	E			
													(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)		
1 - SERVIÇOS															
1.1 - Preparo da área															
	- Broca, derruba, queima e coivara	H/D	12	250		X									
	- Aluguel de motosserra	dia		30	360	X									
1.2 - Plantio															
	- Formação/manutenção de mudas	H/D	4	80				X							
	- Aluguel de pulverizador manual	dia		2,5	10			X							
	- Tratamento de mudas de banana	H/D		5					X						
	- Balizamento de área	H/D		15			X								
	- Coveamento e plantio de bananeiras	H/D		120					X						
	- Coveamento e plantio de e. florestais	H/D		16						X					
	- Coveamento e plantio de cacaueiros	H/D		130							X				
	- Semeio de arroz	H/D		20			X								
2 - INSUMOS															
	- Combustível-lubrificante p/ motosserra	litro	0,8	120	96	X									
	- Semente de cacau ¹	mil	21	6,5	21					X					
	- Semente de essências florestais	mil		1										X	
	- Semente de arroz	kg	1,1	135	148,5										
	- Muda de banana	uma	0,25	6000	1500				X						
	- Saco de polietileno p/ cacau	mil	18	6,5	117						X				
	- Saco de polietileno p/ e. florestais	mil	18	1	18									X	
	- Fungicida-Dithane M45	kg	10	5	50					X					
	- Inseticida-Agrivim 85 PM	kg	7	2,5	17,5					X					
	- Adesivo-Novapal	litro	6	2,5	15					X					
	- Inseticida-Aldrim 40 PM	kg	7	5	35						X				
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS²															
	- Investimentos gerais	R\$			100	X									
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL		H/D		636		250	15	80	20	125	130	16			
TOTAL DE CUSTOS³		R\$			2488	556		92,5	148,5	1535	117	39			

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Sementes híbridas produzidas e doadas pela CEPLAC aos agricultores.

² Obtido da TABELA A-2.

³ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

TABELA B-4 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

Ano 1 (Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais			Custos específicos				
			Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C	E	
1 - SERVIÇOS												
1.1 - Tratos culturais												
- Capina manual ¹	H/D		160		X							
- Roçagem manual ²	H/D		90			X						
- Coroamento manual ³	H/D		50			X						
- Combate a pragas do arroz ⁴	H/D		10				X					
- Tutoramento de mudas de cacau	H/D		20							X		
- Combate a pragas do cacau	H/D		5								X	
- Aluguel de pulverizador manual	dia	4	10	40				X				
- Poda de essências florestais	H/D		10					X				X
- Replanteio de mudas	H/D		15				X					
1.2 - Colheita e transporte interno												
- Arroz	H/D		90						X			
- Banana	H/D		100							X		
2 - INSUMOS												
- Inseticida-Agrivim 85 PM	kg	7	10	70					X			
- Inseticida-Malato 5 PS	kg	0,94	85	79,9							X	
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS⁵												
- Investimentos gerais	R\$			132,81	X							
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL	H/D		550		160	155		100	100	25	10	
TOTAL DE CUSTOS⁶	R\$			322,71	132,81			110			79,9	

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Em número de duas, realizadas no período de cultivo de arroz.

² Em número de três, realizadas após a retirada das plantas de arroz da área.

³ Um coroamento nas plantas perenes, realizado após a retirada do arroz, usando a palha como cobertura morta.

⁴ Dois combates a chupanças do colmo e grão de arroz.

⁵ Obtido da TABELA A-2.

⁶ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

TABELA B-5 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

Ano 2	Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais				Custos específicos								
				Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C	E						
													Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B
1 - SERVIÇOS																		
1.1 - Tratos culturais																		
- Rocaagem manual ¹	H/D		180						X									
- Coroamento manual ²	H/D		100						X									
- Desbrota de cacaueiros ³	H/D		20															X
- Desbaste de bananeiras	H/D		50															X
- Tutoramento de mudas de cacau	H/D		20											X				X
- Combate a pragas do cacau	H/D		5															X
- Controle de vassoura de bruxa	H/D		25															X
- Poda de essências florestais	H/D		10															X
1.2 - Colheita e transporte interno																		
- Banana	H/D		200															X
2 - INSUMOS																		
- Inseticida-Malato 5 PS	kg		85	0,94	79,9													X
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS ⁴																		
- Investimentos gerais	R\$				132,81				X									
- Investimentos p/ cacau	R\$				17,4													
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL	H/D		610		230,11				280					250				70
TOTAL DE CUSTOS ⁵	R\$				132,81				132,81					97,3				10

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Em número de seis.

² Em número de dois, realizadas nas plantas perenes.

³ Em número de quatro.

⁴ Obtido da TABELA A-2.

⁵ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

TABELA B-6 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano 3	Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais			Custos específicos		
				Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C
1 - SERVIÇOS											
1.1 - Tratos culturais											
	- Roçagem manual ¹	H/D		120			X				
	- Coroamento manual ²	H/D		50			X				
	- Desbrota de cacaueiros ³	H/D		40					X		
	- Escoramento de cacaueiros	H/D		30					X		
	- Desbaste de bananeiras	H/D		50				X			
	- Combate a pragas do cacau	H/D		5					X		
	- Controle de vassoura-de-bruxa	H/D		75					X		
	- Poda de essências florestais	H/D		10							X
1.2 - Colheita e transporte interno											
	- Banana	H/D		100				X			
	- Cacau (inclui benefic. primário)	H/D		48						X	
2 - INSUMOS											
	- Inseticida-Malato 5 PS	kg	0,94	85	79,9						X
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS⁴											
	- Investimentos gerais	R\$			132,81			X			
	- Investimentos p/ cacau	R\$			17,4						X
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL				528	170				150	198	10
TOTAL DE CUSTOS⁵					230,11			132,81			97,3

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Em número de quatro.

² Um coroamento nas plantas perenes.

³ Em número de oito.

⁴ Obtido da TABELA A-2.

⁵ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

TABELA B-7 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano 4	Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais			Custos específicos			
				Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C	E
1 - SERVIÇOS												
1.1 - Tratos culturais												
- Roçagem manual ¹		H/D		120				X				
- Desbrota de cacaueiros ²		H/D		40						X		
- Escoramento de cacaueiros		H/D		30						X		
- Combate a pragas do cacau		H/D		5						X		
- Controle de vassoura-de-bruxa		H/D		125						X		
- Poda de essências florestais		H/D		10							X	
1.2 - Colheita, transporte interno e beneficiamento primário												
- Cacau		H/D		92							X	
2 - INSUMOS												
- Inseticida-Malato 5 PS		kg	0,94	85	79,9						X	
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS³												
- Investimentos gerais		R\$			132,81			X				
- Investimentos p/ cacau		R\$			78,7						X	
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL		H/D		422	291,41			120			292	10
TOTAL DE CUSTOS⁴		R\$						132,81			158,6	

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Em número de quatro.

² Em número de oito.

³ Obtido da TABELA A-2.

⁴ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

TABELA B-8 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano 5	Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais			Custos específicos		
				Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C
I - SERVIÇOS											
1.1 - Tratos culturais											
	- Rocagem manual ¹	H/D		60				X			
	- Desbrota de cacaueiros ²	H/D		40						X	
	- Escoramento de cacaueiros	H/D		30						X	
	- Combate a pragas do cacau	H/D		5						X	
	- Controle de vassoura-de-bruxa	H/D		125						X	
	- Poda de essências florestais	H/D		10							X
1.2 - Colheita, transporte interno e beneficiamento primário											
	- Cacau	H/D		145							X
2 - INSUMOS											
	- Inseticida-Malato1 5 PS	kg	0,94	85	79,9						X
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS³											
	- Investimentos gerais	R\$			132,81			X			
	- Investimentos p/ cacau	R\$			78,7						X
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL				415	291,41			60		345	10
TOTAL DE CUSTOS⁴								132,81		158,6	

Fonte: Pesquisa direta.

¹ Em número de duas.

² Em número de oito.

³ Obtido da TABELA A-2.

⁴ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

TABELA B-9 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

Ano 6	Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais				Custos específicos			
				Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C	E	
													Quant.
1 - SERVIÇOS													
1.1 - Tratos culturais													
	- Roçagem manual ¹	H/D		30				X					
	- Desbrota de cacaueiros ²	H/D		40							X		
	- Escoramento de cacaueiros	H/D		30							X		
	- Combate a pragas do cacau	H/D		5							X		
	- Controle de vassoura-de-bruxa	H/D		125							X		
	- Poda de essências florestais	H/D		10								X	
	- Adubação	H/D		30				X					
1.2 - Colheita, transporte interno e beneficiamento primário													
	- Cacau			190								X	
2 - INSUMOS													
	- Inseticida-Malato 5 PS	kg	0,94	85	79,9							X	
	- Adubo NPK (18 - 18 - 18)	kg	0,52	1640	852,8			X					
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS³													
	- Investimentos gerais	R\$			132,81			X					
	- Investimentos p/ cacau	R\$			78,7							X	
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL		H/D		460				60			390	10	
TOTAL DE CUSTOS⁴		R\$			1144,21			985,61			158,6		

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Apenas uma roçagem no ano. A junção das copas dos cacaueiros, que dificulta a penetração de luz, aliada ao desenvolvimento do *mulch* formado pela deposição de folhas das árvores no solo, praticamente impedem o crescimento de ervas daninhas.

² Em número de oito.

³ Obtido da TABELA A-2.

⁴ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

TABELA B-10 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

Ano 7	Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais			Custos específicos			
				Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C	E
1 - SERVIÇOS												
1.1 - Tratos culturais												
	- Desbrota de cacaueiros ¹	H/D		40							X	
	- Escoramento de cacaueiros	H/D		30							X	
	- Combate a pragas do cacau	H/D		5							X	
	- Controle de vassoura-de-bruxa	H/D		125							X	
	- Poda de essências florestais	H/D		10								
	- Adubação	H/D		30				X				
1.2 - Colheita, transporte interno e beneficiamento primário												
	- Cacau	H/D		226							X	
2 - INSUMOS												
	- Inseticida-Malato 5 PS	kg	0,94	85	79,9						X	
	- Adubo NPK (18 - 18 - 18)	kg	0,52	1640	852,8			X				
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS²												
	- Investimentos gerais	R\$			132,81			X				
	- Investimentos p/ cacau	R\$			78,7							
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL				466	1144,21			30			426	10
TOTAL DE CUSTOS³								985,61			158,6	

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Em número de oito.

² Obtido da TABELA A-2.

³ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

NOTA: A partir deste ano o trato cultural "roçagem" torna-se desnecessário.

TABELA B-11 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais			Custos específicos			
			Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C	E
Anos 8/10, 12/13, 15/20 e 22/24 (Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)											
1 - SERVIÇOS											
1.1 - Tratos culturais											
- Desbrota de cacaueiros ¹	H/D		40							X	
- Escoramento de cacaueiros	H/D		30							X	
- Combate a pragas do cacau	H/D		5							X	
- Controle de vassoura-de-bruxa	H/D		125							X	
- Adubação	H/D		30					X			
1.2 - Colheita, transporte interno e beneficiamento primário											
- Cacau	H/D		255							X	
2 - INSUMOS											
- Inseticida-Malatol 5 PS	kg	0,94	85	79,9						X	
- Adubo NPK (18 - 18 - 18)	kg	0,52	1640	852,8				X			
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS²											
- Investimentos gerais	R\$			132,81				X			
- Investimentos p/ cacau	R\$			78,7						X	
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL	H/D		485					30		455	
TOTAL DE CUSTOS³	R\$			1144,21				985,61		158,6	

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Em número de oito.

² Obtido da TABELA A-2.

³ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

NOTA: A partir do ano 8 o trato cultural "poda de essências florestais" torna-se desnecessário.

TABELA B-12 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

Anos 11 e 21		(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)										
		Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais			Custos específicos		
					Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C
1 - SERVIÇOS												
1.1 - Tratos culturais												
	- Desbrota de cacaueiros ¹	H/D		40							X	
	- Escoramento de cacaueiros	H/D		30							X	
	- Combate a pragas do cacau	H/D		5							X	
	- Controle de vassoura-de-bruxa	H/D		125							X	
	- Adubação	H/D		30					X			
1.2 - Colheita, transporte interno e beneficiamento primário												
	- Cacau	H/D		255							X	
2 - INSUMOS												
	- Inseticida-Malatol 5 PS	kg	0,94	85	79,9						X	
	- Adubo NPK (18 - 18 - 18)	kg	0,52	1640	852,8			X				
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS²												
	- Investimentos gerais	R\$			132,81			X				
	- Investimentos p/ cacau	R\$			61,3						X	
TOTAL DE MÁO-DE-OBRA RURAL				485				30			455	
TOTAL DE CUSTOS³					1126,81			985,61			141,2	

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Em número de oito.

² Obtido da TABELA A-2.

³ Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

TABELA B-13 - Custos operacionais (COP-SAF), custos gerais e específicos para o sistema agroflorestal composto por arroz (A), banana (B), cacau (C) e essências florestais(E) - módulo de 5 ha.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano 14	Discriminação	Unidade	Valor Unitário	COP-SAF		Custos gerais			Custos específicos				
				Quant.	Valor Total	ABCE	BCE	CE	A	B	C	E	
1 - SERVIÇOS													
1.1 - Tratos culturais													
- Desbrota de cacaueiros ¹	H/D			40								X	
- Escoramento de cacaueiros	H/D			30								X	
- Combate a pragas do cacau	H/D			5								X	
- Controle de vassoura-de-bruxa	H/D			125								X	
- Adubação	H/D			30				X					
1.2 - Colheita, transporte interno e beneficiamento primário													
- Cacau	H/D			255								X	
2 - INSUMOS													
- Inseticida-Malato1 5 PS	kg		0,94	85	79,9							X	
- Adubo NPK (18 - 18 - 18)	kg		0,52	1640	852,8			X					
3 - MANUTENÇÃO-INVESTIMENTOS ²													
- Investimentos gerais	R\$				132,81			X				X	
- Investimentos p/ cacau	R\$				71,75								
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA RURAL	H/D			485				30				455	
TOTAL DE CUSTOS ³	R\$				1137,26			985,61				151,65	

1 Em número de oito.

2 Obtido da TABELA A-2.

3 Não está incluída a parte referente à mão-de-obra rural.

4 FONTE: Pesquisa direta.

APÊNDICE C

Distribuição de probabilidade das variáveis relevantes que entram na composição da renda bruta no sistema agroflorestal

TABELA C-1 - Fatores de atualização de valores correntes para outubro de 1995, calculados apartir do Índice Geral de Preços da FGV - Período 1982/95.

Ano	Mês											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1982	0,015583	0,014578	0,013598	0,012904	0,012156	0,011264	0,010616	0,010042	0,009678	0,009241	0,008797	0,008287
1983	0,007602	0,007138	0,006483	0,005937	0,005564	0,004954	0,004373	0,003970	0,003521	0,003109	0,002866	0,002665
1984	0,002428	0,002164	0,001967	0,001805	0,001658	0,001517	0,001376	0,001243	0,001126	0,001000	0,000910	0,000824
1985	0,000731	0,000663	0,000589	0,000549	0,000508	0,000473	0,000434	0,000381	0,000348	0,000319	0,000278	0,000245
1986	0,000209	0,000182	0,000181	0,000188	0,000188	0,000188	0,000188	0,000188	0,000188	0,000188	0,000188	0,000188
1987	0,132849	0,116427	0,101243	0,084313	0,066085	0,052501	0,048021	0,045953	0,042543	0,038276	0,033440	0,028854
1988	0,024219	0,020586	0,017422	0,014478	0,012114	0,010026	0,008249	0,006712	0,005337	0,004184	0,003269	0,002537
1989	1,857491	1,661441	1,593987	1,515635	1,344125	1,060287	0,768991	0,563447	0,402692	0,288256	0,199802	0,133744
1990	0,077805	0,045320	0,024994	0,022451	0,020583	0,018880	0,016711	0,014798	0,013246	0,011603	0,009879	0,008484
1991	0,007074	0,005840	0,005445	0,004961	0,004702	0,004279	0,003793	0,003284	0,002826	0,002246	0,001786	0,001463
1992	0,001153	0,000924	0,000766	0,000646	0,000527	0,000434	0,000357	0,000285	0,000224	0,000179	0,000144	0,000116
1993	0,000090	0,000071	0,000055	0,000043	0,000033	0,000026	0,000019	0,014325	0,010457	0,007738	0,005650	0,004147
1994	0,002917	0,002048	0,001414	0,000993	0,000704	0,000480	0,000480	1,252803	1,193808	1,164123	1,136062	1,129623
1995	1,114466	1,101796	1,082208	1,057877	1,053662	1,026761	1,004265	0,991475	1,002300	1,000000	-	-

FONTE: UFC/Departamento de Economia Agrícola.

NOTA: Os fatores já consideram as alterações de padrão monetário, não sendo necessário o corte de zeros.

TABELA C-2 - Evolução do preço nominal do cacau no município de Altamira-PA. Período 1982/95.

(Unidade monetária/kg de cacau)

Ano	Mês											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1982	-	135	132	122	127	123	122	122	124	150	150	159
1983	197	216	235	269	376	533	718	845	850	850	875	1000
1984	-	1495	1610	1708	2158	2758	2842	2786	3043	3542	3985	4229
1985	4420	4682	4999	5549	6239	6892	7675	9451	11332	13078	13789	14140
1986	15289	17840	18,8	17,96	17,91	17,2	16,99	17,53	18,82	20,32	18,84	19
1987	18,57	18,39	19,12	22,31	35,55	47,62	52,22	61,52	64,58	64,21	63,89	66,34
1988	73,65	86,63	95,79	101	124	166	203	247	276	287	333	476
1989	0,73	1,02	1,14	1,11	0,96	0,89	1,12	1,52	1,8	1,76	2,04	2,57
1990	3,89	7,54	16,08	22,3	34,2	41,69	45,91	51,56	53,51	56,33	60,17	64,57
1991	80,07	101	141	165	160	163	170	176	224	361	448	529
1992	724	958	1196	1284	1437	1690	1991	2538	2818	3109	4054	5605
1993	6467	8036	10133	12826	13583	22445	31273	45,91	67,83	102	140	184
1994	262	342	520	671	1241	1779	0,72	0,75	0,73	0,66	0,66	0,66
1995	0,75	0,71	0,81	1,01	1,08	1,08	0,94	0,79	0,78	0,73	-	-

FONTE: CEPLAC.

- NOTA: 1. No período 1982 a fevereiro de 1986, a moeda corrente era CRUZEIRO (Cr\$);
 2. A partir do dia 1^o de março de 1986, a moeda corrente passou a ser chamada CRUZADO (Cz\$), perdendo três zeros;
 3. Após o dia 15 de janeiro de 1989, a moeda corrente passou a denominar-se CRUZADO NOVO (NCz\$), perdendo três zeros;
 4. A partir do dia 15 de março de 1990, a moeda corrente passou a chamar-se novamente CRUZEIRO (Cr\$), sem alteração de valor;
 5. A partir de julho de 1993, a moeda corrente passou a chamar-se CRUZEIRO REAL (CR\$), perdendo três zeros;
 6. A partir de 1^o de julho de 1994, a moeda passou a se chamar REAL (R\$), ficando dividida por 2750.

TABELA C-3 - Evolução do preço real do cacau no município de Altamira(PA). Período 1982/ 95.

(R\$ 1.00 de outubro de 1995)

Ano	Mês												Média
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
1982	-	1,97	1,79	1,57	1,54	1,39	1,30	1,23	1,20	1,39	1,32	1,32	1,46
1983	1,50	1,54	1,52	1,60	2,09	2,64	3,14	3,35	2,99	2,64	2,51	2,67	2,35
1984	-	3,24	3,17	3,08	3,58	4,18	3,91	3,46	3,43	3,54	3,63	3,48	3,52
1985	3,23	3,10	2,94	3,05	3,17	3,26	3,33	3,60	3,94	4,17	3,83	3,46	3,42
1986	3,20	3,25	3,23	3,10	3,09	2,95	2,89	2,95	3,13	3,33	3,02	2,83	3,08
1987	2,47	2,14	1,94	1,88	2,35	2,50	2,51	2,83	2,75	2,46	2,14	1,91	2,32
1988	1,78	1,78	1,67	1,46	1,50	1,66	1,67	1,66	1,47	1,20	1,09	1,21	1,51
1989	1,36	1,69	1,82	1,68	1,29	0,94	0,86	0,86	0,72	0,51	0,41	0,34	1,04
1990	0,30	0,34	0,40	0,50	0,70	0,79	0,77	0,76	0,71	0,65	0,59	0,55	0,59
1991	0,57	0,59	0,77	0,82	0,75	0,70	0,64	0,58	0,63	0,81	0,80	0,77	0,70
1992	0,83	0,89	0,92	0,83	0,76	0,73	0,71	0,72	0,63	0,56	0,58	0,65	0,73
1993	0,58	0,57	0,56	0,55	0,45	0,58	0,59	0,66	0,71	0,79	0,79	0,76	0,63
1994	0,76	0,70	0,74	0,67	0,87	0,85	0,90	0,91	0,87	0,77	0,75	0,75	0,80
1995	0,84	0,78	0,88	1,07	1,14	1,11	0,94	0,78	0,78	0,73	-	-	0,90
Média													1,65

FONTE: TABELAS C-1 e C-2.

NOTA: Após análise com especialistas da CEPLAC, que projetam um mercado futuro do produto sem grandes oscilações de preços, optou-se por eliminar os anos com médias mais extremas. Assim, saíram da análise todos os anos que apresentaram médias acima de R\$ 2,00 e abaixo de R\$ 0,70; originando a TABELA C-4.

TABELA C-4 - Evolução do preço real do cacau no município de Altamira(PA). Período selecionado 1982/95.

(R\$ 1.00 de outubro de 1995)

Ano	Mês												Média
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
1982	-	1,97	1,79	1,57	1,54	1,39	1,30	1,23	1,20	1,39	1,32	1,32	1,46
1988	1,78	1,78	1,67	1,46	1,50	1,66	1,67	1,66	1,47	1,20	1,09	1,21	1,51
1989	1,36	1,69	1,82	1,68	1,29	0,94	0,86	0,86	0,72	0,51	0,41	0,34	1,04
1991	0,57	0,59	0,77	0,82	0,75	0,70	0,64	0,58	0,63	0,81	0,80	0,77	0,70
1992	0,83	0,89	0,92	0,83	0,76	0,73	0,71	0,72	0,63	0,56	0,58	0,65	0,73
1994	0,76	0,70	0,74	0,67	0,87	0,85	0,90	0,91	0,87	0,77	0,75	0,75	0,80
1995	0,84	0,78	0,88	1,07	1,14	1,11	0,94	0,78	0,78	0,73	-	-	0,90
Média													1,02

FONTE: TABELA C-3.

NOTA: Após nova análise dos dados com especialistas, definiu-se a seguinte distribuição de probabilidade triangular para o preço do cacau (PC): [1,00; 0,60; 1,40].

TABELA C-5 - Evolução do preço nominal do arroz na região da Transamazônica. Período 1992/95.

(Em unidade monetária¹/kg de arroz)

Ano	Mês											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1992	-	-	-	300	-	400	417	459	566	844	1317	1722
1993	1888	3110	3221	4333	5416	5500	7040	8,00	10,11	13,50	30,00	32,50
1994	77,60	100	-	213	-	366	-	-	-	-	-	0,20
1995	0,18	0,18	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	-	-

FONTE: FGV.

¹ Em Cr\$ 1,00 para o período de Jan/92 a Jul/93; em CR\$ 1,00 para o período de Ago/93 a Jun/94 e em R\$ 1,00 a partir de Jul/94.

TABELA C-6 - Evolução do preço real do arroz na região da Transamazônica. Período 1992/95.

(Em CR\$ 1,00 de outubro de 1995/kg de arroz)

Ano	Mês												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1992	-	-	-	0,19	-	0,17	0,15	0,13	0,13	0,15	0,19	0,20	0,16
1993	0,17	0,22	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,11	0,11	0,10	0,17	0,13	0,15
1994	0,23	0,20	-	0,21	-	0,18	-	-	-	-	-	0,23	0,21
1995	0,20	0,20	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	-	-	0,17
Média													0,17

FONTE: TABELA C-1 e C-5.

NOTA: Após análise dos dados com especialistas, definiu-se a seguinte distribuição de probabilidade triangular para o preço do arroz (PA): [0,17; 0,14; 0,20].

TABELA C-7 - Distribuição de probabilidade subjetiva triangular - valores modais (md), mínimos (mn) e máximos (mx) - das produtividades de cada atividade do sistema agroflorestal.

Ano	Atividade produtiva											
	Arroz (kg/ha)			Banana (cacho/ha)			Cacau (kg/ha)			E. florestais (árvore/ha)		
	md	mn	mx	md	mn	mx	md	mn	mx	md	mn	mx
1	1440	1100	1700	800	650	1000						
2				1600	1300	2000						
3				800	650	1000	285	163	393			
4							554	383	726			
5							868	563	1098			
6							1140	735	1431			
7							1356	867	1677			
8/23							1529	963	1893			
24							1529	963	1893	115	100	123

FONTE: Pesquisa direta.

NOTA: As distribuições de probabilidade [md, mn, mx] representam a média aritmética dos valores estimados por especialistas e/ou produtores entrevistados.

APÊNDICE D

Composição da renda bruta média esperada para o sistema agroflorestal

17
 15
 15
 15
 15

17 Produto de produtividade objetivo

TABELA D-1 - Rendimento, produção, preço unitário e valor da produção das atividades produtivas do sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Discriminação	Unid.	Ano																			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8/23	24										
1 - Rendimento¹																					
- Arroz	kg/ha	1440																			
- Banana	cacho/ha	800	1600		800																
- Cacau	kg/ha				285	554	868	1140	1356	1529	1529										
- Essências florestais	árvore em pé/ha																				115
2 - Produção²																					
- Arroz	kg	7200																			
- Banana	cacho	4000	8000		4000																
- Cacau	kg				1425	2770	4340	5700	6780	7645	7645										
- Essências florestais	árvore em pé																				575
3 - Preço Unitário																					
- Arroz ³	R\$	0,17																			
- Banana	R\$	0,50	0,50		0,50																
- Cacau ³	R\$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20
- Essências florestais	R\$																				
4 - Valor da Produção²																					
- Arroz	R\$	1224																			
- Banana	R\$	2000	4000		2000																
- Cacau	R\$				1425	2770	4340	5700	6780	7645	7645										
- Essências florestais	R\$																				11500

¹ Valor da moda da distribuição de probabilidade subjetiva (triangular) estimada por especialistas e produtores. Obtido da TABELA C-7.

² Relativo ao módulo de 5 ha.

³ Valor da moda da distribuição de probabilidade subjetiva (triangular) estimada por especialistas. Obtidos das TABELAS C-4 e C-6

NOTA: Preços em R\$ 1,00 de outubro de 1995.

TABELA D-2 - Fatores de desconto (FD), à taxa de desconto (TD) de 8% ao ano.

Ano	Fator de desconto
0	1,00000
1	0,92593
2	0,85734
3	0,79383
4	0,73503
5	0,68058
6	0,63017
7	0,58349
8	0,54027
9	0,50025
10	0,46319
11	0,42888
12	0,39711
13	0,36770
14	0,34046
15	0,31524
16	0,29189
17	0,27027
18	0,25025
19	0,23171
20	0,21455
21	0,19866
22	0,18394
23	0,17032
24	0,15770

FONTE: Pesquisa direta.

$$FD = \frac{1}{(1+r)^n} ;$$

sendo:

$$r = 0,08 \text{ (TD em valor absoluto)}$$

$$n = 0; 1; 2; \dots ; 24 \text{ (anos)}$$

TABELA D-3 - Valor atual das receitas brutas das atividades produtivas do sistema agroflorestal (módulo de 5 ha), à taxa de desconto de 8% ao ano.

Atividade produtiva	(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)										
	Arroz		Banana		Cacau		Essências florestais		Total		
	Valor sem atualização	Valor atual (ano 0)	Valor sem atualização	Valor atual (ano 0)	Valor sem atualização	Valor atual (ano 0)	Valor sem atualização	Valor atual (ano 0)	Valor sem atualização	Valor atual (ano 0)	
0											
1	1224	1133	2000	1852							2985
2			4000	3429							3429
3			2000	1588	1425	1131					2719
4					2770	2036					2036
5					4340	2954					2954
6					5700	3592					3592
7					6780	3956					3956
8					7645	4130					4130
9					7645	3824					3824
10					7645	3541					3541
11					7645	3279					3279
12					7645	3036					3036
13					7645	2811					2811
14					7645	2603					2603
15					7645	2410					2410
16					7645	2231					2231
17					7645	2066					2066
18					7645	1913					1913
19					7645	1771					1771
20					7645	1640					1640
21					7645	1519					1519
22					7645	1406					1406
23					7645	1302					1302
24					7645	1206			11500	1814	3020
Total		1133		6869		54357				1814	64173

FONTE: TABELAS D-1 e D-2.

atividades produtivas do sistema agroflorestal em 1995.

atividades produtivas do sistema agroflorestal em 1995.

Atividade produtiva		
Madeira	Cacau	E. florissant
6469	54357	1814
10,7	84,7	2,8

em 1995 de outubro de 1995.

APÊNDICE E

Rateio dos custos gerais entre as atividades produtivas do sistema agroflorestal

TABELA E-1 - Participação relativa das atividades produtivas na geração de renda bruta no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais.

Discriminação	Atividade produtiva				Total
	Arroz	Banana	Cacau	E. florestais	
Renda bruta ¹ (R\$)	1133	6869	54357	1814	64173
Participação relativa(%)	1,8	10,7	84,7	2,8	100,0

FONTE: TABELA D-3.

¹ Valor atual (ano zero)- Correspondente ao mês de outubro de 1995.

TABELA E-2 - Participação relativa das atividades produtivas na geração de renda bruta no sistema agroflorestal. Composição parcial: banana-cacau-essências florestais.

Discriminação	Atividade produtiva			Total
	Banana	Cacau	E. florestais	
Renda bruta ¹ (R\$)	6869	54357	1814	63040
Participação relativa(%)	10,9	86,2	2,9	100,0

FONTE: TABELA D-3.

¹ Valor atual (ano zero)- Correspondente ao mês de outubro de 1995.

TABELA E-3 - Participação relativa das atividades produtivas na geração de renda bruta no sistema agroflorestal. Composição parcial: cacau-essências florestais.

Discriminação	Atividade produtiva		Total
	Cacau	E. florestais	
Renda bruta ¹ (R\$)	54357	1814	56171
Participação relativa(%)	96,8	3,2	100,0

FONTE: TABELA D-3.

¹ Valor atual (ano zero)- Correspondente ao mês de outubro de 1995.

TABELA E-4 - Rateio dos custos gerais (custos operacionais) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais.

Ano	Custos gerais (100,0%)	(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)			
		Atividade produtiva (participação relativa)			
		Arroz (1,8%)	Banana (10,7%)	Cacau (84,7%)	E. florestais (2,8%)
0	556	10,01	59,49	470,93	15,57
1	132,81	2,39	14,21	112,49	3,72

FONTE: TABELAS B-3, B-4 e E-1.

TABELA E-5 - Rateio dos custos gerais (custos operacionais) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: banana-cacau-essências florestais.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano	Custos gerais (100,0%)	Atividade produtiva (participação relativa)		
		Banana (10,9%)	Cacau (86,2%)	E. florestais (2,9%)
2/3	132,81	14,48	114,48	3,85

FONTE: TABELAS B-5, B-6 e E-2.

TABELA E-6 - Rateio dos custos gerais (custos operacionais) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: cacau-essências florestais.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano	Custos gerais (100,0%)	Atividade produtiva (participação relativa)	
		Cacau (96,8%)	E. florestais (3,2%)
0	92,50	89,54	2,96
4/5	132,81	128,56	4,25
6/24	985,61	954,07	31,54

FONTE: TABELAS B-6 a B-13 e E-3.

TABELA E-7 - Rateio dos custos gerais (investimentos) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano	Custos gerais (100,0%)	Atividade produtiva (participação relativa)			
		Arroz (1,8%)	Banana (10,7%)	Cacau (84,7%)	E. florestais (2,8%)
0	2640,63	47,53	282,55	2236,61	73,94

FONTE: TABELAS A-1 e E-1.

TABELA E-8 - Rateio dos custos gerais (investimentos) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: cacau-essências florestais.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano	Custos gerais (100,0%)	Atividade produtiva (participação relativa)	
		Cacau (96,8%)	E. florestais (3,2%)
12	900,00	871,20	28,80

FONTE: TABELAS A-1 e E-3.

TABELA E-9 - Rateio dos custos gerais (quantidade de mão-de-obra rural) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais.

Ano	Custos gerais (100,0%)	Atividade produtiva (participação relativa)				(Nº de diárias)
		Arroz (1,8%)	Banana (10,7%)	Cacau (84,7%)	E. florestais (2,8%)	
0	250	4,50	26,75	211,75	7,00	
1	160	2,88	17,12	135,52	4,48	

FONTE: TABELAS B-3, B-4 e E-1.

TABELA E-10 - Rateio dos custos gerais (quantidade de mão-de-obra rural) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: banana-cacau-essências florestais.

Ano	Custos gerais (100,0%)	Atividade produtiva (participação relativa)			(Nº de diárias)
		Banana (10,9%)	Cacau (86,2%)	E. florestais (2,9%)	
0	15	1,64	12,93	0,43	
1	155	16,90	133,61	4,49	
2	280	30,52	241,36	8,12	
3	170	18,53	146,54	4,93	

FONTE: TABELAS B-3 a B-6 e E-2.

TABELA E-11 - Rateio dos custos gerais (quantidade de mão-de-obra rural) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição parcial: cacau-essências florestais.

Ano	Custos gerais (100,0%)	Atividade produtiva (participação relativa)		(Nº de diárias)
		Cacau (96,8%)	E. florestais (3,2%)	
0	80	77,44	2,56	
4	120	116,16	3,84	
5/6	60	58,08	1,92	
7/24	30	29,04	0,96	

FONTE: TABELAS B-3, B-7 a B-13 e E-3.

TABELA E-12 - Resumo do rateio dos custos gerais (custos operacionais) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano	Atividade produtiva								Total rateado	
	Arroz		Banana		Cacau		E.florestais		R\$	%
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%		
0	10,01	1,5	59,49	9,2	560,47	86,4	18,53	2,9	648,50	100,0
1	2,39	1,8	14,21	10,7	112,49	84,7	3,72	2,8	132,81	100,0
2/3			14,48	10,9	114,48	86,2	3,85	2,9	132,81	100,0
4/5					128,56	96,8	4,25	3,2	132,81	100,0
6/24					954,07	96,8	31,54	3,2	985,61	100,0
Total	12,40	0,1	102,66	0,5	19286,37	96,2	637,71	3,2	20039,1	100,0

FONTE: TABELAS E-4 a E-6.

TABELA E-13 - Resumo do rateio dos custos gerais (investimentos) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano	Atividade produtiva								Total rateado	
	Arroz		Banana		Cacau		E.florestais		R\$	%
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%		
0	47,53	1,8	282,55	10,7	2236,61	84,7	73,94	2,8	2640,63	100,0
12					871,20	96,8	28,80	3,2	900,00	100,0
Total	47,53	1,3	282,55	8,0	3107,81	87,8	102,74	2,9	3540,63	100,0

FONTE: TABELAS E-7 e E-8.

TABELA E-14 - Resumo do rateio dos custos gerais (quantidade de mão-de-obra rural) proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal.

(Nº de diárias)

Ano	Atividade produtiva								Total rateado	
	Arroz		Banana		Cacau		E.florestais		R\$	%
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%		
0	4,50	1,3	28,39	8,2	302,12	87,6	9,99	2,9	345,00	100,0
1	2,88	0,9	34,02	10,8	269,13	85,4	8,97	2,9	315,00	100,0
2			30,52	10,9	241,36	86,2	8,12	2,9	280,00	100,0
3			18,53	10,9	146,54	86,2	4,93	2,9	170,00	100,0
4					116,16	96,8	3,84	3,2	120	100,0
5/6					58,08	96,8	1,92	3,2	60	100,0
7/24					29,04	96,8	0,96	3,2	30	100,0
Total	7,38	0,4	111,46	5,9	1714,19	90,7	56,97	3,0	1890,00	100,0

FONTE: TABELAS E-9 a E-11.

APÊNDICE F

Rateio das receitas gerais entre as atividades produtivas do sistema agroflorestal

TABELA F-1 - Rateio das receitas com desinvestimentos gerais, proporcionalmente à renda bruta gerada pelas atividades produtivas no sistema agroflorestal. Composição completa: arroz-banana-cacau-essências florestais.

(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)

Ano	Desinvestimentos gerais (100,0%)	Atividade produtiva (participação relativa)			
		Arroz (1,8%)	Banana (10,7%)	Cacau (84,7%)	E. florestais (2,8%)
24	471,63	8,49	50,46	399,47	13,21

FONTE: TABELAS A-1 e E-1.

em termos médios, do sistema agroflorestal e das atividades produtivas.

Fonte	Investimentos ^a		Quant. produzida
	Valor ^b	Unidade	
17	2640,53	HD	
25	174,00	HD	
3		HD	
35	1783,62	HD	524
45		HD	42
46		HD	413
47		HD	466
48		HD	481
49	1138,85	HD	40
50	1144,21	HD	41
51	1144,21	HD	42
52	1177,26	HD	43
53	1141,51	HD	44
54	1176,11	HD	45
55	1141,51	HD	46
56	1176,11	HD	47
57	1141,51	HD	48
58	1176,11	HD	49
59	1141,51	HD	50
60	1176,11	HD	51
61	1141,51	HD	52
62	1176,11	HD	53
63	1141,51	HD	54
64	1176,11	HD	55
65	1141,51	HD	56
66	1176,11	HD	57
67	1141,51	HD	58
68	1176,11	HD	59
69	1141,51	HD	60
70	1176,11	HD	61
71	1141,51	HD	62
72	1176,11	HD	63
73	1141,51	HD	64
74	1176,11	HD	65
75	1141,51	HD	66
76	1176,11	HD	67
77	1141,51	HD	68
78	1176,11	HD	69
79	1141,51	HD	70
80	1176,11	HD	71
81	1141,51	HD	72
82	1176,11	HD	73
83	1141,51	HD	74
84	1176,11	HD	75
85	1141,51	HD	76
86	1176,11	HD	77
87	1141,51	HD	78
88	1176,11	HD	79
89	1141,51	HD	80
90	1176,11	HD	81
91	1141,51	HD	82
92	1176,11	HD	83
93	1141,51	HD	84
94	1176,11	HD	85
95	1141,51	HD	86
96	1176,11	HD	87
97	1141,51	HD	88
98	1176,11	HD	89
99	1141,51	HD	90
100	1176,11	HD	91

APÊNDICE G

Composição dos custos totais, em termos médios, do sistema agroflorestal e das atividades produtivas.

TABELA G-1- Composição do custo total, em termos médios, do sistema agroflorestal.

Ano	Custos operacionais ¹		Investimentos ³		Quant. mão-de-obra rural ¹	
	Unidade	Valor ²	Unidade	Valor ⁴	Unidade	Valor ²
0	R\$	2488,00	R\$	2640,63	H/D	636
1	R\$	322,71	R\$	174,00	H/D	550
2	R\$	230,11	R\$		H/D	610
3	R\$	230,11	R\$	1783,62	H/D	528
4	R\$	291,41	R\$		H/D	422
5	R\$	291,41	R\$		H/D	415
6	R\$	1144,21	R\$		H/D	460
7	R\$	1144,21	R\$		H/D	466
8/10	R\$	1144,21	R\$		H/D	485
11	R\$	1126,81	R\$	174,00	H/D	485
12	R\$	1144,21	R\$	900,00	H/D	485
13	R\$	1144,21	R\$		H/D	485
14	R\$	1137,26	R\$	173,74	H/D	485
15/20	R\$	1141,21	R\$		H/D	485
21	R\$	1126,81	R\$	174,00	H/D	485
22/24	R\$	1144,21	R\$		H/D	485

FONTE: TABELAS A-1 e B-3 a B-13.

¹ Variável aleatória.

² Valor modal da distribuição de probabilidade triangular.

³ Variável determinística.

⁴ Valor constante.

NOTA: R\$ - Correspondente ao mês de outubro de 1995.

TABELA G-2 - Composição do custo total¹, em termos médios, da atividade arroz.

Ano	Custos operacionais ²		Investimentos ⁴		Quant. mão-de-obra rural ²	
	Unidade	Valor ³	Unidade	Valor ⁵	Unidade	Valor ³
0	R\$	158,51	R\$	47,53	H/D	24,50
1	R\$	112,39	R\$		H/D	102,88

FONTE: TABELAS B-3, B-4 e E-12 a E-14.

¹ Custo total = custos específicos + custos gerais rateados.

² Variável aleatória.

³ Valor modal da distribuição de probabilidade triangular.

⁴ Variável determinística.

⁵ Valor constante.

NOTA: R\$ - Correspondente ao mês de outubro de 1995.

TABELA G-3 - Composição do custo total, em termos médios, da atividade banana.

Ano	Custos operacionais ²		Investimentos ⁴		Quant. mão-de-obra rural ²	
	Unidade	Valor ³	Unidade	Valor ⁵	Unidade	Valor ³
0	R\$	1594,49	R\$	282,55	H/D	153,39
1	R\$	14,21	R\$		H/D	134,02
2	R\$	14,48	R\$		H/D	280,52
3	R\$	14,48	R\$		H/D	168,53

FONTE: TABELAS B-3 a B-6 e E-12 a E-14.

¹ Custo total = custos específicos + custos gerais rateados.

² Variável aleatória.

³ Valor modal da distribuição de probabilidade triangular.

⁴ Variável determinística.

⁵ Valor constante.

NOTA: R\$ - Correspondente ao mês de outubro de 1995.

TABELA G-4- Composição do custo total¹, em termos médios, da atividade cacau.

Ano	Custos operacionais ²		Investimentos ⁴		Quant. mão-de-obra rural ²	
	Unidade	Valor ³	Unidade	Valor ⁵	Unidade	Valor ³
0	R\$	677,47	R\$	2236,61	H/D	432,12
1	R\$	192,39	R\$	174	H/D	294,13
2	R\$	211,78	R\$		H/D	311,36
3	R\$	211,78	R\$	1783,62	H/D	344,54
4	R\$	287,16	R\$		H/D	408,16
5	R\$	287,16	R\$		H/D	403,08
6	R\$	1112,67	R\$		H/D	448,08
7	R\$	1112,67	R\$		H/D	455,04
8/10	R\$	1112,67	R\$		H/D	484,04
11	R\$	1095,27	R\$	174	H/D	484,04
12	R\$	1112,67	R\$	871,20	H/D	484,04
13	R\$	1112,67	R\$		H/D	484,04
14	R\$	1105,72	R\$	173,74	H/D	484,04
15/20	R\$	1112,67	R\$		H/D	484,04
21	R\$	1095,27	R\$	174	H/D	484,04
22/24	R\$	1112,67	R\$		H/D	484,04

FONTE: TABELAS B-3 a B-13 e E-12 a E-14.

¹ Custo total = custos específicos + custos gerais rateados.

² Variável aleatória.

³ Valor modal da distribuição de probabilidade triangular.

⁴ Variável determinística.

⁵ Valor constante.

NOTA: R\$ - Correspondente ao mês de outubro de 1995.

TABELA G-5 - Composição do custo total, em termos médios, da atividade essências florestais.

Ano	Custos operacionais ²		Investimentos ⁴		Quant. mão-de-obra rural ²	
	Unidade	Valor ³	Unidade	Valor ⁵	Unidade	Valor ³
0	R\$	57,53	R\$	73,90	H/D	25,99
1	R\$	3,72	R\$		H/D	18,97
2	R\$	3,85	R\$		H/D	18,12
3	R\$	3,85	R\$		H/D	14,93
4	R\$	4,25	R\$		H/D	13,84
5	R\$	4,25	R\$		H/D	11,92
6	R\$	31,54	R\$		H/D	11,92
7	R\$	31,54	R\$		H/D	10,96
8/11	R\$	31,54	R\$		H/D	0,96
12	R\$	31,54	R\$	28,80	H/D	0,96
13/24	R\$	31,54	R\$		H/D	0,96

FONTE: TABELAS B-3 a B-13 e E-12 a E-14.

¹ Custo total = custos específicos + custos gerais rateados.

² Variável aleatória.

³ Valor modal da distribuição de probabilidade triangular.

⁴ Variável determinística.

⁵ Valor constante.

NOTA: R\$ - Correspondente ao mês de outubro de 1995.

TABELA H-1 - Distribuição de probabilidade triangular - valores modais (md), mínimos (mn) e máximos (mx) - dos custos operacionais para o sistema agroflorestal (SAF) e para as atividades produtivas (módulo de 5 ha).

Ano	(Em R\$ 1,00 de outubro de 1995)																
	SAF			Atividade produtiva													
	md	mn	mx	Arroz			Banana			Cacau			E. florestais				
			md	mn	mx	md	mn	mx	md	mn	mx	md	mn	mx	md	mn	mx
0	2488,00	1586,44	3186,49	158,51	121,08	187,13	1594,49	1295,52	1993,11	677,47	431,98	867,66	57,53	50,02	61,53		
1	322,71	205,77	413,31	112,39	85,85	132,68	14,21	11,55	17,76	192,39	122,68	246,41	3,72	3,23	3,98		
2	230,11	146,73	295,99				14,48	11,76	18,10	211,78	135,04	272,42	3,85	3,35	4,12		
3	230,11	131,61	317,31				14,48	11,76	18,10	211,78	121,12	292,03	3,85	3,35	4,12		
4	291,41	201,46	381,88							287,16	198,52	376,31	4,25	3,70	4,55		
5	291,41	189,01	368,63							287,16	186,25	363,25	4,25	3,70	4,55		
6	1144,21	737,71	1436,28							1112,67	717,38	1396,69	31,54	27,43	33,73		
7	1144,21	731,59	1415,07							1112,67	711,42	1376,06	31,54	27,43	33,73		
8/10	1144,21	720,65	1416,61							1112,67	700,79	1377,56	31,54	27,43	33,73		
11	1126,81	709,69	1395,06							1095,27	689,83	1356,01	31,54	27,43	33,73		
12/13	1144,21	720,65	1416,61							1112,67	700,79	1377,56	31,54	27,43	33,73		
14	1137,26	716,27	1408,00							1112,67	700,79	1377,56	31,54	27,43	33,73		
15/20	1144,21	720,65	1416,61							1105,72	696,41	1368,95	31,54	27,43	33,73		
21	1126,81	709,69	1395,06							1112,67	700,79	1377,56	31,54	27,43	33,73		
22/24	1144,21	720,65	1416,61							1095,27	689,83	1356,01	31,54	27,43	33,73		
										1112,67	700,79	1377,56	31,54	27,43	33,73		

NOTA 1: Valores modais obtidos do APÊNDICE G.

NOTA 2: Valores mínimos e máximos calculados proporcionalmente às distribuições de probabilidade subjetiva das produtividades da cultura do cacau, para o caso do SAF. Para as atividades produtivas individuais, o cálculo foi feito com base nas suas respectivas produtividades. (TABELA C-7).

TABELA H-2 - Preços médios correntes e reais da mão-de-obra rural para o estado do Pará. Período 1992/95.

Ano	Preços correntes		Preços reais ¹ (R\$/ha)		Preço real anual (R\$/ha)
	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	
1992	8.539 ²	33.735 ²	6,54	7,56	7,05
1993	158 ³	672 ⁴	8,69	7,03	7,86
1994	7.160 ⁴	5,13 ⁵	10,12	6,12	8,12
1995	5,50	6,00	5,95	6,00	5,98
Média					7,25

FONTES: FVG, CEPLAC e EMATER.

¹ Preços reais expressos em R\$ 1,00 de outubro de 1995, corrigidos pelo IGP da FGV conforme TABELA C-1.

² Em Cr\$ 1,00/diária.

³ Em Cr\$ 1.000,00/diária.

⁴ Em CR\$ 1,00/diária.

⁵ Em R\$ 1,00/diária.

NOTA: Após a análise dos dados com especialistas, definiu-se a seguinte distribuição de probabilidade triangular para o preço real da mão-de-obra rural (PMO): [7,00; 6,00; 9,00].

APÊNDICE I

Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis para o sistema agroflorestal e para as atividades produtivas.

TABELA I-1 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) do sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PC	Preço do cacau (R\$/kg)	Triangular	[1,00; 0,60; 1,40]
PA	Preço do arroz (R\$/kg)	Triangular	[0,17; 0,13; 0,20]
PB	Preço da banana (R\$/cacho)	Spike	[0,50]
PM	Preço da madeira (R\$/árvore em pé)	Spike	[0,20]
PCT	Produção de cacau ano 3 (kg)	Triangular	[1425; 815; 1965]
PCQ	Produção de cacau ano 4 (kg)	Triangular	[2770; 1915; 3630]
PCC	Produção de cacau ano 5 (kg)	Triangular	[4340; 2815; 5490]
PCS	Produção de cacau ano 6 (kg)	Triangular	[5700; 3675; 7155]
PCE	Produção de cacau ano 7 (kg)	Triangular	[6780; 4335; 8385]
PCO	Produção de cacau ano 8/24 (kg)	Triangular	[7645; 4815; 9465]
PAU	Produção de arroz ano 1 (kg)	Triangular	[7200; 5500; 8500]
PBU	Produção de banana ano 1 (cacho)	Triangular	[4000; 3250; 5000]
PBD	Produção de banana ano 2 (cacho)	Triangular	[8000; 6500; 10000]
PBT	Produção de banana ano três (cacho)	Triangular	[4000; 3250; 5000]
PMVQ	Produção de madeira ano 24 (árvore em pé)	Triangular	[575; 500; 615]
RDDVQ	Receitas determinísticas com desinvestimento ano 24 (R\$)	Spike	[837,10]

FONTE: TABELAS A-1, C-4, C-6, C-7 e D-1.

TABELA I-2 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) do sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PMO	Preço da mão-de-obra (R\$/diária)	Triangular	[7,00; 6,00; 9,00]
MOZ	Quantidade de mão-de-obra ano zero (diária)	Spike	[636]
MOU	Quantidade de mão-de-obra ano 1 (diária)	Spike	[550]
MOD	Quantidade de mão-de-obra ano 2 (diária)	Spike	[610]
MOT	Quantidade de mão-de-obra ano 3 (diária)	Spike	[528]
MOQ	Quantidade de mão-de-obra ano 4 (diária)	Spike	[422]
MOC	Quantidade de mão-de-obra ano 5 (diária)	Spike	[415]
MOS	Quantidade de mão-de-obra ano 6 (diária)	Spike	[460]
MOE	Quantidade de mão-de-obra ano 7 (diária)	Spike	[466]
MOO	Quantidade de mão-de-obra ano 8/24 (diária)	Spike	[485]
CIZ	Custos com investimentos ano zero (R\$)	Spike	[2640,63]
CIU	Custos com investimentos ano 1 (R\$)	Spike	[174]
CIT	Custos com investimentos ano 3 (R\$)	Spike	[1783,62]
CRON	Custos com reinvestimentos ano 11 (R\$)	Spike	[174]
CRDO	Custos com reinvestimentos ano 12 (R\$)	Spike	[900]
CRQT	Custos com reinvestimentos ano 14 (R\$)	Spike	[173,74]
CRVU	Custos com reinvestimentos ano 21 (R\$)	Spike	[174]
COPZ	Custos operacionais ano zero (R\$)	Triangular	[2488; 1586,44; 3186,49]
COPU	Custos operacionais ano 1 (R\$)	Triangular	[322,71; 205,77; 413,31]
COPD	Custos operacionais ano 2 (R\$)	Triangular	[230,11; 146,73; 295,99]
COPT	Custos operacionais ano 3 (R\$)	Triangular	[230,11; 131,61; 317,31]
COPQ	Custos operacionais ano 4 (R\$)	Triangular	[291,41; 201,46; 381,88]
COPC	Custos operacionais ano 5 (R\$)	Triangular	[291,41; 189,01; 368,63]
COPS	Custos operacionais ano 6 (R\$)	Triangular	[1144,21; 737,11; 1436,28]
COPE	Custos operacionais ano 7 (R\$)	Triangular	[1144,21; 731,59; 1415,07]
COPO	Custos operacionais ano 8/10, 12/13, 15/20 e 22/24 (R\$)	Triangular	[1144,21; 720,65; 1416,61]
COPON	Custos operacionais ano 11 e 21 (R\$)	Triangular	[1126,81; 709,69; 1395,06]
COPQT	Custos operacionais ano 14 (R\$)	Triangular	[1137,26; 716,27; 1408]

FONTE: TABELAS G-1, H-1 e H-2.

TABELA I-3 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) da atividade arroz no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PA	Preço do arroz (R\$/kg)	Triangular	[0,17; 0,14; 0,20]
PAU	Produção de arroz ano 1 (kg)	Triangular	[7200; 5500; 8500]
RDDVQ	Receitas determinísticas com desinvestimento ano 24 (R\$)	Spike	[8,49]

FONTE: TABELAS C-6, C-7 e F-1.

TABELA I-4 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) da atividade arroz no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PMO	Preço da mão-de-obra (R\$/diária)	Triangular	[7,00; 6,00; 9,00]
MOZ	Quantidade de mão-de-obra ano zero (diária)	Spike	[24,50]
MOU	Quantidade de mão-de-obra ano 1 (diária)	Spike	[102,88]
CIZ	Custos com investimentos ano zero (R\$)	Spike	[47,53]
COPZ	Custos operacionais ano zero (R\$)	Triangular	[158,51; 121,08; 187,13]
COPU	Custos operacionais ano 1 (R\$)	Triangular	[112,39; 85,85; 132,68]

FONTE: TABELAS G-2, H-1 e H-2.

TABELA I-5 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) da atividade banana no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PB	Preço da banana (R\$/cacho)	Spike	[0,50]
PBU	Produção de banana ano 1 (cacho)	Triangular	[4000; 3250; 5000]
PBD	Produção de banana ano 2 (cacho)	Triangular	[8000; 6500; 10000]
PBT	Produção de banana ano três (cacho)	Triangular	[4000; 3250; 5000]
RDDVQ	Receitas determinísticas com desinvestimento ano 24 (R\$)	Spike	[50,46]

FONTE: TABELAS C-7, D-1 e F-1.

TABELA I-6 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) da atividade banana no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PMO	Preço da mão-de-obra (R\$/diária)	Triangular	[7,00; 6,00; 9,00]
MOZ	Quantidade de mão-de-obra ano zero (diária)	Spike	[153,39]
MOU	Quantidade de mão-de-obra ano 1 (diária)	Spike	[134,02]
MOD	Quantidade de mão-de-obra ano 2 (diária)	Spike	[280,52]
MOT	Quantidade de mão-de-obra ano 3 (diária)	Spike	[168,53]
CIZ	Custos com investimentos ano zero (R\$)	Spike	[282,55]
COPZ	Custos operacionais ano zero (R\$)	Triangular	[1594,49; 1295,52; 1993,11]
COPU	Custos operacionais ano 1 (R\$)	Triangular	[14,21; 11,55; 17,76]
COPD	Custos operacionais ano 2 (R\$)	Triangular	[14,48; 11,76; 18,10]
COPT	Custos operacionais ano 3 (R\$)	Triangular	[14,48; 11,76; 18,10]

FONTE: TABELAS G-3, H-1 e H-2.

TABELA I-7 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) da atividade cacau no sistema agroflorestal (módulo 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PC	Preço do cacau (R\$/kg)	Triangular	[1,00; 0,60; 1,40]
PCT	Produção de cacau ano 3 (kg)	Triangular	[1425; 815; 1965]
PCQ	Produção de cacau ano 4 (kg)	Triangular	[2770; 1915; 3630]
PCC	Produção de cacau ano 5 (kg)	Triangular	[4340; 2815; 5490]
PCS	Produção de cacau ano 6 (kg)	Triangular	[5700; 3675; 7155]
PCE	Produção de cacau ano 7 (kg)	Triangular	[6780; 4335; 8385]
PCO	Produção de cacau ano 8/24 (kg)	Triangular	[7645; 4815; 9465]
RDDVQ	Receitas determinísticas com desinvestimento ano 24 (R\$)	Spike	[764,94]

FONTE: TABELAS C-4, C-7 e F-1.

TABELA I-8 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) da atividade cacau no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PMO	Preço da mão-de-obra (R\$/diária)	Triangular	[7,00; 6,00; 9,00]
MOZ	Quantidade de mão-de-obra ano zero (diária)	Spike	[432,12]
MOU	Quantidade de mão-de-obra ano 1 (diária)	Spike	[294,13]
MOD	Quantidade de mão-de-obra ano 2 (diária)	Spike	[311,36]
MOT	Quantidade de mão-de-obra ano 3 (diária)	Spike	[344,54]
MOQ	Quantidade de mão-de-obra ano 4 (diária)	Spike	[408,16]
MOC	Quantidade de mão-de-obra ano 5 (diária)	Spike	[403,08]
MOS	Quantidade de mão-de-obra ano 6 (diária)	Spike	[448,08]
MOE	Quantidade de mão-de-obra ano 7 (diária)	Spike	[455,04]
MOO	Quantidade de mão-de-obra ano 8/24 (diária)	Spike	[484,04]
CIZ	Custos com investimentos ano zero (R\$)	Spike	[2236,61]
CIU	Custos com investimentos ano 1 (R\$)	Spike	[174]
CIT	Custos com investimentos ano 3 (R\$)	Spike	[1783,62]
CRON	Custos com reinvestimentos ano 11 (R\$)	Spike	[174]
CRDO	Custos com reinvestimentos ano 12 (R\$)	Spike	[871,20]
CRQT	Custos com reinvestimentos ano 14 (R\$)	Spike	[173,74]
CRVU	Custos com reinvestimentos ano 21 (R\$)	Spike	[174]
COPZ	Custos operacionais ano zero (R\$)	Triangular	[677,47; 431,98; 867,66]
COPU	Custos operacionais ano 1 (R\$)	Triangular	[192,39; 122,68; 246,41]
COPD	Custos operacionais ano 2 (R\$)	Triangular	[211,78; 135,04; 272,42]
COPT	Custos operacionais ano 3 (R\$)	Triangular	[211,78; 121,12; 292,03]
COPQ	Custos operacionais ano 4 (R\$)	Triangular	[287,16; 198,52; 376,31]
COPC	Custos operacionais ano 5 (R\$)	Triangular	[287,16; 186,25; 363,25]
COPS	Custos operacionais ano 6 (R\$)	Triangular	[1112,67; 717,38; 1396,69]
COPE	Custos operacionais ano 7 (R\$)	Triangular	[1112,67; 711,42; 1376,06]
COPO	Custos operacionais ano 8/10, 12/13, 15/20 e 22/24 (R\$)	Triangular	[1112,67; 700,79; 1377,56]
COPON	Custos operacionais ano 11 e 21 (R\$)	Triangular	[1095,27; 689,83; 1356,01]
COPQT	Custos operacionais ano 14 (R\$)	Triangular	[1105,72; 696,41; 1368,95]

FONTE: TABELAS G-4, H-1 e H-2.

TABELA I-9 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam a renda bruta (RB) da atividade essências florestais no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PM	Preço da madeira (R\$/árvore em pé)	Spike	[20,00]
PMVQ	Produção de madeira ano 24 (árvore em pé)	Triangular	[575; 500; 615]
RDDVQ	Receitas determinísticas com desinvestimento ano 24 (R\$)	Spike	[13,21]

FONTE: TABELAS C-7, D-1 e F-1.

TABELA I-10 - Identificação, definição, distribuição de probabilidade e valores das variáveis que determinam os custos totais (CT) da atividade essências florestais no sistema agroflorestal (módulo de 5 ha).

Variável	Definição	Distribuição	Valores
PMO	Preço da mão-de-obra (R\$/diária)	Triangular	[7,00; 6,00; 9,00]
MOZ	Quantidade de mão-de-obra ano zero (diária)	Spike	[25,99]
MOU	Quantidade de mão-de-obra ano 1 (diária)	Spike	[18,97]
MOD	Quantidade de mão-de-obra ano 2 (diária)	Spike	[18,12]
MOT	Quantidade de mão-de-obra ano 3 (diária)	Spike	[14,93]
MOQ	Quantidade de mão-de-obra ano 4 (diária)	Spike	[13,84]
MOC	Quantidade de mão-de-obra ano 5 (diária)	Spike	[11,92]
MOS	Quantidade de mão-de-obra ano 6 (diária)	Spike	[11,92]
MOE	Quantidade de mão-de-obra ano 7 (diária)	Spike	[10,96]
MOO	Quantidade de mão-de-obra ano 8/24 (diária)	Spike	[0,96]
CIZ	Custos com investimentos ano zero (R\$)	Spike	[73,94]
CRDO	Custos com reinvestimentos ano 12 (R\$)	Spike	[28,80]
COPZ	Custos operacionais ano zero (R\$)	Triangular	[57,53; 50,02; 61,53]
COPU	Custos operacionais ano 1 (R\$)	Triangular	[3,72; 3,23; 3,98]
COPD	Custos operacionais ano 2 (R\$)	Triangular	[3,85; 3,35; 4,12]
COPT	Custos operacionais ano 3 (R\$)	Triangular	[3,85; 3,35; 4,12]
COPQ	Custos operacionais ano 4 (R\$)	Triangular	[4,25; 3,70; 4,55]
COPC	Custos operacionais ano 5 (R\$)	Triangular	[4,25; 3,70; 4,55]
COPS	Custos operacionais ano 6/24 (R\$)	Triangular	[31,54; 27,43; 33,73]

FONTE: TABELAS G-5, H-1 e H-2.

TABELA J-1 - Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade do sistema agroflorestal (modelo completo).

```

ANALISE : SIST AGROFLOR /TRANSAMAZONICA/5ha;
ANALISTA : JAIR CARVALHO DOS SANTOS;
SIMULACOES : 350;
CO : 0.08;
PERIODOS : 24;
DATA : 07/05/96;
IMPRIME_PROG : LIGADO;
VARIABLES EXOGENAS TEMPORAIS
  PC : TRIANGULAR [1.00,0.60,1.40],
  PA : TRIANGULAR [0.17,0.14,0.20],
  PB : SPIKE [0.50],
  PM : SPIKE [20],
  PMO : TRIANGULAR [7.00,6.00,9.00];
VARIABLES EXOGENAS CONSTANTES
  PCT : TRIANGULAR [1425,815,1965],
  PCQ : TRIANGULAR [2770,1915,3630],
  PCC : TRIANGULAR [4340,2815,5490],
  PCS : TRIANGULAR [5700,3675,7155],
  PCE : TRIANGULAR [6780,4335,8385],
  PCO : TRIANGULAR [7645,4815,9465],
  PAU : TRIANGULAR [7200,5500,8500],
  PBU : TRIANGULAR [4000,3250,5000],
  PBD : TRIANGULAR [8000,6500,10000],
  PBT : TRIANGULAR [4000,3250,5000],
  PMVQ : TRIANGULAR [575,500,615],
  RDDVQ : SPIKE [837.1],
  MOZ : SPIKE [636],
  MOU : SPIKE [550],
  MOD : SPIKE [610],
  MOT : SPIKE [528],
  MOQ : SPIKE [422],
  MOC : SPIKE [415],
  MOS : SPIKE [460],
  MOE : SPIKE [466],
  MOO : SPIKE [485],
  CIZ : SPIKE [2640.63],
  CIU : SPIKE [174],
  CIT : SPIKE [1783.62],
  CRON : SPIKE [174],
  CRDO : SPIKE [900],
  CRQT : SPIKE [173.74],
  CRVU : SPIKE [174],
  COPZ : TRIANGULAR [2488,1586.44,3186.49],
  COPU : TRIANGULAR [322.71,205.77,413.31],
  COPD : TRIANGULAR [230.11,146.73,295.99],
  COPT : TRIANGULAR [230.11,131.61,317.31],
  COPQ : TRIANGULAR [291.41,201.46,381.88],
  COPC : TRIANGULAR [291.41,189.01,368.63],
  COPS : TRIANGULAR [1144.21,737.71,1436.28],
  COPE : TRIANGULAR [1144.21,731.59,1415.07],
  COPO : TRIANGULAR [1144.21,720.65,1416.61],
  COPON : TRIANGULAR [1126.81,709.69,1395.06],
  COPQT : TRIANGULAR [1137.26,716.27,1408.00];
VARIABLES ENDOGENAS TEMPORAIS;
VARIABLES ENDOGENAS CONSTANTES;
RESULTADOS [TIR:2:0.08,VA:2:0,RBC:2:1,PBE:2:12];
{
  BENEFICIOS[1]=PA[1]*PAU+PB[1]*PBU;
  BENEFICIOS[2]=PB[2]*PBD;
  BENEFICIOS[3]=PB[3]*PBT+PC[3]*PCT;
  BENEFICIOS[4]=PC[4]*PCQ;
  BENEFICIOS[5]=PC[5]*PCC;
  BENEFICIOS[6]=PC[6]*PCS;
  BENEFICIOS[7]=PC[7]*PCE;
  PARA T= 8 A 23 FACA{
    BENEFICIOS[T]=PC[T]*PCO;
  }
  BENEFICIOS[24]=PC[24]*PCO+PM[24]*PMVQ+RDDVQ;
  CUSTOS[0]=PMO[0]*MOZ+CIZ+COPZ;
  CUSTOS[1]=PMO[1]*MOU+CIU+COPU;
  CUSTOS[2]=PMO[2]*MOD+COPD;
  CUSTOS[3]=PMO[3]*MOT+CIT+COPT;
  CUSTOS[4]=PMO[4]*MOQ+COPO;
  CUSTOS[5]=PMO[5]*MOC+COPC;
  CUSTOS[6]=PMO[6]*MOS+COPS;
  CUSTOS[7]=PMO[7]*MOE+COPE;
  PARA T= 8 A 10 FACA{
    CUSTOS[T]=PMO[T]*MOO+COPO;
  }
  CUSTOS[11]=PMO[11]*MOO+CRON+COPON;
  CUSTOS[12]=PMO[12]*MOO+CRDO+COPO;
  CUSTOS[13]=PMO[13]*MOO+COPO;
  CUSTOS[14]=PMO[14]*MOO+CRQT+COPQT;
  PARA T= 15 A 20 FACA{
    CUSTOS[T]=PMO[T]*MOO+COPO;
  }
  CUSTOS[21]=PMO[21]*MOO+CRVU+COPON;
  PARA T= 22 A PERIODOS FACA{
    CUSTOS[T]=PMO[T]*MOO+COPO;
  }
  INDICADORES;
}

```

TABELA J-2 - Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade do arroz.

ANALISE : ARROZ/SISTEMA AGROFLORESTAL/TRANSAMAZONICA/5ha;

ANALISTA : JAIR CARVALHO DOS SANTOS;

SIMULACOES : 350;

CO : 0.08;

PERIODOS : 24;

DATA : 07/05/96;

IMPRIME_PROG : LIGADO;

VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS

PA : TRIANGULAR [0.17,0.14,0.20],

PMO : TRIANGULAR [7.00,6.00,9.00];

VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES

PAU : TRIANGULAR [7200,5500,8500],

RDDVQ : SPIKE [8.49],

MOZ : SPIKE [24.50],

MOU : SPIKE [102.88],

CIZ : SPIKE [47.53],

COPZ : TRIANGULAR [158.51,121.08,187.13],

COPU : TRIANGULAR [112.39,85.85,132.68];

VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS

PAA;

VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES

PRODUCAO_ATUALIZADA,

CUSTO_UNITARIO_TOTAL;

RESULTADOS [TIR:3:0.08,VA:2:0,RBC:2:1,PBE:2:1,

CTA:2:1134.34,CUSTO_UNITARIO_TOTAL:2:0.17];

```
{
  VA BENEFICIOS[1]=PA[1]*PAU;
  BENEFICIOS[24]=RDDVQ;
  CUSTOS[0]=PMO[0]*MOZ+CIZ+COPZ;
  CUSTOS[1]=PMO[1]*MOU+COPU;
  INDICADORES;
  PAA[1]=PAU/(1.08)^1;
  PRODUCAO_ATUALIZADA:=0;
  PRODUCAO_ATUALIZADA:=PAA[1];
  CUSTO_UNITARIO_TOTAL:=CTA/PRODUCAO_ATUALIZADA;
}
```

FONTE: Pesquisa direta.

TABELA J-3 - Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade da banana.

ANALISE : BANANA/SISTEMA AGROFLORESTAL/TRANSAMAZONICA/5ha;

ANALISTA : JAIR CARVALHO DOS SANTOS;

SIMULACOES : 350;

CO : 0.08;

PERIODOS : 24;

DATA : 07/05/96;

IMPRIME_PROG : LIGADO;

VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS

PB : SPIKE [0.50],

PMO : TRIANGULAR [7.00,6.00,9.00];

VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES

PBU : TRIANGULAR [4000,3250,5000],

PBD : TRIANGULAR [8000,6500,10000],

PBT : TRIANGULAR [4000,3250,5000],

RDDVQ : SPIKE [50.46],

MOZ : SPIKE [153.39],

MOU : SPIKE [134.02],

MOD : SPIKE [280.52],

MOT : SPIKE [168.53],

CIZ : SPIKE [282.55],

COPZ : TRIANGULAR [1594.49,1295.52,1993.11],

COPU : TRIANGULAR [14.21,11.55,17.76],

COPD : TRIANGULAR [14.48,11.76,18.10],

COPT : TRIANGULAR [14.48,11.76,18.10];

VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS

PAA;

VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES

PRODUCAO_ATUALIZADA,

CUSTO_UNITARIO_TOTAL;

RESULTADOS [TIR:2:0.08,VA:2:0,RBC:2:1,PBE:2:2,

CTA:2:6876.96,CUSTO_UNITARIO_TOTAL:2:0.50];

{

BENEFICIOS[1]=PB[1]*PBU;

BENEFICIOS[2]=PB[2]*PBD;

BENEFICIOS[3]=PB[3]*PBT;

BENEFICIOS[24]=RDDVQ;

CUSTOS[0]=PMO[0]*MOZ+CIZ+COPZ;

CUSTOS[1]=PMO[1]*MOU+COPU;

CUSTOS[2]=PMO[2]*MOD+COPD;

CUSTOS[3]=PMO[3]*MOT+COPT;

INDICADORES;

PAA[1]=PBU/(1.08)^1;

PAA[2]=PBD/(1.08)^2;

PAA[3]=PBT/(1.08)^3;

PRODUCAO_ATUALIZADA:=0;

PRODUCAO_ATUALIZADA:=PAA[1]+PAA[2]+PAA[3];

CUSTO_UNITARIO_TOTAL:=CTA/PRODUCAO_ATUALIZADA;

FONTE: Pesquisa direta.

TABELA J-4 - Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade do cacau.

```

ANALISE : CACAU/SIST AGROFL /TRANSAMA ZONICA/5ha;  RESULTADOS [TIR:2:0.08,VA:2:0,RBC:2:1,PBE:2:12,
ANALISTA : JAIR CARVALHO DOS SANTOS;              CTA:2:54357,CUSTO_UNITARIO_TOTAL:2:1.00];
SIMULACOES : 350;
CO : 0.08;
PERIODOS : 24;
DATA : 07/05/96;
IMPRIME_PROG : LIGADO;
VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS
  PC : TRIANGULAR [1,0.60,1.40],
  PMO : TRIANGULAR [7.00,6.00,9.00];
VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES
  PCT : TRIANGULAR [1425,815,1965],
  PCQ : TRIANGULAR [2770,1915,3630],
  PCC : TRIANGULAR [4340,2815,5490],
  PCS : TRIANGULAR [5700,3675,7155],
  PCE : TRIANGULAR [6780,4335,8385],
  PCO : TRIANGULAR [7645,4815,9465],
  RDDVQ : SPIKE [764.94],
  MOZ : SPIKE [432.12],
  MOU : SPIKE [294.13],
  MOD : SPIKE [311.36],
  MOT : SPIKE [344.54],
  MOQ : SPIKE [408.16],
  MOC : SPIKE [403.08],
  MOS : SPIKE [448.08],
  MOE : SPIKE [455.04],
  MOO : SPIKE [484.04],
  CIZ : SPIKE [2236.61],
  CIU : SPIKE [174],
  CIT : SPIKE [1783.62],
  CRON : SPIKE [174],
  CRDO : SPIKE [871.20],
  CRQT : SPIKE [173.74],
  CRVU : SPIKE [174],
  COPZ : TRIANGULAR [677.47,431.98,867.66],
  COPU : TRIANGULAR [192.39,122.68,246.41],
  COPD : TRIANGULAR [211.78,135.04,272.42],
  COPT : TRIANGULAR [211.78,121.12,292.03],
  COPQ : TRIANGULAR [287.16,198.52,376.31],
  COPC : TRIANGULAR [287.16,186.25,363.25],
  COPS : TRIANGULAR [1112.67,717.38,1396.69],
  COPE : TRIANGULAR [1112.67,711.42,1376.06],
  COPO : TRIANGULAR [1112.67,700.79,1377.56],
  COPON : TRIANGULAR [1095.27,689.83,1356.01],
  COPQT : TRIANGULAR [1105.72,696.41,1368.95];
VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS
  PAA;
VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES
  PRODUCAO_ATUALIZADA,
  CUSTO_UNITARIO_TOTAL;

{
  BENEFICIOS[3]:=PC[3]*PCT;
  BENEFICIOS[4]:=PC[4]*PCQ;
  BENEFICIOS[5]:=PC[5]*PCC;
  BENEFICIOS[6]:=PC[6]*PCS;
  BENEFICIOS[7]:=PC[7]*PCE;
  PARA T:= 8 A 23 FACA{
    BENEFICIOS[T]:=PC[T]*PCO;
  }
  BENEFICIOS[24]:=PC[24]*PCO+RDDVQ;
  CUSTOS[0]:=PMO[0]*MOZ+CIZ+COPZ;
  CUSTOS[1]:=PMO[1]*MOU+CIU+COPU;
  CUSTOS[2]:=PMO[2]*MOD+COPD;
  CUSTOS[3]:=PMO[3]*MOT+CIT+COPT;
  CUSTOS[4]:=PMO[4]*MOQ+COPO;
  CUSTOS[5]:=PMO[5]*MOC+COPC;
  CUSTOS[6]:=PMO[6]*MOS+COPS;
  CUSTOS[7]:=PMO[7]*MOE+COPE;
  PARA T:= 8 A 10 FACA{
    CUSTOS[T]:=PMO[T]*MOO+COPO;
  }
  CUSTOS[11]:=PMO[11]*MOO+CRON+COPON;
  CUSTOS[12]:=PMO[12]*MOO+CRDO+COPO;
  CUSTOS[13]:=PMO[13]*MOO+COPO;
  CUSTOS[14]:=PMO[14]*MOO+CRQT+COPQT;
  PARA T:= 15 A 20 FACA{
    CUSTOS[T]:=PMO[T]*MOO+COPO;
  }
  CUSTOS[21]:=PMO[21]*MOO+CRVU+COPON;
  PARA T:= 22 A PERIODOS FACA{
    CUSTOS[T]:=PMO[T]*MOO+COPO;
  }
  INDICADORES;
  PAA[3]:=PCT/(1.08)^3;
  PAA[4]:=PCQ/(1.08)^4;
  PAA[5]:=PCC/(1.08)^5;
  PAA[6]:=PCS/(1.08)^6;
  PAA[7]:=PCE/(1.08)^7;
  PARA T:= 8 A PERIODOS FACA{
    PAA[T]:=PCO/(1.08)^T;
  }
  PRODUCAO_ATUALIZADA:=0;
  PRODUCAO_ATUALIZADA:=PAA[3]+PAA[4]+...+PAA[24];
  CUSTO_UNITARIO_TOTAL:=CTA/PRODUCAO_ATUALIZADA;
}

```

FONTE: Pesquisa direta.

TABELA J-5 - Arquivo-programa para cálculo dos indicadores de rentabilidade das essências florestais.

```

ANALISE : E.FLORESTAIS/SIST. AGROFLORESTAL/TRANSAMAZONICA/5ha;
ANALISTA : JAIR CARVALHO DOS SANTOS;
SIMULACOES : 350;
CO : 0.08;
PERIODOS : 24;
DATA : 07/05/96;
IMPRIME_PROG : LIGADO;
VARIAVEIS EXOGENAS TEMPORAIS
  PM : SPIKE [20],
  PMO : TRIANGULAR [7.00,6.00,9.00];
VARIAVEIS EXOGENAS CONSTANTES
  PMVQ : TRIANGULAR [575,500,615],
  RDDVQ : SPIKE [13.21],
  MOZ : SPIKE [25.99],
  MOU : SPIKE [18.97],
  MOD : SPIKE [18.12],
  MOT : SPIKE [14.93],
  MOQ : SPIKE [13.84],
  MOC : SPIKE [11.92],
  MOS : SPIKE [11.92],
  MOE : SPIKE [10.96],
  MOO : SPIKE [0.96],
  CIZ : SPIKE [73.94],
  CRDO : SPIKE [28.80],
  COPZ : TRIANGULAR [57.53,50.02,61.53],
  COPU : TRIANGULAR [3.72,3.23,3.98],
  COPD : TRIANGULAR [3.85,3.35,4.12],
  COPT : TRIANGULAR [3.85,3.35,4.12],
  COPQ : TRIANGULAR [4.25,3.70,4.55],
  COPC : TRIANGULAR [4.25,3.70,4.55],
  COPS : TRIANGULAR [31.54,27.43,33.73];
VARIAVEIS ENDOGENAS TEMPORAIS
  PAA;
VARIAVEIS ENDOGENAS CONSTANTES
  PRODUCAO_ATUALIZADA,
  CUSTO_UNITARIO_TOTAL;
RESULTADOS [TIR:2:0.08,VA:2:0,RBC:2:1,PBE:2:24,
  CTA:2:1814,CUSTO_UNITARIO_TOTAL:2:20];
{
  BENEFICIOS[24]:=PM[24]*PMVQ+RDDVQ;
  CUSTOS[0]:=PMO[0]*MOZ+CIZ+COPZ;
  CUSTOS[1]:=PMO[1]*MOU+COPU;
  CUSTOS[2]:=PMO[2]*MOD+COPD;
  CUSTOS[3]:=PMO[3]*MOT+COPT;
  CUSTOS[4]:=PMO[4]*MOQ+COPQ;
  CUSTOS[5]:=PMO[5]*MOC+COPC;
  CUSTOS[6]:=PMO[6]*MOS+COPS;
  CUSTOS[7]:=PMO[7]*MOE+COPS;
  PARA T:= 8 A 11 FACA{
    CUSTOS[T]:=PMO[T]*MOO+COPS;
  }
  CUSTOS[12]:=PMO[12]*MOO+CRDO+COPS;
  PARA T:= 13 A 24 FACA{
    CUSTOS[T]:=PMO[T]*MOO+COPS;
  }
}
INDICADORES;
PAA[24]:=PMVQ/(1.08)^24;
PRODUCAO_ATUALIZADA:=0;
PRODUCAO_ATUALIZADA:=PAA[24];
CUSTO_UNITARIO_TOTAL:=CTA/PRODUCAO_ATUALIZADA;

```

APÊNDICE L

Distribuição cumulativa de probabilidade dos indicadores de rentabilidade

TABELA L-1 - Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para o sistema agroflorestal (modelo completo).

Valor selecionado (V) (%)	P (≤ V) ¹ (%)	P (> V) ² (%)
1,4	0,3	99,7
2,4	0,9	99,1
3,5	1,4	98,6
4,5	3,4	96,6
5,6	6,6	93,4
6,6	12,9	87,1
7,7	19,1	80,9
8,7	28,3	71,7
9,7	39,7	60,3
10,8	55,7	44,3
11,8	73,4	26,6
12,9	83,7	16,3
13,9	94,3	5,7
15,0	98,0	2,0
16,0	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a TIR ser menor ou igual ao valor V.² probabilidade de a TIR ser maior que o valor V.

TABELA L-2 - Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para o sistema agroflorestal (modelo completo).

Valor selecionado (V) (R\$)	P (≤ V) ¹ (%)	P (> V) ² (%)
- 9.133,99	0,3	99,7
- 7.247,49	0,9	99,1
- 5.361,00	3,7	96,3
- 3.474,51	8,0	92,0
- 1.588,01	15,1	84,9
298,48	24,3	75,7
2.184,98	33,7	66,3
4.071,47	48,0	52,0
5.957,96	60,0	40,0
7.844,46	71,7	28,3
9.730,95	82,9	17,1
11.617,44	89,4	10,6
13.503,94	95,1	4,9
15.390,43	97,4	2,6
17.276,92	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o VPL ser menor ou igual ao valor V.² probabilidade de o VPL ser maior que o valor V.

TABELA L-3 - Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para o sistema agroflorestal (modelo completo).

Valor selecionado (V)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
0,84	0,3	99,7
0,88	1,1	98,9
0,91	3,7	96,3
0,94	8,6	91,4
0,98	15,7	84,3
1,01	25,4	74,6
1,04	34,6	65,4
1,08	49,1	50,9
1,11	61,1	38,9
1,14	73,7	2,63
1,17	84,9	15,1
1,21	90,9	9,1
1,24	96,0	4,0
1,27	97,7	2,3
1,31	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a RBC ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de a RBC ser maior que o valor V.

TABELA L-4 - Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para o sistema agroflorestal (modelo completo).

Valor selecionado (V) (Ano)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
11,00	1,5	98,5
11,93	1,5	98,5
12,86	4,4	95,6
13,77	12,2	87,8
14,71	21,0	79,0
15,64	31,0	69,0
16,57	39,5	60,5
17,50	50,6	49,4
18,43	59,0	41,0
19,36	67,5	32,5
20,29	72,7	27,3
21,21	78,2	21,8
22,14	81,9	18,1
23,07	84,9	15,1
24,00	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o PBE ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de o PBE ser maior que o valor V.

TABELA L-5 - Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para a cultura do arroz.

Valor selecionado (V) (%)	P (≤ V) ¹ (%)	P (> V) ² (%)
0,0	72,6	27,4
7,3	81,4	18,6
14,5	86,3	13,7
21,8	88,6	11,4
29,1	90,6	9,4
36,3	92,3	7,7
43,6	93,4	6,6
50,8	94,9	5,1
58,1	96,6	3,4
65,4	97,7	2,3
72,6	98,6	1,4
79,9	98,9	1,1
87,2	99,1	0,9
94,4	99,4	0,6
101,7	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a TIR ser menor ou igual ao valor V.² probabilidade de a TIR ser maior que o valor V.

TABELA L-6 - Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para a cultura do arroz.

Valor selecionado (V) (R\$)	P (≤ V) ¹ (%)	P (> V) ² (%)
- 424,03	0,3	99,7
- 369,98	0,9	99,1
- 315,94	3,7	96,3
- 261,89	10,0	90,0
- 207,84	17,7	82,3
- 153,79	33,7	66,3
- 99,74	51,7	48,3
- 45,70	69,4	30,6
8,35	84,3	15,7
62,40	89,7	10,3
116,45	93,1	6,9
170,50	96,3	3,7
224,55	98,6	1,4
278,59	99,4	0,6
332,64	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o VPL ser menor ou igual ao valor V.² probabilidade de o VPL ser maior que o valor V.

TABELA L-7 - Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para a cultura do arroz.

Valor selecionado (V)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
0,68	0,3	99,7
0,72	2,0	98,0
0,77	5,7	94,3
0,81	14,9	85,1
0,86	27,4	72,6
0,90	46,3	53,7
0,95	63,4	36,6
0,99	78,9	21,1
1,03	87,4	12,6
1,08	91,7	8,3
1,12	94,0	6,0
1,16	97,1	2,9
1,21	98,6	1,4
1,26	99,4	0,6
1,30	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a RBC ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de a RBC ser maior que o valor V.

TABELA L-8 - Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para a cultura do arroz.

Valor selecionado (V) (Ano)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
1,00	98,4	1,6
2,64	98,4	1,6
4,29	98,4	1,6
5,93	98,4	1,6
7,57	98,4	1,6
9,21	98,4	1,6
10,86	98,4	1,6
12,50	98,4	1,6
14,14	98,4	1,6
15,79	98,4	1,6
17,43	98,4	1,6
19,07	98,4	1,6
20,71	98,4	1,6
22,36	98,4	1,6
24,00	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o PBE ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de o PBE ser maior que o valor V.

TABELA L-9 - Distribuição cumulativa de probabilidade do custo unitário total (CUT) para a cultura do arroz.

Valor selecionado (V) (R\$)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
0,137	0,3	99,7
0,144	0,9	99,1
0,151	3,7	96,3
0,158	8,6	91,4
0,165	13,7	86,3
0,172	22,6	77,4
0,179	39,7	60,3
0,185	54,6	45,4
0,192	68,9	31,1
0,199	79,4	20,6
0,206	88,3	11,7
0,213	93,4	6,6
0,220	96,0	4,0
0,227	98,3	1,7
0,234	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o CUT ser menor ou igual ao valor V.² probabilidade de o CUT ser maior que o valor V.

TABELA L-10 - Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para a cultura da banana.

Valor selecionado (V) (%)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
0,0	4,6	95,4
2,8	11,7	88,3
5,7	20,3	79,7
8,5	30,0	70,0
11,4	42,3	57,7
14,2	58,6	41,4
17,1	69,7	30,3
19,9	82,6	17,4
22,8	91,1	8,9
25,6	96,0	4,0
28,5	98,0	2,0
31,3	98,9	1,1
34,2	99,1	0,9
37,0	99,4	0,6
39,9	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a TIR ser menor ou igual ao valor V.² probabilidade de a TIR ser maior que o valor V.

TABELA L-11 - Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para a cultura da banana.

Valor selecionado (V) (R\$)	P (≤ V) ¹ (%)	P (> V) ² (%)
- 752,46	0,3	99,7
- 578,87	2,3	97,7
- 405,29	6,9	93,1
- 231,71	14,3	85,7
- 58,12	23,4	76,6
115,46	36,9	63,1
289,04	51,4	48,6
462,62	67,7	32,3
636,21	80,3	19,7
809,79	90,3	9,7
983,37	95,4	4,6
1.156,96	98,3	1,7
1.330,54	99,1	0,9
1.504,12	99,1	0,9
1.677,70	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o VPL ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de o VPL ser maior que o valor V.

TABELA L-12 - Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para a cultura da banana.

Valor selecionado (V) (R\$)	P (≤ V) ¹ (%)	P (> V) ² (%)
0,89	0,3	99,7
0,92	2,3	97,7
0,95	8,6	91,4
0,97	16,9	83,1
1,00	27,7	72,3
1,03	42,0	58,0
1,05	59,4	40,6
1,08	72,6	27,4
1,11	85,1	14,9
1,13	93,4	6,6
1,16	97,1	2,9
1,19	98,6	1,4
1,21	99,1	0,9
1,24	99,1	0,9
1,27	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a RBC ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de a RBC ser maior que o valor V.

TABELA L-13 - Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para a cultura da banana.

Valor selecionado (V) (Ano)	P (≤ V) ¹ (%)	P (> V) ² (%)
2,00	26,9	73,1
3,57	99,2	0,8
5,14	99,2	0,8
6,71	99,2	0,8
8,29	99,2	0,8
9,86	99,2	0,8
11,43	99,2	0,8
13,00	99,2	0,8
14,57	99,2	0,8
16,14	99,2	0,8
17,71	99,2	0,8
19,29	99,2	0,8
20,86	99,2	0,8
22,43	99,2	0,8
24,00	100,00	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o PBE ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de o PBE ser maior que o valor V.

TABELA L-14 - Distribuição cumulativa de probabilidade do custo unitário total (CUT) para a cultura da banana.

Valor selecionado (V) (R\$)	P (≤ V) ¹ (%)	P (> V) ² (%)
0,395	0,3	99,7
0,407	0,9	99,1
0,419	1,1	98,9
0,431	2,9	97,1
0,442	6,9	93,1
0,454	17,7	82,3
0,466	30,6	69,4
0,478	44,3	55,7
0,490	59,4	40,6
0,502	73,1	26,9
0,514	82,3	17,7
0,525	89,7	10,3
0,537	95,4	4,6
0,549	99,1	0,9
0,561	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o CUT ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de o CUT ser maior que o valor V.

TABELA L-15 - Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para a cultura do cacau.

Valor selecionado (V) (%)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
0,0	1,7	98,3
1,1	2,6	97,4
2,3	4,6	95,4
3,4	8,0	92,0
4,6	10,3	89,7
5,7	15,7	84,3
6,9	24,3	75,7
8,0	33,7	66,3
9,2	42,9	57,1
10,3	55,7	44,3
11,5	65,4	34,6
12,6	82,3	17,7
13,8	91,1	8,9
14,9	97,7	2,3
16,1	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a TIR ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de a TIR ser maior que o valor V.

TABELA L-16 - Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para a cultura do cacau.

Valor selecionado (V) (R\$)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
- 10.981,82	0,3	99,7
- 9.046,62	0,9	99,1
- 7.111,44	3,4	96,6
- 5.176,25	8,3	91,7
- 3.241,06	14,9	85,1
- 1.305,87	24,6	75,4
629,32	35,7	64,3
2.564,51	45,7	54,3
4.499,70	59,1	40,9
6.434,89	69,7	30,3
8.370,08	82,3	17,7
10.305,27	90,3	9,7
12.240,46	95,7	4,3
14.175,65	98,6	1,4
16.610,84	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o VPL ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de o VPL ser maior que o valor V.

TABELA L-17 - Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para a cultura do cacau.

Valor selecionado (V)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
0,78	0,3	99,7
0,82	0,9	99,1
0,86	4,0	96,0
0,90	8,9	91,1
93,9	16,3	83,7
97,9	26,6	73,4
1,02	38,9	61,1
1,06	48,0	52,0
1,10	62,0	38,0
1,14	72,9	27,1
1,18	83,7	16,3
1,22	91,4	8,6
1,26	96,3	3,7
1,30	99,1	0,9
134	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a RBC ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de a RBC ser maior que o valor V.

TABELA L-18 - Distribuição cumulativa de probabilidade do payback econômico (PBE) para a cultura do cacau.

Valor selecionado (V) (Ano)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
11,00	0,9	99,1
11,93	0,9	99,1
12,86	6,4	93,6
13,79	16,7	83,3
14,71	27,9	72,1
15,64	42,5	57,5
16,57	55,4	44,6
17,50	63,9	36,1
18,43	72,5	27,5
19,36	82,0	18,0
20,29	86,7	13,3
21,21	90,1	9,9
22,14	92,3	7,7
23,07	98,7	1,3
24,00	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o PBE ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de o PBE ser maior que o valor V.

TABELA L-19 - Distribuição cumulativa de probabilidade do custo unitário total (CUT) para a cultura do cacau.

Valor selecionado (V) (R\$)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
0,777	0,3	99,7
0,810	4,3	95,7
0,843	12,9	87,1
0,877	27,1	72,9
0,910	39,1	60,9
0,943	51,1	48,9
0,976	61,7	38,3
1,009	72,0	28,0
1,043	78,6	21,4
1,076	87,4	12,6
1,109	92,3	7,7
1,142	96,0	4,0
1,176	97,1	2,9
1,209	98,3	1,7
1,242	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o CUT ser menor ou igual ao valor V.² probabilidade de o CUT ser maior que o valor V.

TABELA L-20 - Distribuição cumulativa de probabilidade da taxa interna de retorno (TIR) para a cultura das essências florestais.

Valor selecionado (V) (%)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
9,6	0,3	99,7
9,7	0,3	99,7
9,8	2,3	97,7
9,9	5,4	94,6
10,0	9,1	90,9
10,1	15,1	84,9
10,2	24,9	75,1
10,2	34,6	65,4
10,3	53,4	46,6
10,4	73,4	26,6
10,5	86,3	13,7
10,6	93,7	6,3
10,7	98,3	1,7
10,8	99,4	0,6
10,9	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a TIR ser menor ou igual ao valor V.² probabilidade de a TIR ser maior que o valor V.

TABELA L-21 - Distribuição cumulativa de probabilidade do valor presente líquido (VPL) para a cultura das essências florestais.

Valor selecionado (V) (R\$)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
395,62	0,3	99,7
423,01	0,3	99,7
450,41	3,1	96,9
477,80	5,1	94,9
505,20	8,9	91,1
532,59	14,6	85,4
559,99	24,3	75,7
587,39	33,1	66,9
614,78	46,9	53,1
642,18	64,3	35,7
669,57	78,0	22,0
696,97	88,3	11,7
724,36	94,3	5,7
751,76	98,9	1,4
779,16	100,0	0,0

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de o VPL ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de o VPL ser maior que o valor V.

TABELA L-22 - Distribuição cumulativa de probabilidade da relação benefício custo (RBC) para a cultura das essências florestais.

Valor selecionado (V)	P (\leq V) ¹ (%)	P ($>$ V) ² (%)
1,33	0,3	99,7
1,36	0,9	99,1
1,38	3,1	96,9
1,41	5,7	94,3
1,43	10,9	89,1
1,46	16,9	83,1
1,48	26,3	73,7
1,51	36,6	63,4
1,54	52,6	47,4
1,56	71,4	28,6
1,58	84,3	15,7
1,61	91,7	8,3
1,64	96,9	3,1
1,66	98,6	1,4
1,69	100,0	0,0

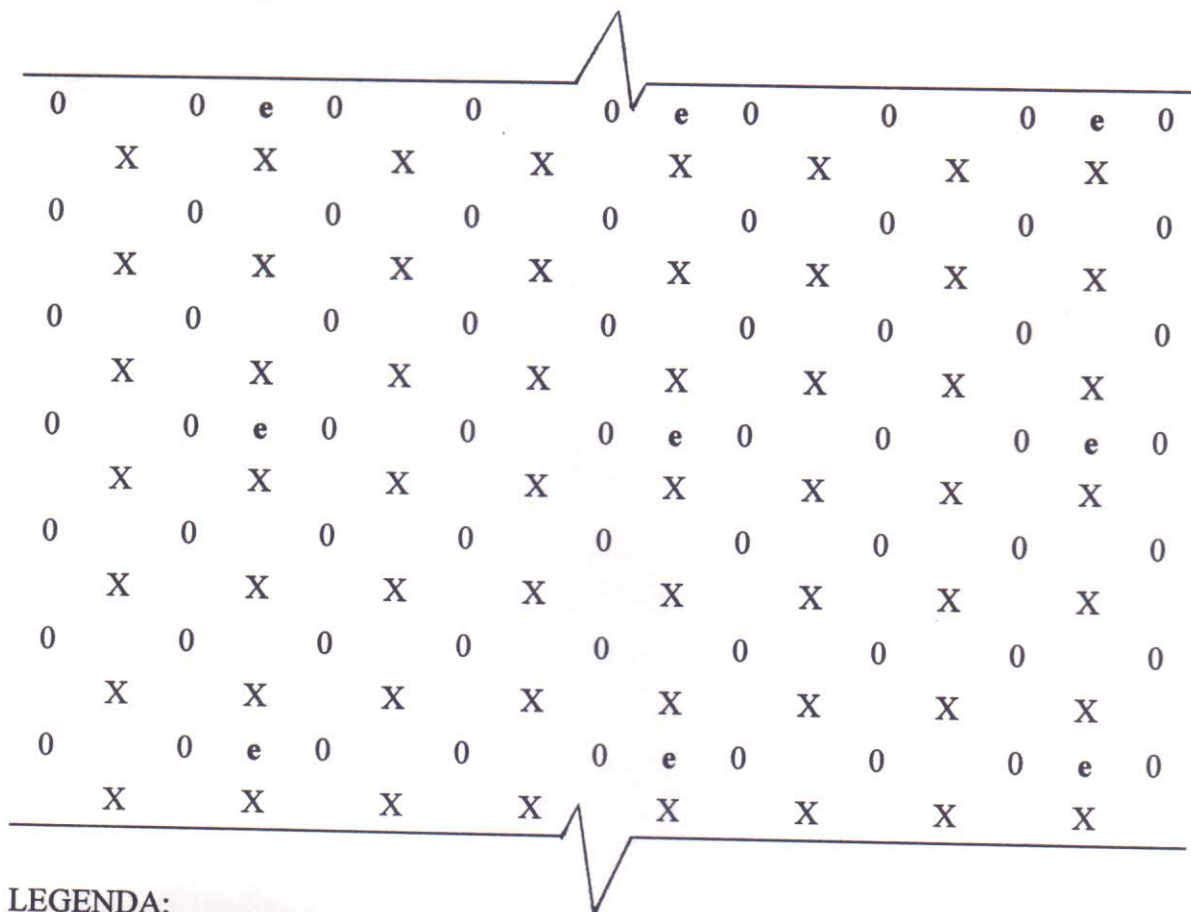
FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade de a RBC ser menor ou igual ao valor V.

² probabilidade de a RBC ser maior que o valor V.

APÊNDICE M**Esquema de plantio do sistema agroflorestal**

FIGURA M-1 - Esquema de plantio do sistema agroflorestal.



LEGENDA:

	Número de plantas/ha
0 - Cacaueiro (3 m X 3 m)	1.110
X - Bananeiras (3 m X 3 m)	1.110
e - Essências florestais (9 m X 9 m)	123

NOTA: Arroz - plantado nas entrelinhas.

FONTE: Pesquisa direta.