UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

JOSÉ CARLOS DE LIMA JÚNIOR

Condicionantes da viabilidade de produção do biodiesel
a partir do dendê e do pinhão-manso no semi-árido brasileiro

Orientador: Prof. Dr. Marcos Fava Neves

RIBEIRÃO PRETO

2008

Prof^a. Dra. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Rudinei Toneto Júnior
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. André Lucirton Costa
Chefe de Departamento de Administração / FEA-RP

JOSÉ CARLOS DE LIMA JÚNIOR

**Condicionantes da viabilidade de produção do biodiesel
a partir do dendê e do pinhão-mansão no semi-árido brasileiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração de Organizações.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Fava Neves

RIBEIRÃO PRETO

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Lima Júnior, José Carlos de

Condicionantes da viabilidade de produção do biodiesel a partir do dendê e do pinhão-mansão no semi-árido brasileiro. Ribeirão Preto, 2008.

164 p.: il; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Mercados e Estratégia.

Orientador: Neves, Marcos Fava.

1. Sistema Agroindustrial do Biodiesel. 2. Análise de Viabilidade de Projetos. 3. Estrutura de Governança.

FOLHA DE APROVAÇÃO

José Carlos de Lima Júnior

Condicionantes da viabilidade de produção do biodiesel a partir do dendê e do pinhão-manso no semi-árido brasileiro.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Administração de Organizações.

Área: Mercados e Estratégia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Para Elisa e Raphael,
em parte, como justificativa das minhas faltas,
no todo, pelo amor que sinto por vocês.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me concedido a força necessária em momentos, que tenho certeza, mais do que vacilei.

Ao professor Dr. Marcos Fava Neves, que aceitou orientar o meu mestrado no momento em fiz a opção pela vida acadêmica.

À minha família, em particular a minha mãe Evandra, ao meu irmão Henrique, às minhas tias Maria Juracy e Leonilda e ao meu tio Eurípedes, que falam o necessário nos momentos de ensino e mantêm o silêncio nas horas de aprendizagem.

Ao Manoel e à Vivian, por aceitarem um estranho como filho.

À professora Dra. Adriana Maria Procópio de Araújo, da Contabilidade e Controladoria, que revisou e aprovou as simulações feitas nas planilhas eletrônicas.

À professora Dra. Sônia Valle Walter Borges de Oliveira, da Administração, pelo direcionamento aos critérios de desenvolvimento sustentável.

Ao PENSA e à MARKESTRAT, que me acolheram como pesquisador desde o primeiro dia em que retornei a Ribeirão Preto, fornecendo-me metodologia de trabalho e bagagem teórica além dos livros. Esta dissertação é resultado do projeto de pesquisa realizado em suas salas de trabalho e nas quais tive o privilégio de ser um dos pesquisadores.

Aos pesquisadores e estagiários com quem trabalhei nesses dois anos. Ainda que possa cometer injustiça por limitações da memória, eu seria muito mais injusto se não reconhecesse alguns em particular: Marco Antônio Conejero, Roberto Fava Scare, Matheus Alberto Cònsoli, César Augusto Zambrano, Eduardo Siá, Thiago Fávaro, Karina Hartung e Wágner Fratantônio. *“Obrigado por me auxiliarem a cumprir os prazos nos outros projetos, quando foi preciso me ausentar para redigir este trabalho”.*

Aos alunos que foram companheiros de sala durante as aulas do mestrado, em particular ao Renato, Alexandre e Érico. *“Obrigado pelos comentários. Valeu pela amizade”.*

À Universidade de São Paulo. Como cidadão que deseja um Brasil melhor, confesso que gostaria de que cada brasileiro tivesse acesso ao conhecimento que preenche suas salas de aula. Sinto-me privilegiado pelo ensino de qualidade a que tenho acesso desde a graduação.

Por fim, àqueles que por ventura venham a ler o que aqui escrevo, invistam na própria educação. É a única maneira de estar neste mundo e realmente ter vida. Vamos ao doutorado.

**“Difícil, hoje, não está produzir,
mas sim enfrentar o mercado e vender bem,
com preços remuneradores”**

Xico Graziano

RESUMO

LIMA JÚNIOR, J. C. **Condicionantes da viabilidade de produção do biodiesel a partir do dendê e do pinhão-mansão no semi-árido brasileiro.** 2008. 164 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

Resumo: Diversos são os direcionadores para a atenção mundial na adoção dos biocombustíveis. Elevados preços do petróleo e aquecimento global figuram entre os principais. Sob esse cenário, vários países investem em pesquisas para encontrar uma fonte de energia limpa produzida em um contexto sustentável. Entre elas está o biodiesel obtido dos óleos vegetais. No Brasil, após a institucionalização da mistura em janeiro de 2008, destacou-se a necessidade de realizar estudos aprofundados na seleção da melhor matéria-prima destinada à manutenção do programa brasileiro, além de estabelecer novas áreas de produção que atendam, simultaneamente, a inserção do pequeno agricultor e a produção equilibrada com os alimentos. A produtividade por hectare é identificada *a priori* como relevante, de modo que este estudo considerou as culturas do dendê e do pinhão-mansão como matérias-primas, bases à viabilidade de produção do biodiesel no Brasil. O semi-árido brasileiro foi escolhido devido às grandes extensões de terra produtivas, mas inativas, e aos incentivos federais que proporcionam uma vantagem competitiva no Ambiente Institucional. A metodologia de pesquisa fez uso conjunto da Fenomenologia e dos Estudos de Caso, aplicando a análise na região do Vale do São Francisco. Para a condução da pesquisa foi utilizada a base de dados primários e secundários. O ambiente de pesquisa fez uso do ambiente de campo e do estudo simulado dos dados em planilhas eletrônicas. Os resultados obtidos destacaram o fator produtividade por área plantada e teor de óleo por peso da cultura como dois importantes condicionantes para a viabilidade de produção do biodiesel, além da integração das atividades agrícola e industrial. O estudo finaliza, comprovando a viabilidade de implantar um SAG do Biodiesel na região semi-árida brasileira, fazendo uso das áreas irrigadas e das áreas de sequeiro.

Palavras-Chave: biodiesel; análise de viabilidade; estrutura de governança; sistema produtivo de oleaginosas.

ABSTRACT

LIMA JÚNIOR, J. C. **Guidance to feasibility of biodiesel production after the palm and jatropha curcas in the Brazilian semi-arid.** 2008. 164 p. Dissertation (Master Degree in Organization Management) - Faculty of Economics, Management and Accounting of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

Abstract: There is a wide guidance to the world's attention in the adoption of biofuels. High oil prices and global warming are among the main ones. Under this scenario, several countries have invested in research to find a source of clean energy produced in a sustainable context. Among them is biodiesel made from vegetable oils. In Brazil, after the institutionalization of the mixture in January 2008, the need to conduct studies in the selection of the best raw material for the maintenance of the Brazilian program was highlighted, in addition to establish new areas of production that meet both the insertion of small farmers and balanced production along with food. The yield per hectare is taken as relevant, so this study has taken in account the crops of palm and jatropha curcas as raw materials, considering the feasibility of producing biodiesel in Brazil. The Brazilian semi-arid was chosen because of the large area of productive, but inactive land and federal incentives that provide a competitive advantage in the Institutional Environment. The research methodology made use of all Phenomenology and Case Studies by applying the analysis in the Valley of San Francisco River. To conduct the research, a basis for primary and secondary data was used. The research environment made use of field environment and simulated study of data in spreadsheets. The results highlighted the factor productivity per planted area and oil content by weight of crop as two major constraints to the feasibility for biodiesel production, in addition to the integration of agricultural and industrial activities. The study ends, proving the feasibility of settling a Biodiesel SAG in the semiarid region in Brazil, using irrigated and dry areas.

Key Words: biodiesel; feasibility analysis; management structure; productive system for oil seeds.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAG	Associação Brasileira de Agronegócio
ABIODIESEL	Associação Brasileira das Indústrias de Biodiesel
ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetal
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível
BB	Banco do Brasil
BNB	Banco do Nordeste Brasileiro
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Bovespa	Bolsa de Valores de São Paulo
CDRU	Concessão do Direito Real de Uso da Terra
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CO ₂	Gás Carbono
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba
CPMC	Custo Médio Ponderado do Capital
<i>CPO</i>	<i>Cru Palm Oil</i>
<i>EBB</i>	<i>European Biodiesel Board</i>
ECT	Economia dos Custos de Transação
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agrícola de Minas Gerais
EUA	Estados Unidos da América
<i>FAO</i>	<i>Food and Agriculture Organization</i>
<i>FFB</i>	<i>Fresh Fruit Bunche</i>
FNE	Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
GEE	Gases de Efeito Estufa
GTI	Grupo de Trabalho Interministerial
ha	hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<i>IEA</i>	<i>International Energy Agency</i>
IEA-SAASP	Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo
INT	Instituto Nacional de Tecnologia
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
kg/ha	quilos por hectare
m	metro
m ³	metros cúbicos
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MG	Minas Gerais
MME	Ministério de Minas e Energia
NEI	Nova Economia Institucional
NIPE	Núcleo de Pesquisa Energética
NIPE/UNICAMP	Núcleo Interdisciplinar de Pesquisas Energéticas da Universidade de Campinas
ONGs	Organizações Não-Governamentais
OVEG	Programa de Óleos Vegetais
PA	Pará
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento

PENSA	Programa de Estudos de Negócios do Sistema Agroindustrial
PEST	Político-Legal, Econômico-Natural, Sócio-Cultural, Tecnológico
PINS	Projeto Integrado de Negócios Sustentáveis
<i>PK</i>	<i>Palm Kernel</i>
<i>PKO</i>	<i>Palm Kernel Oil</i>
PNPB	Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel
PROBIODIESEL	Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico do Biodiesel
PRODECOOP	Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SAG	Sistema Agroindustrial
SP	São Paulo
SPE	Sociedade de Propósito Específico
subSAG	Sub-Sistema Agroindustrial
t	tonelada
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
Ubrabio	União Brasileira do Biodiesel
UFCE	Universidade Federal do Ceará
<i>USDA</i>	<i>United State Departament of Agriculture</i>
USP	Universidade de São Paulo
VPL	Valor Presente Líquido
<i>vs</i>	<i>Versus</i>
WBCSD	<i>World Business Council on Sustainable Development</i>

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Capacidade instalada de produção vs política de adição	33
Quadro 2 - Selo Social e Políticas Públicas de Incentivo.....	39
Quadro 3 - Vantagens e Desvantagens do SAG do Biodiesel no Brasil	46
Quadro 4 - Análise PEST no mercado de óleos vegetais e biodiesel	79
Quadro 5 - Principais Tendências da Cadeia Produtiva	80
Quadro 6 - Instituições públicas e privadas utilizadas como base de dados secundários	86
Quadro 7 - Pessoas e instituições públicas e privadas utilizadas como base de dados primários	87
Quadro 8 - Responsabilidades dos agentes no modelo proposto.....	90
Quadro 9 - Resumo comparativo: subSAG do dendê vs subSAG do pinhão-manso	110
Quadro 10 - Novos condicionantes para a criação de um SAG do Biodiesel no Vale do São Francisco	114
Quadro 11- Evolução do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB).....	164

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Série Histórica dos Leilões ANP de Biodiesel.....	35
Tabela 2 - Características das culturas agrícolas destinadas ao biodiesel	42
Tabela 3 - Áreas destinadas ao cultivo de palma (em milhões de ha).....	43
Tabela 4 - Produção de óleo de palma (em t de CPO por ha)	43
Tabela 5 - Participação dos agentes (em %).....	92
Tabela 6 - Premissas do Setor de Produção Agrícola – Resumo.....	93
Tabela 7 - Estratificação do ciclo produtivo do dendê conforme a idade da cultura	94
Tabela 8 - Opções de financiamento	95
Tabela 9 - Financiamento PRONAF	95
Tabela 10 - Cenários Financeiros	96
Tabela 11 - Análise de Sensibilidade do dendê (Estrutura de Capital 100% Própria)	98
Tabela 12 - Premissas do Setor de Produção Agrícola - Resumo	101
Tabela 13 - Estratificação do ciclo produtivo do pinhão-manso conforme a idade da cultura	102
Tabela 14 - Cenários Financeiros	104
Tabela 15 - Análise de Sensibilidade do Pinhão-manso (Estrutura de Capital 100% Própria)	105
Tabela 16 - Produtividades esperadas para as regiões de São Paulo e Vale do São Francisco	105
Tabela 17 - Resumo da Produção e Resultados (2002 – 2006).....	128
Tabela 18 - Aproveitamento da área total do grupo: Marborges e RMA.....	130
Tabela 19 - Áreas de Reflorestamento	131
Tabela 20 - Produtividade anual de FFB (t/ha) por plantio.....	132
Tabela 21 - Investimentos realizados (US\$)	142
Tabela 22 - Produção projetada para os próximos 5 anos	143
Tabela 23 - Fluxo de Caixa projetado (US\$ 1.000,00).....	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de Diesel vs Demanda por Biodiesel	20
Figura 2. Esquema Proposto para a Revisão Teórica	28
Figura 3. Geografia do biodiesel: divisão da produção brasileira	34
Figura 4. O modelo do Projeto Integrado de Negócios Sustentáveis (PINS).....	49
Figura 5. Principais dimensões do Modelo PINS.....	51
Figura 6. Aversão ao Risco: representação de uma curva de indiferença	54
Figura 7. Funções do Custo	59
Figura 8. Taxa mínima de atratividade e taxas de juro de mercado	61
Figura 9. Fluxo Simplificado do Produto no Sistema	67
Figura 10. Esquema de Três Níveis de Williamson	71
Figura 11. Esquema da Indução das Formas de Governança	77
Figura 12. Métodos de Pesquisa: <i>tradeoffs</i> entre integridade dos dados e realidade	83
Figura 13. Relação entre Objetivos e Procedimentos Metodológicos.....	84
Figura 14. Detalhamento das etapas no processo de estudo.....	85
Figura 15. Modelo comum de produção do biodiesel e custos de transação existentes.....	88
Figura 16. Estrutura acionária da SPE proposta	89
Figura 17. Modelo esquematizado para o projeto do biodiesel.....	90
Figura 18. Localização por sistema alfa-numérico.....	132
Figura 19. Espaçamento utilizado entre as palmeiras.....	133
Figura 20. Escoamento interno verticalizado	134
Figura 21. Atividades agrícolas e consorciamento de atividades.....	138
Figura 22. Atividade industrial (moagem dos frutos).....	140
Figura 23. Eficiência do cacho de dendê até a produção do óleo de palma e de palmiste (%)	141
Figura 24. Tela inicial da planilha do dendê	145
Figura 25. Dados de produtividade e insumos do dendê.....	145
Figura 26. Entrada e cálculo das depreciações do subSAG do dendê.....	146
Figura 27. Entrada e cálculo das despesas com o sistema de irrigação no subSAG do dendê	146
Figura 28. Depreciação do sistema de irrigação e cronograma de reinvestimentos no subSAG do dendê.....	147
Figura 29. Custo agrícola para 1 ha (até o 4º ano) do dendê no semi-árido.....	148

Figura 30. Custo agrícola em 5.000 ha (até o 4º ano) do dendê no semi-árido.....	149
Figura 31. <i>Inputs</i> tributários e investimentos do subSAG do dendê	150
Figura 32. Premissas para cálculo das depreciações das usinas e extratoras do óleo vegetal	150
Figura 33. Máquinas e equipamentos na atividade agrícola do subSAG do dendê.....	150
Figura 34. Resumo para os cenários analisados do subSAG do dendê	151
Figura 35. Renda para o cooperativo familiar do subSAG do dendê	152
Figura 36. Cenário 100% Capital Próprio – Atividade Agrícola do subSAG do dendê	153
Figura 37. Cenário 100% Capital Próprio – Atividade Industrial do subSAG do dendê	153
Figura 38. Cenário 100% Capital Próprio – Atividade Integrada do subSAG do dendê	154
Figura 39. Análise de Sensibilidade para o subSAG do dendê	154
Figura 40. Tela inicial da planilha do pinhão-mansô	155
Figura 41. Dados de produtividade e insumos do pinhão-mansô.....	155
Figura 42. Custos agrícolas do pinhão-mansô.....	156
Figura 43. Custo agrícola para 1 ha (até o 6º ano) de pinhão-mansô	156
Figura 44. Custo agrícola em 50.000 ha (até o 5º ano) do pinhão-mansô.....	157
Figura 45. Entrada e cálculo das depreciações do subSAG do pinhão-mansô.....	157
Figura 46. <i>Inputs</i> tributários e investimentos do subSAG do pinhão-mansô	158
Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias	
Figura 47. Cenário 100% Capital Próprio – Atividade Agrícola do subSAG do pinhão-mansô	159
Figura 48. Cenário 100% Capital Próprio – Atividade Industrial do subSAG do pinhão-mansô	159
Figura 49. Cenário 100% Capital Próprio - Atividade Integrada do subSAG do pinhão-mansô	160
Figura 50. Renda para o cooperativo familiar do subSAG do pinhão-mansô.....	161
Figura 51. Resumo para os cenários analisados do subSAG do pinhão-mansô.....	161
Figura 52. Análise de Sensibilidade para o subSAG do pinhão-mansô	161

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Renda anual por cooperado familiar integrado (dendê)	97
Gráfico 2. Comparativo da expectativa de produção entre os projetos (t em 5.000 ha)	98
Gráfico 3. Comparativo entre custos até o início da produção (fase de implantação)	99
Gráfico 4. Comparação entre custos já com a cultura em produção comercial.....	99
Gráfico 5. Expectativa de produção de biodiesel (litros)	100
Gráfico 6. Expectativa de produção do biodiesel de AGL (litros)	100
Gráfico 7. Comparação entre a receita bruta total do projeto.....	101
Gráfico 8. Renda anual por cooperado familiar integrado (pinhão-manso)	104
Gráfico 9. Comparativo entre projetos na expectativa de produção de frutos (kg frutos/ha).	106
Gráfico 10. Comparativo entre projetos na expectativa de produção de óleo bruto (kg óleo/ha)	106
Gráfico 11. Comparativo entre projetos na expectativa de produção de biodiesel (kg biodiesel/ha).....	106
Gráfico 12. Comparativo entre custos variáveis (pinhão-manso)	107
Gráfico 13. Custos de implantação da cultura dos anos 1 ao 4 (Vale do São Francisco)	107
Gráfico 14. Custos de implantação da cultura dos anos 1 ao 4 (São Paulo)	108
Gráfico 15. Comparativo entre as vendas brutas totais de frutos (anos 1 ao 4)	108
Gráfico 16. Comparativo entre as vendas brutas totais de óleo bruto (anos 1 ao 4)	108
Gráfico 17. Comparativo entre as vendas brutas totais de Biodiesel (anos 1 ao 4)	109

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	BIODIESEL E EXTERNALIDADES.....	19
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	24
1.3	OBJETIVOS	24
1.4	DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO.....	26
2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1	RELAÇÃO ENTRE OS APORTES TEÓRICOS	27
2.2	SAG DO BIODIESEL: CENÁRIOS E OPORTUNIDADES	28
2.2.1	<i>Panorama Mundial: principais países produtores e consumidores.....</i>	<i>29</i>
2.2.2	<i>Panorama Nacional: estágio atual e perspectivas.....</i>	<i>33</i>
2.2.3	<i>Análise da Posição Competitiva do Brasil.....</i>	<i>36</i>
2.3	PROJETO INTEGRADO DE NEGÓCIOS SUSTENTÁVEIS (PINS)	47
2.4	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	52
2.4.1	<i>Custo de Oportunidade.....</i>	<i>52</i>
2.4.2	<i>Avaliação de Projetos.....</i>	<i>55</i>
2.4.3	<i>Análise de Sensibilidade.....</i>	<i>63</i>
2.5	GOVERNANÇA CONTRATUAL	64
2.5.1	<i>Integração entre os Agentes Produtivos.....</i>	<i>67</i>
2.5.2	<i>Economia dos Custos de Transação.....</i>	<i>69</i>
3	METODOLOGIA.....	81
3.1	SELEÇÃO, DELIMITAÇÃO E APLICAÇÃO DO MÉTODO NO OBJETIVO DA PESQUISA	82
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	83
3.3	JUSTIFICATIVA	91
4.1	SUBSAG DO DENDÊ	92
4.1.1	<i>Experimento do dendê</i>	<i>92</i>
4.1.2	<i>Comparativo subSAG do dendê: Vale do São Francisco vs Pará</i>	<i>98</i>
4.2	SUBSAG DO PINHÃO-MANSO	101
4.2.1	<i>Experimento do pinhão-manso.....</i>	<i>101</i>
4.2.2	<i>Comparativo subSAG do pinhão-manso: Vale do São Francisco vs São Paulo.....</i>	<i>105</i>
4.3	COMPARATIVO DO SUBSAG DO DENDÊ VS SUBSAG DO PINHÃO-MANSO.....	109
5	CONCLUSÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	111

REFERÊNCIAS	116
APÊNDICES	124
ANEXOS	162

1 INTRODUÇÃO

[...] Em cento e cinquenta anos, de 1750 a 1900, o capitalismo e a tecnologia conquistaram o globo e criaram a civilização mundial. (DRUCKER, 1996).

Quando se deseja entender as ocorrências que vivencia a humanidade nos dias atuais e compreender as perspectivas que se desenham para um futuro próximo, torna-se necessário um recuo no tempo. Duas importantes revoluções são destaques na história do homem: (i) a Idade do Ferro e (ii) a Revolução Industrial. Enquanto a primeira tornou o homem produtor de alimento ao invés de mero apanhador na natureza, a segunda substituiu a força animal pela mecânica (PAIVA, 2006) e o tornou dependente de fontes energéticas.

Passados pouco mais de 250 anos, um novo cenário se apresenta, delineando divisas do que pode vir se tornar uma nova revolução, a dos combustíveis renováveis, apresentando matrizes energéticas como o biodiesel. E diversos são os direcionadores atuais para essa ocorrência.

Primeiro, as preocupações com o aquecimento global causado, principalmente, pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE) geradas na queima do combustível fóssil (aumento médio de 3°C para este século), e as alarmantes previsões de mudanças climáticas, afetando, sobretudo, a agricultura e inúmeras espécies animais. Nesse contexto, o setor de transportes representa 23% das emissões de GEE quando relacionadas a atividades energéticas (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA), 2006).

Segundo, a própria dependência do desenvolvimento econômico mundial baseado no petróleo, cujas maiores reservas se encontram em áreas com fortes instabilidades políticas. De origem finita, a cotação do barril tem se mantido em patamares elevados (superou os US\$ 100,00 em 2007), acumulando entre os períodos de 1998 e 2007 uma alta de mais de 500% (NEW YORK MERCANTILE EXCHANGE (NYMEX), 2007).

Terceiro, a tendência de continuidade no crescimento mundial pelo insumo energia. Segundo estimativas da *International Energy Agency* (IEA, 2006) e do *World Business Council on Sustainable Development* (WBCSD, 2007), os veículos leves e os caminhões representaram mais de 60% do consumo de energia do setor no ano de 2000. A IEA calcula que entre os anos de 2002 a 2030, o setor de transportes deve aumentar a participação na demanda por

derivados de petróleo (de 56% para 62%) em função do forte crescimento de 60% no consumo (2,1% ao ano) (IEA, 2006).

Quarto, o crescimento populacional de vários países do globo, principalmente China e Índia, puxando a demanda por novos veículos. Previsões da Goldman Sachs apontam que em 2040, esses dois países terão, respectivamente, 29 e 21 carros a cada cem habitantes, somando mais de 700 milhões de carros. Para fins comparativos, atualmente a maior frota de veículos é dos Estados Unidos da América (EUA), com aproximadamente 150 milhões de unidades.

Quinto, o desenvolvimento e a popularização da tecnologia *flex*, que permite ao usuário selecionar, no mínimo, entre dois combustíveis possíveis, o que apresente a melhor relação custo/benefício na função obter energia, constituindo uma importante variável em um contexto onde a preocupação ambiental gradativamente vem alterando os comportamentos sociais.

Em meio às várias fontes renováveis de energia, o biodiesel tem origem na produção agrícola, sendo obtido da gordura animal ou dos óleos vegetais. No Brasil, com o desenvolvimento do Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) e a obrigatoriedade da sua adição ao diesel mineral desde janeiro de 2008 fez com que uma nova cadeia produtiva surgisse no país (HUBNER, 2007, p. A10).

De externalidade positiva ambiental, o biodiesel apresenta balanço energético positivo dado o ciclo fechado de carbono no qual o CO₂ é absorvido quando a planta cresce e é liberado quando esse combustível é queimado na combustão do motor (LIMA, 2004). Porém, a necessidade de construir uma matriz energética cultivada que assegure a manutenção mundial do atual estágio econômico, faz com que as expansões que essa cadeia produtiva possa vir a ter sejam vistas com preocupação, mediante uma possível substituição das áreas agrícolas destinadas aos gêneros de primeira necessidade, ocorrência esta que merece estudos e atenções tanto do setor acadêmico como empresarial.

1.1 Biodiesel e Externalidades

Nos dias atuais, o biodiesel se apresenta com a importante função de tentar substituir gradativamente o diesel derivado do petróleo, combustível este predominante na movimentação de cargas (caminhões) e no transporte coletivo (ônibus).

Segundo dados da F. O. Licht (2007), atualmente a Europa é o principal mercado mundial com um consumo de 354 bilhões de litros, seguido pelos EUA com um consumo de 219 bilhões de litros de diesel. Outro mercado igualmente importante é o asiático, onde a China consome 91 bilhões, o Japão 70 bilhões e a Índia 46 bilhões de litros de diesel por ano. Nos dias atuais, o Brasil tem uma demanda de 39 bilhões de litros de diesel. Quantificando diferentes cenários de adição obrigatória para esses países, é possível identificar algumas oportunidades para esse novo mercado.

Fonte: Lima Júnior et al. (2008)
 Figura 1. Consumo de Diesel vs Demanda por Biodiesel

Embora grandes potências econômicas realizem pesados investimentos na ampliação da capacidade produtiva do biodiesel, baseadas, principalmente, nas oleaginosas, as limitações por terras agricultáveis indiscutivelmente delimitarão os países produtores dos compradores desse combustível verde. Atualmente, conforme destaca a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Oleaginosas e Biodiesel (DUARTE VILELA, 2006, p. 369),

[...] poucos países podem aportar volumes consideráveis de oleaginosas para atender o aumento da demanda, no curto e no médio prazo. Os EUA, principal produtor de soja, encontram-se no seu limite de expansão de área de soja, que já conflita com a área de milho, tendo em vista o incentivo do governo americano à produção de etanol de milho. É razoável supor um crescimento apenas vegetativo da produção de soja naquele país. A Europa, que exportava óleo de canola e de soja até 2005, deve inverter o sinal e tornar-se importadora líquida de óleo a partir do próximo ano, em especial de soja (na forma de grão ou de óleo) e de dendê. A China e a Índia, que figuram entre os principais produtores de soja, não possuem condições de atuar no mercado externo, devendo qualquer expansão de sua produção ser destinada ao mercado doméstico. Excluído o Brasil, resta o conjunto da América Latina, com destaque para a Argentina, Paraguai e Bolívia. A área de expansão da Argentina e do Paraguai é limitada, dependendo de tecnologias e sistemas de produção para aproveitamento de áreas marginais e pouco férteis, ao contrário da expansão que ocorreu até o momento. A Bolívia vai enfrentar sérias turbulências, em virtude das medidas governamentais restritivas à ação de investidores internacionais e às quebras de contratos, tanto na área energética quanto de produção agrícola. Em função disto, não é esperada maior contribuição da Bolívia no curto e médio prazo. O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, contribuindo com parcela expressiva da oferta internacional de grão, óleo e farelo. Em função do ambiente internacional que se desenha, o mundo espera que o Brasil seja uma das soluções para atender a necessidade de expansão da produção de oleaginosas (DUARTE VILELA, 2006, p. 369).

Nesse cenário, o Brasil se apresenta para o século XXI como um dos principais celeiros de produção, face a outras nações do globo (NEVES, 2007), possuindo um dos elementos-chave para o desenvolvimento promissor dessa nova modalidade de energia (FREITAS, 2008).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de um total de 850 milhões de hectares (ha), “o Brasil tem 388 milhões de ha de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados” (BRASIL, 2008). Partindo da premissa de que a principal função de uma matriz energética é garantir o desenvolvimento econômico do país e dos setores que o formam, a busca pela energia cultivada obrigatoriamente deve respeitar os critérios de sustentabilidade do próprio território. É preciso estabelecer um equilíbrio entre as culturas destinadas a alimentar as usinas de biodiesel das culturas destinadas a alimentar a própria população, fato que certamente precisará ser observado no planejamento de expansão para essa cadeia produtiva.

A aceitabilidade desse novo biocombustível foi destaque em 2007, ano anterior a institucionalização, quando a empresa brasileira Vale do Rio Doce se tornou a maior

consumidora de biodiesel no Brasil e, certamente, uma das maiores do mundo, ao utilizar, em suas ferrovias, mais de 167 milhões de litros de B20 (GÓES, 2007). Segundo Góes (2007), é previsto para o ano de 2008 um volume superior a 408,8 milhões de litros, a serem consumidos pela empresa na movimentação de cargas.

Atualmente, vários grupos nacionais e internacionais realizam aportes financeiros na instalação de unidades agrícolas produtoras de matéria-prima e/ou na construção de usinas. Especificamente em terras brasileiras, em outubro de 2007, a *joint venture* britânica *DI-BP Fuel Crops Limited* concluiu uma parceria com produtores paulistas, da cidade de Jales, para o cultivo de 10 mil ha do pinhão-mansão, prevendo, num período de três anos, expandirem o plantio para 300 mil ha (BOUÇAS, 2007). A empresa gaúcha SLC Agrícola, braço do Grupo SLC, associou-se à Cooperbio, cooperativa formada por agricultores de algodão do Mato Grosso, para produzir 100 milhões de litros de biodiesel a partir do caroço de algodão (BUENO, 2007, p. B15). O fundo inglês de investimentos *Trading Emissions PLC (TEP)* direcionou R\$ 125 milhões para a construção de uma usina em Goiás, estado que no entender do grupo tem condições de crescimento e fornecimento de matéria-prima (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BIODIESEL (ABIODIESELBR), 2008, p. 18). O Grupo Bertin, reconhecido como um dos maiores frigoríficos do Brasil, planeja um aporte de R\$ 230 milhões no estado do Mato Grosso para a construção de um abatedouro, sendo destinados, desse montante, R\$ 50 milhões para a construção de uma usina de biodiesel que faça uso do sebo bovino como matéria-prima, com previsão de produzir 99 mil metros cúbicos (m³) anuais desse novo combustível (ROCHA, 2007).

Apesar de vantagens declaradas, como a utilização dos subprodutos de atividades já rentáveis, como a citada por Rocha (2007), há que destacar a indefinição entre as matérias-primas cultivadas que alimentarão essas indústrias, fato que pressiona sob quais meios serão utilizadas as terras disponíveis como as percebidas pelo fundo inglês. Formula-se assim uma importante questão quanto ao método que será empregado no Brasil na seleção da cultura agrícola destinada à produção do biodiesel, sem gerar competição com a produção de alimentos. É preciso, portanto, analisar outras premissas igualmente importantes antes de se optar por determinado projeto além da simplista oferta/demanda.

Atualmente, quatro variáveis são relevantes:

- (1) **Potencial de expansão da área cultivada:** Identificar as áreas que se tornarão novas fronteiras de produção e adequá-las aos critérios de sustentabilidade territorial forma uma equação que precisa ser equilibrada. Apesar das dimensões territoriais brasileiras e da concentração econômica em regiões específicas, essa variável necessita de uma observação atenta, de maneira a não proporcionar um crescimento desorganizado. No Brasil, a região semi-árida sempre esteve relegada a segundo plano, porém a necessidade da expansão produtiva, a inclusão social e os incentivos tributários existentes no ambiente institucional situaram-na em um patamar competitivo.
- (2) **Produtividade em quilos por hectare (kg/ha):** Para cumprir as metas crescentes de adição do biodiesel e manter segura a produção interna dos alimentos, o fator produtividade por ha torna-se uma variável que precisa ser observada. Diferentemente da utilização de um subproduto para a produção do biodiesel, como o caroço de algodão ou o sebo bovino, a produção cultivada precisa ter pleno aproveitamento do solo, pois o custo de produção tende a onerar a viabilidade do projeto nas fases agrícola e industrial.
- (3) **Teor de óleo por peso da cultura:** O teor de óleo da cultura na fase agrícola se transforma em fator competitivo na fase industrial, impactando os custos de oportunidade do óleo vegetal e do biodiesel, pois constitui um importante elemento no ambiente competitivo de uma indústria do setor.
- (4) **Ciclo de cultivo e produção:** O horizonte do projeto deve se beneficiar da seleção prévia da cultura como meio de potencializar o próprio investimento. Dados os custos de oportunidade que se abriram com essa cadeia produtiva e da valorização da *commodity* óleo vegetal no mercado internacional, é possível obter menores custos de produção se considerada atentamente essa premissa.

A observação dessas variáveis pelos investidores do setor tende a se tornar relevante na manutenção dos programas alternativos de combustíveis baseados em matérias-primas cultivadas, mas de que forma esses quatro condicionantes podem impactar na viabilidade de um projeto voltado à produção do biodiesel?

1.2 Problema de Pesquisa

A obrigatoriedade de adição, acrescida da necessidade de estudar os condicionantes que determinam a viabilidade de produção do biodiesel, tanto no setor agrícola como no industrial, torna relevante realizar um estudo prévio quanto aos investimentos que receberá o setor nos próximos anos.

As externalidades sociais positivas de inclusão do pequeno e médio agricultor nos sistemas produtivos globalizados, citada por Graziano (2004, p. 25) como um desafio a ser superado no moderno mundo dos negócios, a competitividade do mercado dos biocombustíveis com a produção de alimentos, criticada pela Organização das Nações Unidas (ONU), e a necessidade de estudar projetos em novas áreas de produção agrícola onde se localizam as terras ainda disponíveis, como a região semi-árida brasileira, “formam uma agenda que exige novas propostas de solução” (GRAZIANO, 2004, p. 25).

Assim, o problema geral de investigação dessa pesquisa é definido em **“quais os condicionantes principais da viabilidade de produção do biodiesel a partir das culturas do dendê e do pinhão-mansão no semi-árido brasileiro?”**

A escolha deste tema de pesquisa é sedimentada na proposição de Gil (1999, p. 49), de que “problema é qualquer questão não solvida e que é objeto de discussão, em qualquer domínio do conhecimento”. Como o cenário brasileiro atual do biodiesel ainda está carente de algumas respostas, as três indagações de Castro (1978), de originalidade, importância e viabilidade para selecionar um problema de pesquisa tornam-se igualmente satisfeitas.

1.3 Objetivos

O objetivo geral desta dissertação é **“analisar a viabilidade de produção do biodiesel, através do Projeto Integrado de Negócios Sustentáveis (PINS), para as culturas do dendê e do pinhão-mansão no semi-árido brasileiro”**.

Para alcançar o objetivo principal desta dissertação e responder à questão formulada, foi necessário fazer uso dos seguintes objetivos secundários:

- Identificar as principais variáveis de produção agrícola para o dendê e o pinhão-manso.

Nessa etapa foi feita uma pesquisa com base em dados secundários visando obter informações produtivas das duas culturas, que pudessem destacar fatores críticos de sucesso em uma análise de viabilidade, como produção agrícola por ha, teor de óleo e custos de produção por cultura, entre outras variáveis. Para tanto, foi necessário complementar as informações reunidas com dados primários, obtidos através de entrevistas com agentes que atuam no setor do biodiesel, como produtores agrícolas, empresas fornecedoras de equipamentos e pesquisadores acadêmicos.

- Analisar a produção do biodiesel sob o contexto de sistemas produtivos, com foco específico no mercado de óleos vegetais e na relação contratual entre os agentes.

Nessa etapa foi analisada a coordenação entre os agentes integrantes do sistema produtivo para as duas culturas, de maneira a observar os custos existentes na etapa agrícola e industrial. A revisão teórica em “Governança Contratual” e “Análise de Viabilidade” mostrou-se fundamental para destacar os condicionantes principais nas duas etapas de produção.

- Identificar os benefícios governamentais concedidos ao Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB).

Nessa etapa foram organizados os benefícios tributários concedidos para a inserção dos produtores locais no sistema produtivo do biodiesel, de modo a quantificar condicionantes competitivos.

- Identificar programas de financiamentos específicos para investimentos no Nordeste brasileiro destinado à produção do biodiesel.

Nessa etapa foram analisadas as principais formas de financiamento para novos projetos localizados no semi-árido, como taxas de financiamento, descontos e formas de pagamentos que são atualmente concedidos pelos bancos estatais e privados.

- Identificar os condicionantes de viabilidade econômico-financeira para o sistema produtivo do biodiesel nas atividades agrícola e industrial.

Nessa etapa os custos de produção das atividades agrícola (plantio, produção e colheita) e industrial (moagem, produção de óleo vegetal e produção de biodiesel) foram analisados

mediante os benefícios governamentais existentes e participação entre os agentes para diferentes estruturas de capital.

1.4 Desenvolvimento do Estudo

Para obter um direcionamento teórico e analisar, de maneira segura, as informações disponíveis que possam contribuir significativamente para o setor acadêmico, assim como servir de aporte gerencial técnico para pesquisas de viabilidade de produção para futuros investidores, tanto do setor público como privado, esse trabalho é estruturado da seguinte forma, além dessa introdução: **Capítulo 2** (são apresentadas as principais contribuições teóricas para o desenvolvimento do estudo). **Capítulo 3** (procedimentos metodológicos adotados pelo autor para alcançar os objetivos propostos no Capítulo 1). **Capítulo 4** (apresentação dos resultados para dois sistemas de produção do biodiesel a partir das culturas do dendê e do pinhão-manso) e **Capítulo 5** (conclusões finais e limitações da pesquisa). Ao final, são apresentadas as **Referências** utilizadas pelo autor, assim como os **Apêndices** e **Anexos** do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como finalidade identificar os elementos teóricos que foram utilizados na condução do objeto de pesquisa. Para Martins (2000, p. 23), a revisão bibliográfica é um elemento importante, pois oferece “suporte e fundamentação teórico-metodológica ao estudo”. Visando ter no aporte teórico um importante meio de elucidar cada objetivo destacado na introdução, assim como direcionar o estudo a uma metodologia coerente, primeiramente foi realizada uma análise do setor do biodiesel e, posteriormente, as principais contribuições acadêmicas em “Análise de Viabilidade Econômico-Financeira” e “Governança Contratual” aplicadas em Sistemas Agroindustriais (SAGs). O Projeto Integrado de Negócios Sustentáveis (PINS), modelo de negócios desenvolvido pelo Programa de Estudos de Negócios do Sistema Agroindustrial (PENSA) da Universidade de São Paulo (USP), foi utilizado para a integração dos agentes envolvidos e na obtenção dos dados apresentados.

2.1 Relação entre os Aportes Teóricos

É incontestável a importância que o Agronegócio assume na construção de uma nação, assim como é incontestável a contribuição de vários pesquisadores acadêmicos na compreensão competitiva nos SAGs. Andia (2007), Farina (1997), Farina, Azevedo e Saes (1997), Marino (2005), Neves (2007), Neves e Castro (2003) e Zylbersztajn e Farina (1999), entre outros, utilizaram os processos de transformação que ocorrem nos sistemas produtivos, para compreender as estratégias aplicadas em mercados específicos e, assim, proporcionar melhor compreensão sobre quais alicerces ocorreu tal desenvolvimento.

Integrado nesse contexto, o modelo PINS reúne o aporte teórico até então consolidado em Análise de Viabilidade e Estratégia de Mercado com as atuais exigências contemporâneas, como (i) a inserção do agricultor familiar em sistemas produtivos integrados; (ii) a atenção para critérios de desenvolvimento sustentável, como a competitividade entre a produção de alimentos e a agroenergia, e (iii) o estudo de implantação de sistemas produtivos em novas áreas.

Essa revisão teórica apresenta, primeiramente, o panorama nacional e internacional do biodiesel, seguido do Modelo de Negócios PINS e o modo como este propõe analisar um sistema produtivo mediante a análise do ambiente competitivo. Posteriormente, é realizado

um estudo da “Viabilidade Econômico-Financeira de Projetos”, destinada a verificar a viabilidade de inserir a produção de oleaginosas em uma região semi-árida, e da “Estrutura de Governança Contratual”, como modo de compreender o ambiente institucional e os arranjos institucionais estabelecidos entre os agentes envolvidos, incluindo o pequeno agricultor.

Na figura 2, é apresentado o esquema proposto para essa revisão teórica, assim como os elementos que foram aprofundados.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 2. Esquema Proposto para a Revisão Teórica

2.2 SAG do Biodiesel: cenários e oportunidades

[...] No caso do B2, o adversário é o campo. O campo não responde à altura da brevidade do industrial. O industrial precisa promover o seu projeto de produção de biodiesel e ele tem que buscar no mercado as oleaginosas. (TRAMA, 2008, p. 10).

O biodiesel somente encontrou atrativo de produção, mediante diversas mudanças que se fizeram presentes em vários países do globo. Brasil (2007a, p. 15) cita o esgotamento das

fontes de energia fóssil e as crescentes preocupações ambientais como duas importantes variáveis que norteiam os atuais investimentos na agroenergia.

Nos últimos anos, é possível afirmar que essas preocupações foram alçadas a patamares de destaque em dois momentos diferentes. Primeiramente com os investimentos crescentes realizados no setor agrícola, como a ampliação das áreas destinadas à produção de matéria-prima voltada às indústrias dos biocombustíveis, acompanhada, posteriormente, pelas críticas de entidades supranacionais, como a ONU, de um possível desequilíbrio entre a produção de alimentos e de biocombustível.

Na União Européia, entre os anos de 2002 e 2006, a produção de cereais e batatas foi reduzida, enquanto houve um acréscimo de produção destinada aos óleos vegetais para a produção do biodiesel (EUROSTAT, 2008, p. 329). A projeção do MAPA com vistas a identificar a competitividade agrícola brasileira com relação a outros países, indicou que em função da política de biocombustíveis adotada pelos EUA, esse país gradativamente vem substituindo a área destinada ao cultivo da soja pela cultura do milho. Para reiterar essa proposição, a comparação entre as safras dos anos 2006/07 com 2007/08 destacou uma redução na área plantada dessa oleaginosa na ordem de 4,58 milhões de ha, enquanto a área de milho aumentou 5,98 milhões de ha (AGRIANUAL, 2008, p. 9). Van Dyne, Weber e Braschler (1996, p. 2) citam a redução de áreas disponíveis como uma das razões das dificuldades financeiras vivenciadas pela agricultura nesse país.

Os cenários de substituição nas áreas plantadas, apresentados pela União Européia e EUA, personificam as atuais atenções que recebe esse setor, centralizando críticas sobre o uso sustentável do próprio território. É importante destacar que essas ações de substituição são conseqüências de vários programas de incentivo à produção e consumo, lançados a partir de 2004 em vários países, sendo necessário incluir o Brasil, pois é nesse contexto que o país avançará com o PNPB.

2.2.1 Panorama Mundial: principais países produtores e consumidores

Os motivadores para adoção do biodiesel diferem entre os países. Enquanto na União Européia o incentivo baseia-se principalmente em cumprir as metas estabelecidas no Protocolo de Kyoto, em países como os Estados Unidos o biodiesel representa um importante

meio de obter maior segurança energética, constituindo uma forma de reduzir a dependência ao petróleo importado.

Atualmente, a União Européia, com os 27 estados membros que a formam, busca reduzir em 8% as emissões de GEE entre os anos 2008-2012 a partir das emissões do ano base de 1990. Para 2020, é prevista uma redução de 20% (EUROSTAT, 2008, p. 397).

Em janeiro de 2007, uma comissão formada pelos estados membros do bloco europeu estabeleceu que no ano de 2020, 10% do combustível consumido na União Européia obrigatoriamente deve vir de fontes renováveis como o biodiesel (EUROSTAT, 2008, p. 399), fato que acabou proporcionando cerca de quarenta novas usinas montadas (BRASIL, 2007a, p. 34). Vantagens tributárias estimularam a produção agrícola nos estados membros comprometidos com o cultivo das biomassas, proporcionando um incremento de 16,8% na produção em 2007 com relação a 2006 (EUROPEAN BIODIESEL BOARD (EBB), 2008). Em 2008, as terras disponíveis para cultivo energético na União Européia atingiram cerca de 2,84 milhões de ha, recorde europeu que fez com que os próprios incentivos fossem revistos, caindo de 45 euros (2003) para 30 euros por ha (CURVO, 2008, p. 56).

Por razões de incentivo como essas, a União Européia é atualmente a maior produtora e consumidora de biodiesel do globo, liderada principalmente pela Alemanha, que produz em larga escala desde 1992, França e Itália (BRASIL, 2007a). A capacidade instalada entre os países varia conforme os incentivos proporcionados e as condições agrícolas encontradas.

Metade da capacidade instalada do bloco está localizada na Alemanha, que utiliza a canola como principal matéria-prima, seguida pela colza. Segundo a *European Biodiesel Board* (EBB), em 2007 o país produziu 2.890 milhões de litros contra 1.190 milhões em 2004, incrementando em 142% a produção em quatro anos. A capacidade instalada para 2008 é de 5.302 milhões de litros (EBB, 2008). Para incentivar a produção interna, o governo alemão concede subsídio de 47 euros para cada 100 litros de biodiesel (BRASIL, 2007a, p. 34). Segundo esses autores, embora nenhuma legislação exigisse a utilização do biodiesel nos veículos até 2003, aproximadamente 1.900 postos de combustíveis (de um total de 16.000) comercializavam o biodiesel na forma pura (B100), permitindo ao consumidor definir a porcentagem de mistura no próprio carro. Entre as vantagens existentes, o preço inferior em

até 12% ao diesel de petróleo, dada a isenção tributária na cadeia produtiva, tornava-o atraente e ampliava as vantagens para o consumo.

Ocupando a segunda posição estão os Estados Unidos, cujos interesses crescentes são decorrentes de vários aspectos. Brasil (2007a, p. 34-35) cita as leis federais e estaduais que autorizam o uso do biodiesel como combustível ou aditivo na proporção de até 20%, os incentivos tarifários e creditícios concedidos aos fabricantes do produto e a necessidade de dar vazão aos estoques extras de óleo de soja, de maneira a equalizar o excesso de oferta agrícola destinada à alimentação humana e animal. Dados da NBB (2008) mostram que o país produziu 450 milhões de galões em 2007, sendo previsto pela USDA um aumento conforme as perspectivas de adição. É importante destacar que os incentivos proporcionados pelo governo americano são proporcionais à mistura do biodiesel feita no combustível fóssil. Em uma mistura de 20% (B20), é concedida uma isenção fiscal de até 20 *cents* (BRASIL, 2007a, p. 35).

A França ocupa a terceira posição como maior produtor mundial, segundo a EBB (2008), com 872 milhões de litros produzidos em 2007 e capacidade instalada de 1.980 milhões de litros para 2008. Nos próximos anos é esperado um aumento da capacidade produtiva da indústria interna em consequência do novo incentivo de isenção fiscal, que passou dos 33 euros para 35 euros a cada 100 litros produzidos. Contrário à Alemanha, o biodiesel, na França, é comercializado já misturado ao diesel de petróleo na proporção de 5% (B5), devendo ser ampliado para 8% (B8) nos próximos anos. É relevante destacar que os ônibus urbanos franceses consomem uma mistura de 30% (B30), representando grande parte da demanda interna (BRASIL, 2007a, p. 34).

Em quarto lugar está a Itália, com produção de 363 milhões de litros em 2007 e capacidade instalada de 1.566 milhões de litros para 2008 (EBB, 2008). Dadas as condições agrícolas, os italianos possuem baixa produção da matéria-prima, sendo grandes importadores da colza, produzida na Alemanha e na França, e da soja que é igualmente importada. Devido à falta de matéria-prima para alimentar a indústria interna, o governo reduziu em 50% os incentivos fiscais a partir de 2005, o que pode comprometer a produção nos próximos anos (BRASIL, 2007a, p. 34).

Áustria, Portugal e Espanha, países membros da União Europeia, ocupam posições de destaque como quinto, sexto e sétimo países consumidores.

Referente ao contexto apresentado, é importante ressaltar que a limitação de terras agricultáveis representa uma variável que tende a impactar os custos de produção desses países, principalmente com as recentes valorizações do mercado de óleos vegetais. Documento da Eurostat (2008, p. 318) destaca a redução da área agrícola da União Europeia em 4,5% entre os períodos de 1995 (49,5%) e 2005 (45%), enquanto é possível observar uma gradativa substituição de cultura nos Estados Unidos, como o apresentado na introdução desta revisão. No quadro 1 é possível identificar a capacidade de produção instalada, seguida da porcentagem de mistura exigida e as ocorrências no ambiente institucional entre alguns países selecionados (incluindo o próprio Brasil).

PAÍSES	PRODUÇÃO 2007 (1.000 t)	CAPACIDADE 2008 (1.000 t)	INFORMAÇÕES RELEVANTES
União Europeia	5.713	16.000	<ul style="list-style-type: none"> - mistura 2% a partir de 2005, com previsão de 5,75% a partir de 2010. - para 2020, 10% de biocombustíveis no setor de transportes. - incentivo fiscal aos produtores e tributação elevada dos combustíveis de petróleo. - eliminação do enxofre do óleo diesel, substituindo-o pelo biodiesel, atendendo ao Protocolo de Kyoto. - possui 241 unidades produtivas.
Alemanha	2.890	5.302	<ul style="list-style-type: none"> - maior produtor mundial de biodiesel. - mistura 5%. - o governo alemão concede subsídios de 47 euros para cada 100 litros de biodiesel. - há rumores, veiculados pela mídia, de uma possível redução dos subsídios concedidos.
Estados Unidos	1730	2.187	<ul style="list-style-type: none"> - a adição ainda não é mandatória, porém prevê até 20%. - meta de produção de 20 bilhões de litros por ano. - a lei federal dá um crédito tributário de US\$ 0,50 por galão para uso no transporte e US\$ 1,00 para uso na agricultura. - alguns estados obrigam a utilização de 2%. - possui 147 plantas de biodiesel já em funcionamento. (CONTINUA)

PAÍSES	PRODUÇÃO 2007 (1.000 t)	CAPACIDADE 2008 (1.000 t)	INFORMAÇÕES RELEVANTES
França	872	1.980	- mistura 5% (2008), devendo ampliar para 8% nos próximos anos. - deve aumentar a isenção fiscal de 33 euros para 35 euros para cada 100 litros. - os ônibus urbanos utilizam 30% de mistura.
Itália	363	1.566	- redução de 50% nos incentivos fiscais concedidos na produção.
Áustria	267	485	- condicionado às regras da União Européia.
Portugal	175	406	- condicionado às regras da União Européia.
Espanha	168	1.267	- condicionado às regras da União Européia.
Bélgica	166	665	- condicionado às regras da União Européia.
Reino Unido (UK)	150	726	- condicionado às regras da União Européia.
Brasil	70	2.913	- mistura de 2% (janeiro/2008), 3% (a partir de julho/2008) e previsão de 5% (2013). - para 2013, a demanda esperada é de 2,5 bilhões de litros. - 80% do biodiesel produzido são à base de soja. - a atual capacidade de produção de biodiesel envolve 58 usinas autorizadas. - disponibilidade de terras (90 milhões ha, sem considerar reserva legal).

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de *European Biodiesel Board* (EBB) (2008), *National Biodiesel Board* (NBB) (2008), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) (2008b)
 Quadro 1 - Capacidade instalada de produção vs política de adição

2.2.2 Panorama Nacional: estágio atual e perspectivas

A obrigatoriedade da adição de biodiesel em 2008 concluiu um processo evolutivo que teve início no Brasil ainda na década de 1920 (BRASIL, 2007b; FLEXOR, 2007; LIMA, 2004) (ANEXO A). O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi criado em dezembro de 2004 pela medida provisória nº 214/04, como resultado da parceria entre um grupo de trabalho interministerial e duas associações empresariais: a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) e a Associação Brasileira da Indústria dos Óleos Vegetais (Abiove) (BRASIL, 2007a, p. 48-49).

Passados apenas seis meses, a partir de julho de 2008, a adição de 3% (B3) tornou-se obrigatória, ampliando a produção e o consumo interno e, conseqüentemente, os próprios investimentos. Em 2008, são 58 usinas autorizadas pela ANP, contra 51 em 2007. Dessas,

segundo Cruz e Scaramuzzo (2008), a maior está localizada no Mato Grosso, na região Centro-Oeste, beneficiando-se principalmente do excedente da produção de soja. Segundo matéria assinada por esses autores, em 2007, “30 estavam paradas ou com a produção esporádica”.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de ANP (2008a)

Figura 3. Geografia do biodiesel: divisão da produção brasileira

A produção esporádica entre essas usinas revela a realidade que vivencia o empresário que investe nesse mercado em terras brasileiras. A demanda pela matéria-prima, óleo vegetal, é uma necessidade cada vez mais crescente na indústria do biodiesel, sendo esperado para a próxima década “um crescimento intenso no mercado de óleos” (DUARTE VILELA, 2006). Lopes (2007) afirma que a própria demanda mundial deve alcançar 21,3 milhões de toneladas (t) em 2015. Atualmente, a demanda é de 12 milhões de t por óleos comestíveis. Diante de cenários como estes alguns especialistas afirmam que apenas “crescem as incertezas no mercado do biodiesel brasileiro” (BOUÇAS; BUENO, 2007).

No Brasil, o biodiesel é produzido, em sua maioria, de óleos vegetais obtidos de oleaginosas específicas (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA-SAASP), 2008). As culturas que compõem o segmento das oleaginosas são a soja (“aproximadamente 90% da produção dos óleos vegetais” (BRASIL, 2007b, p. 50), o algodão (o produto principal é a fibra, mas das sementes obtêm-se o óleo e a torta), o dendê (cultivado no trópico úmido, em especial no Pará), o girassol, a canola (ambos distribuídos nas regiões Sul e Centro-Oeste), a mamona (concentrada no Nordeste) e outras que compõem o segmento extrativista regionalizado, como babaçu, pinhão-manso e macaúba (DUARTE VILELA, 2006).

Como foi visto, se a primeira preocupação desse novo mercado é a obtenção da *commodity* óleo vegetal, a segunda, certamente, é definir a matéria-prima e remunerar os investidores. Atualmente, o modo de comercialização existente no país para compra do biodiesel pelo Governo Federal é realizado através de leilões organizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP). Desde 2005, data do primeiro leilão, até agosto de 2008, ano do último leilão, já foram comercializados 1.925.000 m³ de biodiesel, ou o equivalente a 4,9% do consumo nacional de óleo diesel por ano (Tabela 1).

Tabela 1 - Série Histórica dos Leilões ANP de Biodiesel

	Unidades classificadas	Volume arrematado (m³)	Preço médio (R\$/m³)
1º leilão	4	70.000	1.904,84
2º leilão	6	170.000	1.859,65
3º leilão	4	50.000	1.753,79
4º leilão	8	550.000	1.746,66
5º leilão	3	45.000	1.862,14
6º leilão	7	304.000	1.867,08
7º leilão	9	76.000	1.863,19
8º leilão	16	264.000	2.691,70
9º leilão	12	66.000	2.685,23
10º leilão	20	264.000	2.604,64
11º leilão	18	66.000	2.609,70

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de ANP (2008b)

Brasil (2007a, p. 50) afirma que além do biodiesel ser uma tecnologia limpa, a produção é acompanhada de vantagens econômicas, pois o cultivo das matérias-primas pode gerar renda no campo, principalmente nas regiões mais pobres do país, por meio da inserção do pequeno produtor. Razões como essa destacam o programa social como o elemento motivador para a

adoção do biodiesel no Brasil, contribuindo na geração de emprego e renda no campo, ao mesmo tempo que possibilita desenvolver um sistema produtivo de interesse global.

2.2.3 Análise da Posição Competitiva do Brasil

[...] Num planeta com 6,7 bilhões de pessoas – e em crescimento – era de se supor que tudo o que gera energia para movimentar essa massa humana ganharia valor. É nesse mundo de quase insaciável demanda que o agronegócio brasileiro ganha enorme relevância.

Carta ao leitor (AGRONEGÓCIOS, 2008, p. 6).

Gradativamente o Brasil assume uma posição de provedor de alimento e energia no mercado mundial, passando a ser também alvo prioritário de um jogo de interesse global (AGRONEGÓCIOS, 2008, p. 6). Em uma era de muitas oportunidades e grandes desafios, analisar a posição competitiva do país é fundamental para delinear sob quais contornos está sendo construído esse sistema agroindustrial em solo brasileiro. Farina (2000, p. 40) afirma que adotar uma visão sistêmica dos negócios agroindustriais pressupõe “o conhecimento da organização e a dinâmica interna de cada segmento”. Assim, delimitar as fronteiras do SAG do Biodiesel é relevante para identificar os fatores que possam exercer influência na estratégia e no desempenho desse mercado, além de dar subsídio para a análise da coordenação de todo o sistema.

Nesse contexto, o SAG do Biodiesel será analisado em seus ambientes (i) Organizacional, (ii) Institucional, (iii) Tecnológico e (iv) Competitivo.

2.2.3.1 *Ambiente Organizacional*

Segundo Zylbersztajn (1995, p. 161), o modo como as organizações são construídas para lidar com o fluxo de informações que dão suporte às tomadas de decisões, o sistema de organizações financeiras, as estruturas de apoio à comercialização e as estruturas que resultam na diluição do risco dos agentes, são exemplos de como esse ambiente pode afetar um SAG.

No Brasil, a ANP é o agente responsável pela compra, controle de qualidade, distribuição, revenda e comercialização do biodiesel e das misturas ao diesel mineral (ANP, 2008b). A organização entre os demais agentes que compõem esse SAG se encontra em estágio embrionário, de forma que é possível analisar alguns modelos para os arranjos produtivos

aplicados, como a inserção e assistência técnica ao agricultor familiar, e algumas entidades que defendem os interesses para essa cadeia produtiva.

A criação de políticas setoriais privadas para o SAG do Biodiesel passou a ter representação a partir de 2005, quando o então ministro do MAPA Roberto Rodrigues criou a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Oleaginosas e Biodiesel, constituída por 45 instituições de diversos segmentos da cadeia produtiva, órgãos governamentais, associações e outras federações (DUARTE VILELA, 2006, p. 365). Há que destacar entre as associações privadas, a relevância da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE, 2008) que reúne 11 empresas ligadas ao SAG da soja e que é responsável por 72% do volume processado por essa oleaginosa no Brasil (ABIOVE, 2008). Considerando a atual participação dessa oleaginosa na manutenção do PNPB, é preciso ressaltar a relevância que assume a Abiove.

Ainda que não seja foco dessa revisão pormenorizar individualmente os agentes, é relevante destacar que dadas as vantagens econômicas que se esperam para o novo biocombustível, algumas empresas realizam processo de abertura de capital na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), como forma de captar receitas e realizar novos investimentos na capacidade produtiva.

A pioneira entre essas empresas de capital aberto é a Brasil Ecodiesel, que emitiu ações em 2006. Atualmente, a empresa vivencia duas fortes crises. A primeira com a unidade de produção no estado do Piauí, que integra pequenos agricultores no cultivo da mamona e que, recentemente, foi descartada como matéria-prima pela ANP e deixou um grande passivo para a empresa. Em segundo, talvez por consequência do primeiro, um prejuízo financeiro que fez com que o balanço do segundo trimestre de 2008 fechasse em 495% negativos em relação ao mesmo período do ano anterior (VALENTI, 2008).

Outra empresa que se destaca é a Agrengo Bioenergia, uma das maiores distribuidoras de soja do Brasil. Pertencente a um grupo de origem holandesa, em novembro de 2007 a empresa emitiu ações públicas, porém problemas de governança corporativa fizeram com que ela vivenciasse uma das maiores crises, em junho de 2008, quando os diretores foram presos pela Polícia Federal, acusados de fraudes nas exportações de soja. Nessa ocasião, a empresa

suspendeu o fornecimento do grão, deixando 12% do mercado desabastecido (GASPARI, 2008), apresentando, assim, a fragilidade da concentração por uma matéria-prima cultivada.

Na outra ponta, a Agropalma produz o biodiesel comercializado nos leilões a partir da glicerina, subproduto obtido no refino do óleo de palma, e da integração com os pequenos produtores. Desse modo, a empresa consegue baixo custo de oportunidade, uma vez que se beneficia plenamente das cotações do óleo vegetal (produto principal) e da integração familiar. O modelo de integração proposto pela empresa lhe rendeu um estudo de caso na Universidade de Harvard, nos EUA, com artigo intitulado “O projeto de agricultura familiar do óleo de dendê”, publicado na revista do Centro David Rockefeller para Assuntos Latino-Americanos, assinado pelos pesquisadores da USP Rosa Maria Fischer, Monica Bose e Paulo da Rocha Borba (GASPARI, 2007).

Em meio a outras empresas, a participação da Petrobrás Biocombustível merece relativa atenção. No último leilão promovido pela ANP, a estatal participou pela primeira vez do processo e arrematou três milhões de litros (1,1% do volume total). Em julho de 2008, a estatal inaugurou a sua primeira unidade de produção em Cadeias (BA), sendo esperada para agosto do mesmo ano a inauguração de uma segunda planta (CRUZ, 2008).

2.2.3.2 *Ambiente Institucional*

A obrigatoriedade da mistura constituiu um importante marco regulatório no Ambiente Institucional do biodiesel, acompanhado posteriormente de incentivos governamentais voltados às pesquisas quanto à utilização de matérias-primas alternativas destinadas à produção (BRASIL, 2007a, p. 67). No Brasil, dado o motivador da ação social, existe forte incentivo para a inserção do agricultor familiar (ou pequeno agricultor) na atividade produtiva, proporcionando isenção fiscal de até 66,6% no pagamento do PIS/Cofins, com possibilidade de isenção total desses tributos, se a usina produtora utilizar o dendê e a mamona como matéria-prima e estiver localizada nas regiões Norte e Nordeste do país. Além disso, o agricultor não-familiar pode ter até 32% de isenção desses tributos, o que representaria um diferencial competitivo.

As empresas que empregam a agricultura familiar em seu modelo de negócios recebem o Selo Combustível Social, uma política setorial que garante, além das vantagens tributárias, a habilitação para participar dos leilões de compra de biodiesel promovidos pela ANP. O Selo

Combustível Social confirma a bandeira levantada pelo governo federal de que o biodiesel deve ser “um instrumento de inclusão social” (PIMENTEL, 2008, p. 23), fato que representa um importante instrumento de política pública. As empresas, para terem acesso aos benefícios concedidos por esse selo, obrigatoriamente devem utilizar em sua cadeia de suprimentos matéria-prima adquirida da agricultura familiar. As porcentagens que devem ser compradas variam de acordo com a região do país, sendo na região Norte e Centro-Oeste 10%, na região Sul e Sudeste 30% e na região Nordeste 50%. Por sua vez, o pequeno produtor pode ter acesso aos recursos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) para custear a sua atividade agrícola (FERREIRA; SILVEIRA; GARCIA, 2001).

MODALIDADE DO PRODUTOR DE BIODIESEL	MATÉRIA-PRIMA / REGIÃO PRODUTORA	
	Qualquer matéria-prima / qualquer região produtora	Dendê e Mamona / Norte e Nordeste
sem Selo Social	R\$ 0,22 (0% de redução)	R\$ 0,15 (33,3% de redução)
com Selo Social	R\$ 0,07 (66,6% de redução)	R\$ 0,00 (100% de redução)
IPI	Alíquota Zero	Alíquota Zero
CIDE	Inexistente	Inexistente

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Pimentel (2008)
 Quadro 2 - Selo Social e Políticas Públicas de Incentivo

É importante destacar que o biodiesel é isento do pagamento da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), tributo este que incide sobre os combustíveis e que afeta diretamente a competitividade.

2.2.3.3 *Ambiente Tecnológico*

A recente institucionalização do biodiesel, como matriz energética, e o nascimento dessa cadeia produtiva, fazem com que o Ambiente Tecnológico não possa ser plenamente analisado, como paradigma tecnológico e fase da trajetória da tecnologia empregada. No momento, durante o processo de refino do óleo (principal matéria-prima da indústria) os subprodutos gerados, como a glicerina, recebem maior atenção.

Em seminário promovido pela Westfalia Separator do Brasil¹, a atenção técnica para melhor aproveitamento desse resíduo teve um forte destaque. Atualmente, a Agropalma, uma das empresas habilitadas nos leilões ANP, faz uso desse subproduto para produzir o biodiesel

¹ Evento ocorrido em Campinas, entre os dias 5 e 7 de agosto de 2008, no qual o autor foi um dos palestrantes convidados.

comercializado. Outra finalidade proposta para esse subproduto é a alimentação animal. O instituto americano *Agricultural Research Service*, vinculado ao governo dos EUA, descobriram que a glicerina, cujo teor calórico é equivalente ao do grão de milho, pode ser usada na suplementação alimentar de galinhas, galetos e porcos (ABIODIESEL, 2008, p. 41).

É possível afirmar, portanto, que o Ambiente Tecnológico tende a receber grande parte dos investimentos focados nesse setor, objetivando, principalmente, uma produção sustentável. Esse ambiente também pode ser analisado sob o ponto de vista competitivo.

2.2.3.4 *Ambiente Competitivo*

Analisar o ambiente em que a firma opera é essencial para identificar os fatores críticos de sucesso. Brasil (2007a, p. 72) afirma que uma das barreiras encontradas na competitividade brasileira são os elevados custos de produção. No momento, há programas específicos de financiamento para as empresas instalarem unidades de produção, utilizando recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), podendo financiar até 80% do total necessário à montagem das plantas industriais (BRASIL, 2007a, p. 67). Entretanto, outros agentes financeiros, que não somente os governamentais, têm interesse em estimular os investimentos nas cinco fases da produção do biodiesel, que para Brasil (2007a, p. 70) compreendem (i) a produção agrícola, (ii) a produção do óleo vegetal bruto, (iii) a produção do biodiesel, (iv) o armazenamento e (v) a logística. Nesse caso, taxa de juros e período de carência modificam-se conforme o agente selecionado e a fase a que se destina o recurso financiado.

Obedecendo à sequência proposta por esses autores, é possível ressaltar que o fator produtividade agrícola, como teor de óleo por peso de cultura, tende a impactar diretamente os custos na produção industrial. Portanto, a seleção da matéria-prima, com os seus custos de produção específicos, é uma variável que deve ser analisada juntamente com a localização do projeto e os incentivos existentes no Ambiente Institucional.

A soja, principal matéria-prima do PNPB, embora tenha grande potencial de atender a demanda interna, apresenta “elevado custo de produção de óleo e o custo de oportunidade da opção de exportar o grão, o farelo ou o próprio óleo para o mercado internacional” (BRASIL, 2007a, p. 72). Os três principais produtores nas safras 2007/08 foram EUA (25,61 milhões/ha e produção de 71.448 mil t métricas), Brasil (22,17 milhões/ha e produção de 61.000 mil t

métricas) e Argentina (16,80 milhões/ha e produção de 47.000 mil t métricas) (AGRIANUAL, 2008, p. 470-471). Os custos observados nessa cultura podem ser exemplificados pelos resultados obtidos pela Brasil Ecodiesel, uma das principais produtoras de biodiesel do Brasil, quando a disparada dessa *commodity* elevou as pressões nos custos da empresa e, conseqüentemente, no prejuízo observado (VALENTI, 2008). Outro agravante para essa cultura é que na principal região produtora, o Centro-Sul do país, os benefícios fiscais são menores, afetando ainda mais a competitividade da cultura destinada à fabricação do biodiesel.

A mamona, inicialmente apresentada como potencial matéria-prima à manutenção do PNPB, recentemente foi descartada pela ANP devido a três fortes fatores: desorganização da cadeia de produção, pouco rendimento por área plantada e baixa viscosidade, necessária à produção do biodiesel (fator esse que obriga a usina a misturar o seu óleo com o obtido em outras matérias-primas) (CRUZ; SALGADO, 2008, p. B15).

O babaçu, apesar de ter 18 milhões de ha cultivados no Maranhão, apresenta elevado custo devido sua produção ser baseada no extrativismo, além de ter baixo padrão de organização (BRASIL, 2007a, p. 72).

O caroço de algodão, subproduto obtido na cultura do algodão onde a pluma é o produto principal, pode vir a se destacar nos próximos anos haja vista os cenários crescentes por essa matéria-prima pela indústria têxtil e a demanda de 1,9% desse produto entre os períodos de 2006/07 a 2016/17, conforme destaca as projeções do agronegócio realizadas pelo MAPA. Na safra 2007/08, o Brasil teve uma área colhida de 1.103.195 ha e produção de 3.774.949 t (AGRIANUAL, 2008, p. 171). No momento, o PENSA realiza estudos para a utilização do caroço do algodão colhido para verificar os condicionantes da sua viabilidade.

O dendê de palma é a cultura que apresenta um dos melhores desempenhos agrícolas. Segundo Carter et al. (2007), o óleo de palma (CPO) teve um crescimento mundial de mais de 8% ao ano, passando de 3 milhões de t em 1974/75 para mais de 40 milhões de t em 2006/07. A produtividade por ha é de 20 t, com aproveitamento médio de 23% de óleo vegetal, permitindo obter uma produção média de quatro t de óleo vegetal por ha. Porém, essa cultura apresenta práticas de manejo ineficientes que devem ser observadas. No processo de colheita dos cachos, há perda de vários frutos (bagos) que são desprendidos dos cachos e que,

posteriormente, são recolhidos. Essa prática de manejo encarece os custos de produção durante a etapa de refino, uma vez que a acidez desses bagos tende a aumentar, devido ao tempo em que estes ficam em contato direto com o solo, pois que é priorizada a colheita e o transporte dos cachos inteiros, e somente então, há o recolhimento desses no solo.

O pinhão-manso, assim como o dendê, possui excelente desempenho agrícola por área plantada, porém, no momento da redação desta pesquisa, necessita de estudos técnicos comprobatórios para o seu cultivo no Brasil. Essa cultura apresenta produtividade de 5 a 12 t por ha, porém o alto teor de óleo (38%) permite uma produção média de óleo vegetal de três t. De alta resistência hídrica, essa matéria-prima pode ser cultivada em regiões como o semi-árido brasileiro, de maneira que sua cultura, uma vez habilitada por órgãos governamentais de pesquisa, pode oferecer ao investidor o acesso aos benefícios destacados no Ambiente Institucional.

Tabela 2 - Características das culturas agrícolas destinadas ao biodiesel

Cultura	Tipo	Início de Produção - Após	Meses de Colheita	Tempo de produção	Produção de Grãos (Kg/há) Média	% de Óleo	Produção de Óleo Kg/há
Pinhão-Manso	Perene	2 anos	12	30/50 anos	5.000 / 12.000	38	1.900 / 4.560
Dendê	Perene	3 anos	12	30 anos	10.000 / 20.000	23	2.300 / 4.600
Mamona	Anual	1 ano	3	2 anos	750 / 1.500	48	370 / 735
Soja	Anual	1 ano	3	1 ano	2.200 / 2.800	18	400 / 500
Amendoim	Anual	1 ano	3	1 ano	1.500 / 2.500	45	675 / 1.125
Colza	Anual	1 ano	3	1 ano	1.850	40 / 48	740 / 890
Caroço de Algodão	Anual	1 ano	3	1 ano	1.800	15	270,00
Coco	Perene	3 anos	3	7 anos	2.370 / 3.450	55 / 60	1.300 / 1.900
Babaçu	Perene		12	7	170 / 500	66	112 / 330

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Brasil (2007a) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2007)

Analizadas separadamente, a produção agrícola e os fatores competitivos para as duas culturas destacadas, a palmeira é a responsável pela produção do óleo de palma, que nos últimos anos tem vivenciado o mais significativo crescimento de demanda nas indústrias alimentícia, oleoquímica e industrial (WRIGHT, 2008). Dadas suas múltiplas finalidades, a cultura do dendê é tratada como “petróleo agrícola” em vários países do mundo (INDONÉSIA..., 2008, p. 20). Segundo dados do Agriannual (2008, p. 317), os três maiores consumidores do óleo vegetal de palma são a China (5.800 mil t métricas), Indonésia (4.605 mil t métricas) e União Européia (4.445 mil t métricas).

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores de óleo de palma do mundo, com 67.453 ha de área plantada. A Malásia e a Indonésia são os dois maiores produtores de óleo de palma e têm nessa cultura a atividade econômica mais importante. A maior produção está localizada na Malásia, que mesmo possuindo área de cultivo menor que a Indonésia, possui os maiores ganhos de produtividade por ha.

Segundo dados da Indonésia... (2008, p. 21), na Indonésia, a palma utiliza 5,4 milhões de ha ou 12% da terra disponível para agricultura. Já na Malásia, são pouco mais de 4 milhões de ha, número que representa 60% da terra utilizada para a agricultura no país. Entre os anos de 1995 e 2005, a Malásia duplicou a sua produção, enquanto a Indonésia cresceu 160%. Apesar da diferença dos números, apresentada por Carter et al. (2007) para as áreas de cultivo (Tabela 3), é possível perceber a importância desses países no cenário mundial.

Tabela 3 - Áreas destinadas ao cultivo de palma (em milhões de ha)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Indonésia	0,73	1,24	2,52	2,96	3,31	3,43	3,73	3,91	4,41	4,87
Malásia	1,75	2,24	2,94	3,01	3,19	3,30	3,45	3,63	3,80	3,88
Resto do Mundo	1,30	1,40	1,56	1,64	1,68	1,74	1,81	1,89	2,03	2,18
Total	3,77	4,88	7,02	7,60	8,17	8,47	8,99	9,42	10,24	10,92

Fonte: Carter et al. (2007)

Observando a produtividade média por ha (Tabela 4), houve um crescimento médio de 1% entre esses períodos, enquanto as áreas de cultivo apresentaram um crescimento de 7%. As expansões da palma nesses dois países ocorrem principalmente em áreas de florestas tropicais, o que tem levantado sérias preocupações ambientais em todo o mundo. Pressões de Organizações Não Governamentais (ONGs) têm feito com que esses países busquem novas áreas de produção para além dos territórios nacionais, incluindo o próprio Brasil, de maneira a atender a demanda crescente pelo óleo vegetal dessa palmeira. Recentemente, a retomada do beneficiamento do óleo de palma em Tefé, no estado do Amazonas, foi concluída após a chegada da agência de desenvolvimento da Malásia em terras brasileiras, razão esta que tem causado sérias preocupações ambientais na região amazônica (BARROS, 2008).

Tabela 4 - Produção de óleo de palma (em t de CPO por ha)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Indonésia	3,09	3,43	2,86	2,81	2,78	3,00	3,08	3,58	3,49	3,37
Malásia	3,67	3,46	3,57	3,97	3,72	3,99	3,89	4,18	4,05	4,12
Resto do Mundo	1,67	2,05	2,64	2,48	2,57	2,43	2,58	2,48	2,50	2,42
Total	2,87	3,05	3,11	3,20	3,10	3,27	3,29	3,59	3,50	3,44

Fonte: Carter et al. (2007)

A produção de dendê, no Brasil, é liderada pelo estado do Pará, responsável por 88,27% da área plantada do país, acompanhada pelo Amazonas 9,65% (que ocupou a 2ª posição a partir de 2007) e Bahia 2,08% (AGRIANUAL, 2008, p. 316). Uma das empresas utilizadas nesse estudo, a Marborges Agroindústria, localizada em Moju (PA), destaca o problema fitossanitário do Amarelecimento Fatal (AF) como um ponto que merece atenção no Pará. Por esta razão, a necessidade de encontrar nova área agrícola que atenda aos critérios de produção sustentável é uma realidade que norteia essa cadeia no Brasil. Há que se destacar a alta exigência hídrica para essa cultura, fato que impacta diretamente o fator de produtividade dos cachos.

Em contrapartida, o pinhão-mansão é uma oleaginosa que se encontra em fase de estudo em instituições governamentais brasileiras, como a Embrapa Semi-Árido e a Epamig, de modo a verificar a viabilidade técnica de cultivo e produção do óleo no Brasil, constituindo, no momento da redação desta pesquisa, uma promissora promessa ao PNPB. No momento, há uma empresa privada que realiza experimentos no estado de São Paulo voltados à obtenção do óleo dessa oleaginosa. De ciclo de cultivo e produção idêntica ao dendê, o pinhão-mansão possui alta resistência hídrica, o que permite incorporá-lo em situações de cultivo idênticas aos apresentados no semi-árido brasileiro. Em outras partes do mundo, como África e Ásia, essa cultura também está sendo testada, não possuindo até o presente momento relatos e/ou experimentos com validade científica.

A abundância de terras disponíveis e ociosas, no Brasil, representa outro importante fator de sucesso, pois permite ao país ampliar a capacidade de produção agrícola destinada a alimentar a indústria sem onerar outras culturas. Brasil (2007a, p. 73) cita essa questão como fator crítico ao programa de biocombustíveis na União Européia, fato que pode ser exemplificado com a produção própria de dendê na Malásia. Freitas (2008) destaca o elemento decisivo que o território exerce nas atividades políticas e econômicas de um país, de modo que o seu uso precisa ser analisado como um importante condicionante de viabilidade.

Apesar das décadas de trabalho, pesquisa tecnológica e investimentos quase silenciosos no campo, há que se frisar a manutenção da competitividade do biodiesel com relação ao diesel mineral na análise do Ambiente Competitivo. Alguns agentes do setor alegam que a política de preços da Petrobras, que seguram os preços no mercado como forma de controlar a inflação, prejudica a viabilidade dos investimentos em energia renovável (BRASIL, 2007a, p.

73). Recentemente, as novas descobertas de petróleo no litoral brasileiro pela estatal, reacenderam as dúvidas sobre os programas de agroenergia dadas as dimensões das reservas no pré-sal.

Entretanto, o que se conquista no campo, esvai-se no armazenamento e na logística. A capacidade de armazenamento no setor de biodiesel no Brasil é limitada, de modo que atrasos ou cancelamentos na retirada prejudicam o ciclo operacional, impactando, sobretudo, o custo de produção (VALENTI, 2008). Segundo Brasil (2007a, p. 76) é necessário observar alguns pontos como (i) a localização das áreas de produção, (ii) os locais onde ocorrem a mistura e (iii) a distribuição para os centros de consumo. Para esses autores,

[...] A definição de qual agente será responsável pela realização de mistura do biodiesel ao diesel é determinante para a obtenção da qualidade requerida ao combustível. Entende-se que, quanto mais reduzido for o número de agentes autorizados a realizar a mistura, menor será a possibilidade de falhas ocorrerem nos procedimentos operacionais. Em contrapartida, serão maiores os custos de transporte das unidades fabris para os centros de produção.

Reiterando que as deficiências em infra-estrutura no Brasil é um dos maiores desafios para sustentar o crescimento do agronegócio (YOSHIDA, 2008, p. 16), é preciso considerar os custos gerados por essa carência, mediante a distribuição do produto no território nacional (e internacional, se exportado).

Se a competitividade de produção do biodiesel com relação ao diesel mineral é um dos fatores que limitam os investimentos no setor, pensar e investir corretamente os recursos nos canais de distribuição representa outro importante pilar na manutenção da competitividade obtida nas fases agrícola e industrial. Portanto, é possível estabelecer um quadro-resumo com as principais vantagens e desvantagens do SAG do Biodiesel no Brasil para cada uma das fases propostas por Brasil (2007a, p. 70).

FASE DA PRODUÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> - Extensão territorial com possibilidades de expansão. - Recursos naturais disponíveis (água). - Pesquisas governamentais voltadas a ampliar a produtividade por ha. - Vantagens tributárias para (CONTINUA) 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de planejamento para uso sustentável do território, em vista dos novos investimentos no setor. - Alta carga tributária, impactando todas as etapas da produção. - Subsídio restrito a (CONTINUA)

FASE DA PRODUÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Agrícola	inserção do agricultor familiar. - Recursos do PRONAF para custeio da atividade agrícola, minimizando os custos durante a etapa de implantação da lavoura. - Integrada à unidade industrial, facilita o planejamento da cadeia de suprimentos.	determinadas regiões e matéria-prima. - Baixa qualificação do pequeno agricultor, exigindo maior assistência técnica. - Técnicas de manejo rudimentares, gerando perdas no campo e encarecimento durante o refino.
Óleo vegetal bruto (indústria)	- Valorização dessa <i>commodity</i> no mercado internacional. - Recursos federais para instalação das usinas extratoras de óleo para o PNPB. - Pesquisas na iniciativa privada para utilização dos resíduos obtidos no refino.	- Alto custo no refino devido às técnicas de manejo. - Indefinição quanto ao emprego da glicerina.
Biodiesel (indústria)	- Programas federais e privados de agentes econômicos específicos para financiamento de novas usinas produtoras de biodiesel. - Baixo custo de aprendizagem devido ao conhecimento já obtido pelo Proálcool.	- Localização, em território nacional, das plantas produtoras, encarecendo o custo de produção dado à logística. - Necessidade da padronização do biodiesel produzido.
Logística	- Criação pelo governo federal do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para investimentos em rodovia, ferrovia, hidrovias e portos.	- Infra-estrutura ainda deficitária para escoamento da produção aos centros de consumo. - Indefinição quanto ao agente responsável pela mistura.
Armazenamento	- Integrado ao projeto da usina, permite controle na qualidade.	- Baixas condições de estocagem entre as empresas produtoras, exigindo precisão de retirada por parte da Petrobras.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base de dados secundários
 Quadro 3 - Vantagens e Desvantagens do SAG do Biodiesel no Brasil

A partir do panorama mundial do biodiesel e da análise da posição competitiva do Brasil para esse novo sistema produtivo, torna-se relevante propor um modelo de negócios a fim de integrar as vantagens enumeradas, tendo em vista minimizar algumas das desvantagens. Nesse contexto, estar alinhado com o programa social proposto pelo governo federal, integrando o pequeno produtor e fazendo-o participar de um sistema produtivo globalizado e, ao mesmo tempo, estabelecer uma análise mercadológica rigorosa, com todos os custos de oportunidade existentes, é essencial para a própria manutenção do PNPB.

2.3 Projeto Integrado de Negócios Sustentáveis (PINS)

[...] Traduzido ao português, agronegócios passou a significar a complexa forma de produção agropecuária, distante do ruralismo tradicional. Agroindústrias, fábricas de insumos e máquinas, serviços e crédito, distribuição e marketing, cada setor representa um elo da cadeia produtiva. Antes, importava a produção rural, isolada dentro da porteira da fazenda. Hoje, vale a integração na cadeia produtiva, englobando o antes e o depois da porteira. Isso é *be-á-bá* da economia rural (GRAZIANO, 2006, p. 61).

Nos últimos anos tem-se observado nos cenários político, empresarial e acadêmico uma forte relevância do chamado “movimento de responsabilidade social empresarial”, onde, apesar das diferentes posições ideológicas, “parece haver consenso de que as empresas [...] precisam engajar-se mais no enfrentamento aos desafios coletivos da atualidade, tanto no campo produtivo, quanto social e ambiental” (SCHOMMER; ROCHA, 2007). Segundo Graziano (2006), entre os desafios que necessitam ser superados na nova economia mundial está a inserção do pequeno produtor em sistemas produtivos globalizados, oportunidade esta que se converteu em bandeira PNPB com a criação do Selo Social pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário em dezembro de 2004 (BRASIL, 2007a).

Para Neves e Castro (2007, p. 2), “esta vertente de inserção de pequenos produtores começa a ser mais valorizada pela crescente preocupação mundial com o conceito de sustentabilidade”, que para Ottman (1994) compreende três componentes: o meio-ambiente, o desenvolvimento econômico e a distribuição equitativa de recursos. Nos recentes congressos da *International Agribusiness Management Association* (IAMA), estes componentes foram apelidados de os 3Ps da Sustentabilidade, sendo “*People* (pessoas), *Profit* (lucro) e *Planet* (planeta)” (NEVES; CASTRO, 2007, p. 2).

Sob esta ótica, Giordiano (2003, p. 312) afirma que o termo sustentável “tem como sinônimo a palavra suportável”, afirmando haver uma necessidade latente em equilibrar os 3Ps que a compõe. Esse equilíbrio se torna central quando da elaboração de planos de negócios, necessários para a aceitação pública do empreendimento, como também para a obtenção de recursos destinados ao seu possível financiamento (BANCO MUNDIAL, 2004).

Para Neves e Castro (2007, p. 3), um “plano de negócios em agronegócios precisa inovar com uma preocupação de sustentabilidade, que não é só ambiental, mas [...] de bem-estar coletivo e de viabilidade econômica”. O plano de negócios que aqui se define prevê, portanto, a

sustentabilidade empresarial, que consiste em “assegurar o sucesso do negócio em longo prazo e ao mesmo tempo contribuir para o desenvolvimento econômico e social da comunidade” (ZAGO; PAULA, 2007, p. 1).

Quando utilizada a visão de SAGs proposta por Zylbersztajn e Farina (1999), onde estes apresentam as várias etapas de transformação da matéria-prima e os fluxos de comunicação e receita que ocorrem entre os elos, “esses planos, separados, podem representar uma parte pequena da viabilidade total do investimento” (NEVES; CASTRO, 2007, p. 4), não contemplando possíveis oportunidades. Prosseguindo, esses autores afirmam que “muitas vezes planos isolados não consideram aspectos existentes de um SAG, de modo que a viabilidade de um negócio, aparentemente positiva do ponto de vista financeiro, pode-se tornar inviável do ponto de vista operacional ou mesmo organizacional” (NEVES; CASTRO, 2007, p. 4). Desse modo, há necessidade do modelo de negócio proposto, contemplar não somente aspectos da viabilidade técnica e financeira, mas também a melhor forma de coordenação entre os agentes envolvidos, ou, se aplicado ao objeto de estudo desta pesquisa, destacar os condicionantes de viabilidade da produção do biodiesel no semi-árido brasileiro.

O PINS considera a vertente da sustentabilidade econômica, social e ambiental. Para Clemente e Fernandes (2002, p. 21),

[...] O termo projeto está associado à percepção de necessidades ou oportunidades. Quando se elabora um projeto, está-se supondo que certa decisão teria sido tomada e se está levantando e dimensionando todas as suas implicações, tanto favoráveis como desfavoráveis. Essas aplicações ainda não se realizaram, mas é necessário que sejam identificadas, analisadas, quantificadas e avaliadas.

Na aplicação do PINS, o plano de negócios é orientado para a demanda, considerando a inserção de uma empresa-chave que tenha capacidade de atuar dentro de um mercado ou segmento pré-definido. Denominada de “Empresa-Âncora”, a instalação da infra-estrutura da empresa, assim como o modelo de organização para decidir os melhores meios de produção ou da relação contratual entre os agentes, já se apresenta comprometida com o mercado. Na definição de Neves e Castro (2007, p. 6),

[...] O que defini uma empresa-âncora, pode ser colocado aqui como a empresa que possui os “*residual rights*” ou direitos residuais, ou seja, é a empresa que em determinado SAG comanda a demanda, puxa os negócios, sem ela o SAG teria dificuldade de continuar existindo. De fato, essa é uma

empresa que possui um diferencial importante do ponto de vista do consumidor em termos de produto (uma marca, por exemplo) ou serviços superiores.

Esse modelo encontra suporte na argumentação proposta por Lambin (2000) de que “a empresa orientada para o mercado se põe na perspectiva do cliente na tomada de decisão diária da empresa”. Para outros autores (MCCOLE, 2004; MELDRUN, 1996; MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000), a experiência adquirida por uma empresa representa um elemento competitivo relevante que não deve ser ignorado.

Na figura 4, é apresentado o modelo PINS, onde é possível observar a empresa-âncora servindo de importante elo entre a capacidade produtiva, o mercado e os canais de distribuição.

Fonte: Neves e Castro (2007)

Figura 4. O modelo do Projeto Integrado de Negócios Sustentáveis (PINS)

No PINS são quatro as dimensões estabelecidas no modelo de negócios.

i) Dimensão Projeto

Analisa o sistema produtivo sobre a dimensão da viabilidade técnica do local escolhido, da existência do mercado e da atratividade do negócio para investimento. Três perguntas devem ser respondidas nessa etapa:

- Quais alimentos, produtos ou fibras podem ser produzidos nessa região?
- Existe mercado e qual o comportamento dele para o que vamos produzir?

- É financeiramente atraente para um investidor essa atividade?

ii) Dimensão Integrado

Analisa a governança e a coordenação do SAG. Para Farina, Azevedo e Saes (1997) “a estrutura de governança é a forma como uma empresa escolhe para “governar” uma transação com um agente”. Três perguntas devem ser respondidas nessa etapa:

- Do ponto de vista da relação da empresa com fornecedores existe viabilidade?
- Como pode ser construído um modelo mais “inclusor”, integrado no ponto de vista de se relacionar com maior quantidade de produtores independentes ou cooperativas?
- Como fomentar a melhor coordenação na relação produtor e empresa-âncora agrícola, de forma a evitar uma concentração exclusiva?

iii) Dimensão Negócios

Analisa a competitividade do SAG. Nessa etapa uma pergunta deve ser respondida:

- Como incentivar a competitividade na cadeia montada?

iv) Dimensão Sustentável

Analisa os critérios de sustentabilidade do arranjo institucional estabelecido de acordo com os 3 Ps: *People, Planet, Profit*. Esta dimensão tem aporte nos argumentos de Zago e Paula (2007), focalizando o sucesso do negócio a longo prazo.

Na figura 5, são apresentadas as principais dimensões presentes no modelo de negócios PINS, destacando (i) a utilização de ferramentas técnicas como premissa inicial à implantação do projeto destacado, (ii) a visão de cadeias, considerando os agentes que estarão envolvidos no sistema produtivo, (iii) o controle dos custos operacionais e o treinamento constante com o fim de obter e manter a competitividade e (iv) a sustentabilidade empresarial do projeto, propondo o desenvolvimento social e local.

P	I	N	S
PROJETO	INTEGRADO	DE NEGÓCIOS	SUSTENTÁVEIS
<ul style="list-style-type: none"> - Rigor na Análise Técnica. - Rigor na Análise Mercadológica. - Financiamento. - Organização (cronogramas de implementação). 	<ul style="list-style-type: none"> - Inter-organizações. - Visão de Cadeias. - Transferências de tecnologias e especificidades requeridas. - Cooperativas. - Associações. - Governos. - Bancos Públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visa ao lucro. - Exige controle de custos. - Inovações. - Busca por competitividade. - Qualidade. - Agressividade comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Meio Ambiente. - <i>Fair trade</i>. - Orgânico. - Empresa. - Desenvolvimento social. - Desenvolvimento local. - Condições dignas de trabalho.

Fonte: Neves e Castro (2007)

Figura 5. Principais dimensões do Modelo PINS

As dimensões existentes no PINS possuem um importante suporte na fundamentação técnica para atestar a viabilidade da implantação e da produção em um Sistema Agroindustrial, pois está fortemente condicionada à capacidade de gerar vantagens a todos os interessados.

O emprego do rigor nas análises técnica e mercadológica, para Clemente e Fernandes (2002, p. 31), é que todo projeto representa alguma espécie de mudança, sendo necessário à sua implantação admitir a necessidade de definir uma quantidade específica de recursos e de tempo, assim como estabelecer resultados que possam ser quantificáveis *a priori*. Esta proposição está em acordo à assertiva de Assaf Neto (2006, p. 29), onde este afirma que “o processo de tomada de decisões reflete a essência do conceito de Administração [...] e a continuidade de qualquer negócio depende da qualidade das decisões tomadas”.

Para este autor, toda decisão deve ser “tomada com base em informações” (ASSAF NETO, 2006, p. 29). Se determinada empresa aportará investimento para estar inserida em um projeto, é necessário “gerar um fluxo de benefícios futuros durante um período de tempo denominado horizonte de planejamento” (CLEMENTE; SOUZA, 2002, p. 144), que prevê, entre outras coisas, a linha de negócios em que atuará a empresa (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002, p. 38) e o custo de oportunidade sob um contexto determinístico (CLEMENTE; SOUZA, 2002, p. 145). Estas premissas serão aprofundadas na Análise de Viabilidade Econômico-Financeira.

2.4 Análise de Viabilidade Econômico-Financeira

Clemente e Fernandes (2002, p. 22) apresentam que todo projeto “dá forma à idéia de executar ou realizar algo”, fato que encontra aporte em Gitman (1997, p. 10) quando este afirma que “a maioria das decisões empresariais são medidas em termos financeiros”.

Quando um projeto é estruturado com informações precisas e relevantes em uma Análise de Viabilidade, passa a ser “uma simulação da decisão de investir” (CLEMENTE; SOUZA, 2002, p. 145). Assaf Neto (2006, p. 207), diz que “na prática, as decisões financeiras não são tomadas em ambiente de total certeza com relação aos seus resultados. Em verdade, [...] é imprescindível que se introduza a variável incerteza como um dos mais significativos aspectos”.

Assim, quando se pretende identificar precisamente os condicionantes de viabilidade para um determinado sistema produtivo, é preciso analisar os custos e os benefícios para diferentes tipos de projetos, identificando previamente e, precisamente, quais são os objetivos principais antes de se optar pela decisão final que é efetivar o investimento (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002, p. 37).

Clemente e Werkelin (2002, p. 33) afirmam que muitos projetos surgem sem “os objetivos de longo prazo estarem suficientemente claros para todas as pessoas que compõem a organização”. Muitas vezes, são decisões pessoais que surgem com o princípio de aproveitar determinada onda de mercado haurida somente pela oportunidade.

2.4.1 Custo de Oportunidade

“O projeto de investimento, em sentido amplo, pode ser elevado como um esforço para elevar o nível de informação (conhecimento) a respeito de todas as implicações, tanto desejáveis como indesejáveis, para diminuir o nível de risco” do investidor (CLEMENTE; SOUZA 2002, p. 145). Nesse contexto, o principal foco de atenção do tomador de decisão é o “Custo de Oportunidade”, ou “problema de escolha entre várias alternativas de ação” (NASCIMENTO, 1998), onde o agente econômico que possui os recursos disponíveis depara com várias possibilidades de investimento com diferentes características, como (i) remuneração, (ii) prazo e (iii) risco (MARTINS et al., 2001, p. 186).

O custo de oportunidade faz menção à opção do investidor por uma única escolha, quando são possíveis várias outras. Clemente e Souza (2002, p. 145) constroem a seguinte ilustração:

[...] Sejam $1, 2 \dots n$ as oportunidades de investimento ordenadas de acordo com os ganhos e $g_1, g_2 \dots g_n$ esses ganhos. Se a decisão for melhor possível, essa ordem será rigorosamente seguida, de forma que as k oportunidades contempladas serão as primeiras da ordenação, ou seja, as mais lucrativas. Nesse caso não se pode falar de custo de oportunidade, ou pelo menos de custo de oportunidade positivo, uma vez que a última oportunidade escolhida apresenta ganho pelo menos igual ao da primeira não escolhida. Entretanto, se a segunda oportunidade for selecionada sem que a primeira o seja, estar-se-á incorrendo em perda de oportunidade de obter maiores ganhos.

Clemente e Souza (2002, p. 146), através dessa ilustração, afirmam que “imaginar que se possa construir uma ordenação de oportunidades de investimento de forma segura significa fazer abstração da realidade”, o que Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 259) afirmam que “praticamente todas as decisões são tomadas em condições de incertezas, o que significa que envolvem decisões tomadas hoje a respeito de eventos que ocorrerão no futuro”. Ao tomador de decisão cabe a utilização de ferramentas técnico-analíticas, que lhe assegure dados confiáveis que justifiquem uma recompensa futura, na média, de forma que ele possa assumir um risco hoje (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002, p. 288). Essas ferramentas de análise são necessárias porque toda empresa ou investidor possuem “aversão ao risco” (GITMAN, 1997, p. 17), o que fazem Clemente e Souza (2002, p. 147) declarar que o tomador de decisão pode abrir mão de ganhos maiores para não enfrentar maior nível de risco por causa de ambientes de incerteza.

Essa escala de preferência pode ser compreendida pela curva de indiferença, representada na Figura 6. Para Assaf Neto (2006, p. 220), “essa curva é compreendida como um reflexo da atitude que um investidor assume diante do risco de uma aplicação e do retorno produzido pela decisão”. O ponto M marca o equilíbrio entre o “Retorno Esperado” e o “Risco”. Qualquer ponto acima de M é preferível, pois oferece maior retorno. Para esse autor, “o ponto M, ainda, é preferível a qualquer outro ponto que se situe abaixo da curva” (ASSAF NETO, 2006, p. 221).

Fonte: Assaf Neto (2006)

Figura 6. Aversão ao Risco: representação de uma curva de indiferença

O conceito de risco em projetos torna-se um importante fator para os Custos de Oportunidade e precisa ser mensurado (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002). Para Clemente e Souza (2002, p. 148), essa análise pode se tornar extremamente específica, conforme as diferenças do ramo de atuação da empresa, da capacidade financeira do investidor e das estratégias adotadas para pequeno, médio e longo prazo. Para esse dispêndio de capital e dos possíveis ganhos líquidos durante determinado período de tempo, Clemente e Souza (2002, p. 148) denominam de “horizonte do planejamento”, ao que Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 133) chamam de “linha de tempo”.

No horizonte de planejamento, as conjunturas econômicas e contábeis são relevantes, o que para Martins et al. (2001, p. 187-194) representam as duas abordagens que tradicionalmente são utilizadas para apresentar o conceito de custo de oportunidade: (i) a abordagem econômica ou financeira e (ii) a abordagem contábil.

Na abordagem econômico-financeira, “as empresas estão num contexto de recursos escassos para atender às necessidades ilimitadas” (MARTINS et al., 2001, p. 187). Nesse contexto, Gitman (1997, p. 11) diz que as tomadas de decisões financeiras e a concretização das ações somente devem ser feitas quando “os benefícios adicionais superarem os custos adicionais”. Esse princípio é chamado de Análise Marginal.

Para Santos (2007, p. 36)

[...] A definição de "custo de oportunidade" vem sempre atrelada à hipótese de melhor alternativa que foi deixada de lado ou desprezada. Isso pressupõe que a aplicação de tal conceito exigirá a existência de duas ou mais alternativas possíveis, e que sejam excludentes. Óbvio, se não houver uma segunda alternativa viável não se poderá falar em "custo de oportunidade".

Na abordagem contábil, a aplicabilidade na gestão gerencial torna-se o centro das atenções (MARTINS et al., 2001, p. 189), destacando conceitos e chamando a atenção do tomador de decisão para o “Fluxo de Caixa” para demonstrativo de desempenho durante o período, “Depreciação”, “Taxas de Financiamento”, “Taxa Mínima de Atratividade (TMA)”, “Valor Presente Líquido (VPL)” e “Taxa Interna de Retorno (TIR)” (CLEMENTE; SOUZA, 2002; ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002). Estes princípios, que são padronizados e mundialmente aceitos, reconhecem as receitas no momento da venda e as despesas quando incorridas, são comumente conhecidos como “Regime de Competência” (GITMAN, 1997, p.12).

Nesse ponto da revisão faz-se necessária uma ponte teórica com a análise dos ambientes do SAG do Biodiesel. O objetivo proporcionado pelo conhecimento prévio dos ambientes desse SAG mantém estreita relação com a diluição dos riscos por parte do investidor. Se a utilização das ferramentas contábeis possibilita ao investidor realizar abordagens gerenciais prévias, em cenários produtivos específicos, a abordagem econômico-financeira posiciona-o em um cenário com recursos limitados devido ao ambiente competitivo. Considerando as quatro variáveis apresentadas na introdução deste trabalho, a análise do horizonte do projeto destaca a importância da própria avaliação de projetos, mediante os custos de oportunidade, antes de propor ou descartar a própria viabilidade destes.

2.4.2 Avaliação de Projetos

Gitman (1997, p. 246) diz que “Avaliação é o processo que une risco e retorno”. O horizonte de planejamento do investidor torna-se um importante meio para analisar o capital aplicado com vistas a obter ganhos específicos em um determinado período de tempo (CLEMENTE; SOUZA, 2002). Para Ross, Westerfield e Jordan. (2002, p. 37), “pensar sobre estratégia empresarial sem pensar ao mesmo tempo em estratégia financeira é receita excelente para o desastre”.

Para avaliar a viabilidade de um projeto é necessário empregar parâmetros econômico-financeiros que justifiquem a opção de investimento, mediante a seleção do melhor custo de oportunidade. Para Trombin (2007, p.77) é o momento de quantificar os resultados possíveis ao sistema idealizado, razão esta que fazem Clemente e Souza (2002, p. 150) afirmarem que esta etapa representa “o trabalho mais complexo da elaboração de um projeto”.

Para Bernardi (2003) esta etapa compreende:

- Cronogramas para implantação do projeto e início da operação.
- Objetivos para estimativa de volumes e cronogramas.
- Quantificação dos investimentos necessários.
- Investimentos fixos e de giro.
- Fluxo e cronograma de desembolsos para implantação e operação.
- Estimativa dos resultados, partindo dos preços de mercado.
- Levantamento do total de recursos necessários para financiamento.
- Estudo dos requisitos mínimos suportáveis e tempo.
- Estudo das metas necessárias, eventos, cronogramas e período.

Na seqüência, são apresentados tópicos de análise, relevantes para balizar os custos de oportunidade de um projeto, não sendo objetivo desta revisão um maior aprofundamento em fórmulas e conceitos.

2.4.2.1 *Fluxo de Caixa*

Assaf Neto (2006, p. 290) diz que “o aspecto mais importante de uma decisão de investimento centra-se no dimensionamento dos fluxos previstos de caixa a serem produzidos pelas propostas em análise”. Para este autor, é “o conhecimento não só dos benefícios futuros esperados [...] mas a sua distribuição ao longo da vida prevista do projeto” (ASSAF NETO, 2006, p. 290), que, em uma definição mais simplista, Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 63)

definem como “a quantidade de dinheiro que entrou no caixa e a quantidade de dinheiro que saiu”, ou “a demonstração de fontes e usos” (GITMAN, 1997, p. 75).

Trombin (2007, p. 77) diz que “o fluxo de caixa e a necessidade de capital de giro estão fortemente relacionados aos cronogramas físicos e aos eventos que devem ocorrer, portanto é conveniente desenvolver um estudo realista [...] nos cronogramas e no dimensionamento”.

Para a obtenção desse estudo realista, Clemente e Souza (2002, p. 150) afirmam que a qualidade das estimativas depende, dentre outros fatores, de:

1. uma boa previsão de vendas (quem são os consumidores e os concorrentes, que fatia de mercado se espera conquistar com o produto ou serviço, qual a forma de comercialização...);
2. um bom orçamento de capital (instalações físicas, máquinas, equipamentos...);
3. um bom planejamento de produção (qual a escala de produção, qual a tecnologia adotada e qual o processo de produção);
4. um bom orçamento de produção (custos de insumos, de mão-de-obra, de tecnologia, de comercialização e de assistência técnica, classificando-as ainda em fixas e variáveis);
5. uma boa estimativa do capital de giro necessário;
6. uma boa estimativa do horizonte de planejamento e do valor residual do projeto.

2.4.2.2 *Depreciação*

No processo de transformar a matéria-prima em produto acabado, destaca-se o consumo dos equipamentos utilizados nos processos de transformação, o que Gitman (1997, p. 78) chama de “vida útil”. Para Clemente e Souza (2002, p. 152), “a parcela teórica do desgaste dos equipamentos na fabricação de um produto é apropriada ao custo desse produto como depreciação”.

No ambiente corporativo atual, em face da competitividade pela redução de custos e dos constantes avanços tecnológicos, a depreciação está cada vez mais presente através da substituição dos equipamentos, como modo de evitar a própria obsolescência produtiva.

No Complexo Agroindustrial do Biodiesel, os equipamentos utilizados na atividade agrícola, como dutos de irrigação, máquinas e implementos, e na atividade industrial, como usinas de processamento do óleo vegetal e produção de biodiesel devem ser depreciados conforme o horizonte de planejamento do projeto.

Segundo Gitman (1997, p. 79-80), “para fins de relatórios financeiros, uma variedade de métodos de depreciação [...] pode ser utilizada”.

2.4.2.3 *Estrutura de Capital*

“A Estrutura de Capital é uma das áreas mais complexas na tomada de decisão financeira, devido ao seu inter-relacionamento com outras variáveis de decisões financeiras” (GITMAN, 1997, p. 430). Quando da escolha do tomador de decisão para investir em determinado projeto, a composição da estrutura de capital, definida por Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 321) como “a combinação específica entre capital próprio e capital de terceiros que a empresa decide utilizar”, impactará diretamente o retorno exigido de todos os ativos da empresa.

Enquanto capital próprio consiste de fundos em longo prazo, fornecidos pelos proprietários da empresa ou seus acionistas, o capital de terceiros inclui qualquer tipo de fundos em longo prazo obtidos via empréstimos (GITMAN, 1997, p. 431). Assaf Neto (2006, p. 361) afirma que, mediante determinada escolha, o custo do capital reflete na remuneração mínima exigida pelos proprietários de suas fontes de recursos (acionistas e credores).

Para Gitman (1997, p. 434), “pesquisas teóricas e empíricas sugerem que existe um tipo de estrutura ótima de capital para cada empresa”. Segundo este autor, a estrutura “ótima” é baseada no balanceamento entre os benefícios, como proteção fiscal, e os custos dos empréstimos.

Para a composição dessa estrutura ótima, é possível, ao investidor, escolher a melhor opção mediante três disponíveis (GITMAN, 1997; ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002):

1. Estrutura de Capital 100% Própria.
2. Estrutura de Capital 100% de Terceiros.
3. Estrutura de Capital Alternativa, constituída por diferentes porcentagens entre Capital Próprio e Capital de Terceiros.

Na decisão por determinada estrutura de capital, é necessário analisar as funções custo do capital, conforme ilustra Gitman (1997, p. 441-442). Assaf Neto (2006, p. 375) afirma que “é importante que se determine o custo total de capital, principalmente para melhor orientar as decisões financeiras”.

Na figura 7, Gitman (1997) assinala três funções – o custos dos empréstimos depois dos impostos (k_i), o custo do capital próprio (k_s) e o custo médio ponderado do capital, (k_a) – como uma função da alavancagem financeira medida por um índice de endividamento (empréstimo sobre o ativo total). Por intermédio dessa figura, Gitman (1997) tece os seguintes comentários:

k_i : O custo do empréstimo permanece baixo devido ao subsídio do imposto (os juros são despesas dedutíveis no cálculo do imposto de renda), mas aumenta lentamente com a alavancagem crescente para compensar os credores pelo risco crescente.

k_s : O custo do capital próprio está acima do custo do empréstimo e aumenta com a alavancagem financeira crescente, mas, geralmente, com maior rapidez do que o custo do empréstimo. Para Gitman (1997) isso ocorre para compensar o alto grau de risco financeiro.

k_a : O custo médio ponderado do capital resulta do custo médio ponderado dos custos dos empréstimos e do capital próprio da empresa.

Fonte: Gitman (1997)
Figura 7. Funções do Custo

Para um índice de endividamento zero, a empresa é 100% financiada com capital próprio. À medida que esse índice de endividamento aumenta, o custo médio do capital declina, por ser o custo do empréstimo menor que o custo do capital próprio ($k_i < k_s$) (GITMAN, 1997, p. 442).

2.4.2.4 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

Para Clemente e Souza (2002, p. 155)

[...] A TMA deve apresentar o custo de oportunidade do capital para a empresa. Dessa forma, a taxa de mínima atratividade é a taxa de juro que deixa de ser obtida na melhor aplicação alternativa quando há emprego de capital próprio, ou é a menor taxa de juros obtível quando recursos de terceiros são aplicados.

Segundo esses autores, “o horizonte de planejamento influencia indiretamente a TMA, à medida que as empresas que possuem estratégias de médio e longo prazo serão menos suscetíveis às flutuações de curto prazo do mercado financeiro” (CLEMENTE; SOUZA, 2002, p. 155). Dessa forma, se o investidor não possuir o montante de recursos necessários para a viabilização total do projeto, a taxa de tomar emprestado influenciará o seu custo de capital conforme a equação 1 do Custo Médio Ponderado do Capital (CMPC).

$$CPMC = \frac{(1 - i)JpCp + JtCt}{Cp + Ct} \quad (1)$$

Onde:

i = alíquota do Imposto sobre a Renda

j = taxa de juro

C = Capital

Segundo Clemente e Souza (2002, p. 156), uma vez que os projetos devem gerar retornos, de modo a atender o ganho projetado sobre o capital próprio e para atender os contratos referentes aos recursos de terceiros, o CMPC é um referencial importante para a escolha da TMA. Na figura 8, os autores exemplificam essa retórica através de três situações hipotéticas, onde: (i) na região “A”, situação em que a empresa possui integralmente os recursos necessários para investir no projeto, a taxa de atratividade deve ser superior à taxa de emprestar (custo de oportunidade do capital); (ii) na região “B”, situação em que a empresa necessita de partes de recursos emprestados para investir no projeto, a TMA também deverá

ser limitada inferiormente à taxa de emprestar (pois deverá levar em análise a taxa de tomar emprestado); (iii) na região “C”, situação em que a empresa necessita integralmente de recursos emprestados para investir no projeto; representa a situação de mais elevado risco, porque o volume de investimento necessário excede a capacidade de autofinanciamento.

Fonte: Clemente e Souza (2002)

Figura 8. Taxa mínima de atratividade e taxas de juro de mercado

Faz-se necessária a seguinte observação com relação à figura acima: segundo Clemente e Souza (2002, p. 157), “variações no nível de conhecimento do ambiente externo, incluindo possíveis fontes de financiamento e suas condições de acesso, prazos e custos, quanto do ambiente interno, como a situação financeira atual e futura, implicam variações na TMA”.

2.4.2.5 Valor Presente Líquido (VPL)

Clemente e Souza (2002, p. 157) afirmam que o VPL “é, sem dúvida, um dos indicadores mais importantes para mensurar a viabilidade financeira de certo projeto de investimento”, proposição reiterada por Gitman (1997, p. 329) que afirma ser o VPL “uma técnica sofisticada de análise de orçamento de capital”.

Quando da decisão por investir em determinado projeto, Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 214) destacam que o investimento somente vale a pena quando cria valor para os seus proprietários. Essa opção de investimento exige, por muitas vezes, um aporte maior do que a possível receita a ser gerada nos anos iniciais do projeto, razão pela qual o fluxo de caixa

apresenta-se negativo nesse primeiro momento. Posteriormente, esse mesmo fluxo de caixa, gradativamente, apresentará uma diferença positiva entre a receita e o desembolso nos anos seguintes. Para Clemente e Souza (2002, p. 157), o VPL pode ser definido como esta “diferença entre o valor investido (CF_0) e o valor dos benefícios esperados (CF_j), descontados para a data inicial, usando-se como taxa de desconto a Taxa Mínima de Atratividade (TMA)”. Portanto, o VPL é uma medida de quanto valor é criado hoje por ter realizado um investimento passado (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002, p. 214). Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 216) reiteram que é “uma forma de calcular a lucratividade de uma proposta de investimento”.

O Valor Presente Líquido de um Fluxo de Caixa é calculado utilizando-se a equação 2:

$$VPL = -CF_0 + \sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} \quad (2)$$

Onde:

VPL – Valor Presente Líquido

CF_0 = Valor inicial investido

$\sum_{j=1}^n$ = Soma do Fluxo de Caixa em “n” período

CF_j = Fluxo de Caixa no período final

$(1+i)^j$ = Taxa de desconto (custo ponderado do capital)

Segundo Gitman (1997, p. 330), “quando o VPL é usado para tomar decisões do tipo “aceitar-rejeitar”, adota-se o seguinte critério: se o VPL for maior que zero, aceita-se o projeto; se o VPL for menor que zero, rejeita-se o projeto”.

2.4.2.6 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) está intimamente relacionada ao VPL (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002, p. 223). Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 223), a função da TIR é estabelecer “uma taxa de desconto que faça com que o VPL de um investimento seja nulo”, delimitando a viabilidade ou não da opção pelo investimento.

A partir dessa afirmação, a TIR é a taxa de desconto que satisfaz a equação 3:

$$VPL = -CF_0 + \sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} = 0 \quad (3)$$

Segundo Clemente e Souza (2002, p. 161) existem dois importantes fundamentos a respeito da TIR. O primeiro é que a TIR não é a rentabilidade do projeto. Isso somente seria possível se os excessos periódicos de caixa (CF_j) fossem reinvestidos na própria TIR. O que, segundo esses autores, “somente seria possível se a TMA fosse igual à TIR”. O segundo é que o valor obtido na TIR deve ser interpretado como um limite da TMA, considerando o projeto viável enquanto a TIR for maior do que o TMA. Esta última fundamentação é reiterada por Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 223) quando afirmam que “com base na regra da TIR, um investimento é aceito se a TIR é maior do que o retorno exigido. Caso contrário deve ser rejeitado”.

Para critérios de decisão do tipo “aceitar-rejeitar”, Gitman (1997, p. 330) faz a seguinte arguição: “se a TIR for maior que o custo do capital, aceita-se o projeto; se for menor, rejeita-se”. Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 225) dizem que tanto a TIR como o VPL devem conduzir a decisões idênticas, desde que duas condições estejam satisfeitas:

- 1º: os fluxos de caixa do projeto precisam ser convencionais, isto é, o primeiro fluxo de caixa (investimento inicial) é negativo e todo o resto positivo;
- 2º: o projeto precisa ser independente, ou seja, a decisão de aceitar ou rejeitar determinado projeto, não afeta a decisão de aceitar ou rejeitar nenhum outro projeto.

É importante destacar, neste ponto da revisão, as vantagens de uma análise separada para as atividades agrícola e industrial, onde caberá à primeira a responsabilidade pela produção dos frutos do dendê e do pinhão-manso e, a segunda, pela moagem dos frutos, produção do óleo vegetal e produção do biodiesel.

2.4.3 Análise de Sensibilidade

Para Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 249), “a análise de sensibilidade é uma variação da análise de cenários, cuja utilidade reside em assinalar as áreas nas quais o risco de previsão é

especialmente grave”. Gitman (1997, p. 205) afirma que “é uma abordagem comportamental para avaliar o risco, a qual usa inúmeras estimativas de retorno possíveis para se obter uma percepção da variabilidade entre os resultados”. Usando a proposição de Ross, Westerfield e Jordan (2002), onde a análise de cenários é uma investigação que analisa as alterações e os comportamentos através do questionamento “e se?”, a análise de sensibilidade destaca diferentes níveis de alterações e comportamentos, sendo útil para indicar onde os erros de previsão causarão os maiores danos (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002, p. 248-250). Uma análise de viabilidade econômico-financeira aplicada ao objeto de estudo desta dissertação, pode ser ilustrada com o seguinte questionamento: “O que aconteceria com a TIR da empresa que produz biodiesel, se a remuneração por litro de biodiesel, no mercado, aumentasse em 5% e a produtividade agrícola alternasse em diferentes cenários de produção por ha?”.

Por meio do questionamento feito acima, é possível concluir que o emprego da análise de sensibilidade visa identificar intervalos confiáveis através de cenários otimistas e pessimistas, propostos pelo próprio investidor (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002, p. 249). Nesse caso, Gitman (1997, p. 205) afirma ser comum a utilização de um método que envolve a estimativa dos retornos pessimistas (piores), dos mais prováveis (esperados) e dos otimistas (melhores) relativo a determinado ativo. Nesse caso, continua o autor, “o risco do ativo pode ser medido por uma faixa [...] embora bastante rudimentar, fornece aos tomadores de decisão uma percepção do comportamento dos retornos” (GITMAN, 1997, p. 205-206).

2.5 Governança Contratual

Ao longo da história do homem, “o poder de dirigir a sociedade passou das mãos de um chefe ou rei para uma base mais alargada de representantes eleitos, gestores e líderes de grupos de interesses” (MICHALSKI; MILLER; STEVENS, 2001, p. 9). Segundo estes autores, a reformulação do exercício da autoridade nas empresas, na sociedade e nas associações pode ser atribuída como uma das principais transformações do crescimento econômico.

Para Michalski, Miller e Stevens (2001, p. 11-12), foram quatro os desenvolvimentos históricos que influenciaram estas transformações profundas nas relações de autoridade:

- 1º - o impacto direto dos esforços para introduzir mais democracia e mercados competitivos;
- 2º - as mudanças no nível de produtividade econômica e da riqueza material que alteraram tanto os objetivos como os métodos de governança;
- 3º - a criação de regras e sistemas de valores que passaram a funcionar como guias explícitos à tomada de decisão e à sua implementação em todas as áreas da sociedade;
- 4º - as inovações e/ou transformações ocorridas na concepção institucional, na estrutura organizacional e nos processos administrativos.

Inseridas nesse contexto, novas formas de organização entre as agroindústrias, incluindo as relações entre os seus agentes, passaram a se fazer presentes no novo mercado da agroenergia (ALTMAN; JOHNSON, 2008, p. 28), exigindo do investidor estruturas produtivas mais eficientes, alterando significativamente os próprios meios da administração agrícola (ROSS et al., 1999).

Para compreender o modo como uma empresa se organiza a fim de participar das regras do jogo de um mercado específico, é necessário fazer menção à Nova Economia Institucional (NEI), que apresenta conceitos relevantes ao objeto de estudo deste trabalho, como a Governança Contratual e a Coordenação de Sistemas Produtivos com vistas a maior competitividade.

A NEI é a principal referência para explicar o processo de escolha da forma organizacional, aplicada em um modelo de negócios, como contratos de longo prazo ou integração vertical (AZEVEDO, 1996, p. 9) ou mesmo “[...] estudar o custo das transações como o indutor dos modos alternativos de organização da produção (governança), dentro de um arcabouço analítico institucional” (ZYLBERSZTAJN, 1995, p. 15). Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 16) afirmam que a NEI, quando aplicada no estudo de um Sistema Agroindustrial (SAG), tem por objetivo “coordenar a cadeia produtiva, provendo estímulos e controles e agilizando o fluxo de informações do mercado para todos os segmentos componentes do sistema”. Williamson (1994, p. 173) a descreve como sendo “formada de duas partes complementares: a primeira pelas próprias condições de mercado² e a segunda pelos mecanismos de governança”.

² No original “background conditions”.

Porém, até este conceito estar assim delimitado, o estudo de vários autores foi decisivo na evolução e no redirecionamento que hoje é dado ao seu enfoque. Mesmo não fazendo parte do objetivo central desta revisão uma retomada histórica profunda, merecem destaque os conceitos do professor Ronald Coase, que apresentou uma das contribuições mais importantes a partir dos anos de 1930 quando concluiu, conforme descreve Azevedo (1996, p. 11 - 12), que:

[...] a firma era vista somente como a instância na qual uma ou várias transformações tecnológicas eram processadas em um determinado bem ou serviço. Aspectos organizacionais ou de relacionamento com clientes e fornecedores eram sumariamente ignorados, de tal modo que a firma podia ser representada como uma Função de Produção, cujas entradas são os vários insumos necessários à produção e as saídas os produtos produzidos por ela.

Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 35) comentam que, nesse período, “aspectos organizacionais ou de relacionamento com clientes e fornecedores eram sumariamente ignorados”, ou, conforme destacou Olivier E. Williamson, com relação à teoria básica dos livros de Administração, onde estes ainda descrevem a firma em termos da “função produção” com *inputs* (insumo, capital) que são transformados em *outputs* (bens, serviços) de acordo com regras e tecnologia (WILLIAMSON, 1996).

A contribuição de Coase pode ser centrada em uma das primeiras frases que abrem o artigo “*The Nature of the Firm*”, quando este afirma que “os estudos sobre Economia precisam reexaminar as bases em que foram erguidas” (COASE, 1937, p. 386), carecendo assim, segundo o próprio autor, “de uma definição mais clara que melhor defina o mundo real”. Para Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 38), “possivelmente a consequência mais importante do artigo de Coase (1937) foi o enriquecimento da visão da firma, que passa de um mero depositário da atividade tecnológica do produto para um complexo de contratos regendo transações internas”.

Este conceito de transformação tecnológica trabalhada por Williamson (1996) para a elaboração dos custos de transação foi utilizado por Neves (1995) para apresentar o fluxo de transformação em uma empresa do Sistema Agroindustrial, que adquire determinado insumo e o processa em determinado produto, para exemplificar uma tomada de decisão possível de acordo com as melhores condições do mercado.

Fonte: Neves (1995)

Figura 9. Fluxo Simplificado do Produto no Sistema

Azevedo destaca em Coase a importância da coordenação em um sistema produtivo com o argumento de “que os custos de se utilizar um ou outro mecanismo de coordenação diferem, de tal forma que, a depender da magnitude desses custos, uma ou outra forma de organização é mais desejável” (AZEVEDO, 1996, p. 12). Ou, nas palavras do Prêmio Nobel Douglas North, “todo cientista social precisa explorar os problemas da cooperação” (NORTH, 1990, p.12). Para projetos voltados à produção do biodiesel no Brasil, a assertiva de North encontra uma forte base para estudos.

2.5.1 Integração entre os Agentes Produtivos

Como já visto, a inserção da agricultura familiar no sistema produtivo do biodiesel é uma ocorrência presente no ambiente institucional como forma de gerar renda social em programas agrícolas sustentáveis, de maneira que o arranjo institucional, proposto para a empresa-âncora na produção do biodiesel para o semi-árido, precisa considerá-la previamente para obter os benefícios governamentais.

Desse modo, a elaboração de contratos entre os agentes que compõem a agricultura familiar, assim como o direito à propriedade para manutenção da atividade de produção, foi considerada na revisão teórica deste trabalho.

MacNeil³ (1978 apud ZYLBERSZTAJN, 1995) apresenta três tipos de contratos conforme as transações que serão realizadas:

a) Contrato Clássico

³ MACNEIL, I. “Contracts: Adjustments of Long-Term Economic Relations Under Classical, Neoclassical, and Relational Contract Law”, *Northwestern University Law Review*, 72: 854-906, 1978.

Refere-se a transações isoladas, realizadas em períodos específicos na temporalidade. Para a implementação dos contratos clássicos, Zylbersztajn (1995, p. 53) apresenta quatro condições especiais:

- a identidade dos agentes é totalmente irrelevante para a transação;
- a natureza e as dimensões do contrato são plenamente discutidas;
- no caso da não realização do contrato, não há flexibilidade corretiva;
- existe clara definição entre fazer parte e não fazer parte da transação.

b) Contrato Neoclássico

Refere-se às necessidades presentes nos arranjos institucionais em face às lacunas existentes. Para Zylbersztajn (1995, p. 54), “motivadas seja pela não identificação *ex-ante* de variáveis, seja pelo surgimento de novos estados de variáveis, ou em outras palavras, das modificações surgidas no ambiente”.

Uma característica principal para este tipo de contrato, finaliza o autor, é a “manutenção do contrato original como referência para negociação” (ZYLBERSZTAJN, 1995, p. 53).

c) Contrato Relacional

Refere-se à flexibilidade e possibilidade de renegociação. “Diferem dos contratos neoclássicos uma vez que o original deixa de servir de base para negociação, sendo considerado a cada negociação todo o conjunto para a reconstrução do contrato” (ZYLBERSZTAJN, 1995, p. 54).

Aplicada sob uma ótica mais objetiva ao objeto de estudo desta pesquisa, tanto o agricultor familiar como a sua organização em cooperativa precisa ser individualmente analisada, quando da opção aos três tipos de contratos propostos por MacNeil (1978 apud ZYLBERSZTAJN, 1995). Para Silva et al. (2007, p. 8), “as cooperativas têm por característica o fato de o cooperado ser, ao mesmo tempo, usuário e proprietário de seu negócio, ou, simultaneamente, agente e principal da mesma relação contratual”. Para Bialoskorski Neto (1994), isto pode levar a uma situação de ineficiência para a cooperativa, uma vez que nas assembleias gerais e nos momentos de definições econômicas na cooperativa este cooperado pode fixar, como principal da relação contratual, sua própria remuneração ou suas margens de custos.

Portanto, a opção por determinado contrato apresenta relação direta com a Economia dos Custos de Transação, que será mais bem detalhada no próximo tópico.

2.5.2 Economia dos Custos de Transação

Como consequência das afirmações de Coase sobre a Firma, onde, “a depender da magnitude desses custos, uma ou outra forma de organização é mais desejável” (AZEVEDO, 1996, p. 12), Williamson define Economia dos Custos de Transação sob a perspectiva da organização da firma, mediante a eficiência dos contratos conforme a organização escolhida (WILLIAMSON, 1996).

Azevedo (1996, p. 28) ressalta como sendo os “custos não diretamente ligados à produção, mas que surgem à medida que os agentes se relacionam entre si e problemas de coordenação de suas ações emergem”.

Porém, a partir da afirmação de Azevedo, um fato relevante pode ser destacado em Williamson (1996, p. 219): “as pesquisas em Economia e Sociologia vivem um estado de tensão”, sendo necessário analisar a estrutura de governança adotada por determinada instituição, com relação aos custos de transação, de maneira muito mais ampla. Para esta situação, Williamson (1996, p. 223) propõe uma macro análise, representada pelo ambiente institucional, e uma micro análise, representada pelo individual e, somente por intermédio delas, preferir-se determinada estrutura de governança. Esta estrutura foi denominada “Esquema de três níveis” (Figura 10). Conforme destacam Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 61), Williamson coloca “que a estrutura de governança se desenvolve dentro dos limites impostos pelo ambiente institucional e pelos pressupostos dos indivíduos”.

Porém, em artigo assinado por Knap (1989) em que este analisa a assertiva acima proposta, o pesquisador do Departamento de Sociologia da Universidade do Kansas afirma serem os custos de transação “uma alternativa para analisar as forças de uma firma. Entretanto, esta eficiência está mais baseada no controle econômico dos atores do que propriamente nas perspectivas do mercado ou da hierarquia” (KNAP, 1989, p. 426). Esta proposição também é aceita por Collin (2007) no tocante à estratégia de governança adotada.

Uma aplicação no objeto de estudo desta dissertação está na construção de uma análise detalhada do macro ambiente de um sistema produtivo, perfeitamente representado pelas variáveis incontroláveis (Ambientes Político-Legal, Econômico-Natural, Sócio-Cultural e Tecnológico) que impactam diretamente uma empresa que atua no mercado produtor de biodiesel, como benefícios tributários, inserção da agricultura familiar, critérios de sustentabilidade e oferta-demanda por óleo vegetal, entre outros. Estas variáveis incidirão diretamente na estrutura de governança estabelecida, obrigando a constituição de um arranjo institucional específico. Em referência direta ao “Esquema de Três Níveis de Williamson”, destaca-se⁴:

- (a) quadro fundamental de regras para uma empresa atuar em conformidade com o Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, com seleção de formas organizacionais que constituirão a Estrutura de Governança;
- (b) efeito secundário da relação entre Estrutura de Governança e Ambiente Institucional, como garantia de direitos de propriedade ou mesmo incerteza das transações;
- (c) a organização entre os indivíduos, como a cooperativa citada por Bialoskorski Neto (1994) e Silva et al. (2007), podem impactar a estrutura estabelecida, gerando custos de transação não definidos. Neste tópico, o arcabouço teórico da NEI é aplicado quanto à racionalidade limitada e oportunismo;
- (d) a estrutura de governança e o ambiente institucional representam um efeito secundário no agricultor familiar, afetando diretamente sua produtividade, convicções e preferências.

⁴ Elaborado pelo autor em sequência sugerida por Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 60-61).

Fonte: Williamson (1996, p. 223)

Figura 10. Esquema de Três Níveis de Williamson

2.5.2.1 Ambiente Institucional e Arranjo Institucional

Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 71) afirmam que “para se estudar a reestruturação dos sistemas produtivos como resposta às mudanças observadas no ambiente institucional, é necessário entender a forma de se organizar a produção como variável endógena, resultante da interação das partes em um determinado contexto institucional”.

Entender, portanto, o ambiente institucional, que compreende as regras de um mercado específico, é vital para estudar a economia de uma organização (Williamson, 1994, p. 171). Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 63) afirmam que “Ambiente Institucional é o reconhecimento de um *trade-off* entre especialização e custos de transação”. Nos dizeres dos próprios autores:

[...] Os ganhos advindos de uma crescente especialização – gerados pelo aprimoramento do desempenho e outras economias derivadas da divisão do trabalho – são reduzidos ou eliminados pelos custos de transação – que aumentam com a especialização, na medida em que mais transações seriam necessárias e maior seria a dependência entre as partes engajadas no processo de especialização.

Zylbersztajn (1995, p. 170) afirma que “um enfoque na análise de sistemas de *agribusiness*, com base na ECT, caracteriza-se por focalizar as transações como a unidade típica, adicionando o ambiente institucional onde as transações são realizadas, como um eventual vetor de deslocamento da situação de equilíbrio”. Esta citação é importante para caracterizar tanto a estrutura de governança que será aplicada na empresa, como toda a análise, visando estabelecer maior competitividade dentro do sistema produtivo.

Em contrapartida, North (1990) diz que a não-especialização é uma forma segura quando os custos e as incertezas de se transacionar são altos. Aplicada essa proposição no SAG do Biodiesel é possível delinear uma relação entre a produção de óleo vegetal de dendê e de pinhão-manso (não-especialização) e a utilização deste, como matéria-prima destinada à produção de biodiesel (especialização), ainda que a opção por determinada oleaginosa constitua uma incerteza sem uma análise pormenorizada do mercado.

Para Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 67), “o Ambiente Institucional se dedica mais especificamente ao estudo das regras do jogo”, enquanto “o Arranjo Institucional tem como função principal a redução dos custos de transação” (AZEVEDO, 1996, p. 37), incluindo a elaboração de contratos entre os agentes e realizando adaptações, sempre que necessárias, de forma a aproveitar as ocorrências no macro ambiente. Porém, reiteram Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 60), ambos “são mutáveis no tempo por forças internas ou externas ao seu próprio interesse”. Para facilitar o processo de análise, Zylbersztajn (1995, p. 22-26) delimita as Instituições de Governança a três grupos de fatores condicionantes às formas mais eficientes de governança.

- O primeiro grupo proposto representa o aspecto central da ECT e diz respeito a três características básicas: Especificidade de Ativos, Risco e Frequência.

i) Especificidade de Ativos

Está associada à forma de dependência, que implicará na estrutura organizacional adequada. A especificidade de um ativo é uma das maiores contribuições de Williamson quando analisa os custos de transação. O autor define que a utilização de determinado ativo para uma ação específica não pode ser utilizada para outra finalidade produtiva sem constituir, assim, um prejuízo de valor (WILLIAMSON, 1996, p. 59). Em citação desse autor por Azevedo, “a especificidade somente tem importância em conjunto com a racionalidade limitada/oportunismo e na presença da incerteza” (AZEVEDO, 1996, p. 54).

Williamson (1996, p. 59-60), complementado por Neves (1999, p. 75-77), destaca seis tipos importantes de especificidades de ativos. Para cada um deles, será apresentada uma aplicação para o problema desta pesquisa.

a) Especificidade Temporal

Refere-se ao tempo para efetivação da transação. Aplicado num SAG, tem a ver com a perecibilidade do produto transacionado, com eventual perda da qualidade com o tempo.

Uma aplicação dessa especificidade no problema deste estudo está na perecibilidade dos frutos, tanto do dendê quanto do pinhão-manso, no setor agrícola, no período da colheita. Como impacto, há forte incidência de acidez na produção do óleo vegetal, ocasionando custos no refino.

b) Especificidade Dedicada ou Física

Refere-se aos ativos envolvidos na produção do produto transacionado, que podem ser mais ou menos específicos, permitindo realocações mais ou menos custosas.

Na análise proposta por este estudo está o posicionamento das extratoras de óleo, que serão responsáveis pelo esmagamento dos frutos, assim como na localização da usina produtora de biodiesel. Uma exemplificação, que melhor pontua no objeto deste estudo, está na localização dos sistemas de irrigação, insumos e canais de distribuição de frutos nos setores de produção agrícola, e recursos de água, energia e centros de armazenagem e distribuição nos setores de produção industrial.

c) Especificidade de Capital Humano

Refere-se aos recursos humanos de uma firma, envolvidos diretamente ou indiretamente nas transações, assim como na capacitação profissional, exigida para desempenhar determinada atividade no processo de transformação tecnológica citada por Williamson (1996).

Nesta pesquisa, trata-se do treinamento necessário para formar profissionais em áreas específicas da produção industrial. A realocação de um profissional já qualificado para determinada atividade, dependendo da especificidade do conhecimento necessário, não pode ser feita sem a ocorrência de um prejuízo.

d) Especificidade Tecnológica

Refere-se aos investimentos realizados em ferramentas ou processos tecnológicos, que dada a sofisticação e/ou precisão, permitem impactar diretamente os custos de uma transação.

Uma aplicação dessa especificidade está no tipo de unidade extratora, necessária ao esmagamento dos frutos do dendê e do pinhão-manso, assim como nos processos necessários utilizados em seu refino para obtenção do óleo vegetal, ou no processo de transesterificação utilizado na produção do biodiesel.

e) Especificidade da Marca

Refere-se à construção do nome e da reputação de uma empresa, seja ela construída por esforços de relações públicas com a comunidade, investimentos em comunicação ou atividades de promoção e vendas.

Trata-se da qualidade do óleo vegetal e/ou biodiesel produzido, assim como nas licitações de venda nos leilões realizados pela ANP. O acordo de venda existente em um leilão, obrigatoriamente a torna elemento fornecedor de insumo no Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.

Essas especificidades são relevantes ao objeto de estudo desta pesquisa, pois, em níveis diferentes, oferecem impactos nos condicionantes de viabilidade de um projeto.

ii) Risco

Está associado à existência de possibilidades de oportunismo. Aplicado ao objeto de estudo deste trabalho, diz respeito à possibilidade da usina extratora de óleo vegetal passar a adquirir frutos via mercado *spot*, em detrimento do agricultor familiar.

iii) Frequência

Tem a ver com a frequência em que determinada transação ocorre em uma determinada etapa produtiva sem perder a eficiência relacionada à escala. Segundo Zylbersztajn (1995, p. 21):

[...] A frequência na qual determinada transação ocorre é importante para determinar a possibilidade de internalizar a determinada etapa produtiva sem perder eficiência relacionada à escala, está também fortemente associada à determinação da importância da identidade dos atores que participam da transação.

Aplicada no objeto de estudo deste trabalho, diz respeito ao fornecimento de frutos pelos agricultores familiares para a extratora de óleo vegetal, ou seja, da integração entre os agentes

produtivos. Em anotação de Zylbersztajn (1995), a frequência está associada às características das leis contratuais.

- O segundo grupo representa o Ambiente Institucional, que estabelece a relação entre as instituições e o desenvolvimento econômico. “Conforme a complexidade do mundo em que se insere uma transação, diferente será o ambiente institucional adequado para viabilizar essa transação. Separando os processos de troca em três tipos representativos, é possível analisar a complexidade de troca e as instituições necessárias à sua viabilidade” (AZEVEDO, 1996, p. 36). Assim, Azevedo (1996) complementa Zylbersztajn (1995, p. 25) quando este classifica este grupo quanto “a forma de governança eficiente”, propondo uma delimitação conforme as características existentes nos processos de troca. São elas⁵:

i) Sociedades Primitivas

Marcadas pela repetição das transações entre as partes e pela homogeneidade cultural, o que implica incerteza reduzida e um elevado custo à ação oportunista, não havendo necessidade de se conceber um quadro institucional complexo.

ii) Universo com Trocas Abrangentes

O alcance do universo de trocas mais abrangentes não apresenta unidade cultural e a repetição da troca com dados *a priori*. Nesse caso, é comum o desenvolvimento de instituições que regulem as ações entre os agentes, inibindo a possível ação oportunista.

iii) Sociedades Modernas

A complexidade do processo de troca é excessiva, de tal modo que as instituições criadas entre as partes não se mostra suficiente para assegurar o cumprimento dos contratos. É necessária a criação de um quadro institucional mais complexo, que venha a envolver uma terceira parte para resolver litígios contratuais, função esta atribuída ao sistema judiciário. Como essa terceira parte não tem elementos para uma atuação perfeita, as partes, freqüentemente, recorrem a mecanismos privados de garantia de contratos, característicos do segundo processo de troca.

⁵ A denominação desses três tópicos foi elaborada pelo autor, a partir de Azevedo (1996) e Zylbersztajn (1995), com o objetivo de permitir ao leitor a visualização enquanto um processo evolutivo.

- O terceiro grupo proposto por Zylbersztajn (1995, p. 25) é associado aos pressupostos comportamentais, em especial ao oportunismo e à racionalidade limitada.

i) **Oportunismo**

Williamson (1985, p. 47-50) distingue três formas de oportunismo:

- a) **Oportunismo ou auto-interesse forte:** mentir, enganar e trapacear são ações esperadas se forem do interesse do indivíduo. Assim, há duas formas de oportunismo. *Ex-ante* (o agente age aeticamente antes de ser efetivada a transação) e *ex-post* (o agente age aeticamente durante a vigência do contrato).
- b) **Auto-interesse simples ou sem oportunismo:** presume que os termos acordados serão mantidos durante a vigência do contrato.
- c) **Obediência ou ausência de auto-interesse:** presente nas formulações utópicas da engenharia social e para servo-mecanismos.

ii) **Racionalidade Limitada**

Para North (1990), as firmas operam em condições de informação incompleta. Assim, as elaborações de contratos não conseguem abarcar todas as possíveis ocorrências que poderão surgir durante a vigência de um contrato, possibilitando o surgimento de ações de auto-interesse presentes em ações oportunistas. O “pressuposto de racionalidade limitada é decisivo, distinguindo a ECT da genericamente denominada “Teoria dos Contratos”” (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997, p. 76). Esses autores afirmam que “Racionalidade limitada é uma característica do indivíduo, enquanto incerteza é uma característica do ambiente ou, mais especificamente, da transação” (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997, p. 75).

Na figura 11, Zylbersztajn (1995) apresenta um esquema consolidado para as formas de Governança.

Fonte: Zylbersztajn (1995)

Figura 11. Esquema da Indução das Formas de Governança

Assim, a partir da revisão teórica realizada, torna-se possível inserir algumas conclusões visando responder ao objetivo principal deste trabalho. Os ambientes desenhados para o SAG do Biodiesel privilegiam uma Estrutura de Governança que integre o pequeno produtor, dados os benefícios existentes. Em médio prazo, acredita-se que o Brasil possa assumir uma posição de liderança internacional no setor da agroenergia, devido à expansão que tem apresentado, privilegiando os investidores que venham fazer uso de ferramentas analíticas a fim de detalhar os custos de oportunidades existentes.

A indefinição pela melhor matéria-prima é um ponto relevante, porém o fator produtividade por área plantada e teor de óleo por peso de cultura, tende a se transformar em fator crítico de sucesso na fase industrial; daí a importância de verificar os condicionantes de viabilidade para o dendê e o pinhão-manso, razão esta de que a Embrapa e a Epamig estão se ocupando. Porém, na implantação da fase agrícola é preciso estabelecer um critério de desenvolvimento sustentável a fim de fazer uso adequado da terra disponível e atender, de maneira conjunta,

tanto o fator produtividade como a competitividade que se espera, para atender possíveis cenários de demanda, sem conflitar com a produção de gêneros de primeira necessidade.

No Brasil, o semi-árido localizado na região Nordeste merece dois importantes pontos de destaque com relação às demais regiões. O primeiro, devido aos benefícios existentes no Ambiente Institucional do SAG do Biodiesel já detalhados, o segundo devido à existência de políticas públicas voltadas a desenvolver economicamente essa região do país, como as coordenadas pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales dos Rios São Francisco e Parnaíba (CODEVASF, 2008).

A CODESVASF é um órgão estatal vinculado ao Ministério da Integração Nacional, que tem por missão “promover o desenvolvimento e a revitalização das bacias dos rios São Francisco e Parnaíba com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social” (CODEVASF, 2008). Nesse contexto, a existência dos benefícios governamentais e existência de mão-de-obra local carecem de um plano de negócios coerente, que observe as três etapas de um projeto sustentável: ser ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável.

No modelo de negócios proposto pelo PINS, a atenção dada aos custos de oportunidade é tão importante quanto ao modelo de governança contratual que será aplicada junto aos pequenos agricultores integrados ao projeto, pois será necessário oferecer uma remuneração mensal mínima para a manutenção da própria família que mantenha o interesse desses em prosseguir com o projeto.

A possibilidade de obter recursos com agentes financiadores para a instalação das plantas industriais assume contornos ainda mais positivos, quando percebidos em conjunto com os recursos destinados ao agricultor familiar, como o PRONAF, que cumpre a importante função de custear os anos iniciais da produção agrícola. A valorização dos recursos do PRONAF deve-se à manutenção da própria cadeia de suprimentos da unidade industrial. Assim, é preciso estabelecer um arranjo produtivo que preveja não somente a compra dos frutos pela empresa-âncora, mas também a própria assistência técnica visando obter a máxima produtividade por ha das áreas integradas por essas famílias.

Portanto, é mais do que necessário conhecer o horizonte a que se destina o projeto e aplicar corretamente uma abordagem contábil, cuja aplicabilidade na gestão gerencial passa a ser o centro das atenções, conforme destacaram Martins et al. (2001, p. 189). Orientado pelas argumentações de Gilligan e Wilson (2003), Kotler e Keller (2006), Lambin (2000) e Neves (2006) de que todo planejamento de projeto deve-se iniciar pela análise do ambiente externo, estão resumidas no quadro 4 as principais ocorrências que acontecem no ambiente institucional do SAG do Biodiesel.

AMBIENTES	OCORRÊNCIA BRASIL	OCORRÊNCIA MUNDO
Político-Legal	<ul style="list-style-type: none"> - A lei nº 11.097/2005 introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira. - Em janeiro de 2008 iniciou-se comercialização do B2, passando para B3 em julho do mesmo ano. Para 2013 é previsto 5% (antecipação prevista 2010). - Estudos conduzidos por órgãos estatais para seleção de oleaginosas com alta produtividade de óleo por ha. - Incentivos governamentais concedidos pela CODEVASF no semi-árido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Planos de adições gradativas de combustíveis renováveis na matriz energética de vários países do mundo, entre eles os Estados Unidos. - Pressão dos ambientalistas para adoção de combustíveis limpos, principalmente após o Protocolo de Kyoto. - Elevação das barreiras não tarifárias (sanitárias, sociais e ambientes) para a importação de biocombustíveis.
Econômico-Natural	<ul style="list-style-type: none"> - Grande estoque de área agricultável concentrada, principalmente no Nordeste, sem impactar áreas de preservação permanente. - Oferta regular de chuvas e água para sistemas de irrigação em imensas porções do território nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento do preço dos barris de petróleo, aliado na instabilidade política nos maiores países produtores. - Dependência do desenvolvimento econômico mundial do insumo energia. - Diminuição de terras disponíveis para produção de insumos destinados à produção de biocombustíveis.
Sócio-Cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento empírico da utilização de combustível renovável (etanol), não constituindo ameaças para um novo produto entrante. - Desenvolvimento social do pequeno produtor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crescimento do pensamento verde. - Preocupação com os critérios sustentáveis de produção. - Cumprimento das metas estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto.
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de tecnologia para cultivo de várias espécies de oleaginosas. - Estudos do setor privado automobilístico para desenvolvimento de novos motores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Preocupação com a emissão de gases tóxicos pelos veículos, conduzindo a vários estudos e transformações no setor privado.

Quadro 4 - Análise PEST no mercado de óleos vegetais e biodiesel

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Brasil (2007b), Duarte Vilela (2006) e Neves e Castro (2007)

Posicionando o presente estudo no semi-árido brasileiro, visando integrar um movimento de responsabilidade sócio-empresarial de acordo com os comentários de Schommer e Rocha (2007), premissa estabelecida como missão pela CODEVASF, o projeto PINS na região delimitada, possibilita estimular a produção local do biodiesel, principalmente pelos investimentos em infra-estrutura de irrigação, fomento à pesquisa com as duas culturas

agrícolas a fim de adequá-las ao clima local e fortalecimento das organizações sociais. Além das características estruturais e naturais do Vale do São Francisco, é preciso destacar os estímulos governamentais que podem impactar positivamente a Análise de Viabilidade do projeto.

Verificando os “Custos de Oportunidade” através da “Avaliação de Projetos”, nos limites da região proposta, a tributação tradicional de R\$ 0,22 por litro de biodiesel, referente aos impostos PIS/Cofins, pode ser reduzida a zero, caso o produto agrícola utilizado na produção do biodiesel venha de oleaginosas como o dendê. Analisando o Ambiente Institucional, há ainda o Selo Combustível Social concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), devido à utilização de uma porcentagem mínima da matéria-prima utilizada na fase industrial vir dos agricultores familiares, mesmo que essa porcentagem seja diferente entre as regiões brasileiras; no Nordeste brasileiro, por exemplo, essa porcentagem é de 50%.

Por fim, a revisão teórica referente aos Custos de Oportunidade, que na argüição de Clemente e Souza (2002) é preciso elevar o nível de informação a fim de diminuir o nível de risco, é possível identificar algumas tendências para a cadeia produtiva do biodiesel.

INSUMOS	PRODUÇÃO	INDÚSTRIA	DISTRIBUIÇÃO	CONSUMO
<i>a)</i> Concentração de fornecedores em praticamente todos os insumos. <i>b)</i> Crescimento da participação relativa da agroenergia para o setor de insumos. <i>c)</i> Preços mais elevados, principalmente fertilizantes, defensivos e máquinas. <i>d)</i> Sofisticação dos insumos. <i>e)</i> Participação de cooperativas na distribuição de insumos.	<i>a)</i> Segregação das culturas por potencial de expansão da área cultivada, produtividade, teor de óleo e ciclo de produção. <i>b)</i> Concentração de produtores. <i>c)</i> Associativismo e Cooperativismo. <i>d)</i> Redução nas áreas disponíveis. <i>e)</i> Queda e/ou precariedade na produção de sementes. <i>f)</i> Tendência de migração para novas fronteiras agrícolas. <i>g)</i> Incidência preocupante de pragas e doenças. <i>h)</i> Investimento em P&D, transgênicos, melhoramento genético, resistência a seca.	<i>a)</i> Crescimento industrial. <i>b)</i> Logística imbatível. <i>c)</i> Proximidade da extratora de óleos das áreas agrícolas. <i>d)</i> Capacidade produtiva superior ao B2 (mais de 1 bilhão de litros/ano). <i>e)</i> Esforço de desenvolvimento do novo mercado (relacionamento com distribuidoras). <i>f)</i> Esforço de desenvolvimento do composto de marketing (selo combustível social). <i>g)</i> Internacionalização (exportação do óleo vegetal). <i>h)</i> Impactos negativos de proteções tarifárias.	<i>a)</i> Crescimento das redes de postos de combustíveis com bandeira branca. <i>b)</i> Potencial de crescimento da distribuição de combustíveis no Brasil: 171 distribuidoras registradas na ANP. <i>c)</i> Baixa utilização de transporte ferroviário e hidroviário. <i>d)</i> Distribuição do óleo vegetal por meio de parcerias internacionais com a indústria de alimentos. <i>e)</i> Concentração das grandes redes distribuidoras de combustíveis.	<i>a)</i> Preocupação sócio-ambiental. <i>b)</i> Mercado nacional forte com B3 e possível antecipação B5 (2010). <i>c)</i> Padrão internacional interfere, bem como barreiras tarifárias. <i>d)</i> Exigência de certificação sócio-ambiental. <i>e)</i> Aumento das vendas de biodiesel no mundo (EUA e Europa). <i>f)</i> Consumidor procura a conveniência e também preços razoáveis. <i>g)</i> Novos mercados (Ásia).

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 5 - Principais Tendências da Cadeia Produtiva

Reitera-se, assim, uma era de muitas oportunidades e grandes desafios que se abre para o Brasil com o desenvolvimento desse SAG, proporcionando futuras conquistas para toda a nação.

3 METODOLOGIA

A partir da afirmativa de Hair Junior et al. (2006, p. 33) de que “as fronteiras da pesquisa em administração são virtualmente ilimitadas” e que uma boa pesquisa deve gerar dados confiáveis e que se conduzidas profissionalmente podem ser usadas, com segurança, na tomada de decisão gerencial (COOPER; SCHINDLER, 2003, p. 33), faz-se necessário definir o conceito de pesquisa e os meios em que se opera o seu desenvolvimento, mediante um problema inicial proposto.

Sampaio (2001) diz que sempre que se discute uma pesquisa científica, está-se optando por certa produção de conhecimento que atende a determinados parâmetros ou exigências propostos por determinado grupo de pesquisadores, afirmativa que encontra sustentação na afirmação de Gil (1999, p. 42), definindo que o objetivo fundamental da pesquisa é “descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Zylbersztajn (1995, p. 5) inicia sua tese de livre docência afirmando que “perguntas bem feitas podem gerar mais conhecimento e motivar mais o avanço da ciência do que eventuais respostas pretensamente definitivas que estas perguntas venham merecer”. Direcionado ao contexto de uma ciência social aplicada, como a Administração, onde “cada pesquisa tem um objetivo específico” (GIL, 1999, p. 43), a frase deste professor delega ao pesquisador a responsabilidade de refinar as próprias perguntas mediante várias fontes de conhecimento, fazendo uso dos métodos para alcançar fins pré-determinados.

Cooper e Schindler (2003, p. 46) afirmam que “as fontes de conhecimento vão desde opiniões não-testadas até estilos de pensamento altamente sistemáticos”. Nesse contexto, Gil (1999, p. 27) apresenta cinco métodos que proporcionam as bases lógicas de uma investigação: (i) dedutivo, (ii) indutivo, (iii) hipotético-dedutivo, (iv) dialético e v) fenomenológico. Conforme a proposta da pesquisa, obtém-se os níveis de complexidade, cabendo ao método a função de resolvê-los (COOPER; SCHINDLER, 2003, p. 93).

Cooper e Schindler (2003), Gil (1999) e Hair Junior et al. (2006) apresentam três tipos de pesquisas: Exploratórias, Descritivas e Explicativas ou Causais como meio de identificar o melhor procedimento metodológico conforme o ambiente em que ocorrerá o estudo, tendo como foco a finalidade da pesquisa.

3.1 Seleção, Delimitação e Aplicação do Método no Objetivo da Pesquisa

Cresweel (2003) afirma que são três as proposições que devem ser respondidas pelo método de pesquisa selecionado pelo pesquisador: clareza de conhecimento, estratégia e métodos. Estas proposições permitem ao pesquisador estruturar todo o processo de pesquisa.

Assim, esta dissertação se propõe a ser exploratória e qualitativa, pois se destina a ter um caráter de descoberta, conforme os preceitos de Hair Junior et al. (2006, p. 84), que afirmam que “quando bem conduzida, a pesquisa exploratória abre uma janela para as percepções, comportamentos e necessidades”. Na condução da pesquisa foram utilizados dados primários, obtidos em entrevistas realizadas com agentes do setor, e dados secundários, coletados em meios impressos e eletrônicos de acordo com o propósito da pesquisa. O ambiente de pesquisa fez uso, portanto, do ambiente de campo e do estudo simulado dos dados em planilhas eletrônicas.

A seleção das fontes mediante o problema fez uso do método hipotético-dedutivo, propondo um pensamento reflexivo conforme descrito por Cooper e Schindler (2003), objetivando transformar em conhecimento os dados obtidos.

Dada a natureza qualitativa desta pesquisa, diferentes estratégias poderiam ser adotadas na seleção das fontes. Cresweel (2003, p. 14-15), apresenta cinco estratégias associadas à pesquisa qualitativa: (i) Etnografia, (ii) Grande Teoria, (iii) Estudos de Casos, (iv) Pesquisa Fenomenológica e (v) Pesquisa Narrativa (ou Estudo Biográfico⁶). Partindo das diferenças de aplicação entre elas, a seleção das fontes fez uso

- 1) da **Fenomenologia** como modo de identificar a essência em que determinado fenômeno ocorre. Esta pesquisa procurou aplicar os estudos teóricos aos estudos práticos, priorizando, assim, a análise do objeto ao seu contexto;
- 2) dos **Estudos de Caso**, aplicando a análise no semi-árido brasileiro, nas áreas delimitadas pelo Vale do São Francisco, permitindo, assim, em acordo ao pressuposto de Cooper e Schindler (2003, p. 130), ter ênfase em uma análise contextual completa e

⁶ Definição encontrada na tese de doutoramento “A influência da estrutura organizacional na execução das atividades de marketing”, de Roberto Fava Scare, defendida e aprovada em março de 2008 na FEA/USP.

nas inter-relações entre a integridade dos dados e a realidade, conforme destaca Bonoma (1985), Campomar (1991) e Eisenhardt (1989).

Fonte: Bonoma (1985)

Figura 12. Métodos de Pesquisa: *tradeoffs* entre integridade dos dados e realidade

A utilização conjunta entre a Fenomenologia e o Estudo de Casos já foram utilizados por outros pesquisadores, “como um método de pesquisa hábil e sensível em analisar um fenômeno dentro do seu contexto mais amplo, em situações onde esta inserção traga reais benefícios à pesquisa” (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997, p. 14).

3.2 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos utilizados na condução desta pesquisa, assim como o relacionamento com os objetivos iniciais propostos, são sintetizados na figura 13. Para melhor desenvolvimento, o estudo foi subdividido em quatro etapas sequenciais: (i) **Revisão teórica**, (ii) **Coleta de dados secundários**, (iii) **Entrevistas com agentes do setor e coleta dos dados primários** e (iv) **Aplicação do modelo PINS**.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 13. Relação entre Objetivos e Procedimentos Metodológicos

A seguir, o detalhamento das etapas metodológicas propostas.

(1) Revisão Teórica

Segundo Cooper e Schindler (2003, p. 52), “propõe identificar e entender os componentes e as conexões do problema principal da pesquisa”. A revisão teórica utilizada nesta pesquisa foi sequenciada a partir do estudo do SAG do Biodiesel e da inserção do modelo PINS, como meio para identificar os condicionantes de viabilidade de produção do biodiesel em um projeto instalado no semi-árido brasileiro. Para tanto, foram aprofundados os estudos em “Análises de Viabilidade” e “Governança Contratual”.

Devido às oportunidades destacadas no Ambiente Institucional do objeto de estudo e da necessidade de responder à pergunta-problema formulada, foram utilizadas as condições de Gitman (1997) e Ross, Westerfield e Jordan (2002) para aceitar-rejeitar um projeto. Assim, o

VPL e a TIR foram consideradas neste estudo como forma de observar dois projetos específicos: (i) a Atividade de Produção Agrícola e (ii) a Atividade de Produção Industrial.

O processo de análise empregado para identificar os condicionantes de viabilidade de produção para as duas culturas permite afirmar, através da proposição de Ross, Westerfield e Jordan (2002) e pelos estudos de Trombin (2007), que as atividades agrícola e industrial podem representar, individualmente, dois projetos, podendo ainda ser analisado um terceiro, com a integração das duas atividades no Complexo Agroindustrial (Figura 14).

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Trombin (2007)
 Figura 14. Detalhamento das etapas no processo de estudo

(2) Coleta de Dados Secundários

Nesta etapa, foram pesquisadas e filtradas informações relevantes que poderiam impactar, diretamente, a integridades dos dados no objeto da pesquisa. As fontes utilizadas para coleta dos dados secundários foram selecionadas como meio de gerar dados confiáveis, de maneira que estes pudessem ser utilizados, com segurança, na tomada de decisão gerencial, conforme propõe Cooper e Schindler (2003, p. 33).

No quadro 6, as fontes utilizadas:

FONTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
Associação Brasileira da Indústria de Biodiesel (ABIODIESEL)	www.abiodiesel.org.br
Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão-mansô (ABPPM)	www.abppm.com.br
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)	www.anp.gov.br

(CONTINUA)

FONTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA)	www.cepea.esalq.usp.br
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)	www.codevasf.gov.br
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	www.embrapa.br
EMPRAPA Semi-árido	www.cptasa.embrapa.br
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)	www.epamig.br
Laboratório de Tecnologias Verdes da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GREENTEC)	www.eq.ufrj.br/docentes/donato_web/
Instituto Agronômico de Campinas (IAC)	www.iac.sp.gov.br
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	www.ibge.gov.br
Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (IEA/SAASP)	www.iea.sp.gov.br
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)	www.agricultura.gov.br
Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)	www.mda.gov.br
Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Universidade Estadual de Campinas (NIPE/UNICAMP)	www.unicamp.br/anuario/2007/centronucleo/NIPE.html
Programa de Estudos de Negócios do Sistema Agroindustrial da Universidade de São Paulo (PENSA)	www.pensa.org.br
Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRÁS)	www.petrobras.com.br
Programa de Planejamento Energético da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPE/COPPE/UFRJ)	www.ppe.ufrj.br
Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)	www.pronaf.gov.br
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR)	www.senar.org.br

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 6 - Instituições públicas e privadas utilizadas como base de dados secundários

(3) Entrevista em Profundidade com Agentes do Setor e Coleta de Dados Primários

Nesta etapa foi proposta a união dos estudos teóricos com a experiência prática dos agentes que atuam no SAG do Biodiesel. Os entrevistados são profissionais de instituições públicas e privadas (Quadro 7).

Nos Apêndices desta dissertação é apresentado o roteiro utilizado na condução das entrevistas (Apêndice A) e um estudo de caso realizado na empresa Marborges Agroindústria (Apêndice B), localizada em Moju (PA), e que serviu de suporte técnico durante visita ocorrida nas instalações da empresa entre os dias 23 e 26 de maio de 2007⁷.

#	NOME	EMPRESA	CARGO
1	Alexandre Sanz Veiga	Marborges	Diretor Executivo
2	Antônio Maria Gomes de Castro	Embrapa	Pesquisador da SPD
3	Eduardo Emrich Soares	Biominas	Diretor Presidente
4	Ernesto DelVecchio	Dedini	Diretor Comercial
5	Expedito José de Sá Parente Júnior	TecBio	Diretor Técnico
6	Francisco Ourique	Brasil Ecodiesel	Diretor Comercial
7	José Valdemar Gonzalez Maziero	IAC	Centro de Engenharia
8	Marcello Brito	Agropalma	Diretor Comercial
9	Marcos Drumond	Embrapa Semi-Árido	Pesquisador
10	Maurício Nogueira	Biocapital	Diretor Comercial
11	Nilton Tadeu Vilela Junqueira	CPAC	Embrapa
12	Osvaldo Candido Lopes	FEAGRI/UNICAMP	Pesquisador
13	Prof. Donato Aranda	UFRJ	Professor
14	Prof. José Carlos Laurindo	UFPR	Professor
15	Richardson de Souza	CONAE	Engenheiro Agrônomo

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 7 - Pessoas e instituições públicas e privadas utilizadas como base de dados primários

(4) Aplicação no Modelo PINS

Na identificação dos condicionantes de viabilidade de produção do biodiesel foram utilizados os dados primários e secundários para analisar, separadamente, os dois sub-Sistemas Agroindustriais (subSAG). Por causa das condições de cultivo apresentadas no Capítulo 2, o experimento do dendê foi analisado em áreas irrigadas e o experimento do pinhão-mansão em área de sequeiro, ambos localizados na região semi-árida no Vale do Rio São Francisco.

Na aplicação do modelo de negócio proposto, a atividade agrícola e industrial foi analisada separadamente em um primeiro momento. Em uma segunda etapa, elas foram integradas de maneira a observar os condicionantes de viabilidade para a instalação de todo o Complexo Agroindustrial. Um dos objetivos propostos pelo PINS visa assegurar a manutenção da cadeia de suprimentos na indústria do biodiesel, de modo a diminuir os custos de transação por meio do arranjo produtivo, conforme propõe Azevedo (1996, p. 12). Para fins comparativos, no sistema de produção comum, a matéria-prima agrícola é adquirida pela indústria junto a vários fornecedores (incluindo o agricultor familiar), exigindo um agente agregador que centralize o processo de compra. Nesse modelo de negócios, os custos não ligados à produção

⁷ O autor agradece ao Diretor Executivo Alexandre Sanz Veiga, ao Gerente Agrícola Pina e ao Gerente Industrial Clóvis pelas informações fornecidas sobre o cultivo do dendê, assim como na revisão da simulação apresentada no Capítulo 4.

são maiores, ocasionados principalmente pela coordenação do arranjo proposto (AZEVEDO, 1996, p. 28).

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 15. Modelo comum de produção do biodiesel e custos de transação existentes

No PINS, as atividades produtivas são planejadas separadamente.

Na atividade agrícola, a empresa-âncora recebe a Concessão do Direito Real de Uso da Terra (CDRU) do Governo Federal, comprometendo-se em integrar agricultores familiares no sistema produtivo a ser estabelecido. Essa primeira ação é essencial para elaborar a Estrutura de Governança e os modelos de contratos que serão acordados entre os agentes. De posse da terra, a área total é estruturada em 50% para cultivo da empresa agrícola e 50% para o agricultor familiar. As áreas destinadas ao agricultor familiar são loteadas em áreas menores e os produtores são selecionados pela âncora-agrícola de acordo com as aptidões profissionais. Uma vez selecionadas, as famílias beneficiadas são integradas ao projeto, podendo estas se organizar em uma cooperativa ou associação. Essa cooperativa consolidará a área de produção recebida, gerenciando, entre outras coisas, o sistema de irrigação eventualmente implantado, como no subSAG do dendê. A cooperativa deve realizar a produção agrícola, seguindo o planejamento da empresa-âncora, fato que necessita da elaboração de um contrato de fornecimento dos frutos para a manutenção da área industrial (cadeia de suprimentos).

As principais responsabilidades da âncora-agrícola são o fornecimento de insumos e a assistência técnica para a cooperativa dos pequenos agricultores e o oferecimento de

planejamento e coordenação da atividade agrícola entre os cooperados, de maneira a atender os interesses econômico-financeiros da empresa investidora. Por sua vez, toda a produção dos cooperados será vendida à âncora-agrícola, a preço de mercado, sendo descontadas do pagamento final somente as despesas com insumos e serviços incorridas pela empresa investidora, no atendimento dos agricultores durante o período da produção agrícola.

Na atividade industrial foi proposta uma estrutura acionária de 100% para a empresa-âncora. Porém, é possível constituir uma estrutura societária denominada Sociedade de Propósito Específico (SPE) para a formação da planta industrial (moagem dos frutos para obtenção do óleo vegetal e usina produtora do biodiesel). Essa estrutura societária teria participação majoritária da empresa-âncora (51%), podendo ter a participação da cooperativa formada pelos pequenos produtores e de um agente Distribuidor. Nesse modelo, o agente Distribuidor seria incluído em “Outros”, pois a intenção é fazê-lo participar do Complexo Agroindustrial com uma parcela da composição acionária na usina, de forma a estimulá-lo a avaliar o financiamento, tendo como garantia a compra da produção final (Figura 16).

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 16. Estrutura acionária da SPE proposta

É importante destacar que o fluxo de transformação do produto agrícola em biodiesel e a remuneração entre os agentes variam conforme a Estrutura de Capital estabelecida (Figura 17).

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 17. Modelo esquematizado para o projeto do biodiesel

As responsabilidades acordadas entre os agentes envolvidos no modelo de negócios proposto são apresentadas no quadro 8, de modo a (i) minimizar o oportunismo e (ii) amenizar o efeito da racionalidade limitada, citadas por Farina, Azevedo e Saes (1997, p. 75).

PRODUTORES EXTERNOS	COOPERATIVA	ÂNCORA-AGRÍCOLA	AGENTE FINANCEIRO	CANAL DE DISTRIBUIÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> - Podem arrendar ou produzir para a SPE. - Contrato com a SPE. - Seguir planejamento agrícola da SPE. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consolida as áreas dos produtores. - Recebe a produção dos produtores e vende à SPE. - Paga ao produtor pelo fruto recebido, descontando somente os produtos e serviços. - Presta assistência técnica ao produtor. - Gerencia a compra e a distribuição dos insumos. - Gerencia o sistema de irrigação no subSAG do dendê. - Segue o planejamento agrícola da SPE. - Participação na SPE e nos lucros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordena toda a atividade agrícola. - Define o planejamento agrícola; - Recebe a CDRU. - Divide a terra em lotes familiares e realiza a distribuição entre as famílias selecionadas. - Orienta a formação da cooperativa. - Orienta os técnicos da cooperativa nos serviços ao produtor e na compra dos insumos destinados à produção. - Compra a produção da cooperativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capta os recursos necessários para financiar a atividade agrícola e industrial. - Financia a implantação da indústria de processamento de óleo vegetal (esmagadora) e a usina de produção de biodiesel. - Financia sistemas de irrigação e custeio das atividades agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participa na SPE e nos lucros. - Compra a produção de biodiesel e dos óleos vegetais⁸. - Fornece aval para financiamentos com garantia de compra da produção total.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 8 - Responsabilidades dos agentes no modelo proposto

⁸ Na elaboração das planilhas na análise de viabilidade, o óleo vegetal também foi considerado como insumo, podendo ser uma fonte de receita.

3.3 Justificativa

É relevante destacar que a opção pelas etapas propostas visa minimizar possíveis efeitos de viés entre a compilação/simulação dos dados e a produção do conhecimento, conforme destaca Bonoma (1985, p. 200).

O elemento motivador para focar esse cenário de pesquisa visa, principalmente, obter informações genuínas e atualizadas mediante as motivações que o uso do biodiesel assume em todo o mundo, compondo notícias que se ocupam em veicular uma preocupação mundial entre a produção dos biocombustíveis e a produção dos alimentos.

Aplicada no contexto do Brasil, a necessidade de desenvolver na região semi-árida brasileira uma área de produção sustentável, propondo um modelo de negócios que privilegie investimentos por parte da iniciativa privada, ao mesmo tempo em que insere os pequenos agricultores locais em um sistema produtivo globalizado, é possível justificar o caráter de uma pesquisa politicamente motivada, conforme propõe Cooper e Schindler (2003, p. 79). Para tanto, o planejamento proposto para esta pesquisa tem a importante função de responder à pergunta-problema formulada, mas também apresentar uma aplicabilidade real ao estudo depois de concluído.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os estudos e as análises de viabilidades aplicadas às culturas do dendê e do pinhão-mansão na região semi-árida. Para maior aplicabilidade gerencial, foram realizadas três estruturas de capital para cada um dos subSAGs, apresentando para cada uma delas o VPL e a TIR das atividades agrícola e industrial e dos setores integrados (agrícola e industrial), além da distribuição da renda do agricultor familiar integrado durante o horizonte do projeto. Ao final da apresentação de cada cultura, é realizada uma comparação com regiões onde há cultivo/experimentos, sendo o Pará, para o dendê e São Paulo, para o pinhão-mansão.

4.1 SubSAG do dendê

Para um perfeito aprofundamento nos estudos das análises econômico-financeiras do subSAG do Dendê, foram realizadas pesquisas de campo junto a empresas privadas instaladas no Pará, estado brasileiro reconhecido como o maior produtor nacional, onde foi possível aprofundar as etapas técnicas nas áreas agrícola e industrial, de maneira a atender a segunda condição de Ross, Westerfield e Jordan (2002, p. 225) para aceitar-rejeitar um projeto. Posteriormente, foram realizadas várias entrevistas, em profundidade, com agentes do setor, incluindo pesquisadores da Embrapa Semi-Árido, Embrapa Manaus e empresas de equipamentos, de forma que o estudo fosse orientado corretamente, mediante as suposições da própria pesquisa, como afirmam Cooper e Schindler (2003, p. 97). Por fim, para identificar os condicionantes de viabilidade para essa cultura, foram analisados os fatores para duas regiões distintas: (i) Pará e (ii) Vale do São Francisco. Esse experimento foi desenvolvido em áreas com sistema de irrigação.

4.1.1 Experimento do dendê

A área considerada para o projeto foi de 5.000 ha e os agentes que compuseram esse estudo foram produtores rurais integrados, cooperativa, empresa-âncora e distribuidores. Nas tabelas 5 e 6, as participações dos agentes na cadeia produtiva e as premissas utilizadas.

Tabela 5 - Participação dos agentes (em %)

DIVISÃO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO			
Área Agrícola		Área Industrial	
Área própria empresa-âncora	50%	Investidor empresa-âncora	100%
Área agricultores cooperados	50%	Participação Cooperativa	0%
Outros	0%	Canal de Distribuição	0%
Total	100%	Total	100%

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 6 - Premissas do Setor de Produção Agrícola – Resumo

PRODUTIVIDADE E RENDIMENTOS	
Produtividade máxima esperada com irrigação (t FFB/ha)	31,50
Porcentagem de óleo de palma extraído do fruto	22,5%
Porcentagem de palmiste (em massa) presente no fruto	5%
Porcentagem de óleo de palmiste presente no palmiste	39,0%
Porcentagem de AGL presente no óleo de palma	7,5%
Torta de palmiste (% do palmiste)	54%
CUSTOS⁹ (em R\$)	
Custos variáveis agrícolas com Irrigação (R\$/ha) 7º ano (estabilidade)	3.032,77
Custos variáveis de extração de óleo (R\$/t FFB)	19,05
Custos variáveis de produção de Biodiesel (R\$/ t biodiesel)	340,71
Custo operacional irrigação (R\$ / ha)	1.153,42
PREÇOS¹⁰ (20% acima média histórica) (em R\$)	
Preço do cacho de dendê (R\$/t FFB)	172,05
Preço do óleo de palma (R\$/t) – 22,5% FFB	999,00
Preço do palmiste (R\$/t) – 5% FFB	416,25
Preço do óleo de palmiste (R\$/t) – 39% do palmiste	1.665,00
Torta (R\$/t) – 54% do palmiste	116,55
Preço do biodiesel (R\$/litro)	2,01
INVESTIMENTOS¹¹ (em R\$)	
Irrigação + Benfeitorias (5.000 ha)	30.000.000
Usina Extratora (36 t FFB/hora)	42.927.039,21
Usina de Biodiesel (30 mil t/ano)	47.334.000,00

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

A partir dos dados, foi elaborado um cenário produtivo para a atividade agrícola em um horizonte de projeto de 30 anos, de maneira a atender a proposição de Clemente e Souza (2002) que afirmam ser esse um importante meio de analisar o capital aplicado, visando obter ganhos específicos em um determinado período de tempo. A partir dessas premissas, são apresentados os fatores relevantes identificados para cada setor dessa cadeia produtiva.

4.1.1.1 Setor Agrícola

A análise do Ambiente Institucional, proposto por Williamson (1996, p. 223), destacou a possibilidade de obter benefícios com o Selo Social por meio da inserção de famílias cooperadas nessa etapa da produção, garantindo a isenção do PIS/Cofins na atividade industrial. Nesse contexto, foi incluída neste estudo uma participação da agricultura familiar em porcentagem mínima de 50%, garantindo ao investidor o benefício tributário. A participação das famílias cooperadas foi estabelecida em 2.500 ha, e a renda obtida por estas ocorre com a venda dos cachos de dendê para o setor industrial.

⁹ Os custos de produção agrícola foram baseados em dados da Embrapa obtidos via fonte primária.

¹⁰ O preço médio para os produtos, obtido pelo dendê, foi baseado em dados da Marborges Agroindústria obtidos via fonte primária.

¹¹ Os valores de investimento para os sistemas de irrigação foram baseados em dados da Netafin e nas plantas industriais da Dedini Indústria de Base obtidos via fonte primária.

Como o dendê é uma planta de ciclo de cultivo relativamente longo (a produção inicial ocorre a partir do 3º ano e a estabilização somente após o 8º ano), foi necessário estratificar esse estudo quanto ao ciclo produtivo da cultura conforme a idade (implantação, crescimento, estabilidade e declínio da produção) (Tabela 7).

Tabela 7 - Estratificação do ciclo produtivo do dendê conforme a idade da cultura

Implantação	Crescimento	Estabilidade	Declínio
Ano -2 – Ano 3	Ano 4 – Ano 7	Ano 8 – Ano 25	Ano 26 – Ano 30

Fonte: Elaborado pelo autor

Como o intervalo entre a implantação da cultura e o início da produção em escala comercial é relativamente longo (quatro anos), foi considerada a utilização de uma cultura consorciada (abacaxi, banana ou mandioca) para garantir a renda dos agricultores durante os primeiros anos do projeto. Destaca-se que a opção por estas culturas deve-se exclusivamente ao mercado já existente na região semi-árida, destacando aqui um custo de oportunidade. As premissas agrícolas utilizadas para a inserção das culturas consorciadas nos anos iniciais do projeto, incluindo seus custos, foram obtidas de estudos realizados anteriormente pelo PENSA e não serão aprofundados nesta pesquisa.

Área das Famílias Cooperadas

Para estabelecer quanto de área própria caberia a cada família cooperada, foram consideradas, inicialmente, (i) a área de produção total do projeto (5.000 ha) e (ii) a receita mínima mensal esperada para cada família. Foi projetada, a partir de então, uma receita mínima mensal para as famílias (R\$1.500,00) que estimulasse o interesse pelo projeto, segundo a realidade local. Uma das vantagens que os agricultores familiares possuem é a possibilidade de financiamento com recursos do PRONAF, que foram considerados nas simulações dos custos agrícolas (Tabela 10).

4.1.1.2 Setor Industrial

Na atividade industrial do subSAG do dendê é possível gerar duas fontes de receita: (i) obtida diretamente da extração do óleo vegetal e (ii) a produção do biodiesel a partir do óleo vegetal. Há ainda uma terceira opção que deve ser observada. O óleo vegetal, quando destinado para o consumo humano, necessita ser refinado de forma a diminuir a acidez. No refino, é extraído o Ácido Graxo Livre (AGL), que após processamento pode gerar o biodiesel. Este processo foi

desenvolvido e patenteado pelo professor Donato Aranda, do Laboratório GreenTec, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Uma das empresas utilizadas como fonte primária no desenvolvimento desta pesquisa utiliza esse processo para a produção do biodiesel (Agropalma).

Para analisar a melhor forma de Estrutura de Capital, etapa essa que Gitman (1997, p. 430) afirma impactar outras variáveis de decisões financeiras, a empresa-âncora analisou diferentes opções de financiamento entre diferentes agentes. Neste estudo, foram considerados programas de financiamento para os setores agrícola e industrial do (i) Banco do Nordeste Brasileiro (BNB), (ii) Banco do Brasil (BB) e (iii) Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). É importante destacar que os estudos de viabilidade consideraram uma quarta opção à escolha do próprio investidor.

Tabela 8 - Opções de financiamento

Opções de financiamento para o investidor próprio (empresa-âncora)			
Atividade Agrícola		Atividade Industrial	
Banco do Nordeste Brasileiro (BNB)			
Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE)			
Taxa de juros	3,75%	Taxa de juros	7,5%
Prazo de pagamento total (anos)	20	Prazo de pagamento total (anos)	12
Carência (anos)	5	Carência (anos)	4
Prazo de pagamento pós-início (anos)	15	Prazo de pagamento pós-início (anos)	8
Banco do Brasil (BB)			
Taxa de juros	8,75%	Taxa de juros	8,25%
Prazo de pagamento total (anos)	8	Prazo de pagamento total (anos)	13
Carência (anos)	3	Carência (anos)	5
Prazo de pagamento pós-início (anos)	5	Prazo de pagamento pós-início (anos)	8
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)			
Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (Prodecoop)			
Taxa de juros	7,25%	Taxa de juros	7,25%
Prazo de pagamento total (anos)	13	Prazo de pagamento total (anos)	13
Carência (anos)	5	Carência (anos)	5
Prazo de pagamento pós-início (anos)	8	Prazo de pagamento pós-início (anos)	8

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Banco Central do Brasil (2008)

Tabela 9 - Financiamento PRONAF

Opções de financiamento para o agricultor familiar e/ou cooperado (custeio agrícola)	
Atividade Agrícola	
Taxa de juros	2,00%
Prazo de pagamento total (anos)	13
Carência (anos)	5
Prazo de pagamento pós-início (anos)	8

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Banco Central do Brasil (2008)

4.1.1.3 *Análise dos Resultados*

Os resultados das simulações de viabilidade econômica são analisados por meio do VPL e da TIR dos projetos, dois indicadores importantes em uma avaliação de projetos citadas por Clemente e Souza (2002, p. 157). Os valores obtidos são apresentados para cada fase da atividade (Agrícola e Industrial), e também para uma produção integrada (verticalizada) que concentra as duas atividades, conforme propõe Trombin (2007). Também são levados em consideração os três cenários de estrutura de capital para os cálculos do VPL e da TIR - (i) 100% de Capital Próprio; (ii) 50% de Capital de Terceiros e (iii) 100% de Capital de Terceiros – trabalhando com a melhor opção de financiamento em termos de custo real entre os agentes financiadores (Atividade Agrícola: PRONAF, BNDES, BB e BNB; Atividade Industrial: BNDES, BB e BNB). Nos resultados apresentados, os agentes selecionados para as estruturas de capital “50% de Capital de Terceiros” e “100% Capital de Terceiros” foram o BNB (Atividade Agrícola) e o BNDES (Atividade Industrial). Toda a seqüência para avaliar o projeto é fundamentada nas etapas propostas por Bernardi (2003).

Os resultados obtidos destacam para esse subSAG uma TIR baixa para a atividade agrícola, apresentando os custos com a irrigação como um fator crítico de sucesso, o que torna a implantação da fase agrícola dessa cadeia inviável, se feita de forma isolada. No tocante à atividade industrial, o retorno obtido pela usina de biodiesel é alta, o que torna o negócio atrativo somente na verticalização das atividades, fato que resultará em uma TIR de 20,50%.

Tabela 10 - Cenários Financeiros

CENÁRIOS FINANCEIROS	SETORES		
	Agricultura	Indústria	Atividade Conjunta
TIR	6,01%	37,08%	20,50%
		VPL	
100% Capital Próprio	(R\$ 22.906.646,47)	R\$ 152.776.846,38	R\$ 134.489.918,32
50% Capital de Terceiros	R\$ 6.328.356,33	R\$ 248.857.463,34	R\$ 278.579.378,45
100% Capital de Terceiros	R\$ 99.608.319,22	R\$ 419.911.390,26	R\$ 732.290.025,85

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das simulações em planilhas eletrônicas

É importante destacar que, neste estudo, os agricultores familiares não tiveram participação na atividade industrial; entretanto, pode-se trabalhar com cenários onde exista essa participação como forma de ampliar o modelo de integração. Conforme apresentado, a TIR da atividade agrícola isolada não justifica o investimento no projeto por parte dos agricultores, devendo ser rejeitada em uma análise individual, segundo os critérios de Gitman (1997, p. 330). Portanto,

recomenda-se que os agricultores estejam organizados em cooperativa e que esta tenha participação no processo industrial.

Caso a empresa-âncora assuma todo o investimento em equipamentos e maquinários, a necessidade de capital e os custos da cooperativa para o investimento diminuiriam, de maneira que seria possível suportar maior número de cooperados em menor tamanho do lote agrícola (25 ha). Nesse cenário, seriam integrados 110 produtores (frente aos 100 anteriormente prospectados) com renda média de R\$ 1.500,59, desconsiderando-se as despesas financeiras. No gráfico 1, é possível verificar o comportamento da renda anual do cooperado familiar integrado ao projeto durante o horizonte do projeto, conforme o modelo de estrutura de capital adotado. Vale destacar o endividamento nos anos iniciais, período este em que se aplicam os recursos do PRONAF.

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 1. Renda anual por cooperado familiar integrado (dendê)

Para concluir esta análise, é apresentada a Análise de Sensibilidade para o projeto, baseado na cultura do dendê, recurso esse indicado para “assinalar áreas de risco” (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2002, p. 249). Na realização desta análise, foi considerada a remuneração média do litro de biodiesel praticado no mercado até a ocorrência do 9º leilão¹², acrescida de uma variação de 2% ao preço base (R\$2,01), para diferentes produtividades agrícolas (com variações em 5% a partir da produtividade base de 31,50 t). Destaca-se que o valor da TIR apresentado é baseado num cenário com estrutura de capital 100% próprio na atividade integrada (20,50%).

¹² Os valores comercializados no 10º e no 11º leilão não foram considerados devido à necessidade de atualizar os demais custos de produção, como insumos, fato que poderia gerar um viés no resultado apresentado. Por esse motivo, os subSAGs do dendê e do pinhão-mansão utilizarão essa remuneração-base, pois os demais custos estão equacionados pelo mesmo período.

Tabela 11 - Análise de Sensibilidade do dendê (Estrutura de Capital 100% Própria)

		PRODUTIVIDADE (t fruto/ha)								
Preço do litro de biodiesel (R\$)	TIR	38,29	36,47	34,73	33,08	31,50	29,93	28,43	27,01	25,66
	2,09	26,13%	24,93%	23,76%	22,61%	21,49%	20,34%	19,21%	18,10%	17,01%
	2,05	25,58%	24,40%	23,24%	22,10%	20,99%	19,84%	18,72%	17,62%	16,55%
	2,01	25,04%	23,87%	22,72%	21,59%	20,49%	19,35%	18,24%	17,15%	16,08%
	1,97	24,49%	23,33%	22,19%	21,07%	19,98%	18,85%	17,75%	16,67%	15,61%
	1,93	23,95%	22,79%	21,67%	20,56%	19,48%	18,36%	17,26%	16,19%	15,14%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das simulações em planilhas eletrônicas

4.1.2 Comparativo subSAG do dendê: Vale do São Francisco vs Pará

Na sequência do estudo foi realizado um comparativo entre duas regiões. A primeira, no estado do Pará, maior centro produtor nacional. A segunda, no Vale do São Francisco, no semi-árido do Nordeste brasileiro. O objetivo foi simular os condicionantes de viabilidade em uma nova região frente à outra, onde a cultura do dendê já está estabelecida. Assim, no gráfico 2, é possível observar a expectativa de produção de cachos (FFB) de dendê entre os dois projetos, ambos com 5.000 ha. Nota-se maior expectativa de produção na região do Vale do São Francisco devido ao uso de sistemas de irrigação.

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 2. Comparativo da expectativa de produção entre os projetos (t em 5.000 ha)

Assim, um dos fatores críticos de sucesso entre as duas regiões está nas diferenças existentes nos custos de produção da cultura. No estudo de caso da empresa Marborges Agroindústria (2007), apresentado no Apêndice B, foi possível destacar que as condições edafo-climáticas são essenciais na produção dessa cultura, incluindo recursos hídricos abundantes. Esses dados são consolidados no gráfico 3, onde se percebe que a irrigação é de extrema importância no

fator produtividade da atividade agrícola, sendo também o fator de maior expressão no custo de produção do projeto localizado no semi-árido.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
Gráfico 3. Comparativo entre custos até o início da produção (fase de implantação)

No gráfico 4, foi realizada a mesma análise comparativa dos custos, porém com a cultura já em idade de produção. Um dos destaques do projeto, localizado na nova área de produção, são os baixos custos da colheita dos frutos.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados primários
Gráfico 4. Comparação entre custos já com a cultura em produção comercial

No tocante aos fatores de receita, foram consideradas as expectativas de produção do biodiesel a partir de todo óleo vegetal extraído na produção agrícola (Gráfico 5). No gráfico 6 é analisada uma possível produção do biodiesel a partir do AGL obtido no refino do óleo vegetal. É importante destacar que dado o fato do AGL ser um subproduto, a sua

produtividade é similar à expectativa de produção do próprio óleo vegetal, respeitando, assim, uma proporcionalidade.

Fonte: Elaborado pelo autor
Gráfico 5. Expectativa de produção de biodiesel (litros)

Fonte: Elaborado pelo autor
Gráfico 6. Expectativa de produção do biodiesel de AGL (litros)

Para concluir a análise deste subSAG, é apresentado um gráfico comparativo final do fluxo de caixa obtido nos dois projetos (Gráfico 7). Nota-se que, apesar de o custo de produção ser maior no Vale do São Francisco devido ao uso da irrigação e do emprego de melhor tecnologia (maquinários e insumos), há um resultado final superior obtido pelo incremento da produtividade (fator irrigação). As quedas no fluxo do Vale do São Francisco, observadas nos anos 12 e 22, indicam os momentos de renovação do sistema de irrigação, destacando a depreciação como um fator que deve ser observado de acordo com o pressuposto de Clemente e Souza (2002, p. 152). É importante destacar que dadas as características do dendê, esse projeto foi iniciado dois anos antes do marco zero na atividade agrícola para o cultivo das mudas.

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 7. Comparação entre a receita bruta total do projeto

4.2 SubSAG do pinhão-mansó

O método de análise utilizado para o subSAG do pinhão-mansó foi similar ao utilizado para o dendê. Para um perfeito aprofundamento nos estudos das análises econômico-financeiras dessa subSAG, os agentes do setor foram analisados, individualmente, quanto aos investimentos necessários para a produção agrícola e a produção industrial, sendo esta última dividida em extração do óleo vegetal e produção efetiva do biodiesel. Por fim, para identificar os condicionantes de viabilidade para essa cultura, foram analisados os fatores em duas regiões distintas: (i) São Paulo e (ii) Vale do São Francisco. É importante destacar que esse experimento foi desenvolvido em áreas de sequeiro.

4.2.1 Experimento do pinhão-mansó

A área considerada para o projeto foi de 50.000 ha, e os agentes que compuseram este estudo foram produtores rurais integrados, cooperativa, empresa-âncora e distribuidores. A participação dos agentes na estrutura de capital segue as mesmas proporções utilizadas na análise de viabilidade do dendê.

As premissas utilizadas estão resumidas na tabela 12.

Tabela 12 - Premissas do Setor de Produção Agrícola - Resumo

PRODUTIVIDADE E RENDIMENTOS	
Produtividade média esperada (t/ha)	3,00
Teor de óleo na semente de pinhão-mansó	38%

CUSTOS¹³ (em R\$)	
Custos variáveis agrícolas (R\$/ha) – 4º ano (estabilidade)	808,80
Custos variáveis de extração de óleo (R\$/t)	19,05
Custos variáveis de produção de biodiesel (R\$/ t biodiesel)	340,71
PREÇOS¹⁴ (10% acima entrevistas mercado) (em R\$)	
Fruto (R\$/kg)	0,42
Óleo (R\$/kg)	1,68
Biodiesel (R\$/litros)	2,01
INVESTIMENTOS¹⁵ (em R\$)	
4 Usinas extratoras (150 t/dia cada)	35.516.882,97
1 Usina de biodiesel (10 mil t/ano)	15.778.000,00
1 Usina de biodiesel (50 mil t/ano)	33.297.600,00

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

4.2.1.1 Setor Agrícola

Como descrito no subSAG do dendê, as vantagens percebidas no Ambiente Institucional que atuam no setor de biodiesel destacam os benefícios do Selo Social com a inserção de famílias cooperadas na produção agrícola, garantindo na atividade industrial a isenção do PIS/Cofins. Portanto, foi igualmente proposta a participação da agricultura familiar na produção dessa oleaginosa em porcentagem mínima de 50%, garantindo assim o benefício tributário.

A área total do experimento foi de 50.000 ha, cabendo ao investidor da área própria 50% e à área cooperada os outros 50% (25.000 ha). Este estudo estratificou o ciclo produtivo do pinhão-mansão, conforme a idade da cultura (formação, estabilidade e declínio da produção), de acordo com a descrição na tabela 13. Vale destacar que dado o objetivo deste estudo em manter o mesmo horizonte de projeto para os dois subSAGs analisados, os anos 31 a 40 (fase de declínio) do pinhão-mansão não foram considerados.

Tabela 13 - Estratificação do ciclo produtivo do pinhão-mansão conforme a idade da cultura

Formação	Estabilidade	Declínio (não considerado)
Anos 0 – 3	Anos 4 – 30	Anos 31 – 40

Fonte: Elaborado pelo autor

Área das Famílias Cooperadas

Para estabelecer quanto de área própria caberia a cada família cooperada, foram consideradas, inicialmente, (i) a área de produção total do estudo (50.000 ha) e (ii) a receita mínima mensal que cada família teria direito (R\$ 1.500,00). É importante destacar que a receita projetada

¹³ Os custos de produção agrícola e produtividade foram baseados em dados da Epamig obtidos via fonte primária.

¹⁴ O preço médio do óleo vegetal foi baseado em dados da Biocapital obtidos via fonte primária.

visou estimular o interesse das famílias selecionadas em integrar o projeto. Com relação aos custeios agrícolas, reiteram-se novamente as vantagens que os pequenos agricultores possuem com os recursos do PRONAF, considerados nas simulações apresentadas.

4.2.1.2 Setor Industrial

Na atividade industrial do subSAG do pinhão-mansão é possível também gerar duas fontes de receita: (i) a primeira obtida diretamente da extração do óleo vegetal dos cachos e (ii) a utilização desse óleo vegetal na produção do biodiesel. Há ainda uma terceira opção de receita que é a venda de 50% do óleo vegetal produzido e a utilização dos 50% restantes para a produção do biodiesel. Na planilha de viabilidade desenvolvida para a análise desse subSAG, esta opção foi incorporada para uma possível análise gerencial do investidor.

4.2.1.3 Análise dos Resultados

Reiterando a proposta de Clemente e Souza (2002), foram utilizadas diferentes estruturas de capital para o cálculo do VPL e da TIR - (i) 100% de Capital Próprio; (ii) 50% Capital de Terceiros e (iii) 100% Capital de Terceiros – de maneira a identificar a melhor opção de financiamento em termos de custo real entre os agentes financiadores (Atividade Agrícola: PRONAF, BNDES, BB e BNB; Atividade Industrial: BNDES, BB e BNB). Os agentes financiadores para as estruturas de capital “50% de Terceiros” e “100% de Terceiros” foram o BNB (Atividade Agrícola) e o BNDES (Atividade Industrial).

A avaliação dos resultados foi realizada por meio do VPL e TIR, o que demonstrou que todas as fases dessa cadeia são atrativas ao investimento, contrária ao subSAG do dendê. O cultivo do pinhão-mansão, em termos de análise econômico-financeira, confirmou-se compensatório para a produção do biodiesel. A indústria obteve a elevada TIR de 34,5%, quando pensado nos processos de extração de óleo e transesterificação. Para a cadeia produtiva integrada (agricultura e indústria) é esperada uma TIR de 25,16% sobre o capital investido (Tabela 14). Nesse contexto, observando as indicações de Gitman (1997) para aceitar-rejeitar projetos, recomenda-se aceitar a viabilidade do subSAG do pinhão-mansão.

¹⁵ Os valores de investimento para as plantas industriais foram baseados em dados da Algodon obtidos via fonte primária.

Tabela 14 - Cenários Financeiros

CENÁRIOS FINANCEIROS	SETORES		
	Agricultura	Indústria	Atividade Conjunta
TIR	15,04%	34,5%	25,16%
		VPL	
100% Capital Próprio	R\$ 37.935.050,19	R\$ 173.825.663,22	R\$ 226.675.427,53
50% Capital de Terceiros	R\$ 119.273.970,22	R\$ 267.808.113,82	R\$ 408.033.969,23
100% Capital de Terceiros	R\$ 323.892.995,64	R\$ 427.049.864,93	R\$ 914.136.368,78

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das simulações em planilhas eletrônicas

É importante reiterar que esse estudo não contemplou os agricultores familiares na atividade industrial. Para uma análise específica desse cenário, recomenda-se que esses estejam organizados em cooperativa e que esta detenha participação acionária no processo industrial.

No gráfico 8, é possível verificar o comportamento da renda anual do cooperado familiar integrado ao projeto do subSAG do pinhão-manso. Vale destacar o endividamento nos anos iniciais da atividade agrícola, período este onde se aplicam os recursos do PRONAF.

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 8. Renda anual por cooperado familiar integrado (pinhão-manso)

Para concluir esta análise, é apresentada a Análise de Sensibilidade para o projeto baseado na cultura do pinhão-manso. Na realização desta análise, foi considerada a remuneração média do litro de biodiesel praticado no mercado até a ocorrência do 9º leilão da ANP, acrescida de uma variação de 2% ao preço base (R\$2,01), para diferentes produtividades agrícolas (variações de 5% a partir da produtividade base de 3 t). Destaca-se que o valor apresentado da TIR está baseado num cenário com estrutura de capital 100% próprio e atividade integrada (25,16%).

Tabela 15 - Análise de Sensibilidade do Pinhão-mansô (Estrutura de Capital 100% Própria)

		PRODUTIVIDADE (t fruto/ha)								
Preço do litro de biodiesel (R\$)	TIR	3,65	3,47	3,31	3,15	3,00	2,85	2,71	2,57	2,44
	2,09	36,05%	33,75%	31,52%	29,37%	27,29%	25,17%	23,11%	21,12%	19,18%
	2,05	34,87%	32,61%	30,43%	28,31%	26,26%	24,17%	22,15%	20,18%	18,27%
	2,01	33,72%	31,49%	29,34%	27,26%	25,24%	23,19%	21,19%	19,26%	17,37%
	1,97	32,55%	30,37%	28,25%	26,20%	24,22%	22,19%	20,23%	18,32%	16,45%
	1,93	31,40%	29,25%	27,17%	25,16%	23,20%	21,21%	19,27%	17,38%	15,53%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das simulações em planilhas eletrônicas

4.2.2 Comparativo subSAG do pinhão-mansô: Vale do São Francisco vs São Paulo

Na sequência proposta para este estudo é apresentado um comparativo entre duas regiões produtoras. A primeira, sediada no estado de São Paulo, onde estão localizados os experimentos da Biocapital, empresa privada utilizada como fonte de dados primários. A segunda, no Vale do São Francisco, na região semi-árida. As produtividades esperadas para São Paulo e para o Vale do São Francisco são similares para quatro anos da atividade agrícola, conforme é observado na tabela 16.

Tabela 16 - Produtividades esperadas para as regiões de São Paulo e Vale do São Francisco

SÃO PAULO			
	kg/ha (sequeiro)	Total kg/ha	Total óleo kg/ha
Ano 1	100	100	38
Ano 2	1.000	1.000	380
Ano 3	2.500	2.500	950
Ano 4	5.000	5.000	1.900
VALE DO SÃO FRANCISCO			
	kg/ha (sequeiro)	Total kg/ha	Total óleo kg/ha
Ano 1	150,00	150	57
Ano 2	600,00	600	228
Ano 3	1500,00	1500	570
Ano 4	3000,00	3000	1140

Fonte: Elaborado pelo autor

As expectativas de produção para três diferentes produtos a partir da matéria-prima cultivada (produção de fruto, óleo vegetal e biodiesel), para uma área de 50.000 ha, são demonstradas nos gráficos 9, 10 e 11.

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 9. Comparativo entre projetos na expectativa de produção de frutos (kg frutos/ha)

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 10. Comparativo entre projetos na expectativa de produção de óleo bruto (kg óleo/ha)

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 11. Comparativo entre projetos na expectativa de produção de biodiesel (kg biodiesel/ha)

Em uma análise comparativa entre os custos de produção para o cultivo do pinhão-mansão entre as duas regiões durante o mesmo horizonte de projeto (Gráfico 12), percebe-se que a produção no Vale do São Francisco é muito mais competitiva do que a localizada no estado de São Paulo.

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 12. Comparativo entre custos variáveis (pinhão-mansão)

No tocante aos custos de implantação para os dois projetos, estes possuem valores específicos conforme o ano produtivo e os insumos necessários ao ciclo de cultivo da oleaginosa. No projeto instalado no estado de São Paulo, os custos com insumos e operações são mais representativos do que no Vale do São Francisco.

Os gráficos 13 e 14 mostram esses valores durante os quatro anos iniciais do projeto entre essas duas regiões.

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 13. Custos de implantação da cultura dos anos 1 ao 4 (Vale do São Francisco)

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 14. Custos de implantação da cultura dos anos 1 ao 4 (São Paulo)

Após a análise dos custos, são apresentadas as receitas para os diferentes produtos desse subSAG: (i) frutos natura (Gráfico 15), (ii) óleo vegetal (Gráfico 16) e biodiesel (Gráfico 17).

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 15. Comparativo entre as vendas brutas totais de frutos (anos 1 ao 4)

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 16. Comparativo entre as vendas brutas totais de óleo bruto (anos 1 ao 4)

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 17. Comparativo entre as vendas brutas totais de Biodiesel (anos 1 ao 4)

4.3 Comparativo do subSAG do dendê vs subSAG do pinhão-mansão

Por meio de uma análise detalhada é possível destacar alguns fatores críticos de sucesso para os dois subSAGs descritos.

Na atividade agrícola, as duas culturas apresentam alta produção de fruto por área plantada e bom teor de óleo. O dendê é uma oleaginosa que, se domesticada nas situações edafo-climáticas apresentadas no semi-árido, pode fornecer uma produtividade que o torna atraente como investimento. É importante destacar que os custos com a irrigação como forma de manter a produtividade apresentada, impacta diretamente a atratividade por essa cultura, fato que se destacou na Análise de Sensibilidade e na TIR. Por sua vez, o pinhão-mansão possui plenas condições de adaptação no Vale do São Francisco. A alta produtividade do óleo, quando observada em uma Análise de Sensibilidade, apresentou uma única TIR inferior a 16% mesmo quando decrescida, nas mesmas proporções do dendê, a remuneração por litro de biodiesel.

No tocante aos Custos de Oportunidade, o dendê se destaca pelas múltiplas aplicações dessa cultura, fato que não possui o pinhão-mansão, uma vez que sua utilização, se comprovada tecnicamente, tende a ser específica para a manutenção de programas de agroenergia.

A assertiva de Ross, Westerfield e Jordan (2002) de que o VPL e a TIR podem ser utilizados para analisar a viabilidade econômico-financeira de projetos, acrescida dos estudos de Trombin (2007) para avaliar um Complexo Agroindustrial, apresentaram resultados específicos para cada uma das etapas dos dois subSAGs. Enquanto o dendê apresentou uma

baixa TIR na atividade agrícola, a alta produção de óleo, por peso, dessa cultura foi essencial para que a atividade industrial apresentasse uma TIR expressiva. Paralelamente, o pinhão-mansão mostrou resultados positivos nas duas atividades. No quadro 9, é feito um resumo comparativo para cada um dos subSAGs com relação à mesma variável.

RESUMO COMPARATIVO		
ATIVIDADE AGRÍCOLA		
Variável	subSAG do dendê	subSAG do pinhão-manso
Produtividade de fruto (t/ha)	10 - 20 em condições normais 31,50 em condições irrigadas	5 – 12
Teor de óleo no fruto (%)	22,50%	38%
Teor de óleo por peso da cultura (kg)	6.000	3.000
Horizonte do projeto (anos)	30	30
Necessidade de irrigação em regiões semi-áridas (Nordeste do Brasil)	Sim	Não
CUSTOS DE OPORTUNIDADE		
Óleo vegetal	Alto valor agregado. Dada as múltiplas aplicações no mercado, é conhecido como “petróleo agrícola”	Específico para produção de biodiesel. Não tem uso na alimentação humana.
Técnicas de manejo	Dominada somente nas regiões de clima tropical úmido.	Não há produção comercial em larga escala. Há somente pequenos experimentos em vários países.
Produtos e subprodutos	Óleo vegetal de palma, óleo de palmiste, torta e AGL.	Óleo vegetal e torta.
Análise do projeto Agrícola isolado no semi-árido (100% Capital Próprio)		
TIR	6,01%	15,04%
VPL	(R\$ 22.906.646,47)	R\$ 37.935.050,19
Análise do projeto Industrial isolado no semi-árido (100% Capital Próprio)		
TIR	37,08%	34,5%
VPL	R\$ 152.776.846,38	R\$ 173.825.663,22
Análise do projeto para Atividade Integrada (Agrícola e Industrial) (100% Capital Próprio)		
TIR	20,50%	25,16%
VPL	R\$ 134.489.918,32	R\$ 226.675.427,53
Análise de Sensibilidade (Identificação das áreas de risco¹⁶)		
Produtividade (t fruto/ha) 5% de variação	Produção < 25,66 t fruto/há	Produção < 2,44 t fruto/ha
Preço do biodiesel (R\$) 2% de variação	Preço < R\$ 1,97	Preço < R\$ 1,93

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 9 - Resumo comparativo: subSAG do dendê vs subSAG do pinhão-manso

É importante destacar que a opção pela tributação para a pessoa jurídica, se lucro real ou lucro presumido, impacta diretamente os VPL e as TIR, sendo a segunda opção a que apresentou os melhores resultados. Outro fator importante é que os valores obtidos pela TIR na Atividade Industrial reiteraram a premissa de que no SAG do Biodiesel, a (i) produtividade em quilos por ha, (ii) teor de óleo por peso de cultura e (iii) ciclo de produção se tornam essenciais na manutenção dos programas alternativos, baseados em matéria-prima cultivada.

¹⁶ Apresenta TIR menor que 16,00% para a Atividade Integrada.

5 CONCLUSÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O objetivo deste capítulo é concluir o estudo desta dissertação, fornecendo uma resposta coerente à pergunta-problema apresentada. Para tanto, faz-se necessário retomar o questionamento que deu origem ao trabalho de pesquisa que foi **“quais os condicionantes principais da viabilidade de produção de biodiesel do dendê e do pinhão-mansão no semi-árido brasileiro?”**

Inicialmente, a partir do cenário positivo para os óleos vegetais, como o elevado preço dessas *commodities* agrícolas, e a crescente demanda por biodiesel mediante a institucionalização de programas governamentais de adição ao combustível fóssil, destacam as oportunidades que a expansão planejada por novas fronteiras agrícolas pode proporcionar ao Brasil dada a crescente demanda.

Nas regiões do Vale do São Francisco, os estudos preliminares aqui apresentados destacaram as culturas do dendê e do pinhão-mansão como duas oportunidades para obter desenvolvimento social e gerar receitas, tanto para investidores como para produtores locais, por meio de dois projetos instalados nos perímetros irrigados e nas áreas de sequeiro.

Na identificação das principais variáveis agrícolas para essas oleaginosas destacaram-se (i) a possibilidade de adaptabilidade climática com as pesquisas conduzidas pela Embrapa Semi-Árido e Epamig, (ii) o ciclo de cultivo longo, permitindo planejamento a longo prazo, (iii) e alta produtividade de óleo vegetal extraído por ha cultivado, essencial para a ampliação da demanda no PNPB, bem como integrar um comércio internacional de biodiesel.

Quanto a uma análise de produção do biodiesel para essas duas culturas, pode-se afirmar que o projeto destinado à produção de óleo vegetal e biodiesel no semi-árido brasileiro é viável economicamente, porém necessita da comprovação de viabilidade técnica por meio dos experimentos da Embrapa Semi-Árido (dendê) e da Epamig (pinhão-mansão).

Especificamente sobre o dendê, a adaptação no Vale do São Francisco está sendo testada com a utilização dos sistemas de irrigação, por causa das exigências pluviométricas dessa cultura. Mesmo em regiões da Bahia em que há maior pluviosidade, a produtividade obtida é baixa (máxima de 5 t óleo/ha), o que dificulta a atividade. Em favor dessa cultura, está a sua compra

em larga escala pelos produtores internacionais de biodiesel (segundo a EBB (2008) cerca de um quarto do óleo de palma importado pela Europa é transformado em biodiesel). O dendê exige consideráveis investimentos iniciais para a implantação da lavoura, atingindo produtividade máxima a partir do sétimo ano de investimento, mas que são compensados pela elevada produtividade de óleo. Acrescido às despesas com os sistemas de irrigação, o custo anual por ha do dendê no Vale do São Francisco, após os primeiros anos, está em torno de R\$ 3.030,00. Considerando uma produtividade máxima de 6 t óleo/ha, é possível a produção de óleo por cerca de R\$ 0,51/kg, o que resulta em um biodiesel por R\$ 0,87 o litro.

No tocante ao pinhão-mansão, através das simulações realizadas com os dados da Epamig, a produção tem início a partir do primeiro ano de vida, atingindo a produtividade máxima (aproximadamente 3 t/ha) a partir do quarto ano. Com vida útil de até 30 anos, tem custo médio de R\$ 900,00 reais por ha/ano na região. Nesse cenário, é possível obter o óleo vegetal por um custo de R\$ 0,78/kg e um litro de biodiesel em torno de R\$ 0,90, seguindo o modelo proposto de integração do PINS com os pequenos produtores. Econômica e resistente ao estresse hídrico, essa cultura já é cultivada experimentalmente em clima semi-árido em países como a Índia e a África, onde apresenta produtividade verificada um pouco maior (4 t/ha). No Brasil, essa oleaginosa constitui uma opção competitiva a despeito dos riscos advindos da pouca experiência de cultivo em território nacional e dada a necessidade de obter a máxima produção de óleo vegetal por área plantada, tendo em vista dirimir as críticas ao emprego e uso da terra pelos programas de biocombustível (STEFANO; SALGADO, 2008).

Na identificação dos benefícios governamentais, a análise do Ambiente Institucional do Biodiesel identificou vários estímulos federais proporcionados à produção no Brasil, partindo de um modelo de negócios que assegure uma integração social. A existência de tributos específicos (Selo Social) e linhas especiais de financiamento (incluindo o pequeno produtor) somam um grande leque de vantagens para iniciar uma produção de alta escala de biodiesel na região do Vale do São Francisco. Dessa forma, criam-se condições de estimular, em terras brasileiras, uma nova fronteira de produção agrícola sem onerar nenhuma outra cultura no país, propondo, inclusive, a inserção do pequeno produtor local em um sistema produtivo globalizado.

Estrategicamente, a localização desses experimentos no Nordeste possui ainda plenas condições de atender a necessidade de consumo dessa região, que atualmente apresenta uma

das mais altas taxas de crescimento nacional nos últimos anos e encontra-se deficitária na produção do biodiesel. Em termos de mercado internacional, a região tem posição geográfica privilegiada, dada a proximidade com o mercado europeu e americano, o que tende a minimizar os custos nos canais de distribuição.

Quanto à infra-estrutura, fator essencial para o escoamento da produção e análise dos custos nos canais de distribuição do biodiesel, o Vale do São Francisco conta com privilegiada estrutura hidroviária que atravessa toda a Bahia e o Norte de Minas Gerais, conectando-se à rede Ferroviária Central Atlântica, que liga Petrolina e Juazeiro às capitais Salvador e Belo Horizonte, além de ser uma importante forma de contato com a região Sudeste do Brasil. São Francisco do Conde, no estado da Bahia, é uma base primária de distribuição que se comunica com Juazeiro, via Ferrovia, e alimenta outras duas bases de distribuição, via Polidutos.

Outro fator importante é que o Vale do São Francisco oferece terra fértil em abundância, com concessão de uso de 30 anos, boa infra-estrutura para a irrigação, segurança de abastecimento de água de boa qualidade e energia elétrica, incluindo a disponibilidade de áreas de sequeiro anexas a todos os projetos irrigados. Portanto, a variável potencial de expansão da área cultivada encontra suporte para a localização do projeto.

É importante destacar a viabilidade de integrar a atividade agrícola e a industrial em um único projeto, através da verticalização da produção, propondo maior integração com o pequeno agricultor, por meio da participação acionária na atividade industrial e conseqüente acréscimo à renda mensal entre as famílias sem a necessidade de criar encargos trabalhistas.

Portanto, para a conclusão deste estudo, os condicionantes de viabilidade de produção do biodiesel para as duas culturas destacam que os ambientes de um SAG são essenciais na proposição de um modelo de negócios e na análise dos fatores críticos de sucesso para um novo projeto. Assim, é possível acrescentar três novas variáveis ao SAG do Biodiesel às quatro previamente citadas no Capítulo 1, a saber: **(i) potencial de expansão da área cultivada, (ii) produtividade em kg/ha, (iii) teor de óleo por peso da cultura e (iv) ciclo de cultivo e produção.** São elas **(v) o modelo de negócios, (vi) os tributos e (vii) os programas de financiamento.** Essas variáveis tendem a se tornar relevantes quando da implantação de um novo projeto. As vantagens apresentadas para esses novos condicionantes são mostradas no quadro 10.

MODELO DE NEGÓCIO	
Concessão das terras para a empresa produtora	Menor necessidade de investimentos para início das atividades.
Coordenação de produção pela empresa investidora	Menor imobilização de capital.
Integração de produtores livres	Menores barreiras de saída. Garantia de abastecimento e melhor planejamento de processos. Não existência de vínculos e encargos trabalhistas para com os produtores rurais.
TRIBUTOS	
Tributação preferencial para produtores de biodiesel que se abastecem por meio de pequenos produtores familiares	Redução de 31% do PIS/Cofins para a produção no semi-árido com mamona ou palma. Redução de 68% do PIS/Cofins para a produção com agricultura familiar. Redução de 100% do PIS/Cofins para a produção de mamona e dendê no Nordeste usando a agricultura familiar.
PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO	
Taxas preferenciais para a produção de biodiesel	Financiamentos com custo = TJLP (6,25%) + 3 a +1 (Selo Combustível Social) para empresas produtoras de biodiesel. Financiamentos com custo de até 3,5% ao ano para o mini-produtor rural do semi-árido.
Taxas preferenciais para investimentos que desenvolvam a região Nordeste	Financiamento com custo de até 7,5% ao ano para médias empresas no semi-árido. Financiamento com custo de até 8,63% ao ano para grandes empresas no semi-árido.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 10 - Novos condicionantes para a criação de um SAG do Biodiesel no Vale do São Francisco

Apesar da preocupação em detalhar o uso de material pela base de dados secundários e aprovar o direcionamento junto à base de dados primários, é relevante destacar duas limitações para esta pesquisa.

A primeira diz respeito à ausência de resultado técnico comprobatório para as duas culturas nas regiões semi-áridas. Conforme destacaram as simulações, o fator produtividade por área plantada e o teor de óleo por peso da cultura impacta todo o Complexo Agroindustrial e, conseqüentemente, os VPL e as TIR apresentadas, fato que se torna um elemento crítico à manutenção dos resultados apresentados se constatadas as suas ausências.

A segunda faz menção aos dados iniciais que geraram a base de estudo desta pesquisa e que foram obtidos junto às fontes disponíveis no setor do biodiesel. Partindo desse contexto, é importante destacar a necessidade de reavaliar os números e os cenários apresentados como meio de estabelecer uma taxa efetiva de retorno para cada realidade de negócios, como diferentes composições nas estruturas de capital, análise entre diferentes agentes

financiadores, número de plantas industriais e tamanho de áreas agrícolas. Antevendo essa possibilidade, as planilhas utilizadas nas simulações dos dados apresentam meios de serem reutilizadas em outros diferentes estudos, avaliando-se várias premissas em diferentes cenários e situações.

Assim, uma sugestão de pesquisa futura seria atualizar as planilhas de viabilidade produzidas com os resultados técnicos obtidos para o dendê, com os dados da Embrapa Semi-Árido, e para o pinhão-mansão, com os dados da Epamig e atualizar os custos da produção agrícola e industrial. É importante destacar que no momento da redação desta pesquisa, a empresa Marborges Agroindústria atualizou as cotações para o óleo de palma, fornecendo os valores praticados no mês de agosto de 2008. Porém, dada a ausência das demais premissas igualmente atualizadas, principalmente os custos dos insumos na produção agrícola, o autor fez a opção por não atualizar as planilhas devido ao viés que a união de dois períodos distintos apresentaria nos resultados do projeto.

As planilhas produzidas para a simulação dos resultados estão disponíveis para *download* no site da CODEVASF, no endereço eletrônico <<http://www.codevasf.gov.br/principal/estudos-e-pesquisas/pins>>, de maneira que pesquisadores ou potenciais investidores possam rever os condicionantes da viabilidade de produção do biodiesel apresentados nesta dissertação.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BIODIESEL (ABIODIESEL). Notas tecnológicas. **BiodieselBR**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 18, jan. 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS (ABIOVE). 2008. Disponível em: <http://www.abiove.com.br/abiove_br.html>. Acesso em: 2 set. 2008.
- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: AgraFNP, 2008. 502 p.
- ALTMAN, I.; JOHNSON, T. The choice of organizational form as a non-technical barrier to agro-bioenergy industry development. **Biomass & Bioenergy**, Oxford, v. 32, n. 1, p. 28-34, Jan. 2008.
- ANDIA, L. H. **Modelo para mensuração do sistema econômico e financeiro de empresas em redes: uma aplicação em cadeias agroindustriais**. 2007. 192 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Biocombustíveis**. 2008a. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/capacidade_plantas.asp>. Acesso em: 2 set. 2008.
- _____. **Responsabilidade ANP**. 2008b. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biodiesel.asp>>. Acesso em: 2 set. 2008.
- AGRONEGÓCIOS. **Anuário Exame**, São Paulo, p. 1-170, jun. 2008. Edição Especial.
- ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 656 p.
- AZEVEDO, P. F. **Integração vertical e barganha**. 1996. 220 f. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Normas do sistema financeiro MCR**. [2008]. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/NXT/gateway.dll?f=templates&fn=default.htm&vid=nmsDenorMCR:idxDenorMCR>>. Acesso em: 4 mar. 2008.
- BANCO MUNDIAL. **Brasil: agricultura irrigada na região do semi-árido brasileiro: impactos sociais e externalidades**. Brasília: Banco Mundial, abr. 2004.
- BARROS, B. Ambientalistas temem expansão na Amazônia. **Valor Econômico**, São Paulo, 23 jul. 2008. Caderno Agronegócios. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285/agronegocios/179/Ambientalistas+temem+expansao+na+Amaz%c3%b4nia,,179,5053525.html>>. Acesso em: 24 jul. 2008.
- BERNARDI, L. A. **Manual de empreendedorismo e gestão**. São Paulo: Atlas, 2003.
- BIALOSKORSKI NETO, S. **Agribusiness cooperativo: economia, doutrina e estratégias de**

gestão. 1994. 135 f. Dissertação (Mestrado em Economia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1994.

BONOMA, T. V. Case research in marketing: opportunities, problems and a process. **Journal of Marketing Research**, Chicago, v. 22, p. 199-208, 1985.

BOUÇAS, C. Britânica investe em pinhão-mansão em SP. **Valor Econômico**, São Paulo, 25 out. 2007. Caderno Agronegócios, B14.

BOUÇAS, C.; BUENO, S. Aumentam as incertezas no mercado de biodiesel. **Valor Econômico**, São Paulo, 30 set. 2007. Caderno Agronegócios.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio brasileiro: uma oportunidade de investimento**. [2008]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. **Cadeia produtiva da agroenergia**. Brasília: MAPA/SPA/IICA, 2007a. 110 p. (Agronegócios, 3).

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Plano decenal de expansão de energia: 2007/2016**. Brasília: MME, 2007b.

BUENO, S. SLC Agrícola produzirá biodiesel no MT. **Valor Econômico**, São Paulo, 8 nov. 2007. Caderno Agronegócios, B15.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudos de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 95-96, jul./set. 1991.

CASTRO, C. C. **A prática da pesquisa**. São Paulo: McGraw Hill, 1978.

CARTER, C.; FINLEY, W.; FRY, J.; JACKSON, D.; WILLIS, L. Palm oil markets and future supply. **European Journal of Lipid Science and Technology**, Oxford, n. 109, p. 307-314, 2007.

CLEMENTE, A.; FERNANDES, E. Planejamento e projetos. In: CLEMENTE, A. **Projetos empresariais e públicos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. cap. 1, p. 21-27.

CLEMENTE, A.; WERKELIN, J. E. O lado humano dos projetos. In: CLEMENTE, A. **Projetos empresariais e públicos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. cap. 2, p. 28-39.

CLEMENTE, A.; SOUZA, A. Análise econômico-financeira de projetos. In: CLEMENTE, A. **Projetos empresariais e públicos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. cap. 9, p. 144-180.

COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica**, Oxford, v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). **Missão da empresa**. 2006. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/empresa/missao>>. Acesso em: 1 set. 2008.

COLLIN, S. O. Governance strategy: a property right approach turning governance into action. **Journal of Management Governance**, Amsterdam, v. 11, n. 3, p. 215-237, Nov. 2007.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 640 p.

CRESWELL, J. W. **Research Design**: qualitative, quantitative and mixed methods approaches. 2 ed. Sage Publications, 2003. 246 p.

CRUZ, P. ADM vence novo leilão de biodiesel. **Valor Econômico**, São Paulo, 15 ago. 2008. Caderno Agronegócios. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285/agronegocios/179/ADM+vence+novo+leilao++de+biodiesel,,179,5097262.html>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

CRUZ, P.; SCARAMUZZO, M. Sem estímulo, produtores de biodiesel param as máquinas. **Valor Econômico**, São Paulo, 27 fev. 2008. Agronegócios, p. B14.

CRUZ, P.; SALGADO, R. Na “festa do biodiesel”, mamona brilha pouco. **Valor Econômico**, São Paulo, 30 jul. 2008. Agronegócios. p. B15

CURVO, J. G. A máquina emperrou. **BiodieselBr**, São Paulo, dez. 2007/ jan. 2008. Caderno Exterior, p. 54-57.

DRUCKER, P. **Sociedade pós-capitalista**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

DUARTE VILELA, P. M. M. A. (Org.). **Contribuições das câmaras setoriais e temáticas à formulação de políticas públicas e privadas para o agronegócio**. Brasília: MAPA/SE/CGAC, 2006. 496 p.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **The Academy of Management Review**, Birmingham, v. 14, n. 4, p. 532-550, Oct. 1989.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Embrapa Semi-árido**. [2007]. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/>>. Acesso em: 08 abr. 2007.

EUROPEAN BIODIESEL BOARD (EBB). **Statistics**. [2008]. Disponível em: <<http://www.ebb-eu.org/stats.php>>. Acesso em: 23 set. 2008.

EUROSTAT. **Europe in figures**: Eurostat yearbook 2008. Luxembourg: European Communities, 2008, 566 p.

FARINA, E. M. M. Q (Coord.). **Estudos de caso em agribusiness**. São Paulo: Pioneira, 1997. 179 p.

_____; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade**: mercado, estado e organizações. São Paulo: Singular, 1997. 286 p.

_____. Organização Industrial no Agribusiness. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia & Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 39-57.

FERREIRA, B.; SILVEIRA, F. G.; GARCIA, R. C. A agricultura familiar e o PRONAF: contexto e perspectivas. In: GASQUEX, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2001. P. 479-539.

FLEXOR, G. G. O biodiesel e os desafios da inovação nas políticas públicas. **Boletim do Observatório de Políticas Públicas para a Agricultura**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 1-4, out. 2007.

FREITAS, E. P. Agroenergia e o uso sustentável do território. **Valor Econômico**, São Paulo, 21 ago. 2008. Caderno Agronegócios. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285/primeirocaderno/opiniaio/Agroenergia+e+o+uso+sustentavel+do+territorio,,,58,5106838.html>>. Acesso em: 21 ago. 2008.

F. O. LICHTS. **World ethanol & biofuels report**. [2007]. Disponível em: <<http://www.agranet.com/portal/puboptions.jsp?Option=menu&pubId=ag072>>. Acesso em: 4 abr. 2007.

GASPARI, E. **A lição da Agropalma, contada em Harvard**. 2007. Disponível em: <http://www.drclas.harvard.edu/brazil/news/licao_agropalma>. Acesso em: 1 set. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206 p.

GILLIGAN, C.; WILSON, R. M. S. **Strategic marketing planning**. Oxford: Butterworth Heinemann, 2003.

GIORDANO, S. R. Marketing e Meio Ambiente. In: **Marketing e Estratégia em Agronegócios e Alimentos**, São Paulo: Atlas, 2003. Cap. 15, p.311-331

GITMAN, L. J. **Princípios da administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997. 841 p.

GÓES, F. Vale “turbina” ferrovia com biodiesel. **Valor Econômico**, São Paulo, 20 mai. 2007. Caderno Agroenergia.

GRAZIANO, X. Breve história da reforma agrária: distributivismo e inclusão no campo. **Cadernos Adenauer**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 11-33, 2004.

_____. **Caminhos da agropecuária**: coletânea de artigos. Câmara dos Deputados, 52ª Legislatura – 4ª Sessão Legislativa. Série Separatas de Discursos, Pareceres e Projetos nº 125/2006, Brasília, 2006. 329 p.

HAIR JUNIOR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2006. 471 p.

HUBNER, N. Biodiesel, o novo combustível para o Brasil. **Valor Econômico**, São Paulo, 26 dez. 2007. Opinião, A10.

INDONÉSIA e Malásia: os gigantes do óleo de palma e dos produtos Halal. **Agroanalysis**, São Paulo, v. 28, p. 19-27, 2008.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Focus in Brazil. 2006. In: _____. **World Energy Outlook 2006**. Disponível em:

<<http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2006/Brazil.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2007

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (IEA-SAASP). **TRBiodiesel.doc**. São Paulo, 2008. (1 arquivo Word for Windows).

KNAP, T. Hierarchies and control: a new interpretation and reevaluation of Oliver Williamson's. **The Sociological Quarterly**, Oxford, v. 30, n. 3, p. 425-440, Autumn, 1989.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

LAMBIN, J. J. **Market-driven management – strategic & operational marketing**. London: Palgrave, 2000.

LIMA, P. C. R. **O biodiesel e a inclusão social**. Brasília: Câmara dos Deputados/Consultoria Legislativa, mar. 2004.

LIMA JÚNIOR, J. C. ; CONEJERO, M. A. ; NEVES, M. F. ; CASTRO, L. T. . Biodiesel in Brazil: a comparative analysis of competitiveness of some vegetable oil's supply chains. In: **2008 Annual World Forum & Symposium**, 2008, Monterey, USA. International Food and Agribusiness Management Association – IAMA, 2008.

LOPES, F. Crescem as importações indianas de óleo de soja. **Valor Econômico**, São Paulo, 30 mai. 2007. Caderno Agronegócios.

MARBORGES AGROINDÚSTRIA. **Relatórios internos**. Belém, maio 2007.

MARINO, M. K. **Implementação de estratégias e governança**: estudo de múltiplas firmas de distribuição e defensivos agrícolas no Brasil. 2005. 122 f. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 116 p.

MARTINS, E.; LOPO, A.; BRITO, L.; SILVA, P. R. Custo de oportunidade, custo de capital, juros sobre o capital próprio, EVA e MVA. In: _____. **Avaliação de empresas**: da mensuração contábil à econômica. São Paulo: Atlas, 2001. cap. 4, p. 186-262.

MCCOLE, P. Refocusing marketing to reflect practice. **Marketing Intelligence & Planning**, Bingley, v. 22, n. 5, p. 531-539, 2004.

MELDRUM, M. Critical issues in implementing marketing. **Journal of Marketing Practice**. v.2, n.3, p.29-43, 1996

MICHALSKI, W.; MILLER, R.; STEVENS, B. A Governância no Século XXI: o poder na economia e na sociedade globais do conhecimento. In: _____. **A Governância do Século XXI**. Lisboa: OECD, 2001. p. 9-32.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia – um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000. 299 p.

NASCIMENTO, A. M. **Uma contribuição para o estudo dos custos de oportunidade**. 1998. 88 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

NATIONAL BIODIESEL BOARD (NBB). **Estimated US Biodiesel Production by Fiscal Year**. Disponível em: <http://www.biodiesel.org/pdf_files/fuelfactsheets/Production_Graph_Slide.pdf>. Acesso em: 23 set. 2008

NEVES, M. F. **Sistema agroindustrial citrícola: um exemplo de quase-integração no agribusiness brasileiro**. 1995. 88 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

_____. **Um modelo para planejamento de canais de distribuição no setor de alimentos**. 1999. 187 f. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

_____. **Planejamento e gestão estratégica de marketing**. São Paulo: Atlas, 2006.

NEVES, M. F. (Coord.). **Agronegócios & desenvolvimento sustentável. Uma agenda para a liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia**. São Paulo: Atlas, 2007.

NEVES, M. F.; CASTRO, L. T. (Org.). **Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos**. São Paulo: Atlas, 2003. 365 p.

_____. Agronegócio, agregação de valor e sustentabilidade. In: ENCONTRO DA ENANPAD, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. p. 375

NEW YORK MERCANTILE EXCHANGE (NYMEX). **Light Sweet Crude Oil**. [2008]. Disponível em <http://www.nymex.com/CL_spec.aspx>. Acesso em: 24 abr. 2007.

NORTH, D. C. **Institutions, institutional changes and economic performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 152 p.

OTTMAN, J. A. **Marketing verde: desafios e oportunidades para a Nova Era do marketing**. São Paulo: Makron Books, 1994.

PAIVA, C. T. **Proposta de metodologia para análise de passivos ambientais da atividade minerária**. Projeto BRA/01/039. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2006.

PIMENTEL, S. Jogo do Ganha e Perde. **Revista Biodieselbr**. São Paulo, ano 1, n. 2, dez. 2007/ jan 2008. p. 22-26.

ROCHA, A. A. Bertin planeja um aporte de R\$ 230 milhões em MT. **Valor Econômico**, São Paulo, 7 out. 2007. Caderno Agronegócios, B2.

ROSS, A.; GRAHAM, R. L.; HEKTOR, B.; RAKOS, C. Critical factors to bioenergy implementation. **Biomass & Bioenergy**, Oxford, v. 17, p. 113-126, 1999.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios da administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 523 p.

SANTOS, A. Quem está pagando juros sobre capital próprio no Brasil. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, p. 33-44, jun. 2007. Edição Especial 30 anos de Doutorado.

SAMPAIO, J. R. A pesquisa qualitativa entre a fenomenologia e o empirismo formal. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 16-24, abr./jun. 2001.

SCHOMMER, P. C.; ROCHA, F. C. C. As três ondas da gestão socialmente responsável no Brasil: Dilemas, Oportunidade e Limites. In: ENCONTRO DA ENANPAD, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. p. 201.

SILVA, S. S.; LEITE, E. T.; SOUSA, A. R.; BOTELHO, D. O.; SANTOS, A. C. Agency conflict in cooperative organizations. In: INTERNATIONAL PENSA CONFERENCE, 4., 2007, Ribeirão Preto. **Abstracts...** Ribeirão Preto, 2007. 1 CD-ROM.

STEFANO, F.; SALGADO, E. O desafio de alimentar 6 bilhões de pessoas. **Exame**, São Paulo, n. 919, p. 124-131, jun. 2008.

TRAMA, N. Agrodrops: biodiesel. **Agroanalysis**, São Paulo, v. 28, p. 10, jan. 2008.

TROMBIN, V. G. **Proposição de um método para analisar a viabilidade da implantação de uma cadeia produtiva em um novo local: o caso da citricultura no Pólo Petrolina-Juazeiro**. 2007. 191 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

VALENTI, G. Balanço do Brasilecodiesel é retrato da crise. **Valor Econômico**, São Paulo, 18 ago. 2008. Caderno Agronegócios. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285/eueinvestimento/49/Balanco+da+Brasil+Ecodiesel+e+retrato+da+crise,,49,5099209.html>>. Acesso em: 18 ago. 2008.

VAN DYNE, D. L.; WEBER, J. A.; BRASCHLER, C. H. Macroeconomic effects of a community based biodiesel production system. **Bioresource Technology**, New York, v. 56, p. 1-6, 1996.

WORLD BUSINESS COUNCIL ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **Energy & climate**. 2008. Disponível em: <<http://www.wbcd.org/templates/TemplateWBCSD5/layout.asp?type=p&MenuId=MTUzMQ&doOpen=1&ClickMenu=LeftMenu>>. Acesso em: 21 abr. 2007.

WILLIAMSON, O. E. **The Economic Institutions of Capitalism: Firm, Markets, Relational Contracting**. New York: The Free Press, 1985. 450 p.

_____. **The institutions and governance of economic development and reform**. New York: The World Bank Research Observer, 1994. p. 171-198.

_____. **The mechanisms of governance**. New York: Oxford University Press, 1996. 429 p.

WRIGHT, T. Febre do biodiesel arrefece na Ásia com excesso de oferta na UE. **Valor Econômico**, São Paulo, 30 abr. 2008. Seção Wall Street Journal. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/188/187/thewallstreetjournal/thewallstreetjournal/Febre+do+biodiesel+arrefece+na+Asia+com+excesso+de+oferta+na+UE,,,295,4903804.html>>. Acesso em: 2 set. 2008.

YOSHIDA, E. Como superar os maiores desafios do campo. **Anuário Exame**, São Paulo, p. 14-17, jun. 2008. Edição Especial.

ZAGO, A. P. P.; PAULA, G. M. Sustentabilidade corporativa: o caso “Dow Jones Sustainability Index”. In: ENCONTRO DA ENANPAD, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. p. 335.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da Nova Economia das Instituições**. 1995. 237 f. Tese (Livre Docência em Administração) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

ZYLBERSZTAJN, D.; FARINA, E. Stricly coordinated food-systems: exploring the limits of the coasin firm. **International Food and Agribusiness Management Review**, College Station, v. 2, p. 249-265, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO UTILIZADO NAS ENTREVISTAS

APÊNDICE B – ESTUDO DE CASO DA MARBORGES AGROINDÚSTRIA S.A.

APÊNDICE C – PLANILHAS ELETRÔNICAS DO DENDÊ

APÊNDICE D – PLANILHAS ELETRÔNICAS DO PINHÃO-MANSO

APÊNDICE A – ROTEIRO UTILIZADO NAS ENTREVISTAS

ANOTAR DADOS PESSOAIS PARA CADASTRO

Empresa	
Profissional	
Função	
Melhor forma de contato	

IMPORTANTE: SEGMENTAR O PROFISSIONAL ENTREVISTADO

PRODUTOR AGRÍCOLA

<p>Importante: entender as etapas de produção para cada cultura.</p> <p>Dendê: (i) ciclo de cultivo, (ii) vida útil de produção, (iii) teor de óleo por hectare, (iv) custos de produção agrícola (detalhar ao máximo).</p> <p>Pinhão-manso: (i) ciclo de cultivo, (ii) vida útil de produção, (iii) teor de óleo por hectare, (iv) custos de produção agrícola (detalhar ao máximo).</p>
<p>Ver se há alguma planilha de custos de produção utilizada pela empresa.</p> <p>Se houver, tentar conseguir planilha para fazer <i>benchmarking</i>.</p>
Ver as formas de remuneração (dia/hora/mês...) no campo, para os trabalhadores da lavoura.
Identificar fatores críticos que podem impactar positivamente/negativamente um projeto no semi-árido. Importante: Fazer comparativo com a região do produtor entrevistado.
<p>Identificar as particularidades do mercado de óleo vegetal.</p> <p>Atenção para:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Encontrar fontes (sites) para monitorar as cotações de preço. ii) Mercados consumidores principais e emprego do óleo vegetal comprado.

FORNECEDOR DE EQUIPAMENTO/PRODUTOR DE BIODIESEL

<p>Verificar como funciona o processo de produção de biodiesel.</p> <p>Importante:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Ver particularidades da rota metílica. ii) Ver particularidades da rota etílica.
Identificar se há diferenciações para os equipamentos de uma usina extratora de óleo conforme a cultura selecionada. Se houver, especificar ao máximo os custos.
Verificar a produtividade de óleo obtida, atualmente, por hectare, entre os produtores agrícolas (fornecedores de matéria-prima).

Pedir tabela de preços para diferentes capacidades de produção, tanto para usina esmagadora de fruto como usina produtora de biodiesel.
Entender como é feito o dimensionamento da parte industrial agregada à parte agrícola.

PESQUISADOR

Solicitar material de estudo por email.
Conhecer as vantagens e desvantagens da escolha da rota de produção na usina.
Entender os processos produtivos num sistema de rede de empresas.

APÊNDICE B – ESTUDO DE CASO DA EMPRESA MARBORGES AGROINDÚSTRIA¹⁷

José Carlos de Lima Jr. / Marco Antônio Conejero / César Augusto Zambrano

Glossário

FFB – Cacho de fruta fresca – *Fresh Fruit Bunch*

CPO – Óleo de palma bruto – *Crude Palm Oil*

PK – Amêndoa do palmiste – *Palm Kernel*

PKO – Óleo de palmiste – *Palm Kernel Oil*

Apresentação

A Marborges está situada às margens da rodovia que liga a cidade de Moju à cidade de Acará, distante 56 km deste último município. Além disso, a empresa fica aproximadamente 100 km em linha reta ao sul de Belém.

A Marborges entrou em atividade em julho de 1991, sendo que a indústria foi inaugurada em 1992. O grupo está composto por duas empresas: Marborges Agroindústria S.A. e Reflorestadora Moju Acará Ltda. A usina de extração de óleo e a maior parte dos plantios de palma pertencem à Marborges. A Reflorestadora além de contar com diversos plantios de dendê em algumas propriedades, dedica-se também às atividades de reflorestamento.

A Marborges é uma empresa de capital fechado, dedicada à produção de óleos derivados da Palma. O negócio é controlado majoritariamente pela Família Borges (90%), sendo que os funcionários Alexandre Sanz Veiga (Diretor Executivo) e Pina (Gerente da área agrícola) detêm 10% de participação. O diretor presidente é o representante da família, Pedro Paulo Vianna Borges.

Para a obtenção dos óleos, a empresa realiza desde o cultivo do dendê (Palma) até a atividade industrial de extração de seus óleos derivados (óleos de palma e de palmiste). Os níveis de produção em 2006 foram de 11.611 t óleo palma e 1.145 t óleo palmiste, extraídos de uma produção de 57.130 t FFB.

¹⁷ Estudo feito com base em entrevistas pessoais com Alexandre Sanz Veiga (Diretor Executivo), Pina (Gerente Agrícola) e Clóvis (Gerente Industrial), e também com relatórios internos apresentados pela empresa. Qualquer erro e/ou omissão é de total responsabilidade dos autores.

Tabela 17 - Resumo da Produção e Resultados (2002 – 2006)

ANO	Nº Func.	PRODUÇÃO (t)					Preço CPO	Custo	Resultado
		FFB	CPO	PK	PKO	Torta	US\$/t	US\$/t	US\$
2002	319	36.758	7.495	1.599	588	911	369,18	229,49	1.053.854
2003	473	36.457	7.537	1.484	554	846	470,72	314,31	1.212.645
2004	544	44.932	9.282	2.582	953	1.444	505,55	256,77	2.325.706
2005	590	50.091	10.150	2.436	938	1.306	478,33	317,96	1.627.018
2006	663	57.130	11.611	3.294	1.145	1.913	481,47	325,82	1.952.489
Total		225.367	46.075	11.395	4.178	6.420	461,05	288,87	8.171.712

Fonte: Marborges Agroindústria (2007)

Para isto, ela conta com 663 colaboradores nas áreas agrícola, industrial e administrativa. Todos os funcionários são registrados diretamente pela empresa. Outros 135 empregos são gerados na Reflorestadora Moju Acará. A empresa fornece alimentação subsidiada diariamente para todos os seus funcionários. A maior parte deles reside em vilarejos nas proximidades do empreendimento. A empresa oferece alojamento aos funcionários acima do nível técnico.

O Mercado

O óleo vegetal a partir da palma é um dos mercados agroindustriais nacionais que têm apresentado maior crescimento nos últimos anos. Para fins estatísticos, 90% da produção mundial de óleo de palma são destinados ao uso alimentar, cabendo aos demais 10%, usos diversos, que vão desde a indústria siderúrgica, de sabões, cosméticos, até fontes de vitaminas A e E na indústria farmacêutica.

Atualmente, o óleo de palma ocupa o 1º lugar na produção mundial de óleos, sendo também o primeiro óleo vegetal em volume, comercializado no mercado mundial, servindo de importante suporte para dois grandes setores: a indústria alimentícia e a indústria oleoquímica. A produção conjunta de óleo de palma e palmiste foi de 34.208.000 t em 2004, o que representa 31,6% da produção global de óleos, originada principalmente dos países do sudeste asiático (80%), deixando a soja em segundo lugar, com 30.694.000 t (*Oil World Annual* (1999 - 2005) & *Oil World Monthly* (1 July, 2005)).

E essa posição de liderança deve ser mantida, dado que, em termos comparativos, o óleo de palma é o que apresenta o menor custo de produção.

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma palmeira de origem africana, que apresenta seu melhor desenvolvimento em regiões tropicais, de clima quente e úmido, com precipitação

elevada e bem distribuída ao longo do ano. O fruto do dendê produz dois tipos de óleo: óleo de palma (*palm oil*), encontrado na parte externa do fruto, o mesocarpo; e óleo de palmiste (*palm kernel oil*), encontrado na semente. Da extração do óleo de palmiste, obtém-se como subproduto, uma torta com 15% de proteína, amplamente empregada na alimentação animal. Além disso, a composição do óleo de palma é 95% triglicerídeos e 5% ácido graxo livre (AGL).

Sendo uma planta perene e de grande porte, o dendê, quando adulto, oferece um perfeito recobrimento do solo, podendo ser considerado um sistema de aceitável estabilidade ecológica e de baixo impacto negativo ao ambiente. A produção da planta inicia-se no 3º ano após o plantio, sendo distribuída ao longo do ano, por mais de 30 anos consecutivos. Em condições ecológicas favoráveis, o dendê produz, em média, 5 t de óleo/ha/ano, 10 vezes mais óleo por ha/ano do que a soja (EMBRAPA).

Além disso, é uma cultura que apresenta excelente balanço energético de 5,6 (produção/consumo energia), podendo chegar até a 9,4. Durante 12 anos, a planta é capaz de seqüestrar, aproximadamente, 10 t de carbono/ha/ano. Além disso, dentre as oleaginosas existentes, é a cultura que apresenta melhor relação/emprego por ha. Gera 1 pessoa a cada 6 ha, para trabalho nos tratos culturais, colheita e plantio (CERU/EMBRAPA CPAA).

A expansão da produção de dendê e seus óleos é necessária para atender o crescimento da demanda mundial em óleos e corpos graxos, pressionada tanto pelo crescimento populacional mundial quanto pelo conseqüente incremento no consumo de países emergentes, como a China, Índia e Paquistão.

A Malásia é o principal produtor mundial, com 10,55 milhões de t em 2000, e também o maior exportador mundial de óleo de palma (8,05 milhões de t em 1999) (EMBRAPA CPAA), porém possui pouca disponibilidade de áreas para novos projetos e a falta de mão-de-obra rural reduz o ritmo de expansão da dendeicultura no País.

A Indonésia, segundo maior produtor de óleo de palma, apresenta um considerável potencial de expansão da cultura, representado pela existência de ampla disponibilidade de áreas apropriadas para a planta e grande disponibilidade de mão-de-obra a baixo custo. Entretanto, a presente crise da sua economia vem afetando severamente este país, provocando o adiamento

de implantação ou de expansão de novos plantios. No Brasil, 90% das aproximadas 85 mil t de dendê, produzidas no ano de 2002, vieram do estado do Pará, seguido de longe pela Bahia e o Amazonas. Atualmente, os maiores produtores nacionais de óleo de palma são Pará e Bahia, sendo representados por empresas como Marborges, Agropalma, Biosam, Codempa, Denteua e Palmasa.

Dentre as produtoras, a Marborges é uma das empresas que se destaca no cultivo do dendezeiro, investindo tanto na área agrícola quanto na industrial. Sua equipe técnica é formada por profissionais com experiência internacional, adquirida nos países produtores líderes na Ásia e na África, merecendo neste presente trabalho um estudo pormenorizado, pela produtividade alcançada e o manejo realizado.

Área Agrícola

A Marborges possui área total de 14.693,3 ha. Da área útil, 3.201 ha representam plantios de dendê em produção e 406 ha são plantios em formação, totalizando 3.607 ha. A empresa tem pretensões de alcançar 7.000 ha de dendê com plantios em novas áreas. O grupo possui diversas propriedades nos municípios do Moju e Acará.

Na tabela 18, é apresentada a área total ocupada pelo dendê (3.952 ha); entretanto, a área efetiva é de 3.607 ha, dado o número total de plantas dividido pelo número padrão de 143 palmeiras por ha.

Tabela 18 - Aproveitamento da área total do grupo: Marborges e RMA

Empresa	MARBORGES	RMA			TOTAL
Área (ha)		RMA	PALMAS	São Pedro	
Dendê	2.823,3	328,4	801,0		3.952,7
Reflorestamento	121,5	225,7	-		347,2
Estradas	229,1	26,3	59,3		314,7
Aeroportos	-	2,1	-		2,1
Pastos	433,5	86,2	-	1.600,0	2.119,7
Igarapés	551,3	27,5	63,0	100,0	741,8
Mata	2.450,0	281,0	950,2	2.600,0	6.281,2
Capoeira	34,0	-	75,0	900,0	934,0
TOTAL	6.642,7	977,2	1.873,4	5.200,0	14.693,3

Fonte: Marborges Agroindústria (2007)

A fazenda mantém uma produção consorciada com outras culturas, como áreas de reflorestamento. Nessas áreas são cultivados a teca, uma das madeiras mais valorizadas do mundo (US\$ 5.000 o m³, num tronco com 80 anos, ou US\$ 500 o m³ em uma planta com sete

anos), além do mogno brasileiro, mogno africano, pupunha, açaí, paricá, samaúna, pará-pará, ipê, castanheira, freijoó e neem. A fazenda mantém ainda a integração com a caprinocultura e gado de corte.

Até o final de 2006, o grupo investiu um total de US\$ 934 mil em plantios florestais. As mudas florestais foram basicamente plantadas em três modalidades: plantios mistos de madeira branca e nobre, plantios intercalares nas áreas de dendezeiros jovens e plantios solteiros de espécies nobres como a teca e mogno. Um total de 400 mil mudas já foram plantadas. Pode ser estimado que pelo ano 2023, estes reflorestamentos venham a gerar uma receita de US\$ 17 milhões de madeira nobre em toras.

Tabela 19 - Áreas de Reflorestamento

	Área (ha)	Árvores p/ ha	Produção (em mil)
Plantio misto 02 a 04	167	400	70
Plantio intercalar 03 a 06	1932	-	70
Plantio Solteiro 97 a 07	194	-	1000

Fonte: Marborges Agroindústria (2007)

Quanto ao dendezal, há uma rastreabilidade aplicada em toda a produção. A propriedade foi subdividida em áreas alfa-numéricas, em tamanhos exatos de 1.000 metros (m) x 250 metros (m). Esses lotes são nomeados por letras do alfabeto: 1 A, 2 A, 3 A. Cada talhão tem sua rua numerada em ordem crescente que, por sua vez, tem cada planta igualmente identificada. O resultado é uma imagem de controle parecida com a expressão “1 C: 3 – 7”, exemplificada na figura 18. Nesse modelo, os profissionais que trabalham na manutenção fito-sanitária do dendê têm uma identificação precisa das plantas problemáticas. Esta ação tem contribuído para verificar a contaminação do AF, Amarelecimento Fatal, uma espécie de parasitose que se manifesta pelo amarelecimento das folhas e “está infestando os dendezaís do estado”, segundo o Diretor Executivo Alexandre Sanz Veiga.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Marborges Agroindústria (2007)

Figura 18. Localização por sistema alfa-numérico

Através desse sistema de localização, os plantios também são organizados num sistema interno de controle, propiciando, assim, pontuar índices de produtividade conforme o ano da plantação da palmeira. Em 2006, a produtividade média dos plantios adultos foi de 22 t de cachos frescos por hectare (FFB/ha), ou seja, 4,3 t de óleo de palma e 440 kg de óleo de palmiste por ha. O plantio de 2002 é o mais produtivo da América Latina com expectativa de gerar mais de 25 t FFB/ha em 2007.

Tabela 20 - Produtividade anual de FFB (t/ha) por plantio

Plantio	2003		2004		2005		2006	
	Área (ha)	t FFB/ha	Área (ha)	t FFB/ha	Área (ha)	t FFB/ha	Área (ha)	t FFB/ha
P82	348	15,4	333	13,57	234	9,9	234	8,03
P83	356	18,68	354	21,25	354	19,09	354	19,31
P85	218	19,98	217	20,43	217	19,99	217	22,74
P86	323	19,56	322	21,55	322	21,43	322	22,96
P87	320	17,19	325	20,55	343	20,48	343	24,12
P89	180	17,63	180	19,51	180	21,31	180	25,32
P00	628	8,13	628	16,61	628	18,25	628	21,34
P02	-	-	281	3,10	281	11,31	281	20,65
P03	-	-	-	-	492	0,53	492	7,70
P04	-	-	-	-	-	-	280	3,05
Total	2.373	17,97	2.640	18,67	3.051	19,72	3.331	22,02

Fonte: Marborges Agroindústria (2007)

A fazenda possui um viveiro para reposição das mudas, uma vez que no Pará o processo de consumo de sementes/mudas é muito maior do que a produção. Como não há um estudo genético solidificado, a empresa faz uso de um exame fenotípico para selecionar as melhores mudas e transplantá-las. As reprovadas são exterminadas no próprio viveiro. As ruas dos dendezeiros possuem espaçamento entre os pés de 9x9 m, com distanciamento de 7,80 m entre as linhas. Por ha, são plantadas 143 palmeiras, com 70,2 metros quadrados

proporcionados, individualmente, para o desenvolvimento de cada palmeira. Na figura 19, uma representação gráfica do modelo.

Fonte: Elaborado pelos autores
Figura 19. Espaçamento utilizado entre as palmeiras

Quanto aos tratos culturais, predomina o ciclo manual e o animal ao invés do mecanizado. Para ampliar a produtividade e dadas as condições edafo-climáticas da região Norte do Brasil, os subprodutos gerados na extração do óleo são utilizados como adubo orgânico (efluente, cachos vazios, fibra, casca, cinzas e torta de palmiste), sendo lançados nas ruas para produção de húmus. Nesse contexto, o peso dos tratores representa forte ameaça ao próprio cultivo dessa massa orgânica.

No momento, a empresa estuda realizar investimentos num “burro-jet”, equipamento de pulverização que é fixado no lombo de um burro, muito utilizado em algumas regiões do Brasil. Este equipamento certamente terá índices de pulverização muito melhores se comparados ao realizado pelo homem.

Parte da produção de fibra é utilizada na co-geração de energia para abastecer a usina (100%) e parte da produção de torta de palmiste é vendida como ração animal.

Os cachos de dendê pesam, em média, 50 kg, e são produzidos em um raio de 50 km da fábrica. No transporte dos cachos coletados, a Marborges Agroindústria faz uso de mulas e búfalos que conduzem carroças dos corredores dos dendezaís às estradas principais, onde os frutos são reunidos em contêineres maiores.

Carroças menores, com capacidade de carga de 500 kg, são puxadas por mulas. Aos búfalos cabem as carroças maiores com capacidade de carga de 700 kg. Em cada talhão há um

contêiner com capacidade total de 12 t (na fazenda, dada a grande área plantada, transportam-se dois contêineres por vez, totalizando 24 t). Esses contêineres conduzem os cachos à usina de moagem.

Ainda que à primeira vista a utilização de búfalos represente maior produtividade, pela capacidade da carga por ele transportada, há uma variação de desempenho entre as mulas e os búfalos. Em média, uma mula trabalha 80% a mais que um búfalo. O motivo é que o búfalo, apesar de ser muito mais forte para ações em terreno encharcado, necessita de intervalos maiores de descanso por causa do estresse que pode levá-lo à morte.

A logística aplicada entre o cultivo e a moagem é representada na figura 20.

Fonte: Elaborado pelos autores
Figura 20. Escoamento interno verticalizado

A colheita do dendê ocorre através de ciclos de procura de cachos que duram, em média, 6 a 7 dias. O critério de colheita avalia os cachos com frutos destacados, que são cortados. Cachos grandes são indesejáveis pela fábrica, já que é difícil a esterilização, por isso o cacho é deixado em descanso para debulhar o fruto.

Passando-se para a análise da planta, as condições ótimas para o cultivo do dendê são: uma faixa de temperatura entre 22 e 32 graus Celsius; precipitação mensal de 150 mm; sendo importante o solo estar bem drenado e profundo (mínimo de 1 m) com declividade inferior a

5%. Podem ocorrer problemas devido à falta de boro e magnésio, e asfixia do sistema radicular com o encharcamento do solo, sendo necessária a drenagem.

Algumas doenças podem atacar o dendezeiro, como por exemplo, a PC (*Podrison cogollo*) na Colômbia, ou o AF (Amarelecimento Foliar) no Brasil. O AF é uma doença limitante, pois, sem ela, a Marborges teria uma área maior do que 5.000 ha para produção de dendê. Algumas espécies híbridas se apresentam como solução para a doença por serem mais resistentes, entretanto são menos produtivas em termos de óleo.

Variedades híbridas de outros países, como o Cuari, apresentam grande produtividade de óleo (4t/ha contra 2t/ha de híbridos comuns), entretanto, o governo brasileiro limita a importação de sementes de dendê. Existe um processo de 3 anos para conseguir importação. Somente agora vai se permitir a importação desse material. O híbrido vendido pela Embrapa CPAA, Manicoré, tem uma produtividade baixa.

Para a produção de uma muda de dendê gasta-se, em média, US\$ 3,5. O trabalho envolve a pré-germinação da semente, quebra de dormência e separação de radícula e caulícula. A pré-germinação e quebra de dormência ocorrem na fase de pré-viveiro que tem duração de três meses. Nesta, são fornecidos tratamentos culturais, adubação foliar e irrigação. Já a fase de viveiro envolve a separação da radícula da caulícula, que colocada num saco de 40 cm x 40 cm, dura cerca de 1 ano.

No campo, a polinização do dendê é feita pelo vento e pelo inseto *Ellaidobis* desde 2004. A participação do inseto é vital, sendo ele introduzido em regiões onde não esteja presente.

O uso de inseticida é muito pequeno. Para o controle da lagarta, que come as folhas das plantas, é utilizado um vírus que as atinge. Para isso, lagartas contaminadas são capturadas e o plantio é pulverizado com restos do animal. Também é importante manter a área podada para permitir a incidência do sol, evitando a lagarta. Os gastos maiores são com o uso de herbicidas (glifosato) para coroamentos, e com fertilizantes, que são adquiridos diretamente da Bunge Fertilizantes. A adubação é feita com sulfato de amônio, uréia (45% de nitrogênio) e quizerita (magnésio e enxofre). Um ha começa com 1,5 kg de adubo, passa para 2,5 kg, 3kg até 6 a 7 kg, com o passar da idade. Com 2,5 anos, as folhas do dendê começam a se entrelaçar, sendo possível a aplicação mecanizada a partir do terceiro ano. Uma adubadeira

permite a aplicação em 50 a 60 ha/dia. Com 1 a 2 anos, um funcionário deve ser capaz de adubar de 600 a 700 plantas por dia. Na figura 21, são apresentadas as imagens do sistema produtivo agrícola, compreendendo as fases do cultivo da muda do dendê, produção de frutos, colheita e consorciamento com outras atividades produtivas.

Área de viveiro

Sistema de irrigação do viveiro

Inflorescência masculina e polinização do dendê pelo inseto *Ellaidobis*

Colheita do dendê com podão

A polpa vai para óleo de palma e a amêndoa para óleo de palmiste

Novas variedades de dendê com tamanho reduzido

Búfalo puxando carroça de 700 kg usada nos corredores

Contêiner de 12 t nas estradas principais

Coleta dos frutos soltos

Problema com AF

Benefícios da adubação orgânica

Problema de eficiência industrial: matéria orgânica com a presença de amêndoas

Dendê com drenagem de solo

Teca com drenagem de solo

Diversificação com pimenta do reino

Diversificação com mogno

Sistema agrosilvipastoril: teca com cabras/carneiros

Diversificação com gado

Fonte: Imagens registradas pelos autores
 Figura 21. Atividades agrícolas e consorciamento de atividades

Área Industrial

Todos os cachos coletados na unidade agrícola são processados pela usina de moagem instalada na própria propriedade. A unidade de moagem possui uma prensa de 15 t/hora e duas menores de 5 t/hora. Assim, a empresa processa 25 t/hora de cachos de dendê, em dois turnos de 8 horas/dia.

O processo de obtenção de óleo de dendê está em torno de 20% a 25% por cacho e produção de 5% de amêndoas, que resultará na média de 38% de óleo de palmiste. Quanto à acidez (teor de ácido graxo livre - AGL), o óleo da Marborges Agroindústria está na faixa de 2% a 3%, índice inferior aos 5% que são aceitos internacionalmente.

A capacidade de estocagem da empresa é de 1.500 t. Se necessário, alugam a capacidade de armazenamento da Denpasa, só que um limitante é o alto valor de R\$ 1.000/dia. Considerando a cadeia como um todo, o custo agroindustrial é de US\$ 350 a 400 por t/óleo.

Quanto ao refino, a empresa não realiza investimentos no processamento do óleo vegetal produzido, que é realizado pelos compradores da empresa, como: Cargill, Unilever e Piraquê.

Planta de extração de óleo vegetal (25 t FFB/hora)

Chegada dos cachos à unidade de extração

Esterilização dos cachos para debulha dos frutos

Cachos vazios para adubação orgânica

Fibra utilizada nas caldeiras de energia e também no campo

Tanques de Óleos de Palma e Palmiste

Fonte: Imagens registradas pelos autores
 Figura 22. Atividade industrial (moagem dos frutos)

No tocante ao rendimento de óleo de palma e palmiste, todo o processo de moagem da Marborges é detalhado na figura 23.

Fonte: Marborges Agroindústria (2007)

Figura 23. Eficiência do cacho de dendê até a produção do óleo de palma e de palmiste (%)

Abertura de novas possibilidades

Os investimentos realizados foram elevados e a empresa continua sua postura agressiva frente a novas oportunidades contando com capital próprio, parceiros ou mesmo financiamentos em bancos de fomento.

Tabela 21 - Investimentos realizados (US\$)

Investimentos	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
Administrativos	55.504	275.101	385.516	118.449	418.823	1.253.393
Agrícola	211.829	485.532	695.660	1.175.991	442.291	3.011.503
Industriais	117.237	137.967	256.487	491.953	435.999	1.439.643
TOTAL	384.570	898.600	1.337.664	1.786.393	1.297.312	5.704.539

Fonte: Marborges Agroindústria (2007)

Diante do cenário de crescimento da demanda, e pretensões da Marborges Agroindústria em ampliar a área produtiva, buscaram-se novas áreas de expansão. Entre as possibilidades está o Vale do São Francisco, na região semi-árida. Entretanto, alguns cuidados fundamentais são necessários ao cultivo do dendê nas condições da região. A Irrigação se faz necessária para atendimento da demanda hídrica do dendê. Também é necessária a drenagem do solo no semi-árido, visto que a salinidade é fatal para o dendê. Ambas as ações devem ser trabalhadas de maneira conjunta.

Segundo Alexandre Veiga, a irrigação via gotejamento e aspersão deve ser inferior a mini-aspersão. Esta última aumenta a umidade do ar e melhora o microclima do plantio. Nessa situação, a velocidade do vento passa a ser importante.

No entanto, a definição dos rumos da empresa no semi-árido tem a ver com a viabilidade do dendê irrigado. Para ser viável, necessita de bons preços e boa produtividade, que somente os experimentos feitos pela EMBRAPA irão confirmar.

Projeção da Produção

Estima-se que a produção de cachos, dos antigos e novos plantios da Marborges Agroindústria, siga o comportamento apresentado pela tabela 22. A empresa também compra um adicional equivalente a 5% da sua produção, de pequenos produtores das imediações.

Tabela 22 - Produção projetada para os próximos 5 anos

ANO	Área adulta (ha)	PRODUÇÃO (t)				
		FFB	CPO	PK	PKO	Torta
			20% FFB	5% FFB	38% PK	54% PK
2007	3.284	54.384	10.877	2.719	1.033	1.468
2008	3.494	56.958	11.392	2.848	1.082	1.538
2009	3.494	57.930	11.576	2.896	1.101	1.564
2010	3.280	54.565	10.886	2.728	1.037	1.473
2011	3.363	50.307	9.999	2.515	956	1.358

Fonte: Marborges Agroindústria (2007)

Sem considerar a possibilidade de novos plantios e replantios, a produção deverá aumentar ligeiramente até o ano 2009, quando alcançará o seu ápice. Observa-se que há uma redução das áreas em produção, na medida em que os antigos plantios vão deixando de produzir. Estas áreas poderão vir a ser utilizadas para reflorestamento ou para o replantio do dendê híbrido resistente ao AF.

Projeção do Fluxo de Caixa

Utilizando-se da projeção da produção apresentada acima, os custos de produção reais da Marborges Agroindústria e os preços médios de venda dos óleos de palma e palmiste, pode-se elaborar o fluxo de caixa para os próximos cinco anos. Apenas os investimentos necessários para dar andamento aos plantios jovens foram considerados. Na indústria, foram considerados os investimentos necessários para a reposição de alguns equipamentos. Os investimentos em reflorestamento não estão incluídos. Para estimar as receitas foram considerados os preços de US\$ 645/t para o óleo de palma e de US\$ 1.050/t para o óleo de palmiste. Estes preços refletem o cenário positivo do mercado de óleos e gorduras, assim como os incentivos oferecidos para a Marborges Agroindústria durante os próximos 12 anos (ICMS de 1,8% ao ano).

Tabela 23 - Fluxo de Caixa projetado (US\$ 1.000,00)

ANO	RECEITAS	CUSTOS	INVEST	TOTAL SAÍDAS	FLUXO CAIXA	FLUXO ACUM.
2007	8.208	4.007	935	4.942	3.266	3.266
2008	8.597	3.622	807	4.429	4.168	7.434
2009	8.730	3.721	806	4.526	4.204	11.639
2010	8.202	3.536	494	4.030	4.172	15.811
2011	7.514	3.368	465	3.832	3.682	19.492

Fonte: Marborges Agroindústria (2007)

O fluxo de caixa deverá ser sempre positivo, naturalmente se o preço do óleo de palma não apresentar queda. Não estão incluídas as receitas provenientes da atividade florestal.

APÊNDICE C – PLANILHAS ELETRÔNICAS DO DENDÊ

Fonte: Elaborado pelo autor
 Figura 24. Tela inicial da planilha do dendê

PREMISSAS

Dados ==> Baseado em EMBRAPA

CONSIDERAÇÕES DENDÊ DE PALMA	
US\$ 1,00 ==>	R\$ 1,85
Área Produtora ("n" há(s)) ==>	5.000,00

CULTURAS CONSORCIADAS	
Seleção da Cultura	Mandioca ▼
Área Produtoras ("n" há(s)) ==>	4500,00
Fator de Correção da Área Produtora	10%

3	1	Banana
	2	Abacaxi
	3	Mandioca

TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE ==>	15%
---------------------------------	-----

PRODUTIVIDADE S/ IRRIGAÇÃO				
PRODUTIVIDADE S/ IRRIGAÇÃO	21	ton/ha		
PRODUTIVIDADE C/ IRRIGAÇÃO	31,50	ton/ha		
VALORES/COTAÇÃO DE MERCADO				
FFB	172,05	R\$/ton	93,00	US\$
CPO	999,00	22,50%	540,00	US\$
PK	416,25	R\$/ton	225,00	US\$
PKO	1665,00	R\$/ton	900,00	US\$
TORTA	116,55	R\$/ton	63,00	US\$
BIODIESEL	2,01	Litro	0,90	US\$

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 25. Dados de produtividade e insumos do dendê

INPUTS DEPRECIÇÕES

DEPRECIÇÕES POR HECTARE	Vida Útil/Amortização	Valor	Coef. Residual	Valor Residual	Amortização Anual
DESCRIÇÃO	Anos	R\$/há**	%	R\$/ha	R\$/ha
Terra		0,00	0	0,00	#DIV/0!
Lavoura - Implantação e Formação			0	0,00	#DIV/0!
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha)	10	5000,00	30	1.500,00	350,00
Benfeitoria/Instalações	0	3000,00	0	0,00	#DIV/0!
Máquinas/Equipamentos *	10	3.675.500,00	10	367.550,00	330.795,00

DEPRECIÇÕES POR HECTARE	Vida Útil/Amortização	Valor	Coef. Residual	Valor Residual	Amortização Anual
DESCRIÇÃO	Anos	R\$/ha	%	R\$/ha	R\$/ha
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha) - 10 - 20 anos	10	3.500,00	30	1.050,00	245,00
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha) - 20 - 30 anos	10	3.950,00	30	1.185,00	276,50
Máquinas/Equipamentos - 10-20 anos *	10	3.307.950,00	10	330.795,00	297.715,50
Máquinas/Equipamentos - 20-30 anos *	10	3.344.705,00	10	334.470,50	301.023,45

* ==> Depreciação estimada para cenário de 5.000 has

** ==> Exceto Máquinas/Equipamentos

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 26. Entrada e cálculo das depreciações do subSAG do dendê

INPUT IRRIGAÇÃO

IRRIGAÇÃO				
	UNIDADES		R\$	US\$
INVESTIMENTOS IRRIGAÇÃO				
Invest Gotejo / Benfeitorias Drenagem	R\$/ha		5000	2.702,70
Benfeitorias (drenagem)			1000	540,54
Invest. Adicional Tubos Got. Na Renovação	15 anos	50,0%	2.500,00	4.625,00
CUSTO OPERACIONAL ÁGUA				
	1 ha			
n. dias		150,00		
Período de Irrigação diário (h)		12		
Tarifas água				
K1	R\$ / ha / mês	R\$ 8,00	96,00	51,89
K2 a	R\$ / ha/mês	R\$ 26,0	312,00	168,65
K2b	R\$ / m3	R\$ 0,05		
evaporação	mm / dia	8,00		
evaporação	mm / ano	1.200		
precipitação	mm / ano	350		
balanço evaporação	mm / ano	850		
necessidade de água anual	m3 / ano	8.500		
consumo de água anual	m3 / ano	12.000		
eficiência	95%	11.400	425,00	229,73

DESPESA ÁGUA TOTAL		833,00	450,27
Custo Operacional 1 Hectare			
0,5 CV	Kwa/h	0,3675	
Consumo	Kwa/ano	661,5	
Custo de Energia	R\$/Kwa	0,10645	
Despesas Energia	R\$/há/ano	70,42	R\$ 38,06
Despesa de Energia Total		R\$ 70,42	38,06306757
Manutenção do Equipamento	5,00%	250	R\$ 135,14
CUSTO OPERACIONAL IRRIGAÇÃO		1.153,42	623,47

Fonte: Netafim

2.607,37

1.409

Descrição	CELPE	COELBA	MÉDIA
	Pernambuco	Bahia	
Consumo Rural Irrigante (R\$/kWh)	R\$ 0,2199	R\$ 0,2508	R\$ 0,2353
Consumo Rural Irrigante Verde (R\$/kWh)	R\$ 0,0594	R\$ 0,0677	R\$ 0,0635

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 27. Entrada e cálculo das despesas com o sistema de irrigação no subSAG do dendê

DEPRECIAÇÃO (1 HA)			
	VALOR TOTAL		
INVESTIMENTO IRRIGAÇÃO	R\$ 6.000,00		
TAXA	10%		
REINVESTIMENTO	10 ANOS		
	Investimentos	Acumulado	Depreciação
ANO 0	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ -
ANO 1	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 2	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 3	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 4	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 5	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 6	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 7	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 8	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 9	0	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
ANO 10	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 600,00
ANO 11	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 12	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 13	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 14	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 15	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 16	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 17	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 18	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 19	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 20	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 21	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 22	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 23	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 24	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 25	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 26	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 27	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 28	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 29	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
ANO 30	0	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 28. Depreciação do sistema de irrigação e cronograma de reinvestimentos no subSAG do dendê

ÁREA PLANTADA (HA)		1,00															
PRODUTIVIDADE / TEOR DE ÓLEO		22,50%															
CPMF		0,38%															
DIÁRIA MÃO-DE-OBRA		R\$ 25,00															
PRODUTIVIDADE ESTIMADA (TON/HÁ) COM IRRIGAÇÃO ==>																	
DISCRIMINAÇÃO	Tipo / Unidade	Fase		0		0		0		0,0		0,0		9,0		18,0	
		Ano Agrícola	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Formação	Formação	Formação	Formação	Produtiva	Produtiva		
		Valor (R\$) / unid.		Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor
1. Operações																	
PREPARO PARA AQUISIÇÃO DE MUDAS																	
Preparo de área para viveiro	h/d	25,00		0,00	1,00	25,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Preparo de terreno e enchimento de sacos	h/d	25,00		0,00	2,00	50,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Sementes pré germinadas	unid	1,50		0,00	170,00	255,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Balçamento e repicagem	h/d	25,00		0,00	1,00	25,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Tratos culturais no viveiro	h/d	25,00		0,00	7,00	175,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
PREPARO DO SOLO																	
Demarcação da Área	h/d	25,00		0,00		0,00	1,00	25,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Rotação da Vegetação	h/d	25,00		0,00		0,00	5,00	125,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Preparo de Balizas e Balizamento	h/d	25,00		0,00		0,00	1,00	25,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Outros preparos (estradas, enleiramento, etc)	RS/ha	500,00		1,00	500,00	1,00	500,00	1,00	500,00	1,00	500,00	1,00	500,00	1,00	500,00	1,00	
PLANTIO																	
Abertura de covas	h/d	25,00		0,00		0,00	6,00	150,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Transporte e distribuição de mudas	h/d	25,00		0,00		0,00	1,00	25,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Adução na cova	h/d	25,00		0,00		0,00	1,00	25,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Plantio	h/d	25,00		0,00		0,00	2,00	50,00	2,00	50,00		0,00		0,00		0,00	
TRATOS CULTURAIS																	
Coroamento	h/d	25,00		0,00		0,00	12,00	300,00	16,00	400,00	20,00	500,00	20,00	500,00	20,00	500,00	
Adução	h/d	25,00		0,00		0,00	1,50	37,50	2,00	50,00	2,00	50,00	2,00	50,00	2,00	50,00	
Aplicação de defensivos	h/d	25,00		0,00		0,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00	
INSUMOS E MATERIAIS																	
Uréia	Kg	0,98		0,00	10,00	9,80	44,00	43,12	88,00	86,24	132,00	129,36	176,00	172,48	220,00	215,60	
Superfosfato triplo	Kg	1,00		0,00	13,00	13,00	31,00	31,00	62,00	62,00	93,00	93,00	124,00	124,00	155,00	155,00	
Clorato de potássio	Kg	0,93		0,00	6,50	6,05	25,00	23,25	50,00	48,50	75,00	69,75	100,00	93,00	125,00	116,25	
Fosfato natural	Kg	0,60		0,00	0,00	28,60	17,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sulfato de Magnésio	Kg	1,65		0,00	6,50	10,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Fungicida	Kg	31,00		0,00	1,00	31,00	1,00	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inseticida	l	41,00		0,00	1,00	41,00	1,00	41,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Faca	uni	11,50		0,00		0,00	1,00	11,50	0,00	0,00	0,00	1,00	11,50	0,00	0,00	0,00	
Cavador	uni	6,00		0,00	0,00	0,00	2,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sacos de plástico p/mudas (pre-viveiro)	uni	0,02		0,00	180,00	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sacos de plástico p/mudas (viveiro)	uni	0,15		0,00	160,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pulverizador costal manual	uni	180,00		0,00	0,20	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Calcinho e Gesso	ton	25,00		0,00	2,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Herbicida	l/ha	20		0,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	
IRRIGAÇÃO																	
	hã	1.153,42		0,00	0,00	0,00	1,00	1.153,42	1,00	1.153,42	1,00	1.153,42	1,00	1.153,42	1,00	1.153,42	
COLHEITA DA PRODUÇÃO																	
Colheita e Transporte	h/d	40,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	160,00	7,00	280,00	0,00	
DESPESAS ADMINISTRATIVAS																	
Despesas	Diversos	10,00		0,00	8,00	80,00	8,00	80,00	8,00	80,00	8,00	80,00	8,00	80,00	8,00	80,00	
TOTAL DAS DESPESAS DE FORMAÇÃO E CUSTEIO DA LAVOURA (A)																	
		500,00		1.375,17	2.770,95	2.493,16	2.640,53	2.909,40	3.115,27								
INVESTIMENTO PARA IMPLANTAÇÃO / FORMAÇÃO DA LAVOURA		500,00		1.295,17	2.690,95	2.413,16	2.560,53	2.829,40	3.115,27								
DESPESAS LÍQUIDAS DE CUSTEIO DA LAVOURA (A1/2)		0,00		80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	
DESPESAS PÓS-COLHEITA																	
Transporte p/ armazenagem	R\$ / Ton / Km			0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Recab./Sec./Amaz. Manual	Homens/Dia	25,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Organização e Gestão	% Custo Lavoura	8,00%		40,00	110,01	221,68	199,45	211,24	232,75	249,22	232,75	249,22	232,75	249,22	232,75	249,22	
Assistência Técnica	% Custo Lavoura	2,00%		10,00	27,50	55,42	49,86	52,81	58,19	62,31	58,19	62,31	58,19	62,31	58,19	62,31	
TOTAL DAS DESPESAS PÓS-COLHEITA (B)		50,00		137,52	277,09	249,32	264,05	290,94	311,53								
CUSTO VARIÁVEL (A+B) = (C)		50,00		217,52	357,09	329,32	344,05	370,94	342,80								
DEPRECIações																	
Terra	Amortização/Anos	0															
Lavoura (implantação e formação)	Amortização/Anos	0															
Equipamento de Irrigação - Gotejamento	Amortização/Anos	10															
Benfeitorias / Instalações	Amortização/Anos	0															
Máquinas / Equipamentos	Amortização/Anos	10															
TOTAL DAS DEPRECIações (D)		0,00		0,00		0,00		331.593,61	331.834,93	332.090,98	332.373,92	332.647,84	332.921,76	333.195,68	333.469,60	333.743,52	
CUSTO FIXO (D)		0,00		0,00		0,00		331.593,61	331.834,93	332.090,98	332.373,92	332.647,84	332.921,76	333.195,68	333.469,60	333.743,52	
CUSTO TOTAL (C + D) = (E)		50,00		217,52	357,09	329,32	344,05	370,94	342,80								
CUSTO UNITÁRIO (R\$/Ton)		#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	36.940,21	36.940,21	36.940,21	36.940,21	36.940,21	36.940,21	36.940,21	
RECEITAS POSSÍVEIS E EXISTENTES																	
Cachos de Dendê (FFB)	Ton	172,05		0,00		0,00		0,00		0,00		1.548,45		3.096,90		3.096,90	
Óleo de Palma (100%)	Ton	999,00		0,00		0,00		0,00		0,00		2022,96		4045,95		4045,95	
Óleo de Palma (50%) - Restante Biodiesel	Ton	999,00		0,00		0,00		0,00		0,00		1011,49		2022,98		2022,98	
Óleo de Palmiste	Ton	1665,00		0,00		0,00		0,00		0,00		292,21		584,42		584,42	
Biodiesel de Óleo Vegetal (100%)	Litro	2,01		0,00		0,00		0,00		0,00		3576,26		7152,52		7152,52	
Biodiesel de Óleo Vegetal (50%)	Litro	2,01		0,00		0,00		0,00		0,00		1788,13		3576,26		3576,26	
Biodiesel de AGL	Litro	2,01		0,00		0,00		0,00		0,00		0,34		0,67		0,67	
Torta	Ton	116,55		0,00		0,00		0,00		0,00		6,37		12,74		12,74	
RECEITA OBTIDA EXCLUSIVAMENTE SOBRE ==>																	
		Biodiesel (100%), Palmiste e Torta		0,00		0,00		0,00		0,00		3874,84		7749,68		7749,68	
CUSTOS DA CULTURA CONSORCIADA (ABACAXI)																	
								20,24		5,19		5,19		5,19		5,19	
CUSTOS DA CULTURA CONSORCIADA (BANANA)																	
								7.830,56		7.830,56		7.056,77		7.123,28		7.123,28	
CUSTOS DA CULTURA CONSORCIADA (MANDIOCA)																	
				1.621,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	
CUSTOS DA CULTURA ESCOLHIDA ==>																	
		Mandioca		1.621,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	1.571,70	
CUSTO TOTAL (Dendê + Consorciada)				1.671,70	1.789,22	1.928,79	333.494,63	333.750,68	334.033,62	334.316,67	334.599,72	334.882,77	335.165,82	335.448,87	335.731,92	336.014,97	
CULTURAS CONSORCIADAS - RECEITAS POSSÍVEIS																	
Abacaxi						8,1		9,45		9,45		9,45		9,45		9,45	
Banana								5.858,70		7.324,32		8.789,06		8.789,06		8.789,06	
Mandioca				328,3	378,3	378,3	378,3	378,3	378,3	378,3	378,3	378,3	378,3	378,3	378,3	378,3	
CULTURA CONSORCIADA ESCOLHIDA ==>																	
		Mandioca		328,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	
RECEITA BRUTA (R\$)																	
				328,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	378,30	4.253,14		7.749,68		7.749,68	
MARGEM BRUTA / CUSTO TOTAL (%)				556,60	73,92	5,94		(9,89)		(9,89)		(9,89)		(9,89)		(9,89)	
LUCRO / PREJUIZO OPERACIONAL (R\$)																	
				(1.343,40)	(1.419,92)	(1.550,49)	(333.116,33)	(333.372,38)	(333.628,43)	(333.884,48)	(334.140,53)	(334.396,58)	(334.652,63)	(334.908,68)	(335.164,73)	(335.420,78)	
FLUXO DE CAIXA ATIVIM/ANO (R\$)				(1.343,40)	(1.419,92)	(1.550,49)	(333.116,33)	(333.372,38)	(333.628,43)	(333.884,48)	(334.140,53)	(334.396,58)	(334.652,63)	(334.908,68)	(335.164,73)	(335.420,78)	

ÁREA PLANTADA (HA)		5000,00	
PRODUTIVIDADE / TEOR DE ÓLEO		23%	
CPMF		0,38%	
DIÁRIA MÃO-DE-OBRA		R\$ 25,00	

PRODUTIVIDADE ESTIMADA (TON/HA) COM IRRIGAÇÃO ==>															
DISCRIMINAÇÃO	Tipo / Unidade	0		0		0		0,0		0,0		9,0		15,0	
		Ano Agrícola	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Implantação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
		Valor (R\$) / unid.	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.	Valor	Qtde.
1. Operações															
PREPARO PARA AQUISIÇÃO DE MUDAS															
Preparo de área para viveiro	hid	25,00		0,00	1,00	125.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Preparo de terreno e enchimento de sacos	hid	25,00		0,00	2,00	250.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sementes pré germinadas	unid	1,50		0,00	170,00	1.275.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Balçamento e repicagem	hid	25,00		0,00	1,00	125.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tratos culturais no viveiro	hid	25,00		0,00	7,00	875.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00											
PREPARO DO SOLO															
Demarcação da Área	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	1,00	125.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rocagem da Vegetação	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	5,00	625.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Preparo de Balizas e Balizamento	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	1,00	125.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custos preparos (estradado, enfiamento, etc)	R\$/ha	500,00	1,00	2.500.000,00	1,00	2.500.000,00	1,00	2.500.000,00	1,00	2.500.000,00	1,00	2.500.000,00	1,00	2.500.000,00	1,00
PLANTIO															
Abertura de covas	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	6,00	750.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição de mudas	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	1,00	125.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adequação na cova	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	1,00	125.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plantio	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	2,00	250.000,00	2,00	250.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TRATOS CULTURAIS															
Coroamento	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	12,00	1.500.000,00	16,00	200.000,00	20,00	2.500.000,00	20,00	250.000,00	20,00
Adequação	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	1,50	187.500,00	2,00	250.000,00	2,00	250.000,00	2,00	250.000,00	2,00
Aplicação de defensivos	hid	25,00		0,00	0,00	0,00	1,00	125.000,00	1,00	125.000,00	1,00	125.000,00	1,00	125.000,00	1,00
INSUMOS E MATERIAIS															
União	Kg	0,98		0,00	10,00	49.000,00	44,00	215.600,00	88,00	431.200,00	132,00	646.800,00	176,00	862.400,00	220,00
Superfosfato triplo	Kg	1,00		0,00	13,00	65.000,00	31,00	155.000,00	62,00	310.000,00	93,00	465.000,00	124,00	620.000,00	155,00
Cloreto de potássio	Kg	0,93		0,00	6,50	30.225,00	25,00	116.250,00	50,00	232.500,00	75,00	348.750,00	100,00	465.000,00	125,00
Fosfato natural	Kg	0,60		0,00	0,00	0,00	28,60	85.800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulfato de Magnésio	Kg	1,65		0,00	6,50	53.625,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Funilidade	Kg	31,00		0,00	1,00	155.000,00	1,00	155.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inseticida	l	41,00		0,00	1,00	205.000,00	1,00	205.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facão	uni	11,50		0,00	0,00	0,00	1,00	57.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	57.500,00	0,00
Cavador	uni	6,00		0,00	0,00	0,00	2,00	60.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sacos de plástico (mudas (pre-viveiro))	uni	0,02		0,00	180,00	18.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sacos de plástico (mudas (viveiro))	uni	0,15		0,00	180,00	120.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pulverizador costal manual	uni	180,00		0,00	0,20	180.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calceirão e Gesso	ton	25,00		0,00	2,00	250.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Herbicida	l/kg	20,00		0,00	2,00	200.000,00	2,00	200.000,00	2,00	200.000,00	2,00	200.000,00	2,00	200.000,00	2,00
		0,00													
IRRIGAÇÃO	ha	1.153,42	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5.767.063,38	1,00	5.767.063,38	1,00	5.767.063,38	1,00	5.767.063,38	1,00
COLHEITA DA PRODUÇÃO															
Colheita e Transporte	hid	40,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	80.000,00	7,00
DESPESAS ADMINISTRATIVAS															
Despesas	Diversos	10,00		0,00	8,00	400.000,00	8,00	400.000,00	8,00	400.000,00	8,00	400.000,00	8,00	400.000,00	8,00
TOTAL DAS DESPESAS DE FORMAÇÃO E CUSTEIO DA LAVOURA (A)				2.500.000,00		6.875.850,00		13.854.733,38		12.465.783,38		13.202.633,38		14.546.983,38	
INVESTIMENTO PARA IMPLANTAÇÃO / FORMAÇÃO DA LAVOURA				2.500.000,00		6.875.850,00		13.854.733,38		12.465.783,38		12.802.633,38		14.146.983,38	
DESPESAS LÍQUIDAS DE CUSTEIO DA LAVOURA (A1Z)				0,00		400.000,00		400.000,00		400.000,00		400.000,00		400.000,00	
DESPESAS PÓS-COLHEITA															
Transporte p/ armazenização	R\$ / Ton / Km			0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Recibo/Sec.Armaz. Manual	Homens/Dia	25,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Organização e Gestão	% Custo Lavoura	8,00%		200.000,00	0,00	550.008,00	0,00	1108378,67	0,00	997262,67	0,00	1056210,67	0,00	1163758,67	0,00
Assistência Técnica	% Custo Lavoura	2,00%		50.000,00	0,00	137.517,00	0,00	277.094,67	0,00	249.315,67	0,00	264.052,67	0,00	290.939,67	0,00
TOTAL DAS DESPESAS PÓS-COLHEITA (B)				250.000,00		1.087.585,00		1.785.473,34		1.646.578,34		1.720.263,34		1.854.698,34	
CUSTO VARIÁVEL (A+B) = (C)				250.000,00		1.087.585,00		1.785.473,34		1.646.578,34		1.720.263,34		1.854.698,34	
DEPRECIACÕES															
Terra	Amortização/Anos	0													
Lavoura (implantação e formação)	Amortização/Anos	0				250.000,00		897.585		2.243.058		3.448.637		4.729.900	
Equipamento de Irrigação - Gotejamento	Amortização/Anos	10								175.000,00		175.000,00		175.000,00	
Beneficiários / Instalações	Amortização/Anos	0								0		0		0	
Máquinas / Equipamentos	Amortização/Anos	10								330795		330795		330795	
TOTAL DAS DEPRECIACÕES (D)				0,00		0,00		0,00		4.323.853,34		5.530.431,68		6.810.695,01	
CUSTO FIXO (D)				0,00		0,00		0,00		4.323.853,34		5.530.431,68		6.810.695,01	
CUSTO TOTAL (C + D) = (E)				250.000,00		1.087.585,00		1.785.473,34		5.970.431,68		7.250.695,01		8.665.393,35	
CUSTO UNITÁRIO (R\$/ton)				#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		1.408.853,34	
RECEITAS POSSÍVEIS E EXISTENTES															
		Preços (R\$)		-2	-1	0	1	2	3	4					
Cachos de Dendê (FFB) - Produção	Ton			-	-	-	-	-	-	-	45.000,00			90.000,00	
Cachos de Dendê (FFB)	Ton	172,05		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.742.250,00			15.484.500,00	
Produção de Óleo Vegetal	Ton			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.125,00			20.250,00	
Óleo de Palma (100%)	Ton	999,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.114.875,00			20.229.750,00	
Óleo de Palma (50%) - Restante Biodiesel	Ton	999,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.057.437,50			10.114.875,00	
Óleo de Palmiste	Ton	1665,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.461.037,50			2.922.075,00	
Biodiesel de Óleo Vegetal (100%)	Litro	2,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23.000.522,73			46.181.045,45	
Biodiesel de Óleo Vegetal (50%)	Litro	2,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11545281,36			23090522,73	
Biodiesel de AGL	Litro	2,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.904.988,13			3.809.936,25	
Torta	Ton	116,55		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31861,86			63723,71	
RECEITA OBTIDA EXCLUSIVAMENTE SOBRE ==>				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24.583.422,08			49.166.844,17	
CUSTOS DA CULTURA CONSORCIADA (ABACAXI)															
								91.093,50		23.368,50		23.368,50		23.368,50	
								35.237.820,00		31.651.906,18		31.785.471,58		32.654.776,27	
								7.072.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00	
CUSTOS DA CULTURA CONSORCIADA (MANDIOCA)				7.297.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00	
CUSTOS DA CULTURA ESCOLHIDA ==>				7.297.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00		7.072.650,00	
CUSTO TOTAL (Dendê + Consorciada)				7.547.650,00		8.160.235,00		8.858.123,34		13.043.081,68		14.322.345,01		15.738.043,35	
CULTURAS CONSORCIADAS - RECEITAS POSSÍVEIS															
Abacaxi						36.450,00		42.525,00		42.525,00		42.525,00		42.525,00	
Banana								26.364.130,43		32.958.917,15		39.550.772,58		39.550.772,58	
Mandioca						8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00	
CULTURA CONSORCIADA ESCOLHIDA ==>				Mandioca		8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00	
RECEITA BRUTA (R\$)				8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00		8.775.000,00		33.558.422,08	
MARGEM BRUTA / CUSTO TOTAL (%)				3410,00		706,83		391,47		46,97		21,02		284,96	
FLUXO / PREJUÍZO OPERACIONAL (R\$)				1.227.350,00		614.765,00		(83.123,34)		(4.268.061,68)		(5.548.345,01)		17.620.378,73	
LUCRO DE CAIXA ACUMULADO (R\$)				1.227.350,00		1.842.115,00		1.758.991,66		-2.509.991,02		-8.957.435,03		9.562.943,71	
														33.370.427,81	

INPUTS TRIBUTOS E INVESTIMENTOS

ECONÔMICO/FINANCEIRAS		
Taxa Câmbio de Referência R\$/USD	R\$	1,85
IGPM (% a.a)		3,00%

Item	Setor		Vantagens
	Agrícola	Industrial	
COFINS	3,00%	3,00%	Se "1", ver Selo Social
PIS	0,65%	0,65%	Se "1", ver Selo Social
ICMS	0,00%	0,00%	Isento
CPMF	0,38%	0,38%	
CSLL	1,08%	1,08%	
IRPF - Situação 1	FALSO	FALSO	1.620,00
IRPF - Situação 2	27,50%	27,50%	4.320,00
IRPJ - Situação 1	FALSO	FALSO	
IRPJ - Situação 2	FALSO	FALSO	
FUNRURAL	2,85%	2,85%	
Benefício fiscal em ICMS			
12%	1	Nulo	Sem Benefício
0	2	Isento	Isento do ICMS
6%	3	Parcial	Pagamento de 50%

SELO SOCIAL

TRIBUTOS	
1	0
AGRICOLA	INDUSTRIA
PIS	PIS
0,65%	0,65%
COFINS	COFINS
3,00%	3,00%

CENÁRIOS =>	100% PRÓPRIO		50% PRÓPRIO/ 50% BANCO		100% BANCO	
	AGRICOLA	INDUSTRIA	AGRICOLA	INDUSTRIA	AGRICOLA	INDUSTRIA
Investimentos						
Custo Capital Próprio (% a.a)	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Custo Capital Terceiros (% a.a)			3,75%	7,25%	3,75%	7,25%
Custo Capital Terceiros Real (% a.a)			0,73%	4,13%	0,73%	4,13%
Custo Capital T. desc. impostos			FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
Financiamento Próprio (%)	100,00%	100,00%	50%	50%		
Financiamento Terceiros (%)			50,00%	50%	100,00%	100,00%
Custo de Capital do Investimento	10,00%	10,00%	5,36%	7,06%	0,73%	4,13%
Participação AGRI e IND. No total de investimentos			34,00%	66,00%	67,00%	33,00%
Custo total da Cadeia	10,00%		6,49%		1,85%	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 31. Inputs tributários e investimentos do subSAG do dendê

SELEÇÃO DA USINA EXTRATORA DE ÓLEO VEGETAL E USINA PRODUTORA DE BIODIESEL

INPUTS DEPRECIACÕES DAS USINAS SELECIONADAS - PREMISSAS DE CÁLCULO

DEPRECIAÇÕES		Vida Útil/Amortização Anos	Valor R\$	Valores com Correção 1	Coef. Residual %	Valor Residual R\$	Amortização Anual R\$
DESCRIÇÃO	CAPACIDADE						
Extratora de Óleo Vegetal		30	42.927.039,21	42.927.039,21	10%	42.927,04	1.429.470,41
Usina Produtora de Biodiesel - Óleo Vegetal		30	15.778.000,00	15.778.000,00	10%	15.778,00	525.407,40
Usina Produtora de Biodiesel - AGL		30	4733400	4.733.400,00	10%	4.733,40	157.622,22

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 32. Premissas para cálculo das depreciações das usinas e extratoras do óleo vegetal

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

PRODUTIVIDADE ESTIMADA COM IRRIGAÇÃO ==>		0,00												9,00	
DISCRIMINAÇÃO	Tipo / Unidade	Fase		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		Formação	
		Ano Agrícola	Valor (R\$) / unid.	Ano -2	Valor	Ano -1	Valor	Ano 0	Valor	Ano 1	Valor	Ano 2	Valor	Ano 3	Valor
Caminhão de Colheita		R\$ 100.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
85 HP Tractor M.F.		R\$ 70.000	2	R\$ 140.000		R\$ 0		R\$ 70.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Tratoras Colheita		R\$ 50.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Pick-up		R\$ 40.000	1	R\$ 40.000		R\$ 0		R\$ 40.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Motocicleta		R\$ 3.000	1	R\$ 3.000		R\$ 0		R\$ 3.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Cavalo Basic. 12 ton		R\$ 5.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 50.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Carretas 2,0 Ton basculantes para colheita		R\$ 3.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Calcanhadora 1,5 t		R\$ 10.000		R\$ 0	2	R\$ 20.000	1	R\$ 10.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Pulverizador 2000 l		R\$ 30.000		R\$ 0	1	R\$ 30.000	1	R\$ 30.000	1	R\$ 30.000		R\$ 0		R\$ 0	
Pulver. Herb. Costal		R\$ 150		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 1.500	15	R\$ 2.250		R\$ 0		R\$ 0	
Grade aradora Pes. 4 TOR 32*10 discos/Balden		R\$ 16.000		R\$ 0	1	R\$ 16.000	2	R\$ 32.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Grade Niveladora 28 discos/Balden		R\$ 14.000		R\$ 0	1	R\$ 14.000	2	R\$ 28.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
Roadadora Marchesan		R\$ 9.000		R\$ 0	2	R\$ 18.000	2	R\$ 18.000		R\$ 0		R\$ 0		R\$ 0	
TOTAL POR ANO DE ATIVIDADE ==>		R\$ 183.000	R\$ 220.000	R\$ 264.500	R\$ 32.250	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 574.000	R\$ 524.000	R\$ 100.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	0	
INVESTIMENTO TOTAL ==>		R\$ 3.675.500													

Equipamento	Preço Unitário	Quantidade									
		Até 50 há	50 - 200 há	200 a 500 há	500 - 1000 há	1000 - 2000 há	2000 - 3000 há	3000 - 5000 há	> 5000 há		
		300	1200	3000	6000	12000	18000	30000	50000		
Caminhão de Colheita	100.000	1	1	1	1	1	1	1	2		
85 HP Tractor M.F.	70.000	1	1	1	1	2	3	4	5		
Tratoras Colheita	50.000	1	1	2	2	4	6	10	15		
Pick-up	40.000	1	1	1	1	1	1	2	2		
Motocicleta	3.000	0	1	1	2	2	2	2	2		
Cavalo Basic. 12 ton	5.000	1	1	3	6	12	18	30	50		
Carretas 2 Ton basculantes para colheita	3.000	1	1	2	3	5	7	10	15		
Calcanhadora 1,5 t	10.000	1	1	1	1	2	2	3	3		
Pulverizador 2000 l	30.000	1	1	1	1	2	2	3	3		
Pulver. Herb. Costal	150	1	4	8	12	18	20	20	25		
Grade aradora Pes. 4 TOR 32*10 discos/Balden	16.000	1	1	1	1	2	2	3	3		
Grade Niveladora 28 discos/Balden	14.000	1	1	1	1	2	2	3	3		
Roadadora Marchesan	9.000	1	1	1	2	3	4	5	6		
Pulver. Herb. Costal	150	1	4	8	12	18	20				
Grade aradora Pes. 4 TOR 32*10 discos/Balden	16.000	1	1	1	1	2	2				
Grade Niveladora 28 discos/Balden	14.000	1	1	1	1	2	2				
Roadadora Marchesan	9.000	1	1	1	2	3	4				

- até 30 mil toneladas/ano => 1 caminhão colheita
 - a cada 3 mil toneladas/ano => 1 trator + 1 carreta com capacidade de 2 toneladas
 - a cada mil toneladas/ano => 1 contêiner 12 toneladas
 *FONTE = MARBORGES

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 33. Máquinas e equipamentos na atividade agrícola do subSAG do dendê

RESUMO DOS CENÁRIOS

Receita Vendas Brutas (30 anos)	2.214.044.451,40
Caixa Líquido Acumulado (30 anos)	1.686.714.148,81

Cenário 100% Capital Próprio	
Taxa de Desconto	10,00%
TIR	20,50%
VPL	R\$ 134.489.918,32

Cenário 100% Capital Próprio - Agrícola	
Taxa de Desconto	10,00%
TIR	6,01%
VPL	-22.906.646,47

Cenário 100% Capital Próprio - Industrial	
Taxa de Desconto	10,00%
TIR	37,08%
VPL	152.776.846,38

SEM Financiamento Agrícola

Cenário 50% Próprio - 50% BANCO	
Taxa de Desconto	6,49%
TIR	20,50%
VPL	278.579.378,45

Cenário 50% Próprio - 50% BANCO - Agrícola	
Taxa de Desconto	5,36%
TIR	6,01%
VPL	6.328.356,33

Cenário 50% Próprio - 50% BANCO - Industrial	
Taxa de Desconto	7,06%
TIR	37,08%
VPL	248.857.463,34

Financiamento Atividade Agrícola Área Própria - Cenário 50% / 50%	
Taxa de Juros	3,75%
Necessidade de Financiamento	46.621.918,71
Participação acionária	50,00%
Porcentagem financiada	50,00%
Valor financiado	-11.655.479,68
Parcelas	15
Carência	5
Valor Capitalizado até o início das amortizações	14.011.049,85

Financiamento de Atividades Industriais Âncora- Cenário 50%/50%	
Taxa de Juros	7,25%
Necessidade de Financiamento Extratora	27.243.267,42
Necessidade de Financiamento Usina de Biodiesel	41.150.830,52
Necessidade de Financiamento Total	68.394.097,94
Participação acionária	100,00%
Porcentagem financiada	50,00%
Valor financiado	-34.197.048,97
Parcelas	8
Carência	5
Valor Capitalizado até o início das amortizações	48.526.071,59

Cenário 100 % BANCO - SAG	
Taxa de Desconto	1,85%
TIR	20,50%
VPL	732.290.025,85

Cenário 100 % BANCO - Agrícola	
Taxa de Desconto	0,73%
TIR	6,01%
VPL	99.608.319,22

Cenário 100 % BANCO - Industrial	
Taxa de Desconto	4,13%
TIR	37,08%
VPL	419.911.390,26

Financiamento Atividade Agrícola Área Própria - Cenário 100% Banco	
Taxa de Juros	3,75%
Necessidade de Financiamento	46.621.918,71
Participação acionária	50%
Porcentagem financiada	100%
Valor financiado	-23.310.959,35
Parcelas	15
Carência	5
Valor Capitalizado até o início das amortizações	28.022.099,71

Financiamento de Atividades Industriais Âncora- Cenário 100% Banco	
Taxa de Juros	7,25%
Necessidade de Financiamento Extratora	27.243.267,42
Necessidade de Financiamento Usina de Biodiesel	41.150.830,52
Necessidade de Financiamento Total	68.394.097,94
Participação acionária	100%
Porcentagem financiada	100%
Valor financiado	-68.394.097,94
Parcelas	8
Carência	5
Valor Capitalizado até o início das amortizações	97.052.143,18

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 34. Resumo para os cenários analisados do subSAG do dendê

RENDA DO COOPERATIVO FAMILIAR

Área Total da Agricultura =>	5.000			
Participação do cooperado familiar (Agrícola) =>	50%			
Participação do cooperado familiar (Industrial) =>	0%			
Propriedade da Cooperativa =>	2.500			
Famílias =>	100			
Lote por Família =>	25			

	IMPLANTAÇÃO	CRESCIMENTO	ESTABILIDADE	DECLÍNIO
	Ano -2 - Ano 3	Ano 4 - Ano 7	Ano 8 - Ano 25	Ano 26 - Ano 30
CENÁRIO 1 - 100% PRÓPRIO				
Lucro total do Período para cooperativa	-4.683.900	-6.074.070	66.120.863	16.641.252
(+) Depreciação	8.332.490	16.450.787	27.592.284	4.208.809
Participação no resultado industrial	0	0	0	0
Investimentos	-46.072.867	-599.000	-18.388.875	0
Renda anual por Familiar cooperado	-70.707	24.444	41.847	41.700
Renda mensal por Familiar cooperado R\$	-5.892	2.037	3.487	3.475
Renda mensal por Familiar cooperado US\$	-3.185	1.101	1.885	1.878
CENÁRIO 2 - 50% PRÓPRIO - 50% BANCO				
Lucro total do Período para cooperativa	-4.683.900	-6.074.070	66.120.863	16.641.252
(+) Depreciação	8.332.490	16.450.787	27.592.284	4.208.809
Participação no resultado industrial	0	0	0	0
Investimentos	-23.036.433	-299.500	-9.194.438	0
Amortizações	0	-16.656.202	-16.656.202	0
Renda Anual por Familiar cooperado	-32.313	-16.447	37.701	41.700
Renda mensal por Familiar cooperado R\$	-2.693	-1.371	3.142	3.475
Renda mensal por Familiar cooperado US\$	-1.456	-741	1.698	1.878
CENÁRIO 3 - 100% BANCO				
Lucro total do Período para cooperativa	-4.683.900	-6.074.070	66.120.863	16.641.252
(+) Depreciação	8.332.490	16.450.787	27.592.284	4.208.809
Participação no resultado industrial	0	0	0	0
Investimentos	0	0	0	0
Amortizações	0	-33.312.404	-33.312.404	0
Renda Anual por Familiar cooperado	6.081	-57.339	33.556	41.700
Renda mensal por Familiar cooperado R\$	507	-4.778	2.796	3.475
Renda Mensal por Familiar cooperado US\$	274	-2.583	1.512	1.878

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 35. Renda para o cooperativo familiar do subSAG do dendê

FATOR DE INVESTIMENTO AGRÍCOLA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO INDUSTRIAL	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO USINA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO ADMINISTRATIVO	1,00

BASE DE CÁLCULO IR	Pessoa Jurídica - Lucro Presumido		
	Base	Limites	Deduções
IRPF - Situação 1	1,20%	20.000,00	0,00
IRPF - Situação 2	2,00%	20.000,01	0,00

ANO	ANO -2	ANO -1	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Cultura do Dendê	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7742250,00	15484500,00	19355625,00
Cultura Consorciada	8.775.000,00	8.775.000,00	8.775.000,00	8.775.000,00	8.775.000,00	8.775.000,00	0,00	0,00
Vendas Totais	8775000,00	8775000,00	8775000,00	8775000,00	8775000,00	16517250,00	15484500,00	19355625,00
(-)ICPMF	33345	33345	33345	33.345,00	33.345,00	62.765,55	58.841,10	73.551,38
Receita Total Bruta	8.741.655,00	8.741.655,00	8.741.655,00	8.741.655,00	8.741.655,00	16.454.484,45	15.425.658,90	19.282.073,63
(-) ICMS	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) PIS	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) IR Presumido	175.500	175.500	175.500	175.500	175.500	330.345	309.690	387.113
Receita Total Líquida	8.566.155,00	8.566.155,00	8.566.155,00	8.566.155,00	8.566.155,00	16.124.139,45	15.115.968,90	18.894.961,13
(-)Custos Totais	7.547.650,00	8.160.235,00	8.858.123,34	8.719.228,34	8.792.913,34	8.927.348,34	14.633.966,71	15.390.216,71
Custos do Dendê	250.000,00	1.087.585,00	1.785.473,34	1.646.578,34	1.720.263,34	1.854.698,34	14.633.966,71	15.390.216,71
Cultura Consorciada	7.297.650,00	7.072.650,00	7.072.650,00	7.072.650,00	7.072.650,00	7.072.650,00	0,00	0,00
EBITDA	1.018.505,00	405.920,00	-291.968,34	-153.073,34	-226.758,34	7.196.791,11	482.002,19	3.504.744,41
(-) Depreciação	0,00	0,00	0,00	4.323.853,34	5.530.431,68	6.810.695,01	8.225.393,35	8.225.393,35
EBIT	1.018.505,00	405.920,00	-291.968,34	-4.476.926,68	-5.757.190,01	386.096,10	-7.743.391,16	-4.720.648,94
Despesas financeiras	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT	1.018.505,00	405.920,00	(291.968,34)	(4.476.926,68)	(5.757.190,01)	386.096,10	(7.743.391,16)	(4.720.648,94)
CSLL Sobre Receita	94.770,00	94.770,00	94.770,00	94.770,00	94.770,00	178.386,30	167.232,60	209.040,75
IRPJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prejuízo a Compensar	0,00	0,00	0,00	291.968,34	4.768.895,01	10.526.085,03	10.139.988,93	17.883.380,09
Prejuízo Compensado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	386.096,10	0,00	0,00
Base de Cálculo para IR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LUCRO LÍQUIDO	R\$ 923.735,00	R\$ 311.150,00	R\$ 386.738,34	R\$ 4.571.696,68	R\$ 5.851.960,01	R\$ 207.709,80	R\$ 7.910.623,76	R\$ 4.929.689,69
FLUXO DE CAIXA	ANO -2	ANO -1	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
NOPLAT	923.735,00	311.150,00	386.738,34	4.571.696,68	5.851.960,01	207.709,80	7.910.623,76	4.929.689,69
(+) Depreciação				4.323.853,34	5.530.431,68	6.810.695,01	8.225.393,35	8.225.393,35
INVESTIMENTOS TOTAIS	2.683.000,00	6.695.850,00	13.719.233,38	42.098.033,38	12.802.633,38	14.146.983,38	574.000,00	524.000,00
Irrigação				30.000.000,00				
Implantação e Formação da Lavoura	2.500.000,00	6.475.850,00	13.454.733,38	12.065.783,38	12.802.633,38	14.146.983,38		
Máquinas e Equipamentos	183.000,00	220.000,00	264.500,00	32.250,00	0	0	57.000	52.000
CASH FLOW ==>	-1.759.265,00	-6.384.700,00	-14.105.971,71	-42.345.876,71	-13.124.161,71	-7.128.578,56	-269.230,41	2.771.703,66
Taxa de Desconto			10,00%					
TIR			6,01%					
VPL			(R\$22.906.646,47)					

SEM FINANCIAMENTO AGRÍCOLA

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 36. Cenário 100% Capital Próprio¹⁸ – Atividade Agrícola do subSAG do dendê

FATOR DE INVESTIMENTO AGRÍCOLA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO INDUSTRIAL	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO USINA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO ADMINISTRATIVO	1,00

BASE DE CÁLCULO IR		Pessoa Jurídica - Lucro Presumido		
		Base	Limites	Deduções
IRPF - Situação 1	0,00	1,20%	20.000,00	0,00
IRPF - Situação 2	0,00	2,00%	20.000,01	0,00

ANO	ANO -2	ANO -1	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Biodiesel (100%), Palmiste e Torta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24.583.422,08	49.166.844,17	61.458.555,21
Vendas Totais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24583422,08	49166844,17	61458555,21
(-)CPMF	0	0	0	0,00	0,00	93.417,00	186.834,01	233.542,51
Receita Total Bruta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24.490.005,08	48.980.010,16	61.225.012,70
(-) ICMS	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-) PIS	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) IR Presumido	0	0	0	0	0	491.668	983.337	1.229.171
Receita Total Líquida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23.998.336,64	47.996.673,28	59.995.841,59
(-)Custos Totais Processamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.237.906,50	8.475.812,99
Extração	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	857.250,00	1.714.500,00
Biodiesel (50%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.690.328,25	3.380.656,50
Biodiesel (100%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.380.656,50	6.761.312,99
Biodiesel (AGL)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	200.421,64	400.843,28
(-)Custos da matéria prima (FFB)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.742.250,00	15.484.500,00	19.355.625,00
(+) Despesas de Transporte (Logística)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	523.462,50	1.046.925,00
EBITDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16.256.086,64	27.750.804,28	31.117.478,60
(-) Depreciação				1.954.877,81	1.954.877,81	1.954.877,81	1.954.877,81	1.954.877,81
EBIT	0,00	0,00	0,00	1.954.877,81	1.954.877,81	14.301.208,83	25.795.926,47	29.162.600,80
Despesas Financeiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EBT	0,00	0,00	0,00	(1.954.877,81)	(1.954.877,81)	14.301.208,83	25.795.926,47	29.162.600,80
CSLL Sobre Receita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	265.500,96	531.001,92	663.752,40
IRPJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prejuízo a Compensar	0,00	0,00	0,00	0,00	1.954.877,81	3.909.755,61	0,00	0,00
Prejuízo Compensado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.909.755,61	0,00	0,00
Base de Cálculo para IR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LUCRO LÍQUIDO	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.954.877,81	R\$ 1.954.877,81	R\$ 14.035.707,87	R\$ 25.264.924,56	R\$ 28.498.848,40
FLUXO DE CAIXA	ANO -2	ANO -1	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
NOPLAT	0,00	0,00	0,00	1.954.877,81	1.954.877,81	14.035.707,87	25.264.924,56	28.498.848,40
(+) Depreciação				1.954.877,81	1.954.877,81	1.954.877,81	1.954.877,81	1.954.877,81
INVESTIMENTOS TOTAIS				0,00	78.670.738,62	0,00	0,00	0,00
Extração de Óleo				0,00	31.336.738,62	0,00	0,00	0,00
Processamento de Biodiesel				0,00	47.334.000,00	0,00	0,00	0,00
Administração				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CASH FLOW ==>	0,00	0,00	0,00	0,00	-78.670.738,62	15.990.585,68	27.219.802,36	30.453.726,21

Taxa de Desconto	10,00%
TIR	37,08%
VPL	\$152.776.846,38

SEM FINANCIAMENTO AGRÍCOLA

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 37. Cenário 100% Capital Próprio – Atividade Industrial do subSAG do dendê

¹⁸ Dado o horizonte do projeto de 30 anos, as figuras para os cenários 100% Capital Próprio (Atividades Agrícola, Industrial e Integrada) estão limitadas até o 5º ano. Na planilha disponível para *download*, os anos subsequentes são apresentados, assim como os cenários de 50% e 100% do Capital de Terceiros.

FATOR DE INVESTIMENTO AGRÍCOLA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO INDUSTRIAL	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO USINA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO ADMINISTRATIVO	1,00

BASE DE CÁLCULO IR	Pessoa Jurídica - Lucro Presumido		
	Base	Limites	Deduções
IRPF - Situação 1	1,20%	20.000,00	0,00
IRPF - Situação 2	2,00%	20.000,01	0,00

ANO	ANO -2	ANO -1	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Vendas	8775000,00	8775000,00	8775000,00	8775000,00	8775000,00	33358422,08	4916844,17	61458555,21
(-)CPMF	33.345,00	33.345,00	33.345,00	33.345,00	33.345,00	126.762,00	186.834,01	233.542,51
Receita Total Bruta	8.741.655,00	8.741.655,00	8.741.655,00	8.741.655,00	8.741.655,00	33.231.660,08	48.980.010,16	61.225.012,70
(-) ICMS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-) PIS	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) IR Presumido	175.500	175.500	175.500	175.500	175.500	667.168	983.337	1.229.171
Receita Total Líquida	8.566.155,00	8.566.155,00	8.566.155,00	8.566.155,00	8.566.155,00	32.564.491,64	47.996.673,28	59.995.841,59
(-)Custos Totais	7.547.650,00	8.160.235,00	8.858.123,34	8.719.228,34	8.792.913,34	8.927.348,34	18.871.873,21	23.866.029,70
Despesas de Transporte (Logística)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	523.462,50	1.046.925,00
EBITDA	1.018.505,00	405.920,00	291.968,34	153.073,34	226.758,34	23.637.143,30	28.601.337,57	35.082.886,89
(-) Depreciação				6.278.731,14	7.485.309,48	8.765.572,82	10.180.271,16	10.180.271,16
EBIT	1.018.505,00	405.920,00	291.968,34	6.431.804,48	7.712.067,82	14.871.570,48	18.421.066,41	24.902.615,74
Despesas Financeiras								
EBT	1.018.505,00	405.920,00	291.968,34	6.431.804,48	7.712.067,82	14.871.570,48	18.421.066,41	24.902.615,74
CSLL Sobre Receita	94.770,00	94.770,00	94.770,00	94.770,00	94.770,00	360.270,96	531.001,92	663.752,40
IRPJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prejuízo a Compensar	0,00	0,00	0,00	291.968,34	6.723.772,82	14.435.840,64	0,00	0,00
Prejuízo Compensado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.435.840,64	0,00	0,00
Base de Cálculo para IR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LUCRO LÍQUIDO	R\$ 923.735,00	R\$ 311.150,00	R\$ 386.738,34	R\$ 6.526.574,48	R\$ 7.806.837,82	R\$ 14.511.299,52	R\$ 17.890.064,50	R\$ 24.238.863,34
FLUXO DE CAIXA	ANO -2	ANO -1	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
NOPLAT	923.735,00	311.150,00	386.738,34	6.526.574,48	7.806.837,82	14.511.299,52	17.890.064,50	24.238.863,34
(+) Depreciação	0,00	0,00	0,00	6.278.731,14	7.485.309,48	8.765.572,82	10.180.271,16	10.180.271,16
INVESTIMENTOS TOTAIS	2.683.000,00	6.695.850,00	13.719.233,38	42.098.033,38	91.473.372,00	14.146.983,38	574.000,00	524.000,00
Agrícola	-2683000	-6695850	-13719233,38	-42098033,38	-12802633,38	-14146983,38	-574000	-524000
Industrial	0	0	0	0	-78670738,62	0	0	0
CASH FLOW ==>	-1.759.265,00	-6.384.700,00	-14.105.971,71	-42.345.876,71	-91.794.900,34	9.129.888,97	27.496.335,65	33.895.134,49
Taxa de Desconto								10,00%
TIR								20,50%
VPPL								\$134.489.918,32

SEM FINANCIAMENTO AGRÍCOLA

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 38. Cenário 100% Capital Próprio – Atividade Integrada do subSAG do dendê

TIR		Produtividade (ton fruto/ha)							
		38,29	36,47	34,73	33,08	31,50	29,93	28,43	27,01
Preço do Biodiesel (R\$/litro)	2,09	26,12%	24,93%	23,76%	22,61%	21,49%	20,34%	19,21%	18,10%
	2,05	25,58%	24,40%	23,24%	22,10%	20,99%	19,84%	18,72%	17,62%
	2,01	25,04%	23,87%	22,72%	21,59%	20,49%	19,35%	18,24%	17,15%
	1,97	24,49%	23,33%	22,19%	21,07%	19,98%	18,85%	17,75%	16,67%
	1,93	23,95%	22,79%	21,67%	20,56%	19,48%	18,36%	17,26%	16,19%

TIR CENÁRIO 100% CAPITAL PRÓPRIO => 20,50%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 39. Análise de Sensibilidade para o subSAG do dendê

APÊNDICE D – PLANILHAS ELETRÔNICAS DO PINHÃO-MANSO

Fonte: Elaborado pelo autor
 Figura 40. Tela inicial da planilha do pinhão-mansó

PREMISSAS		
Dados de Produtividade & Insumos EPAMIG		
CONSIDERAÇÕES PINHÃO MANSO		
US\$ 1,00 =>	R\$ 1,85	
Área Produtora (há) =>	50.000	
PRODUTIVIDADE	3	ton/ha
IRRIGAÇÃO (FATOR DE IRRIGAÇÃO)	1,50	FALSO
PRODUTIVIDADE FINAL	3	ton/há
TEOR DE ÓLEO	38%	há
PREÇO DO FRUTO	0,42	R\$/kg
PREÇO DA TONELADA		R\$/ton
PREÇO DO ÓLEO	1,68	R\$/kg
PREÇO DO FARELO		R\$/ton
PREÇO DO LITRO DE BIODIESEL	2,01	R\$/L
DENSIDADE DO BIODIESEL	0,88	Kg/L
PREÇO DO KG DE BIODIESEL	2,28	R\$/kg
PREÇOS HISTÓRICOS		
INDEXADOR DOS PREÇOS HISTÓRICOS	1,20	2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 41. Dados de produtividade e insumos do pinhão-mansó

CUSTOS AGRÍCOLAS

PREMISSAS AGRÍCOLAS - INSUMOS					
ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANT.	V.UNIT.	V. ESPECÍFICO (X HÁ.)	
A - INSUMOS					
Análise de solo	Und	1,00	12,00	R\$	600.000,00
Sementes	Sem	1,00	70,00	R\$	3.500.000,00
Adubo plantio	Kg	300,00	0,60	R\$	180,00
Adubo cobertura	Kg	250,00	0,90	R\$	225,00
Inseticida	L	1,00	40,00	R\$	40,00
Fungicida	Kg	0,50	100,00	R\$	50,00
Formicida	Kg	1,00	8,00	R\$	8,00
B - SERVIÇOS				R\$	
Preparo do Solo	h/m	4	40	R\$	160,00
Coveamento/adub/plantio	d/h	6,5	15,00	R\$	97,50
Capinas	d/h	12	15,00	R\$	180,00
Adubação cobertura	d/h	0,5	15,00	R\$	7,50
Combate a pragas/doenças	d/h	1,5	20,00	R\$	30,00
Sacaria	Und	3,00	0,30	R\$	0,90
Colheita	d/h	2,00	15,00	R\$	30,00
Transporte	km	100,00	0,02	R\$	2,00
IRRIGAÇÃO	há/ano	1,00	1153,42	R\$	1.153,42
				R\$	57.670.833,75

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias

Figura 42. Custos agrícolas do pinhão-mansão

		PINHAO MANSO			2ºANO			3ºANO			4ºANO			5ºANO			SANO			
ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANT.	V.UNIT.	V. TOTAL	QUANT.	V.UNIT.	V. TOTAL	QUANT.	V.UNIT.	V. TOTAL	QUANT.	V.UNIT.	V. TOTAL	QUANT.	V.UNIT.	V. TOTAL	QUANT.	V.UNIT.	V. TOTAL	
A - INSUMOS																				
Análise de solo	Und	1,00	12,00	12,00																
Sementes	Sem	1,00	40,00	40,00																
Adubo plantio	Kg	300,00	0,70	210,00																
Adubo cobertura	Kg	250,00	0,90	225,00	200,00	0,90	180,00	200,00	0,90	180,00	200,00	0,90	180,00	200,00	0,90	180,00	200,00	0,90	180,00	
Inseticida	L	1,00	40,00	40,00	1,00	40,00	40,00	1,00	40,00	40,00	1,50	40,00	60,00	1,50	40,00	60,00	1,50	40,00	60,00	
Fungicida	Kg	0,50	100,00	50,00	1,00	100,00	100,00	1,00	100,00	100,00	1,00	100,00	100,00	1,00	100,00	100,00	1,00	100,00	100,00	
Formicida	Kg	1,00	8,00	8,00	0,00	8,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	8,00	0,00	
SUB-TOTAL I				585,00			320,00			320,00			340,00			340,00			340,00	
B - OPERAÇÕES																				
Preparo do Solo	h/m	4	40	160,00																
Coveamento/adub/plantio	d/h	6,5	15	97,50																
Capinas	d/h	12	15	180,00	12,00	15,00	180,00	8,00	15,00	120,00	8,00	15,00	120,00	8,00	15,00	120,00	8,00	15,00	120,00	
Rolagem	h/m	1	40	40,00	1,00	40,00	40,00	1,00	40,00	40,00	1,00	40,00	40,00	1,00	40,00	40,00	1,00	40,00	40,00	
Adubação cobertura	d/h	0,5	15	7,50	1,00	15,00	15,00	1,00	15,00	15,00	1,00	15,00	15,00	1,00	15,00	15,00	1,00	15,00	15,00	
Combate a pragas/doenças	d/h	1,5	20	30,00	1,50	20,00	30,00	1,50	20,00	30,00	1,50	20,00	30,00	1,50	20,00	30,00	1,50	20,00	30,00	
Sacaria	Und	3	0,30	0,90	15,00	0,30	4,50	70,00	0,30	21,00	130,00	0,30	39,00	130,00	0,30	39,00	130,00	0,30	39,00	
Colheita	d/h	2	15	30,00	4,00	15,00	60,00	6,00	15,00	90,00	12,00	12,00	144,00	12,00	12,00	144,00	12,00	12,00	144,00	
Transporte	km	100	0,02	2,00	500,00	0,02	10,00	2000,00	0,02	40,00	4000,00	0,02	80,00	4000,00	0,02	80,00	4000,00	0,02	80,00	
SUB-TOTAL II				547,90			339,50			356,00			468,00			468,00			468,00	
TOTAL GERAL (I+II)				1132,90			659,50			676,00			808,00			808,00			808,00	
Organização e Gestão		8,00%		90,63			52,76			54,08			64,64			64,64			64,64	
Assistência Técnica		2,00%		22,66			13,19			13,52			16,16			16,16			16,16	
TOTAL				1246,19			725,45			743,60			888,80			888,80			888,80	
ANÁLISE FINANCEIRA																				
RECEITAS		Kg	150,00	0,42	63,00	600,00	0,42	252,00	1500,00	0,42	630,00	3000,00	0,42	1260,00	3000,00	0,42	1260,00	3000,00	0,42	1260,00
DESPESAS					1246,19			725,45			743,60			888,80			888,80			888,80
Lucro					-1183,19			-473,45			-113,60			-371,20			-371,20			-371,20
Fluxo de Caixa					-1183,19			-1556,84			-1173,96			-1399,24			-1027,20			-656,80

15% TIR

Fonte: EPAMIG

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de fonte primária: Epamig
Figura 43. Custo agrícola para 1 ha (até o 6º ano) de pinhão-mansão

ÁREA PLANTADA	50.000					
RENDIMENTO ÓLEO	38%					
DEPRECIACÃO	10%					
VALOR ÓLEO (KG)	R\$ 1,68					

	ANO 1	KG/HÁ (SEQUEIRO)	TOTAL KG/HÁ	TOTAL ÓLEO KG/HÁ
ANO 1	150,00	150	57	
ANO 2	600,00	600	228	
ANO 3	1500,00	1500	570	
ANO 4	3000,00	3000	1140	

	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
INSUMOS		29.250.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000
SERVIÇOS		27.395.000	16.975.000	17.800.000	23.400.000	23.400.000
IRRIGAÇÃO	-	-	-	-	-	-
ORGANIZAÇÃO E GESTÃO		4.531.600	2.638.000	2.704.000	3.232.000	3.232.000
ASSISTENCIA TECNICA		1.132.900	659.500	676.000	808.000	808.000
INVESTIMENTO FORMAÇÃO LAVOURA	-	60.664.500	32.547.500	29.630.000		
CUSTEIO TOTAL	0	1.645.000	3.725.000	7.550.000	43.440.000	43.440.000
PRODUTIVIDADE						
FRUTOS (kg)		7.500.000	30.000.000	75.000.000	150.000.000	150.000.000
ÓLEO BRUTO (kg)		2.850.000	11.400.000	28.500.000	57.000.000	57.000.000
BIODIESEL (litros) - eficiência 98%		3.173.864	12.695.455	31.738.636	63.477.273	63.477.273

FRUTOS	RECEITA		ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
	VENDAS BRUTAS TOTAIS	-		3.150.000	12.600.000	31.500.000	63.000.000	63.000.000
	CUSTOS DE PRODUÇÃO	-		1.645.000	3.725.000	7.550.000	43.440.000	43.440.000

ÓLEO 100%	RECEITA		ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
	VENDA BRUTA TOTAL (ÓLEO)	-		4.788.000	19.152.000	47.880.000	95.760.000	95.760.000
	CUSTOS DE EXTRAÇÃO	-		142.875	571.500	1.428.750	2.857.500	2.857.500

BIODIESEL 100%	RECEITA		ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
	VENDA BRUTA TOTAL (ÓLEO Litros)	-		6.369.563	25.478.254	63.695.635	127.391.269	127.391.269
	CUSTOS DE PROCESSAMENTO	-		1.113.887	4.455.550	11.138.874	22.277.748	22.277.748

ÓLEO / BIODIESEL 50%	RECEITA		ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
	VENDA BRUTA TOTAL (ÓLEO)	-		2.394.000	9.576.000	23.940.000	47.880.000	47.880.000
	VENDA BRUTA TOTAL (BIODIESEL)	-		3.184.782	12.739.127	31.847.817	63.695.635	63.695.635
	SOMA	-		5.578.782	22.315.127	55.787.817	111.575.635	111.575.635
	CUSTOS PROCESSAMENTO/EXTRAÇÃO	-		699.819	2.799.275	6.998.187	13.996.374	13.996.374

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 44. Custo agrícola em 50.000 ha (até o 5º ano) do pinhão-mansão

ENTRADA DAS DEPRECIACÕES					
DEPRECIACÕES POR HECTARE	Vida Util/Amortização	Valor	Coef. Residual	Valor Residual	Amortização Anual
DESCRIÇÃO	Anos	R\$/ha**	%	R\$/ha	R\$/ha
Terra	30	0,00	0	0,00	0,00
Lavoura - Implantação e Formação	30	0,00	0	0,00	0,00
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha)	10	5000,00	30	1.500,00	350,00
Benefícios/Instalações	0	3000,00	0		#DIV/0!
Máquinas/Equipamentos *	10	535,14	10	53,51	48,16

DEPRECIACÕES POR HECTARE	Vida Util/Amortização	Valor	Coef. Residual	Valor Residual	Amortização Anual
DESCRIÇÃO	Anos	R\$/ha	%	R\$/ha	R\$/ha
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha) - 10 - 20 anos	10	3.500,00	30	1.050,00	245,00
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha) - 21 - 30 anos	10	3.950,00	30	1.185,00	276,50
Máquinas/Equipamentos - 10-20 anos *	10	481,63	10	48,16	43,35
Máquinas/Equipamentos - 21-30 anos *	10	496,38	10	49,70	43,83

* ==> Depreciação estimada para cenário de 5.000 has
 ** ==> Excluído Máquinas/Equipamentos

CÁLCULO DAS DEPRECIACÕES NOS ANOS AGRÍCOLAS					
DEPRECIACÕES TOTAL POR ANO EM "n" HECTARES	Vida Util/Amortização	Valor	Coef. Residual	Valor Residual	Amortização Anual
DESCRIÇÃO	Anos	R\$/ha**	%	R\$/ha	R\$/ha
Terra	30	0,00	0	0,00	0,00
Lavoura - Implantação e Formação	30	0,00	0	0,00	0,00
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha)	10	250.000.000,00	30	75.000.000,00	17.500.000,00
Benefícios/Instalações	0	150.000.000,00	0		0,00
Máquinas/Equipamentos *	10	26.757.000,00	10	2.675.700,00	2.408.130,00

DEPRECIACÕES POR HECTARE	Vida Util/Amortização	Valor	Coef. Residual	Valor Residual	Amortização Anual
DESCRIÇÃO	Anos	R\$/ha	%	R\$/ha	R\$/ha
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha) - 10 - 20 anos	10	175.000.000,00	30	52.500.000,00	12.250.000,00
Equipamento de Irrigação - Gotejamento (1 ha) - 21 - 30 anos	10	197.500.000,00	30	59.250.000,00	13.825.000,00
Máquinas/Equipamentos - 10-20 anos *	10	24.081.300,00	10	2.408.130,00	2.167.317,00
Máquinas/Equipamentos - 21-30 anos *	10	24.348.870,00	10	2.434.887,00	2.191.398,30

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 45. Entrada e cálculo das depreciações do subSAG do pinhão-mansão

INPUTS TRIBUTOS E INVESTIMENTOS			
ECONÔMICO/FINANCEIRAS		(-) IGPM	(-) Benefício Tributário
Taxa Câmbio de Rerefência R\$/USD	R\$ 1,85	-2,9%	-2,9%
IGPM (% a.a)	3,00%	-2,9%	-2,91%

IMPOSTOS		Setor		Vantagens
Item		Agrícola	Industrial	
COFINS	3,00%	3,00%	3,00%	Se "1", ver Selo Social
PIS	0,65%	0,65%	0,65%	Se "1", ver Selo Social
ICMS	0,00%	0,00%	0,00%	Isento
CPMF	0,38%	0,38%	0,38%	
CSLL	1,08%	1,08%	1,08%	
IRPF - Situação 1	FALSO	FALSO	FALSO	1.620,00
IRPF - Situação 2	27,50%	27,50%	27,50%	4.320,00
IRPJ - Situação 1	FALSO	FALSO	FALSO	
IRPJ - Situação 2	FALSO	FALSO	FALSO	
FUNRURAL	2,85%	2,85%	2,85%	

Benefício fiscal em ICMS			
12%	1	Nulo	Sem Benefício
0	2	Isento	Isento do ICMS
6%	3	Parcial	Pagamento de 50%

SELO SOCIAL	
TRIBUTOS	
1	0
AGRICOLA	INDUSTRIA
PINS	PINS
0,65%	0,65%
COFINS	COFINS
3,00%	3,00%

CENÁRIOS = >						
	100% PRÓPRIO		50% PROPRIO/ 50% BANCO		100% BANCO	
INVESTIMENTOS						
	AGRICOLA	INDUSTRIA	AGRICOLA	INDUSTRIA	AGRICOLA	INDUSTRIA
Custo Capital Próprio (% a.a)	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Custo Capital Terceiros (% a.a)			3,75%	7,25%	3,75%	7,25%
Custo Capital Terceiros Real (% a.a)			0,73%	4,13%	0,73%	4,13%
Custo Capital T. desc. impostos						
Financiamento Próprio (%)	100,00%	100,00%	50%	50%		
Financiamento Terceiros (%)			50,00%	50%	100,00%	100,00%
Custo de Capital do Investimento	10,00%	10,00%	5,36%	7,06%	0,73%	4,13%
Participação AGRI e IND. No total de investimentos			34,00%	66,00%	67,00%	33,00%
Custo total da Cadeia	10,00%		6,49%		1,85%	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 46. Inputs tributários e investimentos do subSAG do pinhão-manso

FATOR DE INVESTIMENTO AGRICOLA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO INDUSTRIAL DA EXTRATORA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO USINA DE BIODIESEL	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO ADMINISTRATIVO	1,00

BASE DE CÁLCULO IR			
Base		Pessoa Jurídica - Lucro Presumido	
		Limites	Deduções
IRPF - Situação 1	1,20%	20.000,00	0,00
IRPF - Situação 2	2,00%	20.000,01	0,00

ANO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Vendas	0	3.150.000	12.600.000	31.500.000	63.000.000	63.000.000
(-)CPMF	0	11.970	47.880	119.700	239.400	239.400
Receita Total Bruta	0	3.138.030	12.552.120	31.380.300	62.760.600	62.760.600
(-) ICMS	0	0	0	0	0	0
(-) COFINS	0	0	0	0	0	0
(-) PIS	0	0	0	0	0	0
(-) IR Presumido	0	63.000	252.000	630.000	1.260.000	1.260.000
Receita Total Líquida	0	3.075.030	12.300.120	30.750.300	61.500.600	61.500.600
(-)Custos Agrícolas	0	1.645.000	3.725.000	7.550.000	43.440.000	43.440.000
EBITDA	0	1.430.030	8.575.120	23.200.300	18.060.600	18.060.600
(-) Depreciação		2.408.130	2.408.130	2.408.130	2.408.130	2.408.130
EBIT	0	(978.100)	6.166.990	20.792.170	15.652.470	15.652.470
Despesas Financeiras	0	0	0	0	0	0
EBT	0	(978.100)	6.166.990	20.792.170	15.652.470	15.652.470
CSLL Sobre 8% da Receita	0	-34.020	-136.080	-340.200	-680.400	-680.400
IRPJ	0	0	0	0	0	0
Prejuízo a Compensar	0	0	(978.100)	0	0	0
Prejuízo Compensado	0	0	978.100	0	0	0
Base de Cálculo para IRPJ	0	0	0	0	0	0
LUCRO LÍQUIDO	0	(1.012.120)	6.030.910	20.451.970	14.972.070	14.972.070

FLUXO DE CAIXA	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
NOPLAT	0	(1.012.120)	6.030.910	20.451.970	14.972.070	14.972.070
(+) Depreciação	0	2.408.130	2.408.130	2.408.130	2.408.130	2.408.130
INVESTIMENTOS TOTAIS	0	(60.664.500)	(32.547.500)	(29.630.000)	0	0
Irrigação	0					
Extração de Óleo						
Processamento de Biodiesel						
Implantação e Formação da Lavoura	0	60.664.500	32.547.500	29.630.000		
CASH FLOW	0	(58.268.490)	(24.108.460)	(6.769.900)	17.380.200	17.380.200

Taxa de Desconto	10,00%
TIR	15,04%
VPL	\$37.935.050,19

SEM FINANCIAMENTO AGRÍCOLA

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 47. Cenário 100% Capital Próprio¹⁹ – Atividade Agrícola do subSAG do pinhão-mansô

FATOR DE INVESTIMENTO AGRÍCOLA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO INDUSTRIAL DA EXTRATORA	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO USINA DE BIODIESEL	1,00
FATOR DE INVESTIMENTO ADMINISTRATIVO	1,00

BASE DE CÁLCULO IR		Pessoa Jurídica - Lucro Presumido	
	Base	Limites	Deduções
IRPF - Situação 1		1,20%	20.000,00
IRPF - Situação 2		2,00%	20.000,01

ANO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Vendas	0	6.369.563	25.478.254	63.695.635	127.391.269	127.391.269
(-)CPMF	0	24.204	96.817	242.043	484.087	484.087
Receita Total Bruta	0	6.345.359	25.381.436	63.453.591	126.907.182	126.907.182
(-) ICMS	0	0	0	0	0	0
(-) COFINS	0	0	0	0	0	0
(-) PIS	0	0	0	0	0	0
(-) IR Presumido	0	127.391	509.565	1.273.913	2.547.825	2.547.825
Receita Total Líquida	0	6.217.968	24.871.871	62.179.678	124.359.357	124.359.357
(-) Custo processamento	0	1.113.887	4.455.550	11.138.874	22.277.749	22.277.749
Custo logístico	0	131.271,00	525.084,00	1.312.710,00	2.625.420,00	2.625.420,00
Custo de aquisição de matéria prima	0	3.150.000	12.600.000	31.500.000	63.000.000	63.000.000
EBITDA	0	1.822.809	7.291.238	18.228.094	36.456.188	36.456.188
(-) Depreciação	0	2.816.930	2.816.930	2.816.930	2.816.930	2.816.930
EBIT	0	(994.120)	4.474.308	15.411.164	33.639.258	33.639.258
Despesas Financeiras	0	0	0	0	0	0
EBT	0	(994.120)	4.474.308	15.411.164	33.639.258	33.639.258
CSLL Sobre 8% da Receita	0	-68.791	-275.165	-687.913	-1.375.826	-1.375.826
IRPJ	0	0	0	0	0	0
Prejuízo a Compensar	0	0	(994.120)	0	0	0
Prejuízo Compensado	0	0	994.120	0	0	0
Base de Cálculo para IRPJ	0	0	0	0	0	0
LUCRO LÍQUIDO	0	(1.062.912)	4.199.143	14.723.251	32.263.433	32.263.433
FLUXO DE CAIXA	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
NOPLAT	0	(1.062.912)	4.199.143	14.723.251	32.263.433	32.263.433
(+) Depreciação	0	2.816.930	2.816.930	2.816.930	2.816.930	2.816.930
INVESTIMENTOS TOTAIS	(8.879.221)	(24.657.221)	(42.176.821)	(8.879.221)	0	0
Irrigação						
Extração de Óleo	8.879.221	8.879.221	8.879.221	8.879.221		
Processamento de Biodiesel		15.778.000	33.297.600			
Implantação e Formação da Lavoura						
CASH FLOW	(8.879.221)	(22.903.203)	(35.160.746)	8.660.960	35.080.362	35.080.362
Taxa de Desconto	10,00%					
TIR	34,50%					
VPL	\$173.825.663,22					

SEM FINANCIAMENTO AGRÍCOLA

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 48. Cenário 100% Capital Próprio – Atividade Industrial do subSAG do pinhão-mansô

¹⁹ Dado o horizonte do projeto de 30 anos, as figuras para os cenários 100% Capital Próprio (Atividades Agrícola, Industrial e Integrada) estão limitadas até o 5º ano. Na planilha disponível para *download*, os anos subsequentes estão disponíveis, assim como os cenários de 50% e 100% do Capital de Terceiros.

FATOR DE INVESTIMENTO AGRÍCOLA	1,00	BASE DE CÁLCULO IR			
FATOR DE INVESTIMENTO INDUSTRIAL DA EXTRATORA	1,00	Pessoa Jurídica - Lucro Presumido			
FATOR DE INVESTIMENTO USINA DE BIODIESEL	1,00	Base	Limites	Deduções	
FATOR DE INVESTIMENTO ADMINISTRATIVO	1,00	IRPF - Situação 1	1,20%	20.000,00	0,00
		IRPF - Situação 2	2,00%	20.000,01	9,00

ANO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Vendas	0	6.369.563	25.478.254	63.695.635	127.391.269	127.391.269
(-)CPMF	0	24.204	96.817	242.043	484.087	484.087
Receita Total Bruta	0	6.345.359	25.381.436	63.453.591	126.907.182	126.907.182
(-) ICMS	0	0	0	0	0	0
(-) COFINS	0	0	0	0	0	0
(-) PIS	0	0	0	0	0	0
(-) IR Presumido	0	127.391	509.565	1.273.913	2.547.825	2.547.825
Receita Total Líquida	0	6.217.968	24.871.871	62.179.678	124.359.357	124.359.357
(-)Custos Totais	0	2.890.158	8.705.634	20.001.584	68.343.169	68.343.169
EBITDA	0	3.327.809	16.166.238	42.178.094	56.016.188	56.016.188
(-) Depreciação	0	2.408.130	5.225.060	5.225.060	5.225.060	5.225.060
EBIT	0	919.679	10.941.178	36.953.034	50.791.128	50.791.128
Despesas Financeiras	0	0	0	0	0	0
EBT	0	919.679	10.941.178	36.953.034	50.791.128	50.791.128
CSLL Sobre 8% da Receita	0	-68.791	-275.165	-687.913	-1.375.826	-1.375.826
IRPJ	0	0	0	0	0	0
Prejuízo a Compensar	0	0	0	0	0	0
Prejuízo Compensado	0	0	0	0	0	0
Base de Cálculo para IRPJ	0	0	0	0	0	0
LUCRO LÍQUIDO	0	850.888	10.666.013	36.265.121	49.415.303	49.415.303
FLUXO DE CAIXA	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
NOPLAT	0	850.888	10.666.013	36.265.121	49.415.303	49.415.303
(+) Depreciação	0	2.408.130	5.225.060	5.225.060	5.225.060	5.225.060
INVESTIMENTOS TOTAIS	(8.879.221)	(85.321.721)	(74.724.321)	(38.509.221)	0	0
Irrigação	0	0	0	0	0	0
Extração de Óleo	8.879.221	8.879.221	8.879.221	8.879.221	0	0
Processamento de Biodiesel	0	15.778.000	33.297.600	0	0	0
Implantação e Formação de Lavoura	0	60.664.500	32.547.500	29.630.000	0	0
CASH FLOW	(8.879.221)	(82.082.703)	(68.833.246)	2.980.960	54.640.362	54.640.362
Taxa de Desconto	10,00%					
TIR	25,18%					
VPL	\$226.675.427,93					

SEM FINANCIAMENTO AGRÍCOLA

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 49. Cenário 100% Capital Próprio - Atividade Integrada do subSAG do pinhão-mansão

RENDA DO COOPERATIVO FAMILIAR

Área Total da Agricultura =>	50.000
Participação do cooperado familiar (Agrícola) =>	50%
Participação do cooperado familiar (Industrial) =>	0%
Propriedade da Cooperativa Agrícola =>	25.000
Famílias =>	500
Lote (ha) por Família =>	50,00

	Formação	Estabilidade	Declínio
CENÁRIO 1 - 100% PRÓPRIO	Ano 0 - Ano 3	Ano 4 - Ano 20	Ano 21 - Ano 30
Lucro total do Período para cooperativa	12.735.380	128.466.660	75.944.009
(+) Depreciação	6.429.125	43.208.942	25.041.640
Participação no resultado industrial	0	0	0
(-) Investimento e Amortizações	-61.421.000	0	0
Renda anual por família cooperada	-31.128	20.197	20.197
Renda mensal por família cooperada R\$	-1.761	1.683	1.683
CENÁRIO 2 - 50% PRÓPRIO - 50% BANCO	Ano 0 - Ano 3	Ano 4 - Ano 20	Ano 21 - Ano 30
Lucro total do Período para cooperativa	9.715.024	117.827.483	75.944.009
(+) Depreciação	3.612.195	19.265.040	10.956.992
Participação no resultado industrial	0	0	0
(-) Investimentos e amortizações	-30.710.500	-37.028.964	0
Renda Anual por família cooperada	-8.692	11.772	17.380
Renda mensal por família cooperada R\$	-724	981	1.448
CENÁRIO 3 - 100% BANCO	Ano 0 - Ano 3	Ano 4 - Ano 20	Ano 21 - Ano 30
Lucro total do Período para cooperativa	6.694.667	105.375.639	75.944.008
(+) Depreciação	3.612.195	19.265.040	10.956.992
Participação no resultado industrial	0	0	0
(-) Investimentos e amortizações	0	-77.683.264	0
Renda Anual por família cooperada	5.153	5.524	17.380
Renda Mensal por família cooperada R\$	429	460	1.448

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 50. Renda para o cooperativo familiar do subSAG do pinhão-manso

RESUMO DOS CENÁRIOS

	FRUTOS	ÓLEO VEGETAL	BIODIESEL
Receita Vendas Brutas (30 anos)	1.748.250.000,00	2.657.340.000,00	3.535.107.717,27
Custos	1.185.800.000,00	79.295.625,00	618.207.533,47
	PRODUÇÃO	EXTRAÇÃO	PROCESSAMENTO

Cenário 100% Capital Próprio - SAG	
Taxa de Desconto	10,00%
TIR	25,16%
VPL	226.675.427,53

Cenário 100% Capital Próprio - Agrícola	
Taxa de Desconto	10,00%
TIR	15,04%
VPL	37935050,19

Cenário 100% Capital Próprio - Indústria	
Taxa de Desconto	10,00%
TIR	34,50%
VPL	173.825.663,22

SEM Financiamento Agrícola

Cenário 50% Próprio - 50% BANCO - SAG	
Taxa de Desconto	6,49%
TIR	25,16%
VPL	R\$ 408.033.969,23

Cenário 50% Capital Próprio - Agrícola	
Taxa de Desconto	5,36%
TIR	15,04%
VPL	R\$ 119.273.970,22

Cenário 50% Capital Próprio - Indústria	
Taxa de Desconto	7,06%
TIR	34,50%
VPL	R\$ 267.808.113,82

Financiamento Atividade Agrícola - Cenário 50% / 50%	
Taxa de Juros	3,75%
Necessidade de Financiamento	122.842.000,00
Participação de Capital de Terceiros	50,00%
Valor financiado	-30.710.500,00
Parcelas	15
Carência	5
Valor Capitalizado até o início das amortizações	36.917.086,08

Financiamento de Atividades Industriais - Cenário 50%/50%	
Taxa de Juros	7,25%
Necessidade de Financiamento Extratora	35.516.882,97
Necessidade de Financiamento Usina de Biodiesel	49.075.600,00
Necessidade de Financiamento Total	84.592.482,97
Participação de Capital de Terceiros	1,00
Valor financiado	-42.296.241,48
Parcelas	8
Carência	5
Valor Capitalizado até o início das amortizações	60.018.934,50

Cenário 100 % BANCO SAG	
Taxa de Desconto	1,85%
TIR	24,83%
VPL	914.136.368,78

Cenário 100% Capital Banco - Agrícola	
Taxa de Desconto	0,73%
TIR	15,04%
VPL	R\$ 323.892.995,64

Cenário 100% Capital Banco - Industrial	
Taxa de Desconto	4,13%
TIR	34,50%
VPL	R\$ 427.049.864,93

Financiamento Atividade Agrícola - Cenário 100% Banco	
Taxa de Juros	3,75%
Necessidade de Financiamento	122.842.000,00
Participação de Capital de Terceiros	50,00%
Valor financiado	-61.421.000,00
Parcelas	15
Carência	5
Valor Capitalizado até o início das amortizações	73.834.172,16

Financiamento de Atividades Industriais - Cenário 100% Banco	
Taxa de Juros	7,25%
Necessidade de Financiamento Extratora	35.516.882,97
Necessidade de Financiamento Usina de Biodiesel	0,00
Necessidade de Financiamento Total	35.516.882,97
Participação de Capital de Terceiros	100,00%
Valor financiado	-35.516.882,97
Parcelas	8
Carência	5
Valor Capitalizado até o início das amortizações	50.398.933,75

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 51. Resumo para os cenários analisados do subSAG do pinhão-manso

TIR		Produtividade (ton fruto/ha)									
		3,65	3,47	3,31	3,15	3,00	2,85	2,71	2,57	2,44	
Preço do litro de Biodiesel(R\$/litro)	2,09	36,05%	33,75%	31,52%	29,37%	27,29%	25,17%	23,11%	21,12%	19,18%	
	2,05	34,87%	32,61%	30,43%	28,31%	26,26%	24,17%	22,15%	20,18%	18,27%	
	2,01	33,72%	31,49%	29,34%	27,26%	25,24%	23,19%	21,19%	19,26%	17,37%	
	1,97	32,55%	30,37%	28,25%	26,20%	24,22%	22,19%	20,23%	18,32%	16,45%	
	1,93	31,40%	29,25%	27,17%	25,16%	23,20%	21,21%	19,27%	17,38%	15,53%	

TIR Cenário 100% Capital Próprio
 25,16%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes primárias
 Figura 52. Análise de Sensibilidade para o subSAG do pinhão-manso

ANEXOS

ANEXO A – EVOLUÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB)

ANEXO A - EVOLUÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB)

PERÍODO	OCORRÊNCIAS
Década de 1920	- O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) começa a estudar e testar combustíveis alternativos e renováveis.
Década de 1970	- Por meio do INT, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) tem início projetos com óleos vegetais como combustíveis, com destaque para o DENDIESEL. - A Universidade Federal do Ceará (UFCE), através do professor Expedito Parente, desenvolve o biodiesel através de óleo vegetal, registrando a descoberta através da patente PI-8007957.
Década de 1980	- Através do envolvimento de outras instituições de pesquisas, como Petrobras e o Ministério da Aeronáutica, é criado o PRODIESEL, para testes do combustível por fabricantes de veículos a diesel. - A UFCE desenvolve o querosene vegetal de aviação para o Ministério da Aeronáutica. Após testes em aviões a jato, o combustível é homologado pelo Centro Técnico Aeroespacial.
1983	- Motivado pelo aumento dos preços do petróleo, o Governo Federal lança o Programa de Óleos Vegetais (OVEG). São testados a utilização do biodiesel (B100) e misturas combustíveis (B30) em veículos que percorreram mais de 1 milhão de quilômetros. Esta iniciativa, coordenada pela Secretaria de Tecnologia Industrial, teve a participação de institutos de pesquisa, da indústria automobilística e de óleos vegetais, de fabricantes de peças e de produtores de lubrificantes e combustíveis. Apesar de aprovada a viabilidade técnica, os elevados custos de produção com relação ao óleo diesel impedem seu uso em escala comercial.
Outubro de 2002	- O Ministério da Ciência e Tecnologia lança o Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico do Biodiesel (PROBIODIESEL), com o objetivo de desenvolver tecnologias de produção, um mercado de consumo de biocombustíveis e estabelecer uma Rede Brasileira de Biodiesel.
Julho de 2003	- O Ministério de Minas e Energia (MME) lança o Programa Combustível Verde – Biodiesel, estabelecendo meta de produção de 1,5 milhão de t de biodiesel destinado ao mercado interno e exportação.
Janeiro de 2004	- O Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) Biodiesel, sob a coordenação da Casa Civil, apresenta relatório onde conclui que “os desafios tecnológicos e a inexistência, até o momento, de testes conclusivos e certificados relativos ao uso do biodiesel não devem representar empecilhos ao desenvolvimento imediato de ações que estimulem o seu uso”.

CONTINUA

PERÍODO	OCORRÊNCIAS
Dezembro de 2004	<ul style="list-style-type: none"> - Lançamento oficial do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). - Instituição do “Selo Social” pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) aos produtores de biodiesel que adquirissem matéria-prima e assegurassem assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares.
Novembro de 2005	<ul style="list-style-type: none"> - Promulgação da Lei nº 11.097/05 que estabelece o consumo compulsório de biodiesel a partir de 2008, no percentual mínimo de 2% de adição ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, até atingir 5% em 2013, valor antecipado para 2010 pelo Governo Federal. - Realização do 1º leilão de compra de biodiesel pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), onde são arrematados 70.000 m³.
Fevereiro de 2007	- A ANP soma cinco leilões realizados para compra de biodiesel, totalizando 885.000 m³.
Janeiro de 2008	- Início da comercialização do B2.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Brasil (2007b), Flexor (2007) e Lima (2004)
 Quadro 11- Evolução do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)