

**PROJETO INTEGRADO DE NEGÓCIOS SUSTENTÁVEIS**

**CADEIA PRODUTIVA DA BIOENERGIA**



**OPORTUNIDADE DE INVESTIMENTO EM COTONICULTURA NOS  
VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**



2009

**Centro de Conhecimento em Agronegócios - PENSA**

**PROJETO INTEGRADO DE NEGÓCIOS  
SUSTENTÁVEIS – PINS**

**CADEIA PRODUTIVA DE BIOENERGIA:  
OPORTUNIDADE DE INVESTIMENTO EM  
COTONICULTURA NOS VALES DO SÃO  
FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

CODEVASF, Brasília, DF

2009

PRESIDENTE DA REPÚBLICA  
**Luiz Inácio Lula da Silva**

MINISTRO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL  
**Geddel Vieira Lima**

PRESIDENTE DA CODEVASF  
**Orlando Cezar da Costa Castro**

DIRETOR DA ÁREA DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO E INFRA-  
ESTRUTURA  
**Clementino de Souza Coelho**

DIRETOR DA ÁREA DE GESTÃO DOS EMPREENDIMENTOS DE IRRIGAÇÃO  
**Raimundo Deusdará Filho**

DIRETOR DA ÁREA DE REVITALIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS  
**Ricardo Luiz Ferreira dos Santos**

## Equipe Responsável

### CODEVASF

Diretor da Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-Estrutura  
**Clementino de Souza Coelho**

Diretor da Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação  
**Raimundo Deusdará Filho**

Assessor da Área de Desenvolvimento Integrado e Infra-estrutura  
**Alvane Ribeiro Soares**

Chefe da Unidade de Produção da Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação  
**Nair Emi Iwakiri**

### PENSA

Coordenador  
**Prof. Dr. Marcos Fava Neves**

Gestor Executivo do Projeto  
**Luciano Thomé e Castro**

Gestor Executivo do Projeto  
**Ricardo Messias Rossi**

Assistente Executivo do Projeto  
**Marina Darahem Mafud**

### Equipe Técnica

Pesquisador Responsável  
**Marco Antonio Conejero**

Pesquisador Assistente  
**Mairun Junqueira Alves Pinto**

### PARCEIROS (AGRADECIMENTOS)

PROFISSIONAL  
CONSULTORIA  
(Adriano Lupinacci)



DEDINI  
(Ernesto Del Vecchio)



NETAFIM  
(Nelson Sá)



TECBIO  
(Robertta Mota)



EMBRAPA  
ALGODÃO  
(Alexandre Cunha de Barcellos  
Ferreira)



BUSA  
(Luiz Carlos Júnior)



## Resumo Executivo

Diversos são os direcionadores da atenção mundial para adoção dos biocombustíveis. Preço do petróleo elevado, aquecimento global e crescimento na demanda internacional de energia figuram entre os principais. Dessa maneira, vários países realizam investimentos em sistemas de produção de bioenergia, enquanto institucionalizam programas de adição parcial entre 5% e 20% de biocombustíveis no combustível fóssil comercializado. Entre as fontes de bioenergia está o biodiesel obtido dos óleos vegetais, e que pretende substituir parte da energia consumida nos motores de ciclo diesel.

A soja teve o papel de principal fornecedor de óleo vegetal para as usinas brasileiras durante o primeiro momento do Programa Nacional do Biodiesel devido à sua escala de cultivo já estabelecida. Não falta, entretanto, interesse para a utilização de outras culturas e fontes de óleos que possuam maiores rendimentos e possibilitem uma matéria prima a custos mais competitivos.

A partir desse contexto, esse trabalho foca na cultura do algodão, tendo em vista as vantagens comparativas do biodiesel produzido a partir do óleo de seu caroço, das condições edafoclimáticas e de infra-estrutura disposta nos Vales do São Francisco e Parnaíba para produção competitiva de fibras de boa qualidade e caroços com bom teor de óleo. O objetivo final desse relatório é apresentar uma análise de viabilidade econômica, com informações detalhadas e críveis, a potenciais investidores, que desejam produzir algodão irrigado no Vales do São Francisco e Parnaíba, aliando a segurança de negócios maduros (fibra e óleo vegetal) com a oportunidade de captura de valor no mercado do biodiesel.

A estrutura desse relatório apresenta nos tópicos 1 a 3 uma breve descrição da CODEVASF, do PENSA e casos de sucesso na região. No tópico 4 e 5 são apresentados o conceito do biodiesel e suas propriedades bem com uma caracterização dessa nova cadeia produtiva. Já os tópicos 6 e 7 destacam a cadeia produtiva do algodão, seu diferencial como fonte de oleaginosa para biodiesel e uma breve análise mercadológica. No tópico 8, a atratividade dos Vales do Rio São Francisco e Parnaíba para produção de biodiesel é ressaltada com suas vantagens e potencial para produção agrícola. O tópico 9 traz o modelo de negócio proposto para a inserção da cadeia do algodão no Vale do Rio São Francisco, enquadrado no modelo PINS (Projeto Integrado de Negócios Sustentáveis), assim como todas as simulações de viabilidade econômica realizadas. Por fim, no tópico 10 é apresentado os passos necessários para concretizar um investimento agroindustrial nos Vale do São Francisco e Parnaíba.

## Sumário

1. O PENSA e a CODEVASF .....	7
2. Características e Competitividade dos Vales do São Francisco e Parnaíba	8
3. Casos de Empresas da Região .....	11
4. Análise do Sistema Agroindustrial e Atratividade dos Vales do São Francisco e Parnaíba para Cotonicultura Irrigada.....	13
4.1. O Sistema Agroindustrial (SAG) do Algodão.....	13
4.1.1. A Cultura do Algodão.....	13
4.1.2. Beneficiamento .....	14
4.1.3. Extração do Óleo de Algodão .....	15
4.1.4. Biodiesel do Carço de Algodão.....	17
4.2. Atratividade dos Vales do São Francisco e Parnaíba para o SAG do Biodiesel .....	18
5. Oportunidade de Investimento na Produção de Algodão nos Vales do São Francisco e Parnaíba .....	20
5.1. Introdução ao Negócio .....	20
5.1.1. Sistema de Produção Agrícola.....	21
5.2. Modelo de Negócio.....	21
5.2.1. Responsabilidades.....	22
5.3. Análises para a Viabilidade Econômica.....	23
5.3.1. Premissas Utilizadas.....	24
5.3.2. Investimentos e Custos Operacionais.....	26
5.3.3. Resultados Econômico-Financeiros.....	28
6. Conclusão .....	32
Referências .....	34

## 1. O PENSA e a CODEVASF

A CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba) é um órgão público, vinculado ao Ministério da Integração Nacional do governo brasileiro, que visa o desenvolvimento da região Nordeste por meio da Agricultura Irrigada. A CODEVASF atua nos Estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe, perfazendo 640.000 km<sup>2</sup> do Vale, nas regiões do médio, submédio e baixo São Francisco. De acordo com a Lei nº 9.954, de 6 de janeiro de 2000, a CODEVASF passou a atuar também, no vale do rio Parnaíba, numa área de 340.000 km<sup>2</sup>, abrangendo os Estados do Maranhão e Piauí.

O PENSA (Centro de Conhecimentos em Agronegócios da USP) é uma organização que integra professores e pesquisadores dos departamentos de Economia e Administração da FEA-USP (São Paulo e Ribeirão Preto). Sua finalidade é promover estudos sobre o agronegócio brasileiro.

O PENSA foi convidado a estudar a viabilidade de implementação de sistemas agroindustriais completos na área de atuação da CODEVASF. O estudo foi realizado para abacaxi, apicultura, aves, banana, bioenergia, caprinos e ovinos, frutas secas, laranja, limão, piscicultura e vegetais semi-processados.

O objetivo do projeto é atrair empresas do setor de alimentos e fibras, com forte inserção em mercados nacionais e internacionais, para ter nos produtores de perímetros públicos irrigados uma de suas fontes de suprimentos. Para isso, foi estabelecido o Projeto Integrado de Negócios Sustentáveis; sendo que no “P” de Projetos, análises técnicas e de viabilidade econômica e financeira são desenvolvidas para empresas candidatas, no “I” de Integração, mecanismos privados de contratos e relacionamentos entre agroindústrias e pequenos produtores são sugeridos, no “N” de Negócios, taxas interessantes de retorno às agroindústrias âncoras são calculadas, bem como a necessária renda interessante ao pequeno produtor familiar e, finalmente, no “S” de Sustentáveis, a sustentabilidade, nas suas vertentes social, ambiental e econômica devem ficar evidentes.

Os objetivos, como colocados pela companhia, são a “geração de emprego e renda, a redução dos fluxos migratórios dos efeitos econômicos e sociais de secas e inundações frequentes e, ainda, a preservação dos recursos naturais dos rios São Francisco e Parnaíba, visando melhorar a qualidade de vida dos habitantes dessas regiões”. Para isso, a administração da CODEVASF é regionalizada e dividida em 7 superintendências, denominadas superintendências regionais, que atuam no médio, submédio e baixo São Francisco. No médio São Francisco, ficam localizadas as superintendências regionais de Montes Claros (MG) (1ª Superintendência Regional) e a de Bom Jesus da Lapa (BA) (2ª Superintendência Regional). Em Montes Claros, foram instalados arranjos produtivos locais em apicultura, ovinocultura e piscicultura, sendo que o destaque produtivo está no projeto Jaíba, com a fruticultura irrigada, principalmente de banana, manga e limão. Em Bom Jesus da Lapa, os projetos de irrigação em destaque são o Baixio do Irecê, Barreiras do Norte e do Sul, Estreito e Formoso. Nesses perímetros o destaque é a fruticultura irrigada por meio do cultivo de banana e manga, bem como a produção de grãos em Barreiras do Norte. Além disso, a região está desenvolvendo fortemente a aptidão para a bioenergia por meio do etanol e do biodiesel.

Na região do submédio do vale do rio São Francisco, estão localizadas as superintendências regionais de Petrolina (PE) (3ª Superintendência Regional) e Juazeiro (BA) (6ª Superintendência Regional). A fruticultura irrigada é muito desenvolvida nessa região, com destaque para a manga, uva e coco. Já na região do baixo São Francisco estão as superintendências regionais de Aracaju (SE) (4ª Superintendência Regional) e Penedo (AL) (5ª Superintendência Regional). Devido às condições de topografia plana, baixa altitude e da abundância de recursos hídricos, a região desenvolveu fortemente a rizicultura e está desenvolvendo sua vocação na piscicultura em tanques escavados, produzindo tambaquis e tilápias para o mercado regional. Por fim, na região do vale do rio Parnaíba a CODEVASF atua por meio da superintendência regional de Teresina (PI) (7ª Superintendência Regional). Nessa região o foco está no manejo da região semi-árida, a fim de revigorar fauna e flora e desenvolver a apicultura e a pecuária caprina como atividades econômicas sustentáveis.

## 2. Características e Competitividade dos Vales do São Francisco e Parnaíba

O Vale do São Francisco ocupa uma área de cerca de 640 mil km<sup>2</sup>, dos quais 36,8% situam-se em Minas Gerais, 0,7% em Goiás e Distrito Federal, e os 62,5% restantes estão nos estados da Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas. O Vale do Parnaíba está inserido no nordeste brasileiro abrangendo área total de cerca de 330 mil km<sup>2</sup>, dos quais 75,73% estão no Piauí, 19,02% no Maranhão, 4,35% no Ceará e o restante em área litigiosa.

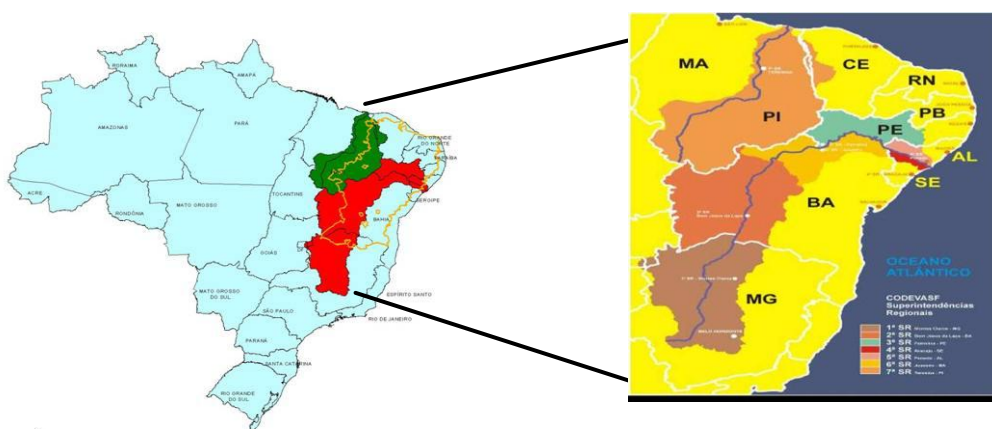


Figura 1: Localização do Vale do São Francisco e Parnaíba.  
Fonte: CODEVASF (2007).

A população<sup>1</sup> do Pólo de Petrolina e Juazeiro<sup>2</sup> é de aproximadamente 570 mil habitantes, sendo que 68% vivem na zona urbana e 32% na zona rural. Da população domiciliada, 86% têm acesso à energia elétrica<sup>3</sup>, 57% à água encanada e 85% têm coleta de lixo.

<sup>1</sup> Censo Demográfico, 2000.

<sup>2</sup> Devido à grande extensão de área que engloba os Vales do São Francisco e do Parnaíba, a região de Petrolina e Juazeiro foi utilizada como referência para apresentação de características de competitividade.

<sup>3</sup> IPEA, 2000

Tabela 1: Resumo dos dados sócio-econômicos.

Município	UF	População	PIB per Capita (em R\$ 1,00)
Petrolina	PE	218.538	5.668
Lagoa Grande	PE	19.137	5.936
Santamaria da Boa Vista	PE	36.914	5.043
Orocó	PE	10.825	6.279
Juazeiro	BA	174.567	4.347
Sobradinho	BA	21.325	13.337
Casa Nova	BA	55.730	2.382
Curaçá	BA	28.841	3.196

Fonte: IBGE (2008).

Quanto à educação, a taxa de alfabetização é de 74%, a expectativa de vida de 65 anos e a mortalidade infantil é de 4,9%. Na região, cerca de 37 mil alunos estão no ensino médio e 7.000 no ensino superior. O PIB do Pólo de Petrolina e Juazeiro é de cerca de R\$ 3 bilhões, levando a um PIB per capita médio anual de cerca de R\$ 6.500,00.

O Pólo de Petrolina e Juazeiro está localizado na latitude 8 °S, a uma altitude média de 365 metros. O clima é o semi-árido, quente e seco, com precipitações mensais de 44 mm concentradas no primeiro semestre, a insolação é de 3.000 horas/ano com 300 dias de sol por ano. Dessa forma a temperatura média mensal é de 26°C, com umidade relativa do ar de 67% e evaporação média mensal de 7,5mm.

Os solos do Pólo são planos com pequenos declives, com no mínimo 90 cm de profundidade. No projeto Pontal, os solos podem ser Podzólicos ou Latossolos. No projeto Salitre, os solos têm perfis pouco desenvolvidos com o predomínio de Cambissolos e Vertissolos.

Alguns solos da região de Petrolina e Juazeiro terão que contar com a implantação de sistema de drenagem subterrânea, a fim de se evitar que haja encharcamento do solo em períodos de muita chuva, reduzindo os riscos com salinização de solos irrigados em regiões semi-úmidas e semi-áridas.

A fruticultura no vale do São Francisco tem experimentado, nos últimos anos, um vertiginoso crescimento. A área plantada atinge cerca de 100 mil hectares, incluindo as áreas privadas e os perímetros da CODEVASF, tendo essa atividade apresentado, nos últimos três anos, um crescimento médio de 9 mil hectares ao ano.

Tabela 2: Perfil da produção frutícola no Pólo de Petrolina e Juazeiro.

CULTURA PERMANENTE		
CULTURA PERMANENTE	PRODUÇÃO (toneladas)	ÁREA (hectares)
Manga	224.000	13.256
Banana	186.060	9.083
Uva	51.560	4.363
Coco-da-Baía	129.597	3.964
Goiaba	77.660	3.788

Mamão	10.459	521
Limão	793	101
Maracujá	3.859	627
Abacate	96	8
Laranja	60	10

Fonte: Valexport (2007) e IBGE (2008).

Como referência, o custo da terra na região de Petrolina e Juazeiro varia conforme a localização geográfica, a qualidade (fertilidade natural) do solo e das condições do lote. Lotes com a terra nua, ou seja, sem investimentos em equipamentos de irrigação e sem culturas instaladas, variam entre R\$ 1.000,00 e R\$ 10.000,00 / ha.

Tabela 3: Dados para Análise de Investimento na Região de Petrolina e Juazeiro

Item	Homem-dia (campo)	Terra Nua	Água*
Valor	R\$ 20,00	Entre R\$ 1.000,00 e R\$ 10.000,00/ha.	R\$ 71,42/ha/ano mais R\$ 0,055/m3

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

\*Estimativa. Preço da água é distinto em diferentes projetos.

Entre as opções logísticas, destacam-se as rodovias, os portos marítimos e aeroportos. Também há opção para transporte ferroviário e hidroviário. Para o transporte rodoviário, há rodovias permitindo boa capilaridade. O transporte hidroviário possibilita o escoamento da produção de grãos do oeste baiano até os portos de Petrolina e Juazeiro. A hidrovia liga mais de 1.300 km, desde Pirapora – MG até Santa Maria da Boa Vista (PE). Como referência, o rio São Francisco é navegável por mais 100 km à jusante de Petrolina e Juazeiro.

Tabela 4: Custo e distância do transporte rodoviário à partir do Pólo de Petrolina e Juazeiro.

Porto		Salvador	Fortaleza	Recife	Rio de Janeiro	São Paulo
Distância (km)		511	878	721	1.928	2.241
Frete R\$/t	Convencional	47	64	65	160	186
	Refrigerado	56	77	78	192	223

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

No caso do transporte marítimo, os maiores portos da região Nordeste estão localizados em Salvador, Fortaleza, Recife, São Luis e Natal. As distâncias são mostradas na tabela a seguir.

Tabela 5: Distância do pólo de Petrolina e Juazeiro aos principais portos nordestinos.

Porto	Salvador	Pecém (Fortaleza)	Recife	São Luis	Natal
Distância	570 km	900 km	715 km	1200 km	850 km

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

Uma opção é a Ferrovia Centro Atlântica, que liga Petrolina ao Porto de Salvador (570 km). Há o projeto (PPP) de ligação da Transnordestina a Juazeiro, o

que possibilitará o acesso aos portos das cidades de Maceió, Recife, João Pessoa, Natal, Fortaleza e São Luís, o que descongestionaria o porto de Salvador (estimativa de construção em 1 ano depois de aprovado o projeto).

O Aeroporto Internacional de Petrolina possui uma pista que possibilita a operação de praticamente qualquer avião cargueiro, e devido à sua localização geográfica, permite vôos diretos para os EUA e a EUROPA, barateando o frete. Possui estrutura pronta para receber 100 mil caixas de frutas com ambiente climatizado, entre outras estruturas que possibilitam a exportação de alimentos perecíveis.

### 3. Casos de Empresas da Região

O objetivo deste tópico é apresentar algumas empresas da região, no intuito de mostrar casos de sucesso presentes nos Vales do São Francisco e Parnaíba. Casos de empresas emblemáticas da região auxiliam na análise da competitividade, mostrando a necessária orientação empresarial de pequenos, médios e grandes produtores.

Localizada próxima a Petrolina e a Juazeiro, a empresa **Suemi Special Fruit** é um exemplo de produção de frutas e exportação. Tendo sido iniciada como uma empresa com 12 hectares de produção, hoje possui mais de 500 hectares de produção de frutas com exportação para diversos países e utilização dos certificados de varejistas europeus e fiscais do USDA. A empresa conta com uma ótima estrutura de packing house, empregando diretamente mais de 1000 empregados, e utiliza sua própria marca no mercado internacional. Seus diferenciais têm sido o controle de qualidade e a capacidade de gestão comercial internacional.

A empresa **Amacoco** se instalou na região de Petrolina com o objetivo de aproveitar a produção local de coco para água de coco. Hoje, compra cocos de diversos produtores independentes em cerca de 800 hectares e também investiu em áreas próprias de produção. O grande desafio dessa empresa tem sido a construção de uma rede de fornecimento estável, já que tem um trabalho excelente de escoamento de produção e gestão de produtos. A água de coco tem tido boa aceitação nos segmentos de isotônicos, além de ter conseguido sucesso em áreas de cadeias de serviços de alimentação. A capacidade produtiva da unidade em Petrolina é de cerca de 70 mil litros de água de coco ao dia.

A **Agrovale** é uma usina de cana-de-açúcar para produção de açúcar, álcool e co-geração de energia. Sua produção se dá em cerca de 20 mil ha, com cerca de 1,5 milhões de toneladas de cana sendo moídas por safra. O plantio é totalmente irrigado, atingindo produtividades superiores a 110 toneladas por hectare. A produção no semi-árido brasileiro quebra paradigmas pela diferença de manejo em uma produção irrigada. A usina está instalada em um projeto da CODEVASF, denominado Tourão, na cidade de Juazeiro na Bahia. Toda sua produção é destinada ao abastecimento do próprio estado baiano.

Uma organização importante em termos de coordenação do setor é a **Valexport** Associação dos Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco. Atualmente, cerca de 50 produtores e

exportadores são associados da Valexport, o que representa cerca de 70% da produção e 80% da exportação da produção da região. O escopo de ações da organização se dá sobre ações de interesse comum em comunicação nacional e internacional, qualidade e eficiência de processos nas cadeias produtivas existentes. Esse fator é de suma importância porque aumenta a possibilidade de ações coordenadas e de inteligência de mercado.

Uma das organizações fundamentais para o desenvolvimento do semi-árido brasileiro é a **Embrapa Semi-Árido**. Criada em 1975, a Embrapa Semi-Árido busca viabilizar soluções tecnológicas, competitivas e sustentáveis, para o agronegócio da região no semi-árido do país, em benefício da sociedade. Um dos projetos essenciais da Embrapa é a diversificação de culturas necessária à região. Culturas como oliveiras, pêssego, citros, cacau, pêra entre diversas outras são testadas e adaptadas. A Embrapa é hoje uma referência na região como centro de pesquisa e apoio para os produtores.

Outro caso de empresa instalada no Vale do São Francisco, que chama a atenção pelo sucesso de mercado e projeção para a região, é a **Vinibrasil**. Idealizadora do projeto “Nova Latitude, Nova Atitude” a empresa tem, juntamente com outras vinícolas da região, ajudado a construir a marca do Vale do São Francisco. Originária de Portugal, a empresa testou e desenvolveu variedades na região, em fazenda própria com cerca de 200 hectares e projeção de crescimento. Algumas das marcas que o Brasil e o mundo têm conhecido e apreciado são o Rio Sol e a Adega do Brasil.

Uma cooperativa que traz um exemplo emblemático de inserção do pequeno produtor no agronegócio é a **Pindorama**, localizada na região do Baixo São Francisco, na cidade de Coruripe (AL). O modelo idealizado por Berthlet, um franco-suíço que em 1956 trouxe-o com a missão de assentar famílias em lotes no modelo de colonato, com a produção voltada para o sistema da cooperativa inserida exclusivamente na produção de açúcar e álcool, derivados de coco, maracujá e acerola, além da pecuária leiteira. O modelo é especial no sentido de permitir a inclusão sustentável de pequenos produtores, e notável por conseguir isso com a cultura de cana-de-açúcar.

Outro exemplo de inserção do pequeno produtor rural no agronegócio é o caso da parceria da **Itacitrus**, empresa privada produtora e distribuidora de limão no mercado interno e externo, com a **CentralJai**, Central de Associações dos Produtores Rurais do Projeto Jaíba. A CentralJai fez uma parceria com a empresa Itacitrus no mês de agosto de 2007, com o objetivo de expandir o mercado de seus associados, comercializando o limão no mercado externo, além de aumentar sua participação no mercado interno. A partir de novembro de 2007 quase todo o limão da CentralJai do mercado interno e todo o limão do mercado externo passou a ser comercializado pela Itacitrus, que se tornou responsável, dentro da CentralJai, pela Gerência Comercial (venda para o mercado interno e externo), pela Gerência de Suprimentos (compra da produção) e pela Gerência de Qualidade (verifica padrão do limão para exportação ou para venda interna).

## **4. Análise do Sistema Agroindustrial e Atratividade dos Vales do São Francisco e Parnaíba para Cotonicultura Irrigada**

### **4.1. O Sistema Agroindustrial (SAG) do Algodão**

#### *4.1.1. A Cultura do Algodão*

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma planta exigente quanto à qualidade do solo. São desfavoráveis para o seu cultivo as glebas acentuadamente ácidas ou pobres em nutrientes, as excessivamente úmidas ou sujeitas a encharcamento e os solos rasos ou compactados. Com respeito às condições climáticas, a maioria dos cultivares exige um suprimento de 750 a 900 mm de água, bem distribuídos no período, para um ciclo de aproximadamente 160 dias, a depender do desenvolvimento e produção das plantas (IAC). Com os cultivares de ciclo curto (100-120 dias) e médio (130-150 dias) desenvolvidos pela Embrapa Algodão com vistas à produção no semi-árido nordestino, a necessidade hídrica da cultura cai para a faixa que varia de 450 mm a 700 mm. O período de maior demanda hídrica se estende da floração à frutificação, quando o stress hídrico pode ocasionar em reduções de produtividade de até 50% (Embrapa Algodão, 2003).

Durante todo o ciclo, necessita de dias predominantemente ensolarados, com temperaturas médias entre 22 e 26°C. Satisfeitas tais condições, a cultura tem sido realizada com sucesso em altitudes variando de 200 até 1000m. Nas altitudes maiores o ciclo pode ser alongado em 30 dias ou mais. A cultura apresenta uma elevada exigência nutricional, que é suprida no momento do plantio com o auxílio de adubações.

Apesar de existirem variedades resistentes à seca, mais de 60% do cultivo do algodoeiro no mundo é em regime de irrigação. Isto é explicado pelos altos ganhos em produtividade que esse sistema propicia, principalmente a irrigação do algodoeiro mecanizado que, segundo a Embrapa Algodão (2003), pode triplicar quando comparada à produtividade do cultivo em sequeiro.

No país, o cultivo irrigado de algodão começou a ganhar força no fim da década de 1990, sendo que os métodos mais utilizados são o de irrigação por superfície e por aspersão, embora a irrigação localizada (gotejamento) ganhe cada vez mais espaço.

Existem dois tipos de algodão: o Herbáceo e o Arbóreo, que se diferenciam pelas exigências edafo-climáticas, taxa de produtividade (ton/há) e qualidade final da fibra. No Cerrado Brasileiro, por exemplo, predomina o cultivo do algodão herbáceo. No Semi-árido nordestino predomina o cultivo de algodão arbóreo, sendo a produtividade significativamente menor. Contudo, os cultivares arbóreos apresentam maior resistência à seca, fibras mais longas e de melhor qualidade, possibilidade de produção de fibras coloridas naturalmente e possibilidade de produção orgânica.

Além de aumentar a produtividade, investimentos na redução de custos estão na pauta dos principais cotonicultores. Uma das saídas é o sistema de manejo adensado. A técnica, já utilizada com sucesso no Paraguai, Argentina e Estados Unidos, reduz a entrelinha das fileiras de plantio de 90 para 45 centímetros e encurta

em média 30 dias o ciclo de produção, o que também torna viável o cultivo da fibra na safrinha.

#### 4.1.2. Beneficiamento

O principal direcionador da demanda por algodão é a indústria têxtil que, por sua vez, tem sua dinâmica atrelada ao crescimento econômico e distribuição da renda. O algodão atende aproximadamente 60% da demanda industrial interna por fibras e filamentos. Quando computadas apenas as fibras e filamentos naturais, a sua fatia sobe para mais de 97%. O consumo de fibras e filamentos de poliéster é o que mais se aproxima, com 22% do consumo pela indústria (ABRAFAS, 2008).

De 140 a 170 dias após o plantio (dependendo do cultivar) é realizada a colheita, feito mecanicamente nos dias de hoje. O algodão deve ser colhido seco e o mais limpo possível, não o deixando a céu aberto no campo por mais de 10 dias, para não prejudicar a qualidade da fibra.

Após colhido, o algodão é encaminhado às unidades beneficiadoras onde são realizadas operações mecânicas que visam separar a fibra do caroço (semente). Além da pluma e das sementes, há certa quantidade de outros materiais denominados, no conjunto, de “impurezas” (areia, terra, restos de folhas, frutos pequenos, sementes de plantas daninhas etc), que recebem a denominação trivial de “quebra”. Ela representa, em média, a 5% do produto bruto. A

Figura 2 apresenta o processo de beneficiamento do algodão.

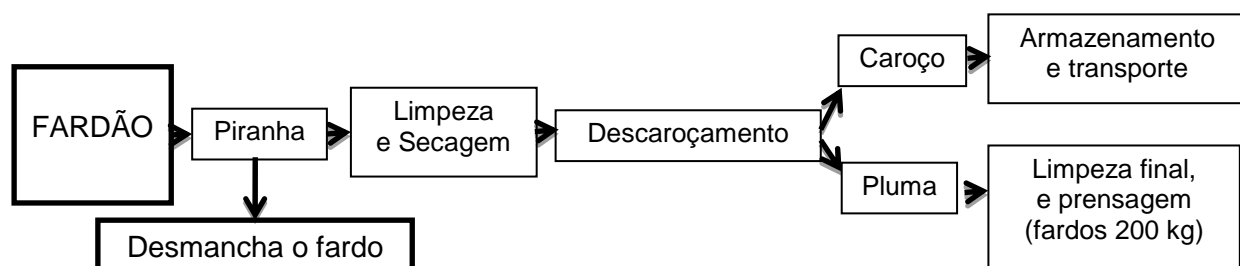


Figura 2: Processo de beneficiamento do algodão

Fonte: Elaborado pelo PENSA

O produto principal do beneficiamento é a pluma do algodão. Após separada do caroço, esta passa pelo processo de classificação. Esta classificação é feita em laboratórios específicos com o auxílio de equipamentos de alta tecnologia.

A classificação universal é composta de cinco dígitos numéricos, sendo o primeiro dígito: tipo; segundo dígito: cor; terceiro dígito: folha; quarto e quinto dígitos: código universal de comprimento. Por exemplo, a classificação universal (obtida no certificado de classificação) 41237, significa algodão tipo 4, cor branca, folha 2 e comprimento 37 (CONAB).

As operações de AGF (aquisições do governo federal) obedecem a Instrução Normativa MAPA n.º 63, de 05 de dezembro de 2002, onde são aceitos, exclusivamente, algodão de coloração Branca e Ligeiramente Creme (CONAB).

Segundo Freire (2005 apud MAPA, 2007), os produtores nordestinos teriam condições de se beneficiar de importantes diferenciações no seu produto, com a valorização de: a) até 20% acima do algodão de referência (tipo 6) quando produzido tipos bons, colhidos à mão e sem contaminantes externos; b) até 30% sobre o algodão de referência quando obtidos tipos de fibras longas e extralongas (34-36 e 36-38 mm), e fibras finas (3,4 a 4,0 mm) e resistentes (acima de 32 a 34 gf.tex-1); e c) até 100% sobre o valor de referência para tipos coloridos naturalmente (orgânico) e/ou com certificado de conformidade social.

#### *4.1.3. Extração do Óleo de Algodão*

Outro produto oriundo do cultivo do algodão, que ganha cada vez mais importância econômica é o caroço do algodão. Por ser um subproduto da cadeia produtiva do algodão, o caroço se torna uma matéria-prima viável para a produção de óleo vegetal, que entre outras coisas pode ser utilizado para a produção de biodiesel, e sua torta e farelo servem ainda para a indústria de ração.

A semente (caroço) de algodão, sem a fibra, apresenta, em média, a seguinte composição: 12,5% de línter, 15,2% de óleo bruto, 46,7% de torta (resíduo da extração do óleo), 20,7% de casca e 4,9% de resíduos, produzidos no processo industrial (Embrapa Algodão).

No processamento de extração do óleo, obtêm-se os subprodutos primários, que são: o línter, a casca e a amêndoa; os secundários, farinha integral, óleo bruto, torta e farelo; os terciários, óleo refinado, borra, farinha desengordurada (Embrapa Algodão). A figura 3 sintetiza os sub-produtos do algodão:

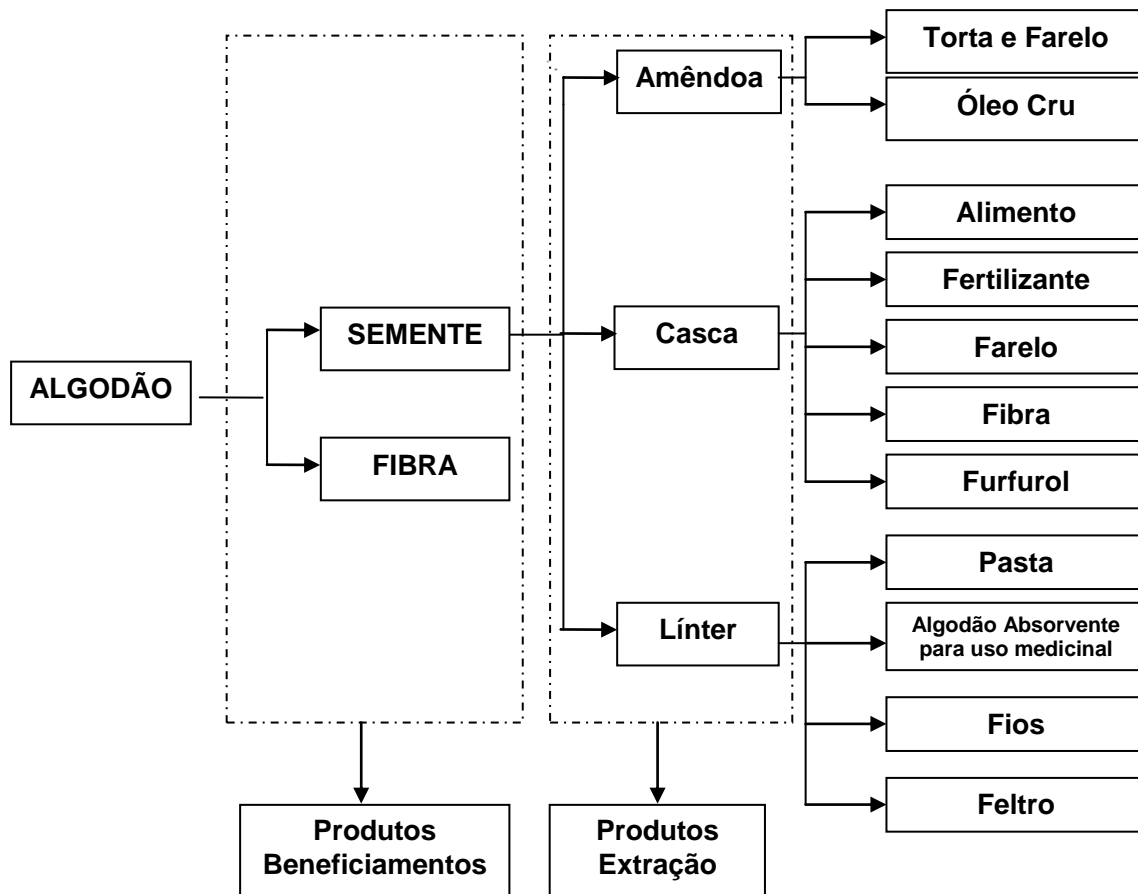


Figura 3: Sub-produtos do SAG do algodão

Fonte: Elaborado pelo PENSA

Na indústria de extração do óleo, o descascador, separa a casca da amêndoa. A amêndoa contém o embrião (que origina nova planta) e até 40% de óleo.

A casca tem em média 8,7% de água, 2,6% de cinza, 3,5% de proteína bruta, mais de 45% de carboidratos e - somente - em torno de 1% de lipídeos. A casca tem de 3 a 8% de línter e fibras com tamanho inferior a 3 mm. Ela é altamente digestível e pode ser usada pura ou misturada com outros produtos na composição de rações, não necessitando de moagem, tendo de 44 a 48% de fibra bruta. Pode ainda ser usada como adubo e combustível.

O óleo obtido no processo de extração é de coloração escura, provocada por pigmentos que acompanham o gossipol. A presença dessa toxidade leva à necessidade de se proceder ao refinamento do óleo para eliminação através do calor, uma vez que os mesmos são termolábeis (substância que se decompõe no aquecimento) e durante o refino são destruídos.

O línter é extraído por um processo chamado deslinteramento. É classificado conforme o número de cortes processados no deslinteramento, onde tem-se: línter de primeiro corte, de segundo corte e de terceiro corte. O de primeiro corte, que apresenta fibras mais longas, é usado para a fabricação de algodão hidrófilo

(absorvente) e tecidos cirúrgicos. O línter de segundo corte é usado para a fabricação de celulose, bem como o línter de terceiro corte. Em geral, pode-se obter 50 kg de línter por tonelada de semente (Embrapa Algodão).

#### 4.1.4. Biodiesel do Caroço de Algodão

O processo de produção do biodiesel é simples e de pleno domínio público. Basicamente consiste em colocar em contato o óleo vegetal ou sebo animal com um álcool em um catalisador para que ocorra o processo de transesterificação, no qual é separado o óleo combustível da glicerina. A figura 4 mostra o fluxograma do processo produtivo do biodiesel.

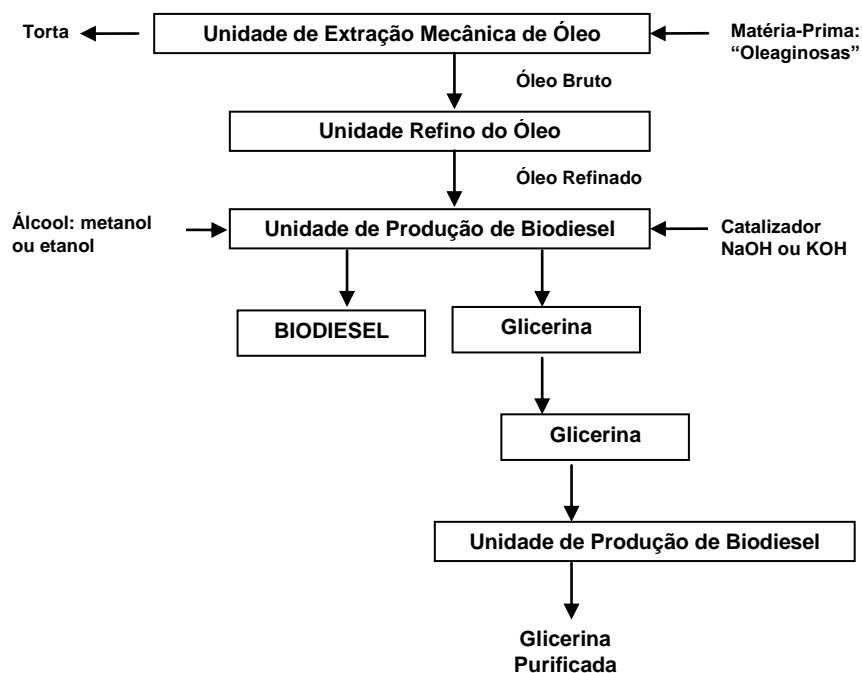


Figura 4: Processo de produção do biodiesel  
Fonte: Governo do Estado da Bahia

O biodiesel surge como uma nova fonte remunerativa para a cultura do algodão. No entanto, comparativamente a outras culturas, o caroço de algodão ainda tem um baixo rendimento em óleo (15,2%). Assim, o rendimento do biodiesel do caroço do algodão fica na ordem de 160 litros por tonelada de matéria prima (caroço) (Parente, 2003).

No entanto, estudos desenvolvidos pela Embrapa Meio-Norte também comprovaram que o caroço de algodão é a matéria prima com maior potencial para a produção de biodiesel, conforme informa o pesquisador e coordenador da pesquisa José Lopes Ribeiro. Conforme experimentos no Piauí e Maranhão, o caroço do algodão, em geral, tem um teor de óleo que varia entre 18% e 20% e a produtividade média de 4,2 toneladas de algodão em caroço por hectare.

Segundo Catarina Riodrigues Pezzo, coordenadora de projetos do Pólo Nacional de Biocombustíveis (PoloBio) da Universidade de São Paulo (USP), o biodiesel mais viável e barato no País é o do caroço do algodão. O que sai da

Região Nordeste custa R\$ 0,81 o litro. Em seguida é o de soja, produzido na Região Centro-Oeste, a R\$ 0,90 o litro.

A análise do PoloBio foi feita em julho de 2007 com base comparativa nas cinco regiões do país e suas principais matérias primas típicas: Região Sul, girassol e soja; Região Centro-Oeste, cana, algodão, soja e girassol; Região Sudeste, amendoim, soja e girassol; Nordeste, mamona, soja e caroço de algodão; e Norte, dendê e soja.

Uma pesquisa similar, realizada pelo Centro de Estudos em Logística (CEL) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), concluiu que o biodiesel do caroço de algodão apresenta os custos mais baixos quando comparado com as principais oleaginosas. O estudo estabeleceu cenários com diferentes níveis de integração dentro das cadeias, considerando os custos de matéria-prima, de produção, logísticos e tributários, além da receita advinda da comercialização dos subprodutos (glicerina, torta e farelo) (Benzecry, 2008). mo ilustrado pela tabela 6.

Tabela 6: Custos das cadeias (R\$/L)

Nível de integração	Soja	Algodão	Amendoim	Girassol	Mamona	Dendê
Sem verticalização	1,717	1,446	2,492	1,806	2,654	2,464
Integração agricultura + esmagadora	1,717	1,442	2,490	1,799	2,645	2,464
Integração esmagadora + usina de biodiesel	1,487	0,882	2,050	1,593	1,891	1,457
Integração agricultura + esmagadora + usina de biodiesel	1,348	0,881	1,890	1,725	1,828	1,302

Fonte: Benzecry, 2008

Quando não há integração na cadeia, a grande vantagem do biodiesel de algodão é o preço do óleo, cuja média, durante o período considerado por Benzecry (junho de 2006 a abril de 2007) foi de R\$ 968,00, enquanto o óleo de soja custou em média R\$1.304,00. Já no caso da produção totalmente integrada, a receita oriunda da venda da pluma resulta em uma grande vantagem para o algodão frente às demais cadeias.

#### **4.2. Atratividade dos Vales do São Francisco e Parnaíba para o SAG do Biodiesel**

Com o andamento dos projetos de infra-estrutura promovidos pelo governo brasileiro, os Vales do São Francisco e Parnaíba torna-se um potencial pólo de desenvolvimento para diversas cadeias do agronegócio. A seguir estão expostos os motivos que tornam o Vale especialmente atraente para a cadeia da bioenergia.

O trabalho da Codevasf nos Vales do São Francisco e Parnaíba, enquanto programa de desenvolvimento sustentável, vem a estimular a produção de biodiesel e/ou óleos vegetais na região, principalmente pelos investimentos em infra-estrutura de irrigação, fomento à pesquisa com culturas agrícolas adequadas à região, e fortalecimento das organizações sociais.

Os investimentos na região do Vale do São Francisco contam com boas condições de financiamento, colocadas à disposição pelo Banco do Nordeste Brasileiro (BNB), Banco do Brasil e BNDES, tanto para o desenvolvimento da região, quanto para o estabelecimento da cadeia de bioenergia, tornando estes investimentos ainda mais atraentes devido ao razoável custo de capital e períodos de pagamento e carência estendidos.

A região dos Vales do São Francisco e Parnaíba apresenta boa estrutura de escoamento da produção regional para o abastecimento, tanto do mercado interno, como externo. Em termos de mercado doméstico, a região tem condições de atender todo o Nordeste, que apresenta uma das mais altas taxas de crescimento nacional nos últimos anos, e é deficitário em produção de biodiesel. Em termos de mercado internacional, a região se encontra em uma posição privilegiada, dada sua maior proximidade dos mercados europeu e americano.

Para o escoamento de uma eventual produção de biodiesel, os Vales do São Francisco e Parnaíba conta com privilegiada estrutura hidroviária, que atravessa todo o Estado da Bahia desde o norte de Minas Gerais, conectando-se à rede Ferroviária Central Atlântica (FCA), que liga Petrolina e Juazeiro às capitais Salvador e Belo Horizonte, além de ser uma forma de contato com a região Sudeste do país. Além disto, São Francisco do Conde é uma base primária de distribuição que se comunica com Juazeiro via ferrovia, e alimenta outras duas bases de distribuição por meio de dutos.

O mais importante é que os Vales do São Francisco e Parnaíba oferecem terra fértil em abundância, incluindo a disponibilidade de áreas de sequeiro anexas a todos os projetos irrigados, e boas características climáticas para culturas oleaginosas. Para culturas com maior necessidade hídrica, está posta à disposição uma boa infra-estrutura para a irrigação, com segurança de abastecimento de água de boa qualidade e energia elétrica.

As qualidades edafo-climáticas inerentes da região, incluindo os estímulos federais proporcionados à produção do biodiesel pela integração social (tributos, linhas especiais de financiamento, selos sociais), permitem somar um grande leque de vantagens para iniciar uma produção de alta escala de biodiesel na região do VSF. Dessa forma, gera-se a oportunidade de criar, em terras brasileiras, uma nova fronteira agrícola de produção sem onerar a produção de alimentos no Brasil.

O quadro 1 mostra as vantagens para a implementação de sistemas produtivos de biodiesel no VSF.

Quadro 1: Vantagens para a implementação de sistemas produtivos de biodiesel nos Vales do São Francisco e Parnaíba

MODELO DE NEGÓCIO	
Concessão das terras para a empresa produtora	Menor necessidade de investimentos para início das atividades
	Menor imobilização de capital em ativos físicos
	Menores barreiras de saída
Coordenação de produção pela empresa investidora	Garantia de abastecimento e melhor planejamento de processos
Integração de produtores livres	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 produção no semi-árido com mamona, palma e pinhão manso
	Redução de 68% do PIS/Cofins para produção com agricultura familiar
	Redução de 100% do PIS/Cofins para ambas a produção no Nordeste com agricultura familiar usando mamona, dendê ou pinhão manso
PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO	
Taxas preferenciais para a produção de biodiesel	Financiamentos com custo = TJLP (6,25%) + 1 a 3% (Selo Combustível Social) para empresas produtoras de biodiesel
Taxas preferenciais para investimentos que desenvolvam a região do Nordeste	Financiamentos com custo de até 3,5% ao ano para o mini-produtor rural do semi-árido
	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 PENSA.

## 5. Oportunidade de Investimento na Produção de Algodão nos Vales do São Francisco e Parnaíba

### 5.1. Introdução ao Negócio

O modelo de negócio objetiva a produção competitiva de pluma de algodão assim como a viabilização da produção de biodiesel a partir da utilização do caroço do algodão. Para tanto, os relacionamentos entre os produtores da matéria prima, as unidades beneficiadoras, as extratoras do óleo do caroço e, finalmente, as indústrias de biodiesel devem ser fortalecidos.

No modelo de integração promovido pela CODEVASF, a empresa investidora, denominada “âncora”, recebe a concessão do direito real de uso da terra (CDRU) do Governo Federal por um período de 15 a 30 anos, devendo introduzir agricultores familiares que serão integrados ao negócio. Os agricultores são selecionados pela empresa âncora e cada um recebe um lote que dá garantia a uma receita mensal mínima sustentável.

### 5.1.1. Sistema de Produção Agrícola

As decisões referentes ao sistema de produção e estrutura de governança para a obtenção da pluma e do caroço de algodão irrigado cabem exclusivamente ao investidor, desde que contemplada a integração mínima de 25% da área. Nesta seção, apresenta-se uma opção que viabilize essa condição, sendo este o modelo utilizado para a simulação de viabilidade econômico-financeira.

A cotonicultura empresarial brasileira é notadamente intensiva e tecnificada. Praticamente todas suas operações são mecanizadas e os patamares de produtividade que a caracterizam são alcançados por meio de um grande número de aplicações fito-sanitárias. Além de demandar grandes investimentos em máquinas e implementos agrícolas e de gerar altos custos com insumos, tal sistema de produção implica em margens reduzidas e, conseqüentemente, exige ganhos em escala.

Mesmo que o agricultor familiar seja apoiado por uma cooperativa, conte com o suporte técnico e administrativo da empresa âncora e disponha de acesso a crédito, a combinação entre altos custos e baixo valor agregado tende a inviabilizar a transposição desse sistema para pequenas áreas.

Assim sendo, faz-se apropriada a adoção de um sistema de produção baseado em uso menos intensivo de tecnologia, de modo a reduzir os custos, porém sem comprometer o fornecimento de matéria-prima aos elos que se encontram a montante da cadeia. Portanto, propõe-se um modelo que integre dois sistemas de produção distintos: um intensivo para o(s) cotonicultor(es) empresariais e um semi-intensivo para os cotonicultores familiares.

Este estudo não difere as variedades de algodão cultivadas pelos grandes e pequenos produtores. Contudo, vale observar que a produção de algodão orgânico e de algodão colorido nas áreas de integração são opções de diferenciação que permitem, por um lado, agregar valor à produção do pequeno e, por outro, abrir para a empresa âncora o acesso a nichos de mercado cada vez mais importantes.

## 5.2. Modelo de Negócio

No caso do negócio do algodão, a estrutura da cadeia indica que a empresa âncora deva ser um grande produtor, pois além de possuir o *know-how* agrícola, este costuma verticalizar a fase agrícola e o processo de beneficiamento. A empresa pode, igualmente, ser formada por meio de uma associação entre produtores. Neste caso, formar-se-ia uma Sociedade de Propósito Específico, aqui chamada de SPE (1), para gestão do negócio da algodoeira.

À empresa âncora caberia assistir os integrados em termos de produção, beneficiamento e comercialização. O modelo propõe ainda a formação de uma cooperativa de produtores familiares que terá o papel de intermediar os relacionamentos entre estes e a empresa âncora.

Na fase de transformação, o caroço de algodão oriundo da algodoeira é adquirido por uma segunda SPE (2), à qual pertence tanto a unidade extratora de óleo vegetal quanto a unidade produtora do biodiesel. Esta SPE teria como sócio

majoritário, uma trading ou cooperativa agroindustrial, e como sócio minoritário, um fundo de investimentos, podendo este último obter um pacote especial de financiamento para investimentos e custeio. A figura 5 ilustra o modelo de negócio:

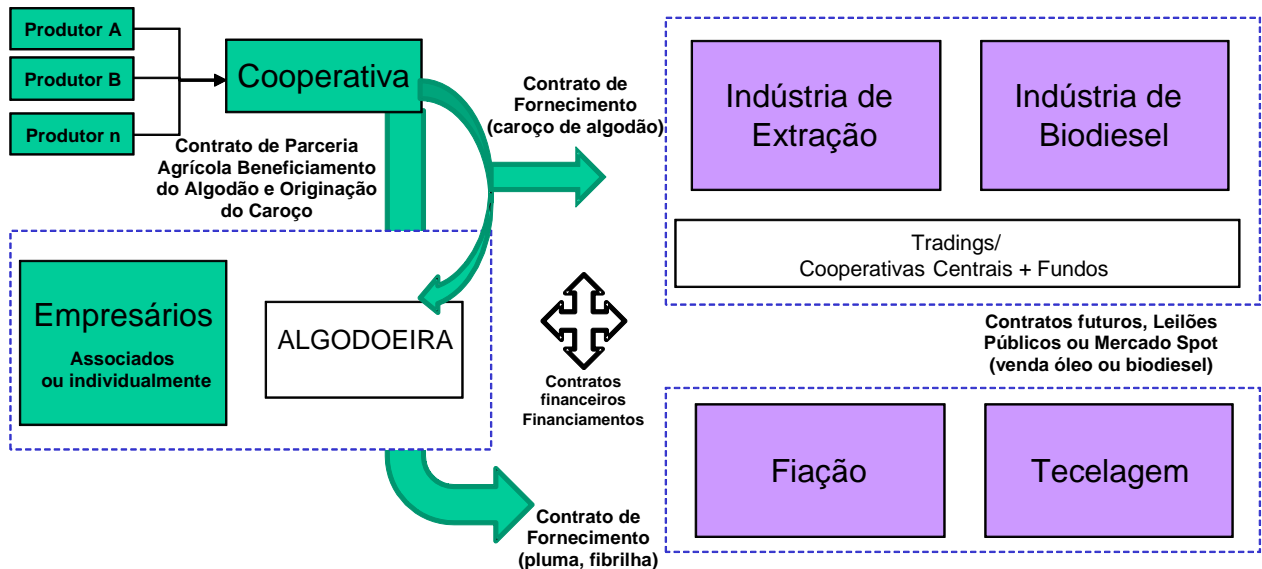


Figura 5: Modelo de Negócio – Panorama  
Fonte: Elaborado pelo PENSA

### 5.2.1. Responsabilidades

A melhor forma de integração entre a empresa âncora e os demais produtores é a de parceria agrícola. Sob este tipo de contrato, os cooperados devem seguir o planejamento agrícola da âncora; recebem assistência técnica; utilizam o serviço de beneficiamento da algodoeira; e podem utilizar financiamento de banco diretamente ou por intermédio da empresa integradora.

Em contrapartida, a SPE-1 beneficia todo o algodão em caroço e comercializa a totalidade dos produtos agrícolas, o que gera vantagens de escala para os pequenos produtores no momento negociação desses produtos junto às indústrias de transformação. A receita proveniente das vendas da pluma, da fribilha e do caroço, é repassada aos integrados, abatendo do pagamento os gastos incorridos na assistência a estes, uma taxa pelo serviço de descarçamento do algodão, e parcelas de eventuais financiamentos. Além de ter a garantia de que contará com os serviços de beneficiamento e assistência da empresa, a parceria com a empresa âncora pode facilitar o financiamento da produção dos integrados.

Sob contrato de fornecimento, a SPE-1 comercializa a totalidade do caroço produzido junto à SPE-2, a qual vende o óleo e/ou o biodiesel produzido no mercado spot ou por meio de contratos futuros ou leilões públicos. Aqui, como forma de divisão de riscos e benefícios, faz-se interessante atrelar o preço do caroço ao preço do óleo de algodão.

Entre as vantagens deste modelo podemos citar: (i) benefícios de uma integração vertical, sem incorrer nos custos de imobilização de capital em terras; (ii)

coordenação das atividades agrícolas, com benefício mútuo entre os agentes envolvidos; (iii) estímulo ao empreendedorismo dos agricultores familiares; (iv) produção de biodiesel em terras e com matérias primas que não competem com a produção de alimentos; e (v) sustentabilidade da produção, com o posicionamento da empresa frente a sua responsabilidade social e ambiental. Dessa maneira, as funções de cada um dos agentes é detalhada no quadro 2.

Quadro 2: Funções dos agentes

<b>Cooperativa Pequenos Produtores</b>	<b>Âncora Agrícola</b>	<b>Extratora + Usina de Biodiesel</b>	<b>Agente Financeiro</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrados sob contrato de parceria com a âncora.</li> <li>- Consolida equipamentos e mão-de-obra dos produtores integrados.</li> <li>- Com o tempo, realiza atividades de compra e distribuição de insumos e assistência técnica ao produtor.</li> <li>- Gerencia atividades de plantio, tratos culturais e colheita.</li> <li>- Segue planejamento agrícola da âncora.</li> <li>- Possível participação minoritária na algodoeira e lucros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recebe concessão de terras (CDRU).</li> <li>- Divide terra em lotes familiares e realiza a distribuição entre as famílias selecionadas.</li> <li>- Define o planejamento agrícola.</li> <li>- Realiza produção própria.</li> <li>- Orienta formação da cooperativa.</li> <li>- Presta serviço de assistência técnica ao produtor.</li> <li>- Pode auxiliar na compra de insumos e avaliar o financiamento agrícola.</li> <li>- Adquire e gerencia sistema de irrigação.</li> <li>- Beneficia e comercializa o algodão do integrado, repassando a receita já descontado os custos dos serviços.</li> <li>- Fornece o caroço para indústria de óleo e biodiesel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrato de fornecimento de caroço com a âncora, sendo o preço fixado no valor do óleo.</li> <li>- Fabricação de óleo e/ou biodiesel.</li> <li>- Comercialização por meio de contratos futuros, leilões públicos ou mercado spot (venda óleo ou biodiesel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captação de recursos para financiar atividade agrícola (formação e custeio).</li> <li>- Financiamento de implantação das indústrias de processamento do óleo vegetal e produção de Biodiesel.</li> <li>- Financiamento de sistemas de irrigação.</li> <li>- Possível participação minoritária nas SPEs (algodoeira/ extratora/usina de biodiesel) e lucros.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

### **5.3. Análises para a Viabilidade Econômica**

Esta seção apresenta os resultados econômicos e financeiros de uma simulação para a implantação do modelo de negócio proposto no Projeto Pontal, um perímetro de irrigação da CODEVASF, localizado na cidade de Petrolina-PE, de aproximadamente 8.000 hectares de área irrigável. É importante ressaltar que se trata de uma simulação e que os resultados aqui apresentados não são garantidos por nenhuma das partes envolvidas em sua elaboração.

### 5.3.1. Premissas Utilizadas

Antes de detalhar os resultados da simulação, vale à pena destacar as premissas adotadas no estudo em termos de área do projeto, produtividade e rendimentos, diferenciando os sistemas: empresarial e familiar.

Com base em entrevistas com produtores de algodão irrigado da região de Oeste da Bahia, dados da Embrapa Algodão e fornecedores de materiais de irrigação, conclui-se que as características edafoclimáticas do Vale do São Francisco em conjunto com a utilização de tecnologias modernas de cultivo, tornam perfeitamente plausíveis produtividades que girem em torno de 400 @/ha de algodão em caroço para a cotonicultura empresarial e 200 @/ha para o sistema familiar.

Para a necessária rotação de cultura, optou-se pela utilização do milho safrinha. Além de auxiliar no combate às pragas, essa opção é uma alternativa de renda ao produtor para o período de entressafra do algodão, utilizando a mesma terra.

Também foi considerado a necessária utilização de culturas mais rústicas e de menor risco nos 3 primeiros anos de cultivo para o que se costuma chamar de “abertura de área agrícola”. Por ser uma cultura exigente e de alto custo, torna-se inviável plantar algodão nos primeiros anos de produção em novas áreas agrícolas. Em regiões de cerrado, como no Oeste da Bahia, é comum utilizar soja no primeiro ano, milho no segundo e terceiro, e algodão apenas no quarto ano. Tomando como base as informações obtidas sobre os solos do Projeto Pontal, a abertura das áreas do Vale do São Francisco para o plantio de algodão seguiria, provavelmente, o mesmo padrão utilizado nos cerrados.

As tabelas 7 e 8 trazem as premissas de produtividade e produção em função da área, adotadas no presente estudo. Os patamares de produtividade apresentados se referem à utilização da irrigação por gotejamento. Trata-se da tecnologia que permite os melhores ganhos de produtividade e o uso mais racional dos recursos hídricos. Alguns países já utilizam a irrigação por gotejamento para o plantio comercial de algodão com sucesso. No Brasil, a Netafim tem obtido ótimos resultados em experimentos realizados com produtores da região oeste da Bahia e do Mato Grosso. Nas áreas familiares, os tubos gotejadores ficam na superfície e devem ser recolhidos manualmente ou através de equipamento especializado antes de cada colheita. Já nas áreas empresariais, os tubos gotejadores devem ser enterrados, como acontece na cultura da cana-de-açúcar.

Tabela 7: Algodão - Produtividade e Produção Agrícola

Âncora	1 hectare		Total hectares	6.000,00
	ton/ha	@/ha	Tons	@
Algodão em Pluma	2,28	152,00	13.680,00	912.000,00
Caroço	3,18	212,00	19.080,00	1.272.000,00
Algodão em Caroço	6,00	400,00	36.000,00	2.400.000,00
<b>Cooperativa</b>	<b>1 hectare</b>		<b>Total hectares</b>	<b>2.000,00</b>

	<b>ton/ha</b>	<b>@/ha</b>	<b>Tons</b>	<b>@</b>
Algodão em Pluma	1,14	76,00	2.280,00	152.000,00
Caroço	1,59	106,00	3.180,00	212.000,00
Algodão em Caroço	3,00	<b>200,00</b>	6.000,00	400.000,00
<b>Produção Total</b>	<b>Produtividade Média</b>		<b>Total hectares</b>	<b>8.000,00</b>
	<b>ton/ha</b>	<b>@/ha</b>	<b>Tons</b>	<b>@</b>
Algodão em Pluma	2,00	133,00	15.960,00	1.064.000,00
Caroço	2,78	185,50	22.260,00	1.484.000,00
Algodão em Caroço	5,25	350,00	42.000,00	2.800.000,00

Fonte: elaborado pelo PENSA com base em entrevistas com agricultores do Oeste da Bahia; Netafim e Embrapa Algodão.

No caso do milho safrinha, os recursos tecnológicos do agricultor empresarial e do agricultor familiar, desde que auxiliado pela cooperativa e pela âncora, permitem os mesmos resultados de produtividade.

Tabela 8: Milho Safrinha – Produtividade e Produção Agrícola

<b>Fator</b>	<b>Sacas de 60 kg</b>	<b>Toneladas</b>
Produtividade (ha)	78	4,70
Produção Total	2.256	37.600

Fonte: elaborado pelo PENSA

Quanto aos rendimentos industriais utilizado nesta simulação, foram obtidos dados junto à Unidade de Produtos de Algodão da Aboissa Óleos Vegetais, bem como em entrevistas com profissionais que atuam nas diversas áreas de beneficiamento e transformação dos produtos de algodão. Estas premissas são apresentadas na tabela 9.

Tabela 9: Algodão – Rendimentos Industriais

<b>Composição do Algodão em Carço</b>	
Rendimento Pluma	38%
Rendimento de Carço	53%
Impurezas "Quebra"	6,5%
Fibrilha	2,5%
<b>Composição do Carço de Algodão</b>	
Rendimento em óleo do Carço	15,2%
Residual de línter	12,5%
Rendimento em línter	7%
Rendimento em torta	46,7%
Rendimento em casca	20,7%
Rendimento em resíduos	4,9%
<b>Rendimento do Óleo</b>	
Densidade do Biodiesel (Kg/L)	0,88
Taxa de converção óleo / biodiesel	98%

Fonte: elaborado pelo PENSA com base na Unidade de Produtos de Algodão da Aboissa e em entrevistas com profissionais de algodozeiras, unidades extratoras de óleo e usinas de biodiesel.

A tabela 10 traz os preços dos produtos utilizados no estudo. Todos estes representam médias históricas das cotações nas praças mais próximas ao Vale do São Francisco. O preço atribuído ao algodão em pluma foi obtido junto à Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia (Seagri) e se refere à média das cotações semanais de janeiro de 2006 a dezembro de 2008 na cidade de Barreiras (BA). O preço do biodiesel representa a média dos preços médios alcançados nos onze primeiros leilões realizados pela ANP. Os valores atribuídos aos demais produtos foram obtidos através do cálculo da média das indicações mensais de mercado de setembro de 2006 a julho de 2008, fornecidos pela Aboissa Óleo Vegetal.

Tabela 10: Fatores de Receita

<b>Produto</b>	<b>Unidade</b>	<b>Preço</b>
Pluma	@	R\$ 39,97
Carço	Tonelada	R\$ 292,65
Fibrilha	@	R\$ 15,83
Torta	Tonelada	R\$ 521,74
Óleo bruto	Tonelada	R\$ 1.329,96
Línter de 1º corte	Tonelada	R\$ 904,84
Glicerina bruta	Tonelada	R\$ 141,67
Biodiesel	Litro	R\$ 2,13

Fonte: Elaborado pelo PENSA com base em Seagri, Aboissa e ANP.

### 5.3.2. Investimentos e Custos Operacionais

O principal investimento *on farm* é a aquisição do sistema de irrigação por gotejamento, estimado em R\$ 6.800,00 por hectare, segundo levantamento junto à Netafim. O outro investimento considerado nos estudos é o de abertura da área agrícola com culturas menos exigentes, técnica necessária para o plantio de algodão

em áreas nunca antes cultivadas. Para o primeiro ano de abertura, a soja foi a cultura utilizada, demandando um investimento estimado de R\$ 1.571,47 por hectare.

Em relação aos custos de produção, a base para os cálculos de custos da divisão agrícola da empresa âncora foi o Anuário da Agricultura Brasileira (Agrifinal, 2008), publicado pelo Instituto FNP, referente à produção de algodão irrigado (ciclo de 160 dias) por pivô central no estado da Bahia. Então, os dados foram ajustados conforme os experimentos da Netafim para as condições de irrigação por gotejamento e os preços dos insumos foram atualizados após entrevistas com produtores do Oeste da Bahia. Para o levantamento dos custos operacionais para o cotonicultor integrado, as operações foram baseadas no levantamento realizado pela Embrapa Agropecuária Oeste para a safra de 2008/2009 em Itaquiraí (MS), onde predomina a produção por pequenos produtores e as operações mecanizadas são terceirizadas (RICHETTI, 2008). A tabela 11 desmembra os custos agrícolas por hectare para a empresa âncora e para o produtor integrado.

Tabela 11: Custo Operacionais Agrícolas

Operações / Atividades	Algodão		Milho safrinha
	Âncora	Integrado	Todos
A.1. Conservação do solo	R\$ -	R\$ -	R\$ 15,08
A.2. Preparo do solo	R\$ 124,01	R\$ 165,00	R\$ -
A.3. Plantio	R\$ 72,23	R\$ 145,77	R\$ 75,76
A.4. Tratos culturais	R\$ 505,41	R\$ 248,10	R\$ 56,09
A.5. Colheita	R\$ 411,70	R\$ 480,00	R\$ 80,64
A.6. Irrigação	R\$ 442,45	R\$ 442,45	R\$ 442,45
B.1. Fertilizantes/Corretivos	R\$ 1.524,29	R\$ 418,50	R\$ 411,60
B.2. Sementes	R\$ 97,30	R\$ 91,77	R\$ 169,00
B.3. Defensivos agrícolas	R\$ 1.448,45	R\$ 175,00	R\$ 105,88
B.4. Outros insumos utilizados	R\$ -	R\$ -	R\$ -
C – Administração	R\$ 68,28	R\$ 52,14	R\$ 89,29
D - Pós colheita	R\$ 884,00	R\$ 442,00	R\$ 181,37
Custo Operacional (R\$/ha)	R\$ 5.578,13	R\$ 2.660,73	R\$ 1.627,16
Custo Operacional (R\$/@ de algodão pluma e sc de milho)	R\$ 36,70	R\$ 35,01	R\$ 20,77

Fonte: Elaborado pelo PENSA com base em Agrifinal, Embrapa Agropecuária Oeste e entrevistas com produtores do Oeste da Bahia.

As necessidades de investimentos foram levantadas junto às principais indústrias de bens de capital, dentro de seus respectivos setores, e tendo em vista suas capacidades produtivas. São estes investimentos: (a) algodoeira Busa de 30 fardos/hora (R\$ 5,3 milhões); (b) Extratora TecBio de 100 toneladas/dia e deslincamento (R\$ 6,7 milhões); e (c) Usina de biodiesel TecBio de 10 toneladas/dia (R\$ 2,6 milhões). Os custos operacionais de cada uma dessas divisões estão representados na tabela 12.

Tabela 12: Custos operacionais das divisões industriais

Etapa	Unidade	Valor
Descaroçadora*	Fardo	R\$ 4,00
Extratora	Tonelada de caroço	R\$ 19,52

Usina de biodiesel	Litro de biodiesel	R\$ 0,30
--------------------	--------------------	----------

Fonte: Elaborado pelo PENSA com dados de Busa e Tecbio.

\*Inclui frete.

### 5.3.3. Resultados Econômico-Financeiros

A seguir são apresentados os resultados financeiros para os agentes envolvidos nos diferentes negócios aqui analisados: produção agrícola, beneficiamento do algodão, extração do óleo bruto e produção de biodiesel. Inicialmente estes são analisados individualmente e, em seguida, de maneira integrada.

Para a produção de algodão nos 8.000 hectares do Projeto Pontal, simulou-se a integração de 100 agricultores familiares a serem instalados em 25% da área, enquanto o restante da produção ficaria sob controle da empresa âncora (aqui representada por um único grande produtor). Dessa forma, cada uma dessas 100 famílias cultivaria 20 ha e o grande produtor produziria em 6.000 ha. A tabela 13 traz as simulações de TIR (Taxa Interna de Retorno) e VPL (Valor Presente Líquido) para um único agricultor familiar e para o grande produtor. Para o primeiro, a simulação considera o financiamento de todo o investimento junto ao Banco do Nordeste a uma taxa de 3,19% ao ano. Já o grande produtor financiaria metade de seus investimentos em implantação da cultura e irrigação, também no Banco do Nordeste, mas a uma taxa de 4,20% ao ano. Em ambos os casos há carência de quatro anos e prazo de pagamento de 12 anos.

Tabela 13: Negócio agrícola

Agentes	Participação	Investimento	TIR	VPL
<b>Pequeno produtor</b>	0,25%	R\$ 164.904,50	14%	R\$ 18.346,70
<b>Grande produtor</b>	75%	R\$ 57.290.449,54	13,6%	R\$ 4.999.284,94

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

Para o produtor integrado, faz-se interessante, também, analisar a renda média obtida. Os resultados mostram renda média anual em valores nominais de R\$ 12.372,56.

O gráfico 1 traz as receitas versus os custos para a produção agrícola da empresa âncora. Após o primeiro ano de investimentos (ano 0), as primeiras receitas são aquelas oriundas das vendas dos produtos das culturas de abertura de área (soja e milho). Nos anos 1 e 2, as vendas de soja respondem pela maior parte da recita. À medida em que a área de soja é substituída pela cultura de milho, este ganha em importância, passando a ter maior peso que a primeira nas receitas já no ano 3, ano em que a receita da venda de pluma já passa a ser a de maior relevância. A partir do ano 6 já não há mais o cultivo de soja e as receitas oriundas do milho safrinha e dos produtos de algodão se estabilizam.

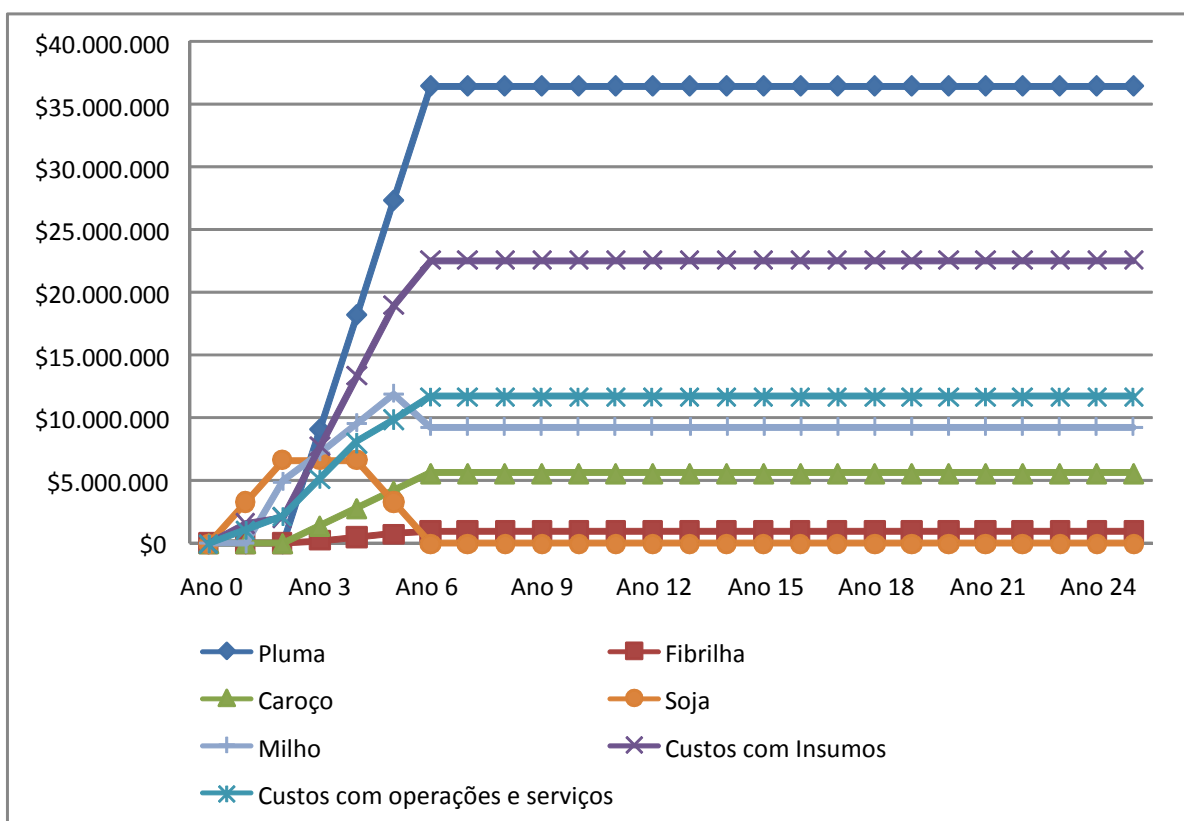


Gráfico 1: Produção de algodão - receita x custo (R\$)  
 Fonte: Elaborado pelo PENSA.

O negócio da algodoeira é aqui considerado sob controle apenas do grande produtor. Assim como no caso da produção agrícola, os investimentos necessários para este negócio são 50% financiados, aqui com taxa de 4,71% ao ano e os mesmos períodos de carência e pagamento.

Tabela 14: Negócio algodoeira

Agentes	Participação	Investimento	TIR	VPL
<b>Grande produtor</b>	100%	R\$ 5.350.000,00	13%	R\$ 1.543.545,58

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

Além de altos custos de processamento (45% da distribuição dos resultados anuais) frente à receita proveniente do serviço de descaroçamento (53%), o negócio a algodoeira é marcado por um grande investimento inicial. Como os primeiros três anos são dedicados à abertura e formação da área agrícola, este investimento se dá no ano 2 da simulação. O fluxo de caixa estabiliza-se acima de R\$ 880.000 após o ano 7 (gráfico 2).

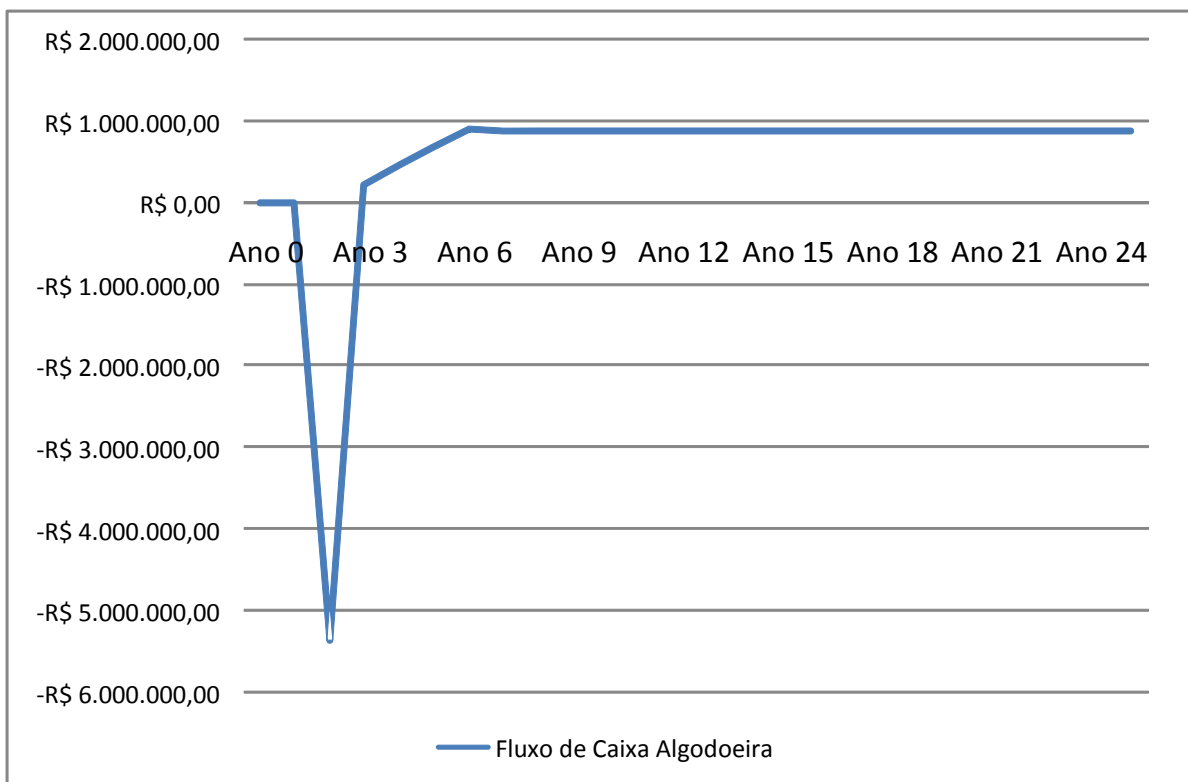


Gráfico 2: Algodoeira – fluxo de caixa (R\$)

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

O modelo, portanto, integra a produção agrícola do grande produtor (75%) e o negócio de beneficiamento do algodão. Assim sendo, esse produtor passa a beneficiar todo seu algodão a preço de custo. Por outro lado, a algodoeira, agora de sua propriedade, passa a contar apenas com a receita do processamento do algodão dos pequenos produtores (25%). Os resultados dessa integração estão apresentados na tabela 15.

Tabela 15: Negócio integrado

Agentes	Participação	Investimento	TIR	VPL
<b>Grande produtor</b>	100%	R\$ 62.640.449,54	10,5%	R\$ 6.492.431,06

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

Como já foi visto na descrição do modelo de negócio, nas etapas de extração de óleo e produção de biodiesel temos dois novos agentes: uma cooperativa ou trading e um fundo de investimento. Também estas duas etapas são financiadas nos mesmos moldes da algodoeira: 50% do valor do financiamento, a 4,71% ao ano, carência de quatro anos e prazo de pagamento de 12 anos. A tabela 16 ilustra os resultados dessas etapas.

Tabela 16: Negócio extratora

Agentes	Participação	Investimento	TIR	VPL
<b>Cooperativas/ tradings</b>	51%	R\$ 3.410.421,00	36,9%	R\$ 8.100.049,09
<b>Fundos de investimento</b>	49%	R\$ 3.276.679,00	36,9%	R\$ 7.782.400,11

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

A extração de óleo de caroço de algodão mostra-se extremamente atrativa devido, sobretudo, à recente valorização do óleo e da torta de algodão e, em menor grau, do línter. Dessa forma, mesmo com os elevados preços do caroço de algodão, a extratora se mantém um negócio bastante atrativo. O gráfico 3 traz as receitas versus os custos da extração de óleo de algodão.

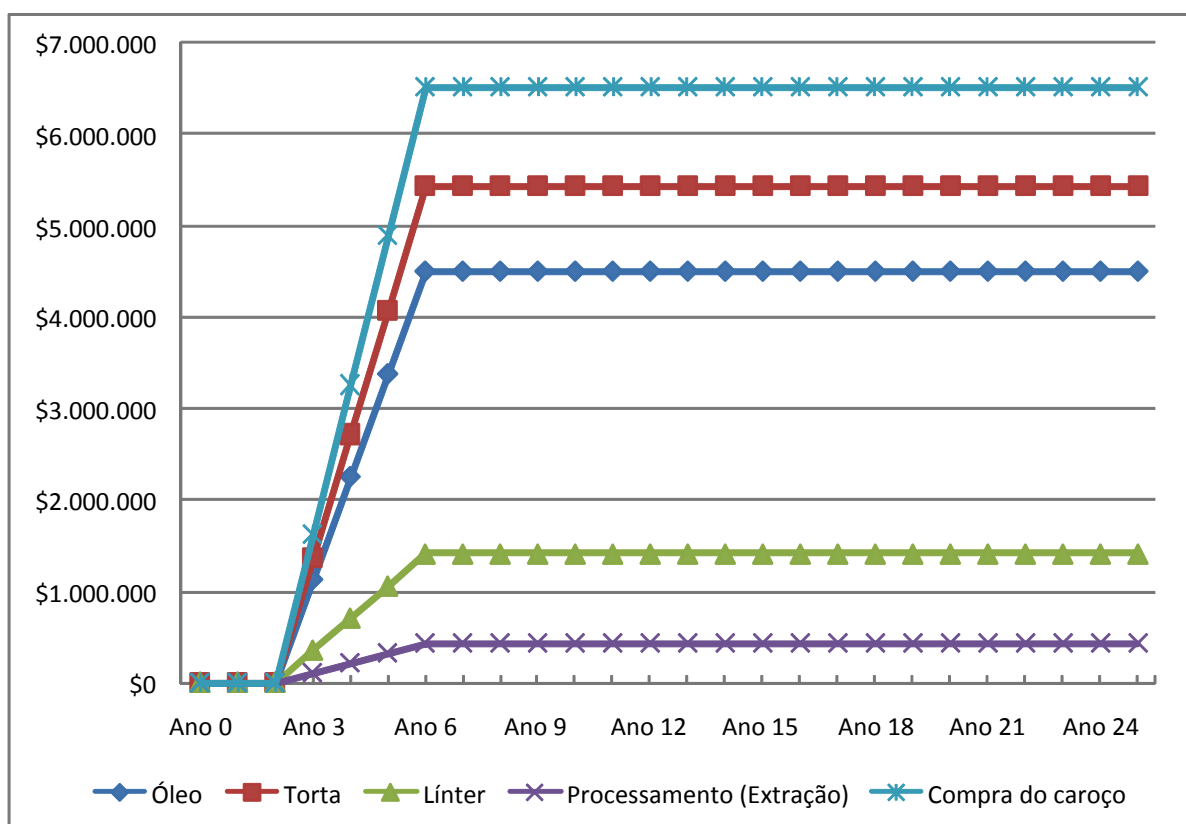


Gráfico 3: Extração de óleo de caroço de algodão – receita x custo (R\$)

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

Assim como a extratora, a usina de biodiesel apresenta uma elevada taxa interna de retorno (TIR). Sua estrutura segue a da extratora de óleo, com os mesmos agentes e condições de financiamento (tabela 17).

Tabela 17: Negócio usina de biodiesel

Agentes	Participação	Investimento	TIR	VPL
<b>Cooperativas/ tradings</b>	51%	R\$ 2.638.716,63	28,9%	R\$ 4.152.625,68
<b>Fundos de investimento</b>	49%	R\$ 2.535.237,55	28,9%	R\$ 3.989.777,62

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

Além da recuperação do preço do biodiesel, o baixo investimento na planta industrial explica esse bom desempenho. O gráfico 4 compara os investimentos necessários em cada um dos negócios analisados.

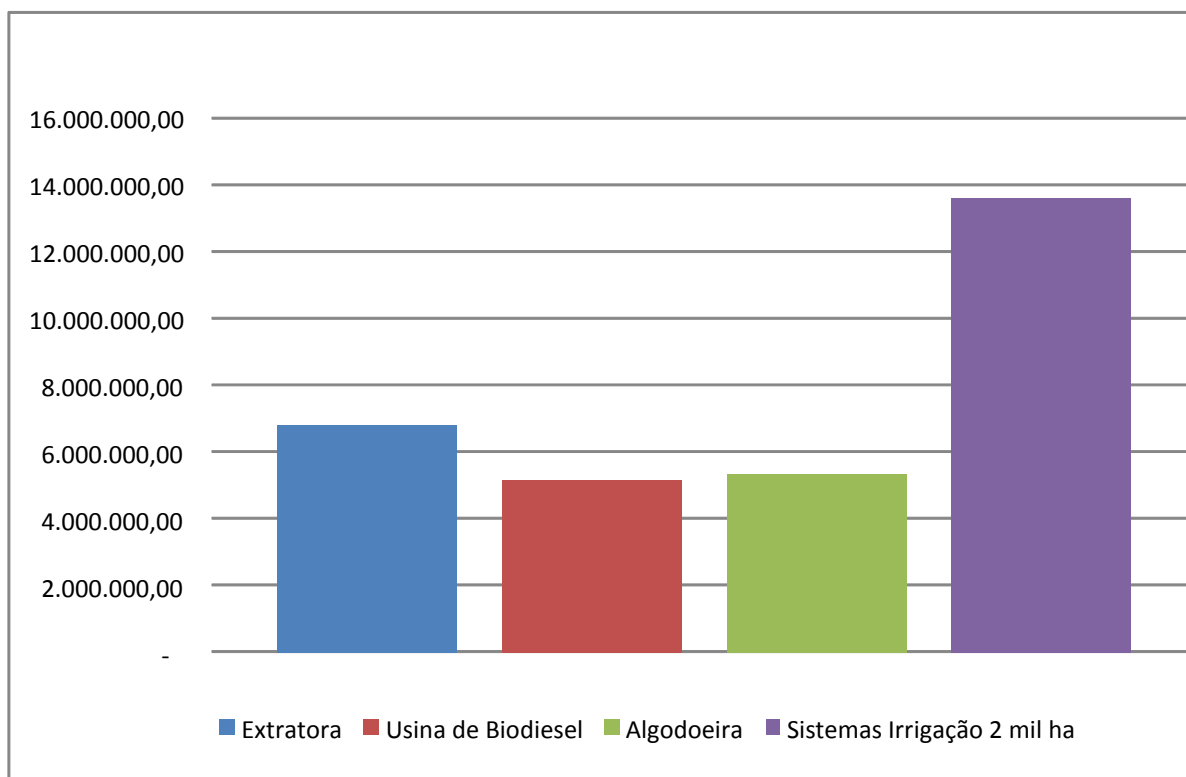


Gráfico 4: Composição dos investimentos (R\$)

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

A análise dos negócios de extração de óleo e de produção de biodiesel é analisada de forma integrada na tabela 18.

Tabela 18: Negócio integrado

Agentes	Participação	Investimento	TIR	VPL
<b>Cooperativas/tradings</b>	51%	R\$ 2.638.716,63	26,4%	R\$ 7.876.178,20
<b>Fundos de investimento</b>	49%	R\$ 2.535.237,55	26,4%	R\$ 7.567.308,46

Fonte: Elaborado pelo PENSA.

## 6. Conclusão

Para a realização de um investimento em conformidade com o modelo PINS nas áreas dos Vales do São Francisco e Parnaíba, a primeira etapa é o contato direto com a CODEVASF para a manifestação do interesse. A entidade, a partir de então, oferecerá orientações e suporte para o direcionamento das etapas necessárias a consolidação do empreendimento. Estas etapas obrigatoriamente passarão por:

1. *Customização do plano de negócio para a empresa*: nesta fase onde o modelo de viabilidade econômica - financeira desenvolvido para o projeto é adaptado de acordo com parâmetros, condições e cenários que o potencial investidor julgar pertinente.
2. *Negociação de um pacote especial de financiamento*: nesta fase é realizado uma análise detalhada com o Banco do Nordeste (BNB), Banco do Brasil (BB), BNDES e Pronaf (MDA) para produtores familiares e para a empresa âncora de acordo com o plano de negócio elaborado.
3. *Definição de áreas disponíveis nos Perímetros Públicos de Irrigação (PPIs) e/ou concessão do direito de uso da terra em novos PPIs*: delimitação das áreas onde poderia ser implementado o empreendimento.
4. *Introdução do modelo de integração*: são acordadas as condições de integração dos cooperados, bem como participação em porcentagem e responsabilidades de cada uma das partes na relação "âncora-cooperado".
5. *Contato com os fornecedores de insumos, máquinas, equipamentos e instalações*: confirmação do orçamento e das negociações para o início das obras. A CODEVASF pode auxiliar com informações a respeito de condições *business-to-business*.
6. *Definição do cronograma de investimentos*: importante etapa destinada à coordenação das ações até a maturação do investimento.
7. *Seleção das famílias a serem integradas na produção*: deverá seguir os critérios da empresa âncora e terá o auxílio da CODEVASF.
8. *Definição dos modelos de contratos e pagamentos*: previamente a todo investimento, será estabelecido o contrato de compra da produção dos cooperados, da fórmula para reajuste dos preços da fibra, do caroço e outros sub-produtos, do contrato futuro de venda para o Canal de Distribuição e demais ajustes contratuais.
9. *Coordenação e execução do investimento*: direcionado para a abertura de área (com soja e milho) e realização dos primeiros plantios (algodão e milho safrinha) e na construção das plantas de extração e produção do biodiesel.

Assim, para os investidores interessados, recomenda-se fortemente o contato com os agentes públicos e privados envolvidos com o desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba. Além do mais, uma visita na região será extremamente elucidativa.

## Referências

ABIODIESEL, Associação Brasileira da Indústria do Biodiesel. Disponível em: <<http://www.abiodiesel.com.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2008.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>>. Acesso em 02 dez. 2008.

BENZECRY, M. Mercado de Biodiesel: Atratividade e Perspectiva. In: Planejamento Estratégico Tecnológico e Logístico para o Programa Nacional de Biodiesel. Salvador: 25 de março de 2008.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Análise de Custos e de Tributos nas Cinco Regiões do Brasil Suporte à Tomada de Decisão e à Formulação de Políticas. Maio de 2006. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/biodiesel>>. Acesso em: 21 mar. 2008.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Agromensal – Esalq / BM&F. Informações de Mercado. Agosto de 2008. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/agromensal/2008/08\\_agosto/Algodao.ht](http://www.cepea.esalq.usp.br/agromensal/2008/08_agosto/Algodao.ht)>. Acesso em: 03 out. 2008.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento (2008). Conjuntura Semanal: Algodão. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=112>>. Acesso em: 28 set. 2008.

EMBRAPA ALGODÃO, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivo do Algodão Irrigado. In: Sistemas de Produção, 2003. Disponível em : <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoIrrigado/>>. Acesso em : 21 mar 2008.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 02 dez. 2008.

PROBIODIESEL, Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (2007). Brasília: Brasil. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/>>. Acesso em: 24 abr. 2008.

Revista Biodiesel (2008). Ribeirão Preto: Brasil. Disponível em: <<http://www.revistabiodiesel.com.br/>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

Revista Biodiesel BR (2008). Curitiba: Brasil. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

RICHETTI, A. Estimativa de custo de produção de algodão, safra 2008/2009, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 13 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 149). Disponível em: <<http://www.cpao.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=COT&num=149&ano=2008>>. Acesso em: 03 mar. 2009.



Ministério da  
Integração Nacional

