

Cost/Volume/Profit evaluation among castor oil's culture for biodiesel production in Brazilian Northeast

Reception of originals: 02/16/2008
Release for publication: 06/17/2008

Maria das Graças Pimentel e Silva Nunes
Especialista em Gestão de Negócios pela UFPE
Instituição: Universidade Federal de Pernambuco
Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235. Cidade Universitária. Recife/PE.
CEP: 50670-901
E-mail: grapimentel@bol.com.br

Abstract:

O governo brasileiro, através da lei 11.097/05, implantou o uso do biodiesel no país com o intuito de diversificar a matriz energética, reduzir as emissões de CO₂, gerar maior independência diante do petróleo, além de contribuir, através de incentivos e isenções para a agricultura familiar, visando à melhoria de diversos fatores sociais, econômicos e regionais. O presente artigo buscou evidenciar dados referentes aos custos da cultura da mamona, esfera agrícola da cadeia produtiva de biodiesel através da análise da relação custo/volume/lucro. Foram investigados empreendimentos agrícolas familiares localizados na região semi-árida do estado Pernambucano produtores de mamona destinada à fabricação de biodiesel. As variáveis investigadas se referiram aos custos de produção, ao volume de vendas e aos preços de venda. Os dados foram obtidos junto ao Banco do Nordeste S/A. Os resultados alcançados apontaram que os consórcios entre mamona e feijão que tenham sido adubados obtiveram os melhores resultados. A inclusão do feijão como cultura consorciada traz incrementos relevantes sobre os resultados econômicos esperados tornando-se muito importante para a consolidação da mamona como cultura destinada à fabricação de biodiesel.

Keywords: Biodiesel, Mamona, Cost/volume/profit relation.

1. Introdução

Um dos grandes desafios da atualidade é o crescimento e desenvolvimento econômico sustentável, com distribuição de renda, principalmente para as classes sociais menos privilegiadas, sem que haja uma agressão ao meio ambiente.

No mundo moderno, em que vivemos, estamos passando por grandes problemas sociais tais como a violência, falta de emprego, renda, precariedade da saúde pública, fome e também o inchaço das grandes cidades devido ao êxodo rural.

Com programas que incentivam a agricultura familiar cria-se emprego no campo fazendo com que o agricultor possa sobreviver e se manter no seu local diminuindo assim o êxodo desordenado para as grandes cidades.

O governo com o estímulo do uso do biodiesel, além das vantagens econômicas e ambientais, poderá resolver parte do problema social existente no país. Pois com a implantação do biodiesel no Brasil, existe a possibilidade de se gerar milhares de empregos na sua cadeia produtiva, fazendo com que ocorra um desenvolvimento sustentável e uma maior distribuição de renda para os pequenos agricultores.

Segundo HOLANDA (2004):

“Para cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar, podem ser gerados cerca de 45 mil empregos no campo, com uma renda anual de aproximadamente 4.900,00, por emprego, e considerando que para cada emprego criado no campo, são criados três na cidade, a quantidade de empregos gerados passaria para 180 mil.”

O uso de biocombustíveis tem sido visto, especialmente nas últimas décadas, como uma das estratégias para atender a demanda energética mundial, visto que se trata de uma energia originária de recursos naturais renováveis e pouco poluentes.

A base dos biocombustíveis é a biomassa onde se inclui toda matéria orgânica (de origem animal e vegetal) que pode ser utilizada na produção de energia. É uma forma indireta de energia solar, pois a energia do sol é transformada em energia química pela plantas via fotossíntese.

A definição de fotossíntese pela Wikipédia diz que:

“A fotossíntese é o processo através do qual as [plantas](#), seres [autotróficos](#) (seres que produzem seu próprio alimento) e alguns outros organismos transformam [energia](#) luminosa em energia química processando o [dióxido de carbono](#) (CO₂), água (H₂O) e minerais em compostos orgânicos e produzindo [oxigênio](#) gasoso (O₂). A fotossíntese inicia a maior parte das [cadeias alimentares](#) na [Terra](#). Sem ela, os animais e muitos outros seres [heterotróficos](#) seriam incapazes de sobreviver porque a base da sua alimentação estará

sempre nas substâncias orgânicas proporcionadas pelas plantas verdes.”

Diante dessa nova perspectiva de negócio podemos considerar que o Brasil apresenta vantagens competitivas se comparado com os demais países, pois possui imensa extensão territorial, com boas condições climáticas, disponibilidade de água, biodiversidade, gerando imenso potencial de terras agricultáveis, além de mão-de-obra disponível, tecnologia, experiência com bioenergia e considerável mercado interno.

Segundo estudos realizados pela Federação da Agricultura do Estado de São Paulo, além das áreas já ocupadas para atividades pecuárias o país dispõe de aproximadamente 140 milhões de hectares agricultáveis. Esse número não inclui florestas e nem pastagens.

No programa brasileiro a produção de biodiesel além de resolver o desafio energético e ambiental buscará amenizará questões sociais, com a geração de emprego no campo, distribuição de renda, redução das disparidades regionais. Portanto criaram-se inúmeras prerrogativas tributárias e de financiamento para produção de biocombustíveis oriundos de mamona produzida por agricultura familiar nordestina. O quadro 1 expõe as alíquotas de PIS/PASEP e COFINS aplicados ao biodiesel

Quadro 1. Alíquotas de PIS/PASEP e de Cofins aplicadas ao biodiesel

PIS/PASEP e COFINS (R\$/Litro de biodiesel)			
Região	Cultura	Sem selo combustível Social	Com selo Combustível Social
Norte, Nordeste e Semi-Árido	Mamona e palma	R\$ 0,150	R\$ 0,00
	Outras matérias-primas	R\$ 0,218	R\$ 0,07
Centro-Oeste, Sul e Sudeste	Mamona e palma e		
	Outras matérias-primas	R\$ 0,218	R\$ 0,07

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Agrário com adaptações

Diante do exposto, e acentuando uma tendência crescente de competitividade, o agronegócio vem sofrendo grandes transformações. Essa atual conjuntura econômica tem gerado um aumento na cobrança para que o homem do campo tenha maior preparo de gerenciamento da sua unidade produtiva.

O mecanismo da análise relação custo, volume e lucro é uma ferramenta fundamental como prática de transparência para a tomada de decisão que busque a maximização financeira dos resultados.

A consciência das limitações da agricultura familiar, apesar dos incentivos, suas dificuldades geradas pela produção de baixa escala, auxiliará nas decisões e rumos a serem tomados. Logo a necessidade de debates e esclarecimentos sobre o tema é de fundamental importância já que se trata de um assunto abrangente e complexo. Com essa finalidade o presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido com o objetivo essencial de evidenciar dados referentes aos custos da cultura da mamona, esfera agrícola da cadeia produtiva de biodiesel, e sua relação com a teoria de custo, volume e lucro apresentando assim uma comparação entre os respectivos pontos de equilíbrios.

2. O Biodiesel

Apesar de o óleo vegetal ter sido utilizado nos primeiros testes de Rodolf Diesel a participação da biomassa na matriz energética mundial é ainda inferior a 2%, porém no Brasil sua participação é de 27% dos quais 13% são derivados da cana-de-açúcar. Em relação ao biodiesel a Alemanha é o país com maior produção e consumo (mais de um bilhão de litros/ano), mas foi o Brasil o primeiro país a registrar uma patente do Biodiesel quando 1980 o Professor Expedito Parente requereu ao INPI seu registro do qual foi expedido a PI 8007957.

Segundo PARENTE (2003), biodiesel é:

“Um combustível renovável, biodegradável e ambientalmente correto, sucedâneo ao óleo diesel mineral, constituído de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, obtidos da reação de transesterificação de qualquer triglicerídeo com um álcool de cadeia curta, metanol ou etanol, respectivamente”.

Para a Agencia Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível – ANP, órgão responsável pela regularização, contratação e fiscalização das atividades. A conceituação de Biodiesel é definida através da resolução 042, de 24.11.2004, e estabelece através do artigo 2º que:

- Biodiesel – B100: combustível composto de alquilésteres de ácido graxos de cadeia longa, derivados de óleos vegetais ou de gorduras animais, conforme a especificação contida no Regulamento Técnico n.º 4/2004, parte integrante dessa Resolução:
- Mistura de óleo diesel/biodiesel - B2: combustível comercial composto de 98%, em volume, de óleo diesel, conforme especificação da ANP, e 2% em volume de Biodiesel, que deverá atender à especificação prevista na Portaria ANP n.º 310, de 27 de dezembro de 2001, e suas alterações;
- Mistura autorizada de óleo diesel/Biodiesel: combustível composto por Biodiesel e Óleo Diesel, em proporção definida quando da autorização concedida para testes e uso experimental, conforme previsto pela Portaria ANP n.º 240 de 25 de agosto de 2003.

Em resposta a pressão mundial o Brasil criou o Programa Nacional de Produção e Uso Biocombustível (PNPB). E visando o desenvolvimento social, técnico, ambiental e econômico publicou a Lei n.º 11.097/05 responsável pela obrigatoriedade gradual do uso do biodiesel na nossa matriz energética.

As vantagens na utilização do biodiesel abrangem vários aspectos vão desde os estratégicos, econômicos, sociais, ambientais, energéticos até tecnológicos.

Há expectativa de grande avanço no fortalecimento do agronegócio, que já representa mais de 27% do PIB segundo dados da CEPEA/Esalq, pois é um combustível renovável, cujo processo produtivo gera um grande número de empregos na área rural. E como para cada região temos um tipo de oleaginosa própria tem-se a possibilidade de promover o crescimento regional sustentável das regiões mais carentes.

O Nordeste semi-árido compreende quase todos os territórios dos estados da Região Nordeste, incluindo o norte de Minas Gerais. O regime pluviométrico dessa região é bastante baixo dificultando o desenvolvimento do setor agrícola.

É aqui que se encontra o maior número de pequenas propriedades. Para o Pronaf empreendimento familiar agrícola é aquele que pratica atividades no meio rural atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos (Lei 11.326, 2006):

- Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

- Tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
- Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Para alguns estudiosos a cultura da mamona ou ricinocultura é a que mais se adapta a essa região. Pelas razões que se seguem (PARENTE, 2003):

- A mamoeira se ajusta muito bem com o clima e as condições de solo do semi-árido;
- Estudos realizados pelo CNPA – Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, esta disponibilizando cultivares que apresentam altas produtividades;
- A torta resultante da extração do óleo de mamona se apresenta como adubo de excelência, encontrando aplicações ideais na fruticultura, horticultura e floricultura atividades importantes e crescentes nos perímetros irrigados nordestinos;
- A planta absorve muito gás carbono da atmosfera, contribuindo de forma relevante para o combate do efeito estufa.

Essa região já foi responsável por 96,9% da produção dessa oleaginosa no país. Porém houve redução na sua produção devida há alguns fatores como a falta de sementes geneticamente melhoradas, emprego de práticas inadequadas, desorganização do mercado interno tanto para o produtor como consumidor entre outros. As figuras abaixo mostram a produção de mamona no Brasil e o Rendimento Médio no período de 1990 a 2004.



Figura 1. Série histórica da produção de mamona no Brasil

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da CONAB (2007)

Tabela 1. Brasil: Rendimento e Área Colhida destinada ao Cultivo da Mamona

Ano	Brasil	
	Área colhida	Rendimento médio (kg/ha)
1990	287	516
1991	234	555
1992	175	582
1993	141	306
1994	106	508
1995	76	434
1996	120	345
1997	153	636
1998	63	264
1999	104	321
2000	209	556
2001	172	582
2002	122	621
2003	134	625
2004	173	803

Fonte: Secretaria de Política Agrícolas - MAPAS

A consciência das limitações da agricultura familiar, suas dificuldades geradas pela produção de baixa escala. Fez com que o governo criasse o Selo de Combustível Social, onde é exigida uma série de requisitos para que os empreendimentos tornem-se aptos. Entre eles o percentual mínimo de matérias-primas provenientes de cultivo familiar, para o Nordeste essa exigência é de 50 %. Com a certificação as empresas produtoras de biodiesel terão direito a desoneração de alguns tributos como PIS/PASEP e CONFINS, além de poderem participar de concorrência em leilões de compra de biodiesel, porém deverão garantir a compra da matéria-prima com preços pré-estabelecidos, oferecendo segurança aos agricultores familiares. Os agricultores familiares também terão acesso a linhas de crédito do Pronaf na compra de sementes, máquinas e demais itens necessários.

Para desenvolvimento de um projeto dessa magnitude se faz necessário análises detalhadas e integradas com todas as partes envolvidas para que se tenham as condições necessárias para sua implantação.

Muito se sabe sobre a importância dos biocombustíveis, e seus benefícios sociais, porém é necessário considerar a fragilidade de um pequeno empreendimento diante competitividade de grandes produtores. É necessário observar os limites dos custos do plantio

para que o empreendimento seja viável, apresentar a cultura mais lucrativa que maximize os resultados e apontar as conseqüências da redução do volume sobre os resultados para o pequeno produtor.

3. Referencial Teórico

A evolução no campo tem gerado grandes mudanças no paradigma do agronegócio surgindo assim atividades econômicas não precisamente agrícolas. Essas novas atividades têm exigido do homem do campo uma maior postura gerencial que busque a maximização dos resultados.

Segundo CREPALDI (2004) “A análise custo/volume/lucro é uma importante etapa na análise da formação de preços e projeções de lucros obtidos a diversos níveis possíveis de produção e venda”.

3.1. Análise das relações custo/volume/lucro e seus conceitos

Essa análise proporciona, através de parâmetros e técnicas, informações para compararmos os diversos resultados que podem ser apresentados por um empreendimento. DUTRA (1995) afirma que: “... os vários níveis de produção, dentro da capacidade máxima instalada, devem ser estudados e comparados para ser detectada a alternativa mais viável ou as alternativas mais convenientes”.

Na mesma obra o autor cita alguns questionamentos a nível econômico-financeiro que podem ser respondidos pelos gestores com essa análise. Entre eles seguem os mais importantes:

- O empreendimento é viável?
- Qual o produto mais rentável?
- Qual o produto mais lucrativo?
- Quais as conseqüências da retirada de determinado produto da produção?
- Variando o(s) custo(s) quais são as conseqüências nos resultados da empresa?
- Reduzindo a produção, quais são as conseqüências nos resultados?
- Quando se produz diferentes produtos em proporções diferentes, quais as conseqüências no ponto de equilíbrio?

- Qual é o mix que maximiza o resultado?

Com esses questionamentos, enfatizamos a importância que essas informações possuem no contexto do agronegócio, pois as características específicas inerentes a sazonalidade, perecibilidade, eficácia, produtividade, lucratividade estão exigindo profissionalização no campo para obtenção de respostas gerenciais cada vez mais rápidas e precisas.

O planejamento é uma prática essencial no mundo dos negócios, porém pouco tem valor se não for traçado de forma que antecipe dificuldades e estimativas para o empreendimento. Portanto essa análise se faz tão importante já que estabelece qual o mix ideal a ser trabalhado.

Considerando os aspectos como: estrutura administrativa e produtiva, padrões de eficiência, volume de vendas e a participação relativa de cada um dos produtos na produção e nas vendas. Podemos, através dessa análise, determinar a influência que as alterações na quantidade vendida ou nos custos exercem sobre o lucro.

3.2. O ponto de equilíbrio

Podemos definir Ponto de Equilíbrio como o nível em que há um equilíbrio de custos com receitas, ou seja, o lucro é nulo. NASCIMENTO (2001) destaca que a análise do ponto de equilíbrio possui uma natureza estática e indica uma situação econômica para determinado nível de produção e período, em circunstâncias nas quais a receita total se iguala aos custos totais.

Segundo DUTRA (1995):

“No Ponto de Equilíbrio, a empresa está produzindo o suficiente para gerar receita que se iguala ao custo, ou seja, a empresa não tem lucro nem prejuízo quando está operando em um nível de produção igual ao seu ponto de equilíbrio, porque ela está gerando recursos suficientes apenas para remunerar os seus fatores de produção”.

Diante desse conceito vimos que é fundamental para qualquer empreendimento o conhecimento da sua apuração, considerando-o não como algo determinístico, mas como uma referência para avaliações quantitativas de curto prazo.

3.3. Cálculo do ponto de equilíbrio

Costuma-se representar o ponto de equilíbrio através da seguinte equação:

$$\textit{Receitas Totais} = \textit{Custos Totais}$$

$$Q \times Pu = \sum_{i=1}^n Cf_i + \sum_{j=1}^l Cv_j$$

$$PE = \frac{\sum_{i=1}^n Cf_i}{Pu - Cvu}$$

Q – Volume de vendas

Pu – Preço unitário de venda

Cf – Custos fixos

Cv – Custos variáveis

i – Index dos custos fixos

j – Index dos custos variáveis

Para esse caso temos o resultado nulo (lucro = 0).

Onde:

Os Custos Totais são as somas de todos os elementos que compõem a estrutura de custos da empresa tanto os fixo como variáveis. No agronegócio salientamos a dificuldade encontrada para sua apuração de forma precisa, pois vários são os setores desenvolvidos na mesma unidade. Um mecanismo é dividi-los em subgrupos como o agrícola, pecuária, agroindustrial e atividades auxiliares. Outra estratégia é traçar um justo critério para os rateios.

A Receita consiste no preço de venda multiplicado pela quantidade vendida.

É importante também considerar os seguintes pressupostos:

- Aceitação do princípio da variabilidade dos custos e despesas;
- Viabilidade técnica para a separação entre custos e despesas fixos e variáveis e com admissão da existência dos semi-variáveis;
- Preço de venda fixo em relação à quantidade vendida;
- Linearidade na relação custo e despesas variáveis com a quantidade produzida;
- Os dados para análise devem ser retirados considerando um intervalo de tempo proporcional ao nível das atividades operacionais.

O ponto de equilíbrio pode ser calculado também para vários produtos, o que é comum nas organizações agrícolas, o consórcio é um bom exemplo. Para esses casos é necessário ajustar a equação para que a participação relativa de cada produto do mix seja considerada tornando a fórmula da seguinte maneira:

Receitas Totais = Custos Totais

$$Q \times \sum_{m=1}^k (\alpha_m \times Pu_m) = \sum_{i=1}^n Cf_i + \sum_{m=1}^k \alpha_m \times \sum_{j=1}^l cv_{mj}$$

$$PE_{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n Cf_i}{\sum_{m=1}^b \alpha_m \times (Pu_m - Cv_{u_m})}$$

Onde,

Q – Volume de vendas

Pu – Preço unitário de venda do produto

Cf – Elemento de custo fixo

Cv – Elemento de custo variável

α – Participação relativa de um produto no volume total de vendas

m – Index dos produtos

i – Index dos custos fixos

j – Index dos custos variáveis

Para melhor visualização do Ponto de Equilíbrio, como ele é definido e sua dinâmica costuma-se utilizar gráficos conforme demonstração abaixo:

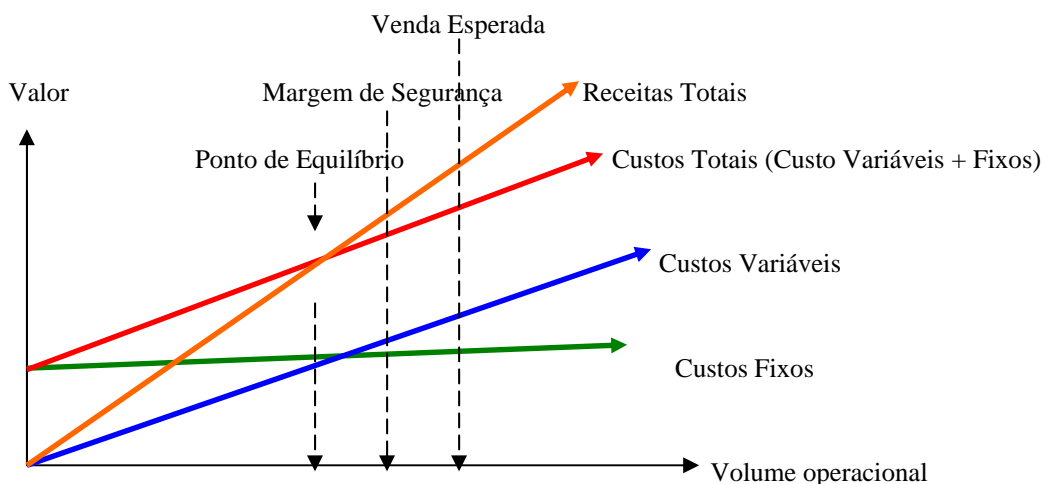


Figura 2. Representação gráfica do Ponto de Equilíbrio

Fonte: Elaboração própria

A margem de segurança é utilizada para garantir que as vendas esperadas não gerem uma receita inferior aos custos, ou seja, não alcance o ponto de equilíbrio.

4. Procedimentos Metodológicos

4.1. Escopo da pesquisa

O presente trabalho analisou o ponto de equilíbrio das diversas composições de culturas agrícolas exploradas pelos empreendimentos agrícolas familiares localizados na região semi-árida do estado Pernambucano e que são produtores de mamona destinada à fabricação de biodiesel. É importante frisar que nas diversas composições encontradas, a mamona tem sido plantada isoladamente ou consorciada com feijão, adubada ou não, porém todas em processo sequeiro, ou seja, sem irrigação.

4.2. Variáveis

Considerando o escopo a ser investigado, bem como o objetivo proposto para esta pesquisa, foram consideradas as seguintes variáveis:

- Preços de venda dos produtos agrícolas inseridos nos diversos mix de produção;
- Custos fixos e variáveis de produção;
- Volumes de venda dos produtos inseridos nos diversos mix de produção.

É fundamental considerarmos que para fazermos o estudo de custos devemos estabelecer uma unidade de tempo, neste caso, o adotado vai da preparação do solo a colheita/beneficiamento da semente. Outra observação importante está associada à exclusão do custo de oportunidade da terra, uma vez que as alternativas disponíveis não serão consideradas pelos agricultores.

Foi considerado que os custos fixos identificados, independentes do aumento ou diminuição volume de produção, são compostos pela remuneração da mão-de-obra da familiar como o único item deste grupo. Os diversos custos variáveis foram rateados considerando a participação relativa dos produtos.

4.3. Coleta de dados

Os dados relacionados aos custos foram proporcionados pelo Banco do Nordeste, setor CENOP – Central de Apoio Operacional de Recife, em julho de 2007, onde os Analistas de Negócios forneceram planilhas em formato P.D.F. de orçamentos e plano de custeio do seu banco de dados.

Os dados relacionados ao preço foram obtidos junto a CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento e Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. No caso dos consórcios utilizou-se tanto o preço da mamona com do feijão para o cálculo da receita total.

As informações sobre a produção, custos, despesas fixas e variáveis consideram uma área de 1 hectare e espaçamento 0,3x0,1m como padrão para a coleta e análise da relação custo, volume operacional, receitas e lucros.

4.4. Método de análise

Nas culturas isoladas a fórmula empregada é:

$$PE = \frac{Cf}{Pu - Cvu}$$

Já para o consórcio, onde há produção de mais de um produto, será utilizada a fórmula que o expressa a composição ponderada da relação Custo/Volume/Lucro, que é:

$$PE_{\alpha} = \frac{Cf}{\alpha_a \times (Pu_a - Cvu_a) + \alpha_b \times (Pu_b - Cvu_b)}$$

Ou,

$$PE_{\alpha} = \frac{Cf}{\alpha_a \times MC_a - \alpha_b \times MC_b}$$

Onde,

PE_p – Ponto de equilíbrio ponderado

Cf – Custos fixos

Cvu – Custos variáveis unitários

Pu – Preço unitário de venda

MC – Margem de contribuição

α – Participação relativa de um produto no volume de vendas. A soma das duas deve ser igual a 1.

a e b – Produtos: Mamona e Feijão.

5. Apresentação e Análise dos Resultados

Considerando o objetivo proposto por esse trabalho se faz necessário apresentarmos diversas informações sobre os preços unitários de venda da mamona e do feijão, sobre os seus respectivos custos variáveis unitários e volumes de produção e venda para podermos calcular o ponto de equilíbrio das diversas alternativas de produção, bem como apresentar as análises pertinentes a cada uma delas. A tabela 1 apresenta os preços unitários de venda da mamona e do feijão.

Tabela 2. Preço de Venda dos Produtos Praticados no Mercado.

Preço de Venda		
Produto	Unid.	Preço (R\$)
Mamona	kg	0,55
Feijão	kg	0,80

Fonte: Embrapa/CONAB, (2007).

Pode-se observar que o preço adotado para o quilograma de semente da mamona foi de R\$ 0,55 enquanto a do feijão foi de R\$ 0,80. Estes valores indicam que o preço do feijão é mais atraente para os produtores do que o preço da mamona.

O segundo aspecto relevante a ser considerado foi a composição das culturas exploradas pelas unidades de agricultura familiar que consideram a mamona como insumo para a produção de biodiesel. As culturas encontradas foram as de mamona consorciadas com feijão ou plantadas isoladamente resultando diversos mix de produção. Os valores das diversas composições de *mix* de produção e venda estão dispostos na tabela 2.

Tabela 3. Composição do Mix de Produção e Venda (%)

MIX de Produção e Venda		
Cultura	Mamona	Feijão
Mamona (s/ adubação)	100%	—
Mamona (c/ adubação)	100%	—
Consórcio Mamona e Feijão (s/ adubação)	77%	23%
Consórcio Mamona e Feijão (c/ adubação)	80%	20%

Fonte: Orçamentos/Plano de Custeio – Banco do Nordeste, (2007).

Nota: As percentagens foram obtidas a partir da produtividade em kg de cada produto por ha.

Nos casos dos consórcios, os percentuais de mix inerentes a cada uma das culturas foram considerados como base do critério utilizado para efetuar o rateio dos custos e despesas variáveis. Outra ressalva significativa é que os custos variáveis diretos com aquisição de sementes apresentam valores diferentes para o feijão e a mamona. Os valores específicos de cada uma delas foram isolados para depois serem somados e divididos pela produtividade em quilograma chegando-se ao seu valor unitário (vide anexos). Os custos variáveis totais unitários estão apresentados na tabela 3.

Tabela 4. Somatório dos Custos Variáveis Totais Unitários

Custos Variáveis Totais Unitários			
Culturas	Unid.	Mamona (R\$)	Feijão (R\$)
Mamona (s/ adubação)	kg	0,46	—
Mamona (c/ adubação)	kg	0,45	—
Consórcio Mamona e Feijão (s/ adubação)	kg	0,47	0,55
Consórcio Mamona e Feijão (c/ adubação)	kg	0,46	0,55

Fonte: Orçamentos/Plano de Custeio – Banco do Nordeste, (2007).

Os resultados obtidos demonstram que a mamona possui custos variáveis totais unitários inferiores aos valores apresentados para o feijão. Embora os valores tenham apresentado certa variação em função das distintas combinações de cultura, não é possível afirmar que tais diferenças sejam significativas (amplitude de R\$0,02). Para o feijão, não foram observadas variações inerentes aos custos variáveis totais unitários.

O último elemento necessário para o cálculo do ponto de equilíbrio inerente a cada uma das distintas composições de culturas agrícolas exploradas consiste nos custos fixos relativos ao valor para a mão-de-obra familiar. De acordo com o Banco do Nordeste (2007), a mão-de-obra familiar estava orçada em um salário mínimo, ou seja, R\$ 380,00. Vale a pena ressaltar que este valor não será rateado entre os produtos e sim igualmente e integralmente utilizados para o cálculo do ponto de equilíbrio.

Considerando mix de venda decorrente da estrutura de produção propostas, foram calculados os pontos de equilíbrio. Os resultados estão apresentados na tabela 4.

Os resultados obtidos demonstram dois aspectos relevantes no âmbito da inserção da mamona como alternativa produtiva para a agricultura familiar. O primeiro deles está

associado à importância técnica da adubação como insumo produtivo. O incremento deste insumo teve um impacto de aproximadamente 10% sobre o volume necessário de produção e venda de mamona para atingir o equilíbrio (baixou de 4.222 para 3.800).

O segundo aspecto está vinculado à importância do feijão como cultura consorciada à mamona no âmbito da agricultura familiar. Ficou evidente que ambas as culturas consorciadas (com ou sem o uso de adubos) tiveram um desempenho superior às culturas que exploraram apenas a mamona.

Tabela 5. Ponto de Equilíbrio dos diversos *mix* de Produção e Venda.

Cultura	Unid.	PE
Mamona (s/ adubação)	kg	4.222
Mamona (c/ adubação)	kg	3.800
Consórcio Mamona e Feijão (s/ adubação)	kg	3.190
Consórcio Mamona e Feijão (c/ adubação)	kg	3.114

Fonte: Cálculos próprios.

Os cálculos do ponto de equilíbrio apontam o *mix* de consórcio entre a mamona e o feijão (c/ adubação) como o que apresentou menor ponto de equilíbrio. Portanto, para se obter um resultado maior positivo em relação às receitas esperadas dados os atuais níveis de custos fixos, bem como dos custos e despesas variáveis totais unitários, a melhor prática a ser adotada seria esse consórcio.

Para não ter prejuízo seria necessário produzir 3.114 kg, sendo 2.491 kg de mamona e 623 kg de feijão.

Deste modo, pode-se considerar que a prática de consórcios para estimular o incremento da cultura da mamona para a produção de biodiesel através de consórcios reduz significativamente o ponto de ruptura ou equilíbrio e aumenta a probabilidade de resultados negativos.

6. Conclusões

O objetivo deste artigo foi analisar os dados referentes aos custos da cultura da mamona e sua relação com a teoria de custo, volume e lucro apresentando assim uma comparação entre os respectivos pontos de equilíbrio.

As mudanças ocorridas nos paradigmas do agronegócio e a valorização da agricultura familiar como linha de estratégia de desenvolvimento econômico rural será uma forma bastante eficaz de distribuição de renda se, além da valorização do aspecto social, seja priorizado a sustentabilidade e competitividade com agricultura patronal.

Os gestores que atuam no âmbito dos empreendimentos agrícolas familiares deveram buscar conhecimentos técnicos agrícolas bem como administrativos para ampliarem seus resultados otimizando melhor seus recursos.

A diversificação da cultura, por meio do consórcio, assegura maior lucratividade, reduz riscos associados às sazonalidades como também gera equilíbrio químico do solo evitando gastos desnecessários com fertilização.

A análise da relação custo, volume e lucro é uma ferramenta bastante eficaz na discussão sobre os resultados econômico-financeiros para qualquer empreendimento inclusive o familiar.

7. Referências Bibliográficas

ANP – Conceito de Biodiesel. Disponível em:

<http://www.anp.gov.br> Acesso em 10 out. 2007.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. *Lei n.º 11.097 de 13 de janeiro de 2005*. Dispõe sobre a matriz energética brasileira; altera as Leis n.º 9.478, de 06 de agosto de 1997, 9847, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de janeiro de 2005.

_____. *Lei n.º 11.326 de 24 de junho de 2006*. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de junho de 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB Safras 1990 a 2004 – Série Históricas. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br> Acesso em 20 nov. 2007.

CEPEA/ESALQ – PIB do Agronegócio. Disponível em:

<http://cepea.esalq.usp.br/pib/> Acesso em 26 jan.2008.

DUTRA, R.G. *Custos: uma abordagem prática*. 4. ed. – São Paulo: Atlas, 1995.

Embrapa

<http://www.embrapa.br> Acesso em 21 jul. 2007

HOLANDA, Aristoldo, *Biodiesel e Inclusão Social*. Brasília. 2004.

PARENTE, E.J. de S.; SANTOS JUNIOR, J.N., PEREIRA, J. A. B.; PARENTE JUNIOR, E. J. de S. *Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado*. Fortaleza: Tecbio, 2003

MARTINS, Eliseu, *Contabilidade de Custos*. 4. ed. Ver. – São Paulo: Atlas 1990.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA – *Proposta de Cartilha para o Selo de Combustível Social*. Disponível em:

<http://www.mda.gov.br> Acesso em 11 de dez. de 2007.

NASCIMENTO, Jonilton Mendes dos. *Custos: Planejamento, controle e gestão na economia globalizada*. 2. ed. Ver. – São Paulo: Atlas 2001.

SANTOS, Mauro Alves dos. *Inserção do biodiesel na matriz energética brasileira: aspectos técnicos e ambientais relacionados ao seu uso em motores de combustão* (Dissertação de Mestrado) Universidade de São Paulo – USP, 2007, 118p.

Wikipédia

<http://pt.wikipedia.org> Acesso em 12 de dez. de 2007.

Anexo I

Cultura: Mamona em Sequeiro – S/ Adubos					
Produto			Unid.	Produtividade/ha	
Mamona			kg	1.000,00	
Subgrupo	Especificação	Unid.	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
INSUMO	Sementes de Mamona	kg	3,00	6,00	18,00
PREPARO DO SOLO	Aração	DTA	3,00	20,00	60,00
PLANTIO	Coveamento/Plantio	HD	3,00	12,00	36,00
TRATOS CULTURAIS	Campinas Manuais	HD	15,00	12,00	180,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Colheita Manual	HD	10,00	12,00	120,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Transporte da Produção	VERBA	1,00	50,00	50,00
TOTAIS					464,00

Anexo II

Cultura: Mamona em Sequeiro – C/ Adubos					
Produto			Unid.	Produtividade/ha	
Mamona			kg	1.200,00	
Subgrupo	Especificação	Unid.	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
INSUMO	Sementes de Mamona	kg	3,00	6,00	18,00
INSUMO	Adubo Orgânico	t	1,00	80,00	80,00
PREPARO DO SOLO	Aração	DTA	3,00	20,00	60,00
PLANTIO	Coveamento/Plantio	HD	3,00	12,00	36,00
TRATOS CULTURAIS	Campinas Manuais	HD	15,00	12,00	180,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Colheita Manual	HD	10,00	12,00	120,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Transporte da Produção	VERBA	1,00	50,00	50,00
TOTAIS					544,00

Anexo III

Cultura: Consórcio Mamona e Feijão em Sequeiro – S/ Adubos					
Produto			Unid.	Produtividade/ha	
Mamona			kg	1.000,00	
Feijão			kg	300,00	
Subgrupo	Especificação	Unid.	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
INSUMO	Sementes de Mamona	kg	3,00	6,00	18,00
INSUMO	Sementes de Feijão	kg	15,00	2,00	30,00
PREPARO DO SOLO	Aração	DTA	3,00	20,00	60,00
PLANTIO	Coveamento/Plantio	HD	5,00	12,00	60,00
TRATOS CULTURAIS	Campinas Manuais	HD	20,00	12,00	240,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Colheita Manual	HD	10,00	12,00	120,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Transporte da Produção	VERBA	1,00	50,00	50,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Colheita de Vagens	HD	5,00	12,00	60,00
TOTAIS					638,00

Anexo IV

Cultura: Consórcio Mamona e Feijão em Sequeiro – C/ Adubos					
Produto		Unid.	Produtividade/ha		
Mamona		kg	1.200,00		
Feijão		kg	300,00		
Subgrupo	Especificação	Unid.	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
INSUMO	Sementes de Mamona	kg	3,00	6,00	18,00
INSUMO	Sementes de Feijão	kg	15,00	2,00	30,00
INSUMO	ADUBO ORGÂNICO	t	1,00	80,00	80,00
PREPARO DO SOLO	Aração	DTA	3,00	20,00	60,00
PLANTIO	Coveamento/Plantio	HD	5,00	12,00	60,00
TRATOS CULTURAIS	Campinas Manuais	HD	20,00	12,00	240,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Colheita Manual	HD	10,00	12,00	120,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Transporte da Produção	VERBA	1,00	50,00	50,00
COLHEITA/BENEFICIAMENTO	Colheita de Vagens	HD	5,00	12,00	60,00
TOTAIS					718,00