

Cost/volume/profit relations analysis among family agriculture: the case of castor oil/bean association.

Aldo Leonardo Cunha Callado

Doutorando em Agronegócios – CEPAN/UFRGS
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Endereço: Rua Washington Luiz, 855. Centro.
Porto Alegre-RS. CEP: 90.010-460.
E-mail: aldocallado@yahoo.com.br

José de Lima Albuquerque

Doutor em Economia e Política Florestal – UFPR
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco
Av. D. Manoel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos, Recife-PE.
CEP: 52171-030.
E-mail: jlima@dlch.ufrpe.br

Ana Maria Navaes da Silva

Mestre em Administração Rural e Comunicação Rural – CMARCR/UFRPE
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco
Av. D. Manoel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos, Recife-PE.
CEP: 52171-030.
E-mail: anavaes@terra.com.br

Abstract

The objective of this article was to analyze the relations between costs, operational volume and profits in the context of family agriculture for the castor oil/bean association. The application of these components grows in the market, especially in agribusiness, either as enterprises production of large corporations or in family agriculture. The production of biofuel has been encouraged by the National program of Production and Use of Biofuel (NPPUB), putting itself as another alternative source of income for family agriculture through its diversification and jobs created. The data from production, costs, expenses and incomes used were calculated considering a Standard area of 1 ha. The estimated results for the association studied show good perspectives and they reveal significant potential opportunities for the expansion of family agriculture agribusiness considering the institutional trends for financing the production of biofuel.

Keywords: Family agriculture, Biofuel, Cost/volume/profit relations.

1. Introdução

A agricultura familiar está passando por um processo de grandes transformações e tem assumido uma posição de destaque no contexto econômico brasileiro como uma perspectiva alternativa para o desenvolvimento sustentável. Ela é responsável por cerca de 60% dos

alimentos que chegam à mesa das famílias brasileiras e pela matéria-prima para muitas indústrias, representando 85% do total de estabelecimentos rurais do país.

No Estado de Pernambuco, a capacidade produtiva observada não encontra correspondência nas atividades de gestão do agronegócio da agricultura familiar. Requer a ampliação de conhecimentos administrativos para um melhor aproveitamento da estrutura fundiária existente, da força de trabalho e dos créditos oferecidos pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Em virtude da necessidade do pequeno agricultor familiar necessitar se adequar a um perfil empreendedor e de visão empresarial, a definição desta dimensão empresarial ótima é obtida considerando, como elementos variáveis, todos os fatores produtivos investidos e, como elemento fixo, a capacidade administrativa da empresa. Segundo Valle (1985), esta dimensão ótima seria proporcionada pela quantidade de fatores produtivos que o empreendedor agrário pode combinar com a sua capacidade de dirigente, para obter o máximo resultado líquido do empreendimento.

Um processo decisório racional demanda informações e subsídios precisos e atualizados para dar suporte a qualquer perspectiva analítica possível. No agronegócio, esta preocupação adquire padrões mais exigentes e rigorosos, pois, a dinâmica dos fatores econômicos envolvidos sugere um acompanhamento constante dos diversos elementos componentes dos custos e despesas.

Santos (2005) destaca a dinâmica entre custos, volume operacional e lucro afirmando que estes são os fatores medidos no planejamento e análise do lucro.

Os gestores que atuam no agronegócio podem e devem considerar a análise da relação custo/volume/lucro como uma metodologia de planejamento e avaliação bastante útil. Esta técnica fornece ferramentas gerenciais aplicáveis aos seguintes aspectos, dentre outros:

- Planejamento operacional de curto prazo;
- Estimativas quantitativas derivadas dos diversos cenários econômicos esperados;
- Antecipar dificuldades decorrentes de perturbações sazonais desfavoráveis à empresa.

Como instrumento gerencial, Wernke (2001) destaca que estas análises são modelos que visam demonstrar, de forma gráfica ou matemática, as inter-relações existentes entre as vendas, os custos (fixos e variáveis), o nível de atividade desenvolvido e o lucro alcançado ou desejado.

Dentre as decisões mais relevantes para um negócio, o uso eficiente de sua estrutura utilizando para isso a escolha de um elenco adequado e diversificado de produtos, considerando os recursos escassos disponíveis, é fundamental para que ele possa atingir os resultados pretendidos.

O objetivo deste artigo foi analisar a relação entre custos, volume operacional e lucro no contexto da agricultura familiar considerando a perspectiva de cultivo consorciado entre mamona e feijão.

2. Agricultura familiar

Conceitualmente, define-se a agricultura familiar pelo tamanho da propriedade, disponibilidade de mão-de-obra familiar, diversidade de produção, prioridade para o auto-abastecimento e comercialização do excedente.

A literatura aponta quatro modelos de empresa segundo as relações de produção por grau de dependência:

- Modelo empresa, que é caracterizado por um sistema pouco familiar e dependente;
- Empresa familiar, que se diferencia do primeiro pela importância primordial da família;
- Agricultura camponesa e de subsistência, sendo a subsistência representada pela conservação das estruturas permitindo a sobrevivência do grupo doméstico;
- Agricultura familiar moderna, que se organiza em torno de uma dupla dinâmica.

Sobre alguns dos principais aspectos inerentes à agricultura familiar, Lamarche (1998) considera que “de um lado, a busca de uma diminuição constante do papel da família nas relações de produção e, de outro, a busca da maior autonomia possível.”

O grupo aqui retratado apresenta-se como uma fusão de dois modelos: a agricultura de subsistência e a agricultura familiar moderna. A estrutura fundiária disponível, estende-se do minifúndio à pequena propriedade, incluindo assentamentos de reforma agrária e grupos de minoria, a exemplo de quilombolas e territórios indígenas. Quase sempre a articulação com as cadeias produtivas ocorre indiretamente, com o uso de agentes externos, os conhecidos intermediários.

Associa-se a esse quadro, a disponibilidade de crédito, atendida pelo PRONAF, para custeio, investimento e comercialização. O volume de recursos, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) (2007), tem sido ampliado significativamente nos últimos 4 anos, atingindo 12 bilhões de reais para a Safra 2007/2008.

Nesse contexto, a agricultura familiar atende a maioria dos fatores de produção: terra, trabalho e capital. Detém, contudo, certa fragilidade nos quesitos tecnologia e capacidade gerencial. Apesar disso, responde por 77% das ocupações produtivas e dos empregos no campo, contribuindo com 10% para formação do PIB nacional.

A possibilidade de produção de oleaginosas para a indústria (a mamona é recomendada como uma das alternativas para o Estado de Pernambuco), incentivada pelo PNBIO, surge com um diferencial. Oferece um ambiente favorável para a inserção direta dos agricultores familiares à cadeia produtiva do biodiesel. Exige, contudo, investimentos para formação de capacidade gerencial e atualização tecnológica.

A demanda para a produção de mamona, no Estado de Pernambuco, está configurada, principalmente, por unidades industriais instaladas a partir de 2004, destacando-se a Brasil Ecodiesel, no Piauí, e a Bom Brasil, na Bahia. Nessas primeiras safras, o preço do quilo da baga de mamona oscilou de R\$ 0,70 para R\$ 0,53, preço praticado pela Brasil Ecodiesel na safra 2006.

O mercado tem como marco regulatório o PNBIO e a sua regulamentação por meio de decretos presidenciais, onde estão definidas regras para aquisição da matéria-prima a agricultores familiares, entre elas as que orientam a concessão do Selo Social garantindo ao produtor a isenção parcial ou total de impostos. Uma política compensatória.

Para beneficiar-se desses incentivos as indústrias devem cumprir uma série de obrigações, onde se incluem:

- a) A prestação de serviços de assistência técnica;
- b) A obrigatoriedade de compra da produção da agricultura familiar em percentuais pré-definidos, que variam de 40% a 100%.

Outro incentivo oferecido pelo PNBIO foi a instalação de usinas públicas em municípios de localização estratégica. Em Pernambuco essas unidades foram projetadas para os municípios de Caetés, Pesqueira e Serra Talhada (todos pertencentes à região do Semi-Árido).

A expectativa é que a partir do início do funcionamento dessas unidades venha a estabelecer uma nova relação entre os produtores vinculados à agricultura familiar e o mercado, gerando impactos sobre os preços do quilo da baga. O produto final, nesta nova modalidade, será o biodiesel.

Diferentemente das empresas privadas convencionais, o produtor familiar participará da gestão da unidade industrial, dos lucros auferidos pelo produto final, como associado, e dos demais valores agregados na cadeia, como os resíduos, dentre os quais a torta, para uso como fertilizante. Atende aos preceitos de que o “desenvolvimento é um processo com duas vertentes que devem ser compatibilizadas: econômico e social” (SACHS, 2005).

Em um primeiro momento, vislumbra-se a possibilidade de elevação do preço da baga, ainda controlado pela Brasil Ecodiesel e Bom Brasil por R\$ 0,53. As usinas públicas acenam com uma pequena elevação de R\$ 0,02. A EMBRAPA-CNPA informa que o preço justo é de R\$ 0,60. Sem dúvida, os R\$ 0,55 oferecidos pelas usinas públicas vão além da racionalidade dos R\$ 0,02 (diferença para o preço oferecido pela Brasil Ecodiesel), pois contemplam os ganhos indiretos.

Há a expectativa de que a instalação dessas unidades de produção de biodiesel venha consolidar a proposta de produção de mamona pelos agricultores familiares, com um viés de inclusão social, buscando prover maior competitividade no mercado até então controlado pelas grandes empresas.

O arranjo produtivo para atender à Usina de Caetés, envolveu, inicialmente, na safra 2006, 62 famílias, em 5 assentamentos, com formação de plantios comerciais em área próxima a 100,0ha. Para a safra seguinte, referente ao ano de 2007, a composição do grupo é de 112 famílias, 25,92% do total de 432 famílias assentadas e apenas 247,5ha, correspondente a 2,44% das áreas agricultáveis, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição das famílias no arranjo produtivo local da mamona para atender à Usina Caetés

Nº	Município	Assentamento	Área (ha)		Nº de Famílias	
			Total	Mamona (%)	Total	Mamona (%)
1	Itaíba	Cachoeirinha	2130	22,0 (1,03)	82	11 (13,41)
		Santa Luzia	883	13,5 (1,52)	27	07 (25,92)
		Serra dos Cavalos	1267	32,0 (2,52)	52	22 (42,30)
		Libertação*	4390	150,0 (3,41)	256	50 (19,53)
2	Águas Belas	Barra Nova	1581	12,00 (0,75)	84	11 (13,00)
		Cristo Rei	795	18,0 (2,26)	63	11 (17,46)
Total	2	6 assentamentos	11.046	247,5 (2,44)	564	112 (25,92)

* Esse grupo, por dificuldades operacionais, somente a partir de 2007 estará incorporado ao processo.

Para a usina de Pesqueira, de maior porte, que possui uma capacidade instalada referente a 10.000 litros/dia, o Arranjo Produtivo Local (APL) em formação abrange 13 municípios organizados em um consórcio intermunicipal. A área de cobertura é de 9894,9Km², com população de 410.706 habitantes, sendo 34,45% rural e 65,55% urbana.

A estrutura fundiária corresponde a 291.459,8ha, ou 50,43% de sua superfície, ocupados por minifúndios, assentamentos de reforma agrária, pequenas propriedades e território *Xukuru*. Esses grupos formam o público da agricultura familiar, definido como propriedade de dimensão até 4 módulos fiscais. Envolve 14.732 famílias/propriedades, equivalente a 94,82% dos 15.536 imóveis registrados, como se observa no quadro 2.

Para esses municípios, segundo dados do PNUD (2006), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) oscila e 0,567 a 0,772 para educação; 0,580 a 0,721 para longevidade e 0,432 a 0,631 para renda (PNUD, 2006). É na renda, inferior a 0,5, que está a maior fragilidade da agricultura familiar para a Região do Semi-Árido pernambucano. É exatamente nesse quesito que a produção de oleaginosas poderá causar impactos mais relevantes.

Quadro 2 – Estrutura Fundiária na região de abrangência do Consórcio Intermunicipal de Pesqueira

Município	Tipos de Imóveis	Tamanho (nº de módulos fiscais)	Área Média (ha)	Quantidade			
				Imóveis/ Parcelas	%	Área (ha)	%
Área do Consórcio Intermunicipal de Pesqueira: Alagoinha, Arcoverde, Belo Jardim, Brejo da Madre Deus, Buíque, Jataúba, Pedra, Pesqueira, Poção, Sanharó, Sertânia, Tupanatinga e Venturosa	MINIFÚNDIO	Até 1	10,21	8.807	56,69	89.924,6	15,56
	LOTES REFORMA AGRÁRIA	Até 1	19,95	1.361	8,76	27.148,0	4,70
	Território Xukuru - Pesqueira	Até 1	13,78	2.000	1287	27.555,0	4,77
	PEQUENA PROPRIEDADE	Mais de 1 até 4	57,27	2.564	16,50	146.832,2	25,41
	MÉDIA PROPRIEDADE	Mais de 4 até 15	210,55	664	4,27	139.808,3	24,20
	GRANDE PROPRIEDADE	Mais de 15	1.046,92	140	0,90	146.568,8	25,36
	TOTAL				15.536	100,00	577.836,9

Fonte: Base cadastral do INCRA – Superintendência Regional de Pernambuco

Tomando-se como referência um salário mínimo/mês por família, ou seja R\$ 4.560,00 ao ano, a renda líquida proveniente do plantio de 3ha de mamona, em regime consorciado com o feijão e com o uso de baixa tecnologia pode gerar um impacto inicial de até 39,73%, ou seja, R\$1.812,00 ao ano, segundo dados do projeto reforma agrária e biodiesel e planilha de custos do Banco do Nordeste (NAVAES e ALBUQUERQUE, 2006).

3. Biodiesel

A biomassa (bio, vida), ou massa de vida, está fundamentada na origem e manutenção da vida no planeta. Não há como falar de biomassa sem recorrer a Vidal e Vasconcelos (2004), que afirmam: “Os vegetais microscópicos dão vida aos animais também microscópicos e assim surge o ciclo vital, que se desencadeia e cresce graças à radiação solar. No ápice desse ciclo, desse maravilhoso edifício, está o homem – não tão sábio como deveria

ser -, que para continuar vivendo necessita, diariamente, de ingerir energia – calorias -, cuja origem, sempre é o sol”.

A importância da biomassa assume maiores dimensões quando comparada ao petróleo. Ambos têm a mesma origem, ou seja, a radiação solar. Entretanto, cada um deles, para se formar, exige períodos de tempo muito diferentes. Os hidratos de carbono estão na origem da formação dos hidrocarbonetos (petróleo, gás natural, etc). Os hidrocarbonetos são hidratos de carbono fossilizados em processos geológicos de centenas de milhões de anos, perdendo o oxigênio de suas moléculas. Os hidratos de carbono são formados em meses, os açúcares, nos amidos, na celulose, nos óleos vegetais.

Por essa razão, Vidal e Vasconcelos (2004) apresentam que a quantidade de energia solar que cai no hemisfério da terra, em apenas um dia, equivale, do ponto de vista energético, às reservas de petróleo já descobertas, incluindo as ainda não descobertas, apenas inferidas. Ou seja, a civilização do petróleo e cujos estertores assistimos, corresponde à civilização de um dia de energia solar. À semelhança de um fluxo de caixa, em um balanço contábil, ilustra a questão ao comparar os hidratos de carbono a dividendos externos da energia solar.

O biodiesel, substituto alternativo dos combustíveis de origem fóssil, pode ser obtido a partir de óleos vegetais. É, portanto, uma forma de aproveitamento da biomassa. O óleo de mamona se constitui em um dos mais eficientes para utilização como combustível. No âmbito da indústria aeronáutica, devido à qualidade de que desfruta o óleo da mamona, sua utilização é recomendável pois ele é capaz de suportar altas rotações e baixíssimas temperaturas.

Além de substituto do óleo diesel derivado do petróleo, o óleo derivado da mamona pode ser considerado como matéria-prima estratégica dada a sua versatilidade química no ramo industrial, seja na produção de lubrificantes e fluidos aeronáuticos, seja na aplicação na área de cosméticos, polímeros, utilização para fins medicinais, na composição da borracha natural e sintética, aditivos para tintas, compostos para extrusão de metais, fabricação de impermeabilizantes e impregnantes, aditivos e substitutos de ceras naturais, sabões especiais e velas; fabricação de *crayon*, fabricação de papel aluminizado e emulsões estáveis com água, para produtos de limpeza, etc.

Para este trabalho, biodiesel considerado como sendo “um biocombustível com claros e declarados objetivos sociais e ambientais, associado à fixação do homem nas áreas rurais, geração de emprego, renda e minimização da emissão de gases que contribuem para as mudanças climáticas globais”. (NETO, 2005, P. 4 apud COSTA *et all*, 2006, P. 30)

Estrategicamente, a produção de biodiesel visa também a diversificação da matriz energética, principalmente dos países importadores de diesel mineral. É nesta particularidade que se incluem as experiências em torno das usinas públicas de Pesqueira e Caetés, no Estado de Pernambuco.

4. Relações de Custo-Volume-Lucro

A contabilidade de custos como instrumento de auxílio aos gestores á tomada de decisão, apresenta-se de fundamental importância, uma vez que diariamente faz-se necessário que os gerentes, administradores, contadores e outros tenham que tomar decisões importantes ou não tanto no âmbito interno como no externo de suas organização.

A tomada de decisão também pode ser vista como uma das funções básicas do administrador, como afirma Garrison e Noreen (2001), já que ele está sempre se deparando com questões do tipo: quais produtos vender, quais métodos de produção empregar, fabricar peças ou compra-las prontas, qual preço cobrar, quais canais de distribuição utilizar, quando aceitar pedidos especiais e assim por diante.

A importância da contabilidade de custos de acordo com Pizzolato (2000), deriva de uma constatação simples, a de que a massa de dados coligidos para a determinação de custos oferece uma base ampla e ao mesmo tempo sólida para justificar, basear ou estimular um largo espectro de decisões gerenciais.

De acordo com Morse e Roth (1986) a análise da relação custo-volume-lucro é uma técnica utilizada para analisar os impactos causados pelas alterações dos volumes de produção nos custos, nas receitas e nos lucros da organização. Essa técnica é exaustivamente utilizada no planejamento pelo fato de responder perguntas como: A que volume de operações as receitas e os custos se igualam? Que lucro vai ser ganho caso a empresa apresente um acréscimo de 10% nos volumes de vendas? Que volume é necessário para a empresa apresentar um lucro de R\$ 50.000,00?

Para Horngrem (2000) essa análise é uma das responsabilidades primordiais da administração, uma vez que o conhecimento dos padrões de comportamento dos custos, venha a trazer esclarecimentos úteis para o planejamento e para o controle das atividades a curto e a longo prazo.

A importância da informação é ressaltada por Bodnar e Hopwood (1990) ao afirmarem que o valor da informação deriva do impacto que ela oferece nas decisões a serem tomadas, pois para se obter as informações, as organizações apresentam certos custos para isso, e se determinadas informações não provocam impacto algum na tomada de decisão, é sinal que essa informação representou um impacto negativo para o gestor. Os mesmos autores apresentam ainda que características as informações devem apresentar para serem úteis aos gestores, que são as seguintes:

- Exatas – as informações devem apresentar-se de forma correta e refletindo a realidade;
- Atualizadas – devem estar constantemente sendo atualizadas;
- Rápidas – as informações devem ser disponibilizadas em tempo hábil;
- Perfeitas – devem apresentar-se o mais representativo quanto possível;
- Relevante – a maior necessidade das informações

A análise de custo-volume-lucro é uma das ferramentas mais eficientes de que os gestores e administradores dispõem. Ela os auxilia a entender a inter-relação entre as variáveis envolvidas, focalizando as interações entre os seguintes elementos: Preço dos produtos; Volume ou nível de atividade; Custo variável; Custo fixo total e *mix* dos produtos vendidos.

Vários aspectos são apontados por Garrison e Noreen (2001) quanto a análise da relação custo-volume-lucro. Dentre eles são destacados:

- A definição da margem de contribuição;
- Análise do impacto do mix de vendas/produção sobre a margem de contribuição e sobre o ponto de equilíbrio.

Segundo Morse e Roth (1986) a diferença existente entre as receitas dos produtos vendidos e seus custos variáveis são denominados de margem de contribuição. Esse é um conceito similar ao adotado por Martins (1990), uma vez que ele conceitua margem de contribuição unitária como sendo a diferença entre a receita e o custo variável de cada produto.

O estudo das relações entre a receita e os custos variáveis é também enfatizado por Padoveze (1994), que segundo ele, é o elemento fundamental para decisões de curto prazo. Além disso, essa investigação rotineiramente possibilita inúmeras análises objetivando a redução dos custos, bem como políticas de incremento de quantidade de vendas e redução dos preços unitários de venda dos produtos ou mercadorias.

Em reação ao *mix*, Usry, Hammer e Matz (1988) afirmam que, quando as empresas fabricam mais de um produto, os custos variáveis em relação às receitas das vendas podem vir a ser diferentes por cada produto. Nesses casos o rateio da margem de contribuição deverá ser diferente para cada *mix* de vendas. Como consequência, o ponto de equilíbrio e o nível de vendas requerem diferentes níveis de lucros para cada *mix* de produtos.

Dutra (2003) destaca que uma análise baseada na relação entre custo, volume e lucro consiste na comparação dos diversos resultados que podem ser apresentados por um empreendimento, de acordo com a seleção da alternativa a ser adotada entre as várias disponíveis e que podem envolver diferentes restrições.

Para Heitger e Matulich (1985) o *mix* de vendas que normalmente é utilizado para calcular o peso proporcional a cada margem de contribuição, agora é utilizado para extrair os pontos de equilíbrio por produto. O ponto de equilíbrio total é multiplicado pelos percentuais individuais do *mix* de vendas para se determinar o ponto de equilíbrio por produtos individuais.

Wernke, Meurer e Bornia (2002) consideram que a aplicação da análise das relações custo-volume-lucro no âmbito do agronegócio pode fornecer relevantes subsídios quanto aos impactos causados por alterações dos custos de produção, dos preços de comercialização e do volume produzido na rentabilidade do investimento realizado. Esses autores ressaltam ainda que estas informações são imprescindíveis tendo em vista que são constantes as oscilações de preços nos insumos de produção empregados.

Silva, Resende e Freire Filho (2005), ao abordarem os principais aspectos operacionais inerentes ao desenvolvimento de um modelo de análise sobre relações custo-volume-lucro no âmbito do agronegócio, ressaltam que é necessário formular adaptações que considerem as especificidades de cada setor.

Dentre as decisões mais relevantes para um negócio, o uso eficiente de sua estrutura por meio da escolha de um elenco adequado e diversificado de produtos, considerando os recursos escassos disponíveis, é fundamental para que ele possa atingir os resultados pretendidos.

5. Modelo Estrutural de Receitas e Custos no Agronegócio

O processo de identificação e gerenciamento das receitas e custos de produção no agronegócio corresponde ao processo de identificação, registro e alocação dos diversos recursos consumidos no âmbito da empresa rural, bem como da contabilização das entradas de recursos financeiros derivados da comercialização de seus diversos produtos e serviços.

Para a determinação dos custos relativos às atividades econômicas do agronegócio, Valle (1985) aponta uma classificação para a definição precisa dos custos globais e parciais de empresas rurais. As receitas também podem ser classificadas a partir do mesmo referencial, considerando conceitos apropriados para receitas globais e receitas parciais.

O custo global de produção corresponde ao custo agregado total do empreendimento. Como o simples conhecimento do custo global não fornece subsídios relevantes para avaliação e tomada de decisão, faz-se necessário recorrer aos custos parciais relativos a cada uma das atividades econômicas em operação que estejam em andamento.

Para Mattos (1999), as receitas globais obtidas por um empreendimento agroindustrial representam o valor global de todas as vendas efetuadas, levando em consideração o volume de vendas e os preços unitários de cada um dos produtos ou serviços comercializados.

Para determinar os custos parciais, primeiramente, devem-se distinguir os diferentes ramos de exploração agrária. Valle (1985) aponta que a produção agrícola possui características particulares que precisam ser consideradas.

A produção agrícola engloba todas as plantas agrícolas ou florestais, cultivadas ou nativas, para a obtenção de rendimentos. As determinações do custo parciais das culturas agrícolas são realizadas através das contas culturais da contabilidade analítica de exploração. É necessário calcular os elementos componentes do custo e efetivamente suportados para a obtenção dos produtos, que são os seguintes:

- Custo dos materiais empregados em cada cultura;
- Custo da mão-de-obra empregada;
- Custo do trabalho animal;
- Custo do uso das máquinas;
- Custo do capital utilizado (custo de oportunidade);
- Custos indiretos a serem distribuídos pelas diversas culturas.

A interdependência técnica, econômica e os erros de anotação cometidos pelos encarregados dão um certo grau de incerteza na determinação dos custos parciais. A dificuldade de apuração aumenta quando existe uma conexão especial e temporal entre as várias culturas que são efetuadas simultaneamente e as sucessivas no mesmo terreno.

As atividades auxiliares não se destinam à produção, mas exercem a função de prover os serviços necessários ao desenvolvimento das atividades da empresa rural. Elas abrangem os animais de trabalho (ou custeio), veículos, motores, máquinas, ferramentas agrícolas, irrigação, armazenamento e conservação dos produtos. Esses custos devem ser alocados nos diversos setores produtivos da empresa, obedecendo às respectivas quantidades de consumo a partir de critérios de rateio.

As receitas parciais são obtidas por meio da contabilização das entradas de recursos financeiros derivadas de cada um dos produtos e serviços utilizados ao longo da exploração econômica da propriedade rural.

Modelos custo/volume/lucro para empresas agroindustriais que exploram mais de um ramo de atividade econômica assumem uma importância relevante para a gestão de empresas no âmbito do agronegócio.

Para o acompanhamento, a análise e o controle das receitas e custos faz-se necessário observar as diferentes perspectivas possíveis em função de suas relações custo/volume/lucro, seja para um produto ou vários produtos.

6. Procedimentos metodológicos

A área de produção investigada foi de um hectare, sendo que metade desta área foi explorada economicamente com um espaçamento de 3x2m, resultando em 833 plantas, enquanto a outra metade foi explorada com espaçamento de 3x1m, resultando em 1.666 plantas. O somatório das duas partes é de 2.499 plantas.

Para o feijão, o espaçamento de 0,5 x 0,2m referente a três fileiras centrais com distância de 1m para a fileira de mamona e de 0,5m entre as 3 fileiras de feijão, resultando em 50.000 plantas.

Os dados sobre produção, custos, despesas e receitas utilizados consideraram uma área de um hectare como padrão para a coleta e análise da relação entre custos, volume operacional e lucro.

Para a situação em que uma propriedade rural explora mais de produto, então a relação custo/volume/lucro deverá considerar a estruturação das respectivas receitas totais para cada um deles, bem como de seus custos totais a partir de um referencial comum sobre os custos fixos, mas requerendo uma separação dos custos variáveis por meio da apropriação direta ou de rateio.

O comportamento das receitas para mais de um produto considerando os respectivos volumes de vendas está representado pela seguinte expressão.

$$RT_{mix} = Q_a \times Pu_a + Q_b \times Pu_b$$

Onde,

RT – Receita total

Q_t – Volume de vendas

P_u – Preço unitário de venda

a e b - Produtos

Considerando que a receita total obtida se refere à comercialização de certos volumes de venda (decorrentes de suas respectivas quantidades produzidas e vendidas) dos produtos a e b , é preciso ressaltar que para cada uma das possíveis combinações entre as proporções de a e b poderá gerar distintas receitas totais. Deste modo, para um certo mix , haverão específicas proporções dos produtos a e b . Se Q_t é a quantidade total de um dado mix , (Q_a mais Q_b), então as respectivas proporções de a e b serão α_a (Q_a/Q_t) e α_b (Q_b/Q_t).

A variável α que representa as participações relativas de cada um dos produtos dentro do volume de vendas Q_t é crucial para determinar o ponto de equilíbrio para hipótese de mais de um produto. A soma aritmética das participações relativas dos produtos é igual a 1.

Para representar os custos totais na hipótese de mais de um produto, sua formatação considerará uma parcela fixa, bem como uma variável composta pelos custos inerentes a cada um dos produtos em função de suas respectivas quantidades no volume total.

$$CT = Cf + (Q_a \times Cv_a + Q_b \times Cv_b)$$

Onde,

CT – Custos totais

Cf – Custos fixos

Cv – Custos variáveis

Q – Volume de produção e venda

a e b - Produtos

Pode-se observar que os variáveis consideram as quantidades relativas de cada um dos produtos individualmente.

As equações abaixo expressam as fórmulas do ponto de equilíbrio para a hipótese de mais de um produto:

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

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 e b – Produtos

O ponto de equilíbrio ponderado expressa um volume de vendas composto pela comercialização dos produtos a e b composto considerado suas respectivas participações relativas α_a e α_b .

Esta pesquisa considerará a composição original da estrutura de produção do consórcio proposto, bem como efetuará comparações com configurações alternativas para mensurar a influência dessas variações sobre as relações entre os custos de produção, o

volume de produção e o lucro esperado. Estas configurações alternativas terão a seguinte composição de produção:

- a) A área será utilizada para plantar um consórcio entre mamona e feijão considerando que a mamona terá o espaçamento de 3x1m;
- b) A área será utilizada para plantar um consórcio entre mamona e feijão considerando que a mamona terá o espaçamento de 3x3m.

Para a definição dos espaçamentos alternativos inerentes ao consórcio entre mamona e feijão foram considerados os limites técnicos mínimos e máximos recomendados para seu cultivo.

Merece ainda ser destacado que, para a realização dessas simulações, será utilizada a produtividade obtida pelo consórcio original para cada uma das culturas exploradas. Deste modo, as margens de contribuição referentes à mamona e ao feijão não se alterarão, uma vez que o preço de venda permanecerá constante e os custos variáveis serão considerados ao mesmo nível de produtividade em relação à área plantada para cada uma delas.

7. Apresentação e discussão dos resultados

Considerando o objetivo proposto, bem como a estrutura de produção do consórcio a ser investigada, os dados referentes aos custos de produção de um hectare foram coletados para a realização da análise de suas relações com o volume de produção efetivamente obtido, bem como com as expectativas de lucro. A descrição das atividades desenvolvidas, dos insumos utilizados, das quantidades, valores unitários e valores totais estão dispostos na tabela 1.

Pelos dados apresentados, pode-se observar que o custo total referente à área plantada já incorporou os valores da mamona e do feijão e que, para calcular a margem de contribuição específica de cada um desses produtos, será necessário à utilização de um critério relevante de rateio. Para esta estrutura de custos, foram obtidos 1.000 Kg de mamona e 300 Kg de feijão.

Os preços unitários de venda da mamona e do feijão foram de, respectivamente, R\$ 0,55 e R\$ 0,80. Como se trata de agricultura familiar, o valor orçado para a mão-de-obra, será apropriado pelo assentado. O valor atribuído foi de R\$ 308,00.

Tabela 1 - Custos de produção da área plantada com o formado original do consórcio

Atividade/Insumo	Quantidade	Unidade	Preço (R\$)	Valor Total (R\$)
Semente	3	Kg	6,00	18,00
Aração	3	DTA	20,00	60,00
Coveamento e plantio	3	hd	11,00	33,00
Capinas manuais	15	hd	11,00	165,00
Colheita manual	10	hd	11,00	110,00
Transporte produção	1	Verba	50,00	50,00
Custo total				436,00

Fonte: Banco do Nordeste/projeto CNPq

Considerando a disposição das áreas que cada uma das culturas ocupa dentro do espaço geográfico de um hectare descrito dentro dos procedimentos metodológicos, a taxa de rateio referente aos custos variáveis foi de 0,5 para ambas. Deste modo, os valores obtidos foram os seguintes:

Custos variáveis de produção da mamona \Rightarrow R\$ 218,00

Custos variáveis de produção do feijão \Rightarrow R\$ 218,00

Tendo estimado os custos variáveis referentes a cada uma das culturas exploradas no consórcio, faz-se necessário calcular seus respectivos custos variáveis unitários.

Custo variável unitário da mamona \Rightarrow R\$ 218,00/1.000 Kg = R\$ 0,21

Custo variável unitário do feijão \Rightarrow R\$ 218,00/300 Kg = R\$ 0,72

Como os custos referentes à mão-de-obra familiar não são rateados entre os produtos, eles serão igualmente utilizados para calcular o ponto de equilíbrio do consórcio como custos fixos da produção. Por se tratar de assentamentos de reforma agrária, os custos referentes ao uso/depreciação da terra não foram considerados.

Custos fixos (mão-de-obra familiar) \Rightarrow R\$ 308,00

O resultado global do consórcio pode ser obtido por meio da apuração do lucro/prejuízo referente aos dados disponibilizados estão discriminados abaixo:

$$\begin{aligned} & 1.000 \text{ kg de mamona} \times \text{R\$ } 0,55 \\ & + \\ & 300 \text{ Kg de feijão} \times \text{R\$ } 0,80 \\ & = \text{R\$ } 550,00 + \text{R\$ } 240,00 \\ & = \text{R\$ } 790,00 \end{aligned}$$

Considerando o faturamento obtido através do *mix* de vendas decorrente da estrutura de produção proposta pelo consórcio, o cálculo do ponto de equilíbrio obteve o seguinte resultado:

$$PE = \frac{308,00}{0,93_{\text{mamona}} \times (0,55 - 0,21) + 0,07_{\text{feijão}} \times (0,80 - 0,72)} = 958 \text{ Kg}$$

Este resultado aponta que, para obter um resultado positivo, a produção do consórcio deve atingir um volume de venda de 958 Kg, dos quais 890 Kg sejam de mamona e os outros 68 Kg sejam de feijão.

Ao calcular o ponto de equilíbrio considerando a hipótese de cultivo alternativa (a), os fatores de rateio tiveram seus valores alterados de modo que as respectivas áreas ocupadas pelas culturas exploradas fossem representadas adequadamente.

Considerando a disposição das áreas que cada uma das culturas ocupa dentro deste espaço geográfico alternativo, a taxa de rateio referente aos custos variáveis foi de 0,7 para a mamona e de 0,3 para o feijão. Assim, os valores obtidos foram os seguintes:

Custos variáveis de produção da mamona \Rightarrow R\$ 305,20

Custos variáveis de produção do feijão \Rightarrow R\$ 130,80

Tendo estimado os custos variáveis referentes a cada uma das culturas exploradas no consórcio, faz-se necessário calcular seus respectivos custos variáveis unitários.

Custo variável unitário da mamona \Rightarrow R\$ 305,20/1.200 Kg = R\$ 0,25

Custo variável unitário do feijão \Rightarrow R\$ 130,80/240 Kg = R\$ 0,54

Considerando o faturamento obtido através deste novo *mix* de vendas (83% do faturamento referente à mamona e 17% referente ao feijão), o cálculo do ponto de equilíbrio obteve o seguinte resultado:

$$PE_A = \frac{308,00}{0,83_{mamona} \times (0,55 - 0,25) + 0,17_{feijão} \times (0,80 - 0,54)} = 1237 \text{ Kg}$$

Pode-se observar que o volume de produção mínimo necessário para assegurar o saldo positivo para o resultado apurado deve ser de 1.237 Kg de produtos, dos quais 1.027 Kg sejam de mamona e os outros 210 Kg sejam de feijão.

No cálculo o ponto de equilíbrio considerando a hipótese de cultivo alternativa (b), os fatores de rateio tiveram novamente seus valores alterados de modo que as respectivas áreas ocupadas pelas culturas exploradas fossem representadas adequadamente.

Considerando a disposição das áreas que cada uma das culturas ocupa dentro deste segundo espaço geográfico alternativo, a taxa de rateio referente aos custos variáveis foi de 0,4 para a mamona e de 0,6 para o feijão. Assim, os valores obtidos foram os seguintes:

Custos variáveis de produção da mamona \Rightarrow R\$ 134,40

Custos variáveis de produção do feijão \Rightarrow R\$ 201,60

Tendo estimado os custos variáveis referentes a cada uma das culturas exploradas no consórcio, faz-se necessário calcular seus respectivos custos variáveis unitários.

Custo variável unitário da mamona \Rightarrow R\$ 134,40/700 Kg = R\$ 0,19

Custo variável unitário do feijão \Rightarrow R\$ 201,60/380 Kg = R\$ 0,53

Considerando o faturamento obtido através deste terceiro *mix* de vendas (56% do faturamento referente à mamona e 44% referente ao feijão), o cálculo do ponto de equilíbrio obteve o seguinte resultado:

$$PE_B = \frac{308,00}{0,56_{mamona} \times (0,55 - 0,19) + 0,44_{feijão} \times (0,80 - 0,53)} = 1528 Kg$$

Este resultado aponta que, para obter um resultado positivo, o volume de produção do consórcio deve atingir pelo menor 1.528 Kg de produtos, dos quais 856 Kg sejam de mamona e os outros 672 Kg sejam de feijão.

Pode-se afirmar que os resultados estimados para o consórcio são promissores e revelam um potencial significativo de oportunidades para a expansão da agricultura familiar considerando a tendência institucional de fomentar a produção de bio-diesel derivado da mamona.

8. Considerações Finais

O objetivo deste artigo foi analisar a relação entre custos, volume operacional e lucro no contexto da agricultura familiar considerando a perspectiva de cultivo consorciado entre mamona e feijão.

O agronegócio está passando por um processo de grandes transformações em todo o mundo e a agricultura familiar pode oferecer uma contribuição significativa para o agronegócio brasileiro, tanto considerando sua importância social quanto destacando sua vocação econômica flexível e adaptativa.

Os elementos que compõem os custos de produção de um hectare do consórcio proposto apresentaram comportamento favorável a implantação do cultivo da mamona como matéria-prima para a produção de biodiesel.

Os gestores que atuam no âmbito da agricultura familiar devem ampliar seus conhecimentos utilizando programas de capacitação técnica e acompanhamento para poderem obter um melhor aproveitamento de sua produção.

A definição da dimensão de produção ótima pode ser obtida considerando, como elementos variáveis, todos os fatores produtivos investidos e, como elemento fixo, a capacidade de trabalho das famílias responsáveis pelo trabalho rural.

Deste modo, os fatores produtivos disponíveis poderão ser utilizados da melhor maneira possível e contribuir para a obtenção do máximo resultado líquido do

empreendimento. De maneira semelhante aos demais setores agroindustriais, a agricultura familiar pode adotar estratégias de diversificação de produtos para enfrentar dificuldades decorrentes do risco associado às sazonalidades.

A relevância acerca da identificação e distinção de custos e despesas conforme sua variabilidade, a análise custo/volume/lucro é uma importante etapa na análise da formação de preços e projeção de lucros obtidos a diversos níveis possíveis de produção e vendas.

A análise da relação entre custos, volume operacional e lucro dá ênfase à discussão central sobre os principais aspectos inerentes ao resultado econômico-financeiro em face às possíveis alterações no comportamento destes três fatores tão relevantes para a gestão em qualquer segmento econômico, mas particularmente intrigante e desafiador para sua aplicação no contexto do agronegócio.

9. Referências Bibliográficas

BODNAR, G. H; HOPWOOD, W. S. *Accounting Information Systems*. 4. ed. Massachusetts: Allyn and Bacon, 1990.

COSTA, F. C. da, HOESCHL, H. C. Gestão do Conhecimento na Cadeia Produtiva de Biodiesel in I Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel. Brasília, *Anais*. MCT/ABIPTI, 2006.

DUTRA, R G. *Custos*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

GARRISON, R. H; NOREEN E. W. *Contabilidade Gerencial*. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001.

HEITGER, L. E; MATULICH, S. *Cost Accounting*. New York: McGraw-Hill, 1985.

HORNGREN, C. T. *Introdução à Contabilidade de Custos*. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.

LAMARCHE, H. (Coord.) *A agricultura familiar: comparação internacional*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1998.

LEITE, S.; HEREDIA, B.; MEDEIROS, L. *et all. Impactos dos Assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro*. São Paulo: Edunesp, 2004.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de custos*. 6. ed. São Paulo: Atlas,1990.

MATTOS, Zilda Paes de Barros. *Contabilidade Financeira Rural*. São Paulo: Atlas, 1999.

MORSE W. J; ROTH H. P. *Cost Accounting: Processing, Evaluating and Using Cost Data*. Florida: Addison-Wesley Publishing Company, 1986.

NAVAES, A. M.; LIMA, J. A. *et all. Plano de Desenvolvimento do Assentamento Libertação*. Recife. 2004.

NAVAES, A. M. *Reforma Agrária e biodiesel*. Projeto de pesquisa apresentado ao CNPq. Edital CTAGRO 022/2004. Recife, 2004.

NAVAES, A.M.; MORAES, R.; ALBUQUERQUE, J.A.; SILVA, I. Produção de mamona em assentamentos de reforma agrária e participação nas usinas públicas de biodiesel no semi-árido pernambucano. I Congresso da Rede Brasileira de Recnologia de Biodiesel: artigos técnico-científicos. *Anais*. Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2006.

PADOVEZE, C. L. *Contabilidade Gerencial: um enfoque em Sistema de Informação Contábil*. São Paulo: Atlas, 1994.

PIZZOLATO, Nélio D. *Introdução à Contabilidade Gerencial*. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB). Brasília – DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005. 10p.

SACHS, I. *Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro, Garamond, 2004.

SANTOS, Joel J. *Fundamentos de Custos*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SILVA, C. A. T. da; RESENDE, A. L; FREIRE FILHO, A. A. de S. Aplicação de um modelo da análise custo-volume-lucro na criação de suínos. *Custos e @gronegocio on line*. Recife; V. 1. N 1. Jan-Jun. 2005.

USRY, M. F; HAMMER, L. H; MATZ A. *Cost Accounting: planning and Control*. Cincinnati: South-Western Publishing Co, 1988.

VALLE, Francisco. *Manual de contabilidade Agrária*. São Paulo: Atlas, 1985.

VEIGA, J. E. da. *Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VIDAL, J. W. B; VASCONCELOS, G.F. *O Poder dos trópicos*. Rio de Janeiro: Editora Casa Amarela, 2004.

WERNKE, R; MEURER, M; BORNIA, A. C. Análise custo/volume/lucro aplicada na suinocultura: Estudo de caso em pequena propriedade catarinense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 9, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABC, 2002.

WERNKE, Rodney. *Gestão de Custos*. São Paulo: Atlas, 2001.

Recebimento dos originais: 12/06/2007

Aceitação para publicação: 04/10/2007