

Custo de oportunidade para projetar cenários no agronegócio

Recebimento dos originais: 24/06/2009
Aceitação para publicação: 11/07/2011

Cassio Luiz Vellani

Mestre em Contabilidade e Controladoria pela FEARP-USP
Instituição: Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP
Endereço: Rua João Perone, 245, apto. 11. Ribeirão Preto/SP. CEP: 14026-587.
E-mail: empresaeologica@yahoo.com.br

Thais de Bittencourt Fava

Bacharel em Administração pela UNAERP
Instituição: Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP
Endereço: Rua João Perone, 245, apto. 11. Ribeirão Preto/SP. CEP: 14026-587.
E-mail: thafava@hotmail.com

Andrei Aparecido de Albuquerque

Mestre em Contabilidade e Controladoria pela FEARP-USP
Instituição: Universidade Federal de São Carlos
Endereço: Rua Theodoro Rodrigues, 415. Sertãozinho-SP. CEP: 14161-187
e-mail: andreialbuq@yahoo.com

Resumo

O uso do custo de oportunidade pode revelar informações complementares no processo de tomada de decisão em relação a três alternativas possíveis para o subproduto caroço de algodão? Este artigo objetiva analisar se o uso do custo de oportunidade pode revelar informações complementares no processo de tomada de decisão em relação a três alternativas possíveis para o subproduto caroço de algodão. A primeira é vender o caroço *in natura*. A segunda é separar o caroço em torta gorda e óleo bruto e vendê-los separadamente. A terceira é vender a torta gorda e produzir biodiesel com o óleo bruto. As alternativas são apresentadas em forma de cenários, que foram comparados de dois a dois. Ponderou-se o custo de oportunidade para identificar a alternativa mais viável. A metodologia utilizada foi pesquisa exploratória-descritiva, aplicada, dedutiva e qualitativa. Concluiu-se que para tomar uma decisão sobre uma alternativa, a empresa necessita, além de identificar os investimentos, as receitas e os gastos, ponderar o custo de oportunidade. Além disso, como resultado não esperado refletiu-se o seguinte: a aplicação do conceito “custos de oportunidade” exige que os cenários comparados não tenham receitas provenientes do mesmo produto.

Palavras-chave: tomada de decisão, caroço de algodão, custo de oportunidade.

1. Introdução

Tomar decisão no mundo dos negócios pode demandar muitas informações ou ponderar conceitos abstratos que resultam em sucesso quando utilizados adequadamente. Isso

também pode funcionar no contexto do agronegócio, principalmente quando estão relacionadas as unidades produtivas que processam matérias-primas naturais (*in natura*). Escolher um cenário que agregue mais valor ao produto certamente converge para os interesses dos ruralistas. Para se decidirem, muitas variáveis entram em cena.

Pode-se afirmar que as empresas, de modo geral, deparam-se constantemente com situações em que precisam decidir sobre dois ou mais cenários. Mesmo sem perceber o tomador de decisão utiliza o conceito chamado “custos de oportunidade” para projetar cenários. Assaf Neto (2004) chama a atenção ao descrever a dificuldade de sua mensuração. Martins (2000) enfatiza a importância apesar da contabilidade tradicional ainda não tê-lo incorporado. Mas isso pode mudar. Por exemplo, a contabilidade gerencial pode inserir o conceito de custo de oportunidade do capital próprio para calcular o lucro econômico da possível escolha.

Nesse momento que surge o conceito do custo de oportunidade como ferramenta para visualizar possibilidades ocultas e gerar informações complementares. Este trabalho está dentro desse campo de estudo. Preocupa-se com a aplicação do conceito de custo de oportunidade durante o processo de tomada de decisão em uma empresa classificada no segmento do agronegócio.

Mais especificamente, entre os produtores de algodão identificaram-se três alternativas para o subproduto caroço de algodão. O gestor necessita tomar uma decisão: escolher uma entre essas três alternativas possíveis. Uma decisão que envolve a avaliação do custo de oportunidade. Nesse contexto, formula-se a seguinte pergunta de pesquisa: o uso do custo de oportunidade pode revelar informações complementares no processo de tomada de decisão em relação a três alternativas possíveis para o subproduto caroço de algodão.

Os três possíveis cenários são os seguintes: 1. vender o caroço de algodão *in natura*; ou 2. fazer a separação do caroço em óleo e torta para e vendê-los separados; 3. produzir biodiesel com o óleo e vender a torta. Dessa forma, este artigo objetiva analisar se o uso do custo de oportunidade pode revelar informações complementares no processo de tomada de decisão em relação a três alternativas possíveis para o subproduto caroço de algodão.

Para alcançar esse objetivo, nesta pesquisa, selecionou-se uma empresa, identificou-se as receitas e os gastos explícitos envolvidos em cada cenário dos três possíveis; compararam-se os resultados dos cenários; ponderou-se o custo de oportunidade e verificou-se o uso do conceito do custo de oportunidade para gerar informações complementares. Antes

de executar a pesquisa empírica, conceitos e artigos que formam a base deste artigo foram descritos a seguir, no referencial teórico.

2. Referencial Teórico

O referencial teórico de um artigo pode ser visualizado como os instrumentos e acessórios necessários para o pesquisador percorrer o caminho (metodologia escolhida) e atingir seu objetivo. Aqui, conceitos e trabalhos anteriores serviram de base para efetuar a pesquisa empírica e interpretar os resultados. Os conceitos são: algodão, caroço de algodão, biodiesel, custo de oportunidade, tomada de decisão; e três artigos nacionais sobre o tema.

2.1. Conceitos do agronegócio

Um dos negócios do grupo analisado por este estudo se relaciona com algodão. O algodoeiro é uma das plantas domesticadas mais importantes para a humanidade, que na atualidade consome mais de 25 milhões de toneladas de fibra por ano. Essa planta é responsável por quase metade das roupas da sociedade. A produção atual é quase igual ao consumo e a previsão identificou aumento do consumo em mais de 40% nos próximos vinte anos (BELTRÃO, 2007).

O beneficiamento de algodão libera fibra e caroço. A fibra constitui uma das principais matérias-primas para a indústria de óleo comestível. Ela fornece vários subprodutos, como resíduos da extração do óleo, torta e farelo utilizado no preparo de rações. Após a remoção da pluma, o caroço do algodão pode ser comercializado *in natura* ou esmagado para a extração do óleo. Trata-se do óleo vegetal mais antigo produzido industrialmente, tem sido consumido em larga escala no Brasil (EMBRAPA, 2007).

Esse óleo liberado pode se transformar em biodiesel, o novo combustível que foi acrescentado (2%) em todo o óleo diesel vendido no Brasil. Segundo Beltrão (2007), o óleo de algodão tem se configurado como um dos melhores para a produção do biodiesel, devido a sua constituição equilibrada de ácidos graxos, e baixa acidez. De forma simplificada, o biodiesel é um éster, alquil, metil ou etil, que pode ser utilizado tanto puro como misturado ao óleo diesel. Pode ser usado em motores de ignição a compressão (diesel) sem necessidade de modificação. (TELLA, 2007).

O Biodiesel é simples de ser usado, biodegradável, não tóxico e essencialmente livre de compostos sulfurados e aromáticos. Mundialmente passou-se a adotar uma nomenclatura bastante apropriada para identificar a concentração do Biodiesel misturado ao diesel. É o Biodiesel BXX, onde XX é a percentagem em volume do Biodiesel à mistura. Por exemplo, o B2, B5, B20 e B100 são combustíveis com uma concentração de 2%, 5%, 20% e 100% de Biodiesel, respectivamente.

Tella (2007) relata a ação criada pelo Governo Federal pode-se citar a criação de um mercado compulsório, onde pelo menos 840 milhões de litros de biodiesel tiveram que ser consumidos no ano de 2008 para cumprir uma obrigatoriedade da adição de 2% do biodiesel ao diesel de petróleo, segundo o Programa Nacional do Desenvolvimento Agrário. Limiro (2007) completa e diz que tal percentual mínimo obrigatório foi de 2% a partir do ano de 2008, e será 5% a partir de 2013. Segundo Abud (2007) e Gazzoni (2007), ao dedicar parte da lavoura à produção de biodiesel, o produtor fica independente dos aumentos dos preços do diesel e abre novas oportunidades.

Pela lei da oferta e demanda, concretiza-se o cenário de esgotamento das reservas conhecidas de petróleo, os preços subirão buscando um novo ponto de equilíbrio, que será obtido pela substituição ou complementação do petróleo por outras fontes competitivas e sustentáveis. Será que com o atual preço do diesel seria viável o produtor de algodão produzir seu próprio combustível para utilizar em seus tratores e geradores? Ou será que somente quando o preço do diesel passar dos R\$4,0 o litro? Este artigo, com base nos dados coletados e nos resultados alcançados, conseguiu responder, mesmo sem ser esse o objetivo principal deste artigo.

A análise dessa substituição pode revelar até que preço o diesel será viável. Oscilações ocorrem e determinado negócio pode apresentar resultado econômico positivo num período e em outro, com o mesmo resultado operacional, não obter desempenho econômico satisfatório, pois certa variável inviabilizou o negócio. O conceito do custo de oportunidade pode ajudar nessas análises.

2.2. O custo de oportunidade

Segundo Martins (2003) o custo de oportunidade representa o quanto a empresa sacrificou em termos de remuneração por ter aplicado seus recursos numa alternativa e não em outra. Se a empresa utilizou seus recursos para a compra de equipamentos para produzir

determinado produto, o custo de oportunidade desse investimento é o quanto deixou de ganhar por não ter aplicado aquele valor em outra forma de investimento que estava ao seu alcance.

Pindyck e Rubinfeld (2002) e Goulart (2002) definem custo de oportunidade como os custos associados com oportunidades que serão deixadas de lado, caso a empresa não empregue seus recursos em sua utilização de maior valor. Um raciocínio relevante para compreensão de custo de oportunidade é: ao escolher uma alternativa, tomamos um curso de ação, abandonando alternativas que proporcionariam outros benefícios. Se você escolhe algo, normalmente terá que abandonar algo. E isso que é “abandonado” ou de que se abre mão, refere-se justamente ao custo de oportunidade.

Martins (2000) enfatiza a importância do custo de oportunidade e afirma que, no longo prazo, além da inflação é o único fator capaz de levar a divergência da mensuração do lucro. O autor comenta a questão da contabilidade tradicional não incorporar esse conceito tão relevante no processo de avaliação de empresas. Dada sua importância, passa a se entender como relevante sua utilização pelos gestores em sua atividade profissional, o que se encaixa com o objetivo deste estudo.

Pode-se definir custo de oportunidade como o benefício da melhor alternativa não escolhida. Garrison e Noreen (2000, p.39) corroboram ao dizer que o custo de oportunidade “é a vantagem potencial de que se abre mão quando uma alternativa é escolhida em vez de outra”. Independente dos riscos, custo de oportunidade mensura desempenho de uma escolha ao olhar para o mercado ao seu redor. Considera a empresa dentro de um sistema interconectado e interdependente.

Os resultados de Goulart (2002) indicam que poucos contadores possuem o domínio do assunto. Assaf Neto (2004) captou dificuldade de operacionalização desse conceito, apesar de sua importância. Ainda assim, o custo de oportunidade pode ser ponderado para tomar a decisão. Tomada de decisão é o [processo](#) de escolha de uma entre muitas alternativas que a empresa possui. Cada alternativa possui um objetivo. O alcance deste objetivo determina a eficácia do processo de tomada de decisão.

A decisão é mais do que a simples escolha entre alternativas, pode prever os efeitos futuros da escolha, considerar todos os reflexos possíveis que ela pode causar no momento presente e no futuro. Nesse sentido, Chiavenato (2000) explica a tomada de decisão como núcleo da responsabilidade administrativa, onde o administrador constantemente deve decidir

sobre situações na empresa. Segundo Marion (2005) a contabilidade pode ser considerado um instrumento de auxílio à tomada de decisão.

Depois desse resgate teórico seguem os estudos relacionados com o problema de pesquisa deste artigo.

2.3. Estudos anteriores relacionados

A tabela seguinte resume três artigos com serviram de base prática para este artigo:

Obra	O problema	Resultados
LUNGA; SILVA; MACEDO, 2008.	Aplicação de indicadores de desempenho econômico-financeiro.	Por meio dos indicadores VPL e TIR, foi possível apontar o projeto com maior desempenho.
NASCIMENTO; GALLON; FEY, 2008.	Há uso da contabilidade de custos pelo setor aquícola catarinense?	Incipiência do uso da contabilidade de custos para planejar e controlar.
SANTOS, 2007	Custo de oportunidade na estocagem de arroz.	O uso do custo de oportunidade pode informar o resultado da estocagem num determinado período

Tabela 1 – Artigos relacionados com o tema.

FONTE: elaborado pelos autores.

O estudo de Nascimento, Gallon e Fey (2008) foi selecionado, pois analisa o uso da contabilidade de custos para planejar e controlar o cultivo, beneficiamento e comercialização de moluscos no estado de Santa Catarina. Os autores verificaram que há um uso irrelevante da contabilidade de custos por parte dos produtores. De forma diferente, mas ainda relacionado ao agronegócio, Lunga, Silva e Macedo (2008) utilizam dois indicadores para decidir sobre o projeto de exploração de seringueiras com maior desempenho.

Os dois indicadores se referem ao Valor Presente Líquido - VPL e a Taxa Interna de Retorno – TIR. Porém, este artigo não utiliza essas medidas, pois não projeta vários períodos, mas projeta um ano somente para cada cenário. Trabalha-se aqui com essa visão de curto prazo. Esse fato foi o limite deste trabalho. Porém, mesmo com esse limite identificado, os resultados deste estudo foram suficiente para responder a pergunta de pesquisa. Os resultados de Santos (2007) convergem para os deste ao ponderar o custo de oportunidade para verificou que a estocagem de arroz não foi uma decisão mais rentável.

3. Metodologia

Metodologia pode ser definida como os estudos dos possíveis caminhos que o pesquisador pode percorrer para alcançar seus objetivos. Diante desses caminhos existentes, um artigo classifica seus métodos. Enquadra-se certa pesquisa numa classificação usual e aceita entre os avaliadores dos meios científicos.

Segundo a classificação de Collis e Hussey (2005) este trabalho se refere a uma pesquisa exploratória-descritiva, aplicada, dedutiva e qualitativa. Este trabalho aborda um assunto não muito debatido no contexto do agronegócio. A coleta de dados foi feita por meio de uma entrevista ao gestor do grupo. Por comprometimento profissional, os dados adicionais sobre o entrevistado e o negócio são sigilosos.

A ilustração seguinte resume o caminho percorrido por este artigo:

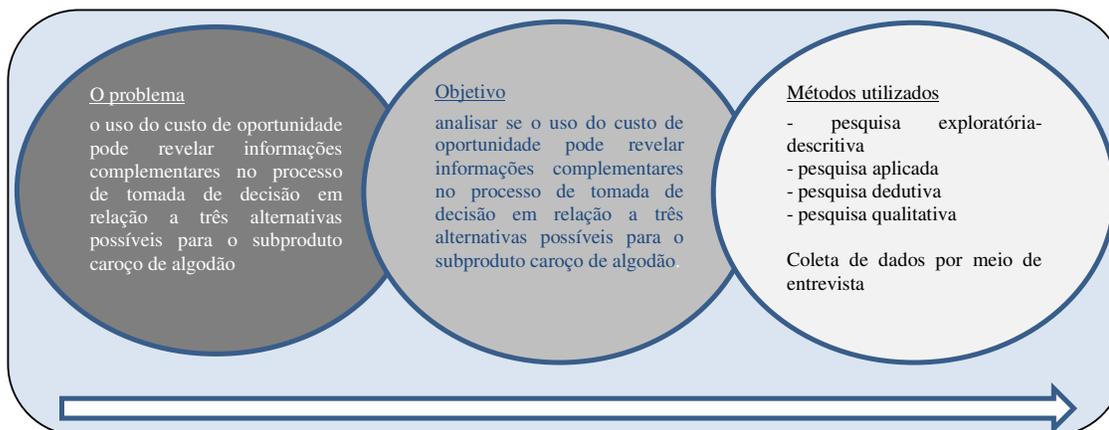


Ilustração I – O caminho percorrido.

FONTE: elaborado pelos autores.

Essa ilustração resgata a pergunta, o objetivo e complementa com os métodos utilizados. Trata-se de uma pesquisa relativamente simples, mas com grande poder de agregar conhecimento. A roda não foi reinventada, mas uma nova maneira de andar sobre ela plana sobre os resultados deste artigo.

4. O estudo empírico

O grupo estudado por este artigo foi uma empresa que opera no setor de agronegócios. Atua no ramo de produção, beneficiamento e armazenagem de produtos agrícolas, tais como café, algodão, trigo, soja, milho, sorgo, feijão, eucalipto e cana-de-açúcar. Sua sede está localizada no estado de Goiás. Ademais, a empresa atua também no estado de Minas Gerais.

Uma de suas unidades é a responsável pela produção e beneficiamento do algodão. A empresa possui áreas de produção e uma algodoeira para o beneficiamento do algodão onde é realizada a separação da fibra e caroço (semente) através de processos mecânicos. A fibra (pluma) é o produto principal, vendida para indústrias de fiação, para posteriormente ser transformada em tecidos. Já o caroço é um subproduto do processo de obtenção da fibra.

Desse resíduo pode se extrair em média 20% de óleo bruto e 80% de torta (caroço moído). Assim, a empresa possui três alternativas para o caroço de algodão: 1. vender o caroço *in natura*; 2. separar o óleo da torta e vendê-los separadamente; 3. separar o óleo da torta como na opção 2, vender também a torta, porém utilizar o óleo para produção de biodiesel, que pode ser comercializado com terceiros ou, no caso específico do grupo empresarial estudado, ser utilizado para consumo próprio nas áreas rurais da empresa.

Como descrito no item 3.2, para a análise das variáveis na tomada de decisão sobre o caroço de algodão, são feitos três cenários com os valores financeiros de investimento, custos e receita, com base na Safra 2006/07. Lunga, Silva e Macedo (2008) descreveram a fazenda do, o clima e temperatura da região. Aqui, o entrevistado exigiu sigilo. Por isso, informações detalhadas não puderam ser escritas aqui. Entretanto, as informações necessárias para discutir a problemática deste artigo foram obtidas e trabalhadas.

Com a aplicação das variáveis necessárias para cada alternativa, foram determinados três cenários, cada um para uma alternativa. Esses foram analisados por meio de comparações de dois a dois, com ponderação do custo de oportunidade. Segue o cenário 1.

Cenário 1: Venda do caroço de algodão *in natura*.

- A unidade do grupo responsável pelo beneficiamento do algodão produzido atua também na prestação de serviços de beneficiamento a terceiros. O benefício é realizado por meio de um processo mecânico em sua algodoeira, onde é realizada a separação, limpeza da fibra (ou pluma) e do caroço.

• O preço do caroço de algodão, no fim de 2007, foi de R\$ 300,00 por tonelada e a empresa teve uma produção de 6.000 toneladas de caroço. Assim, a empresa obteve receita com a venda de caroço in natura cerca de R\$ 1.800.000,00. Visto que o caroço de algodão é um subproduto, não existem gastos incrementais, pois os custos já estão inclusos nos custos de benefício da pluma.

Cenário 2: Separar o caroço de algodão em óleo bruto e torta gorda.

• A semente do algodão contém em média 20% de óleo e 80% de torta. Para agregar valor ao caroço, a empresa estuda projeto que processará o grão transformando-o em óleo bruto e torta gorda. Para esse processo ela terá que adquirir equipamentos, entre eles estrutura, prensa moinho, filtros, tanques, entre outros.

• Os investimentos serão amortizados na razão de 10% ao ano sem incidência de juros e correções. A torta gorda será comercializada para fabricação de ração e o óleo bruto será comercializado para refinarias. O quadro abaixo demonstra os investimentos necessários para separar torta gorda e óleo bruto:

Investimentos	Valor
Valor dos equipamentos de separação de óleo e torta gorda	R\$ 600.000,00
Valor de equipamentos acessórios e montagem civil e elétrica	R\$ 200.000,00
Valor de investimento total	R\$ 800.000,00
Amortização anual de 10% do investimento	R\$ 80.000,00

Tabela 2 - Investimentos para a separação da torta gorda e óleo.

FONTE: elaborado pelos autores.

O quadro a seguir demonstra o preço médio da torta gorda e do óleo bruto da Safra 2006/07 no final de 2007, a receita obtida com a comercialização da torta gorda, do óleo bruto e os gastos gerais estimados.

Preço médio da torta gorda no final de 2007	R\$ 500,00 /ton
Preço médio do óleo bruto no final de 2007	R\$ 2.500,00/ton
Receita venda de torta gorda: R\$ 500,00/tonelada x 5.400 toneladas	R\$ 2.700.000,00
Receita venda de óleo (10%): R\$ 2.500,00/tonelada x 600 toneladas	R\$ 1.500.000,00
Receita Bruta total anual	R\$ 4.200.000,00
(-) gastos gerais estimados: 105.000,00/mês	R\$ (1.260.000,00)
(-) amortização de 10%	R\$ (80.000,00)
Total dos gastos	R\$ (1.340.000,00)
Lucro líquido	R\$ 2.860.000,00

Tabela 3 - Preço de venda, receita e custos da torta gorda e do óleo bruto.

FONTE: elaborado pelos autores.

Na separação do óleo bruto e da torta gorda, a empresa terá 10% de óleo bruto e 90% de torta gorda, ou seja, as 6.000 toneladas de caroço produzirão 5.400 toneladas de torta gorda e 600 toneladas de óleo.

Os gastos não estão descritos detalhadamente na tabela acima. Esses foram estimados pelo grupo que levantou esses dados junto aos fabricantes dos equipamentos a serem instalados.

Cenário 3: Separar o caroço de algodão em óleo bruto e torta gorda, comercializar a torta gorda e produzir biodiesel com o óleo para consumo próprio.

- A empresa estuda um projeto que visa implantar uma usina de produção de biodiesel que terá capacidade para 16.000 litros de biodiesel por dia ou 5.760.000 litros por ano. O valor de investimento nesta usina é de aproximadamente R\$ 505.500,00. A usina contém:

Unidade de Neutralização do óleo: Instalação para tratamento de óleos vegetais para a padronização de acidez e teor de água, além de neutralização deste para o enquadramento de qualidade para a produção de biodiesel, reduzindo o teor de gossipol e o teor de gomas.

Unidade de produção de biodiesel: Instalação para transformação de óleos vegetais em biodiesel, através de processo de transesterificação.

Unidade de Recuperação de Álcool: Equipamento para recuperação do álcool utilizado na transesterificação, (no caso do etanol 50%, segundo o fabricante).

Unidade de Purificação da Glicerina: Equipamentos para purificação da glicerina oriunda da reação de transesterificação até a qualidade mínima em que possui valor comercial, chamada “glicerina loira”, entre 80% e 90% de pureza.

- Neste cenário não foi levado em consideração os impostos cobrados na produção de biodiesel utilizado no consumo próprio. Ainda não foi instituído imposto para esse tipo de operação pelo governo, exceto o previsto ICMS, recuperado quando efetuada a venda da produção agrícola. O quadro a seguir, demonstra o valor detalhado do investimento para esse projeto. Os investimentos são amortizados na razão de 10% ao ano sem incidência de juros e correções.

Investimentos	Valor
Valor dos equipamentos de separação de óleo bruto e torta gorda	R\$ 600.000,00
Valor de equipamentos acessórios, montagem civil e elétrica	R\$ 200.000,00
Valor investido na usina de biodiesel	R\$ 505.500,00
Valor total de investimento	R\$ 1.305.500,00
Amortização anual de 10% do investimento	R\$ 130.550,00

Tabela 4 - Investimentos para a fabricação de biodiesel.

FONTE: elaborado pelos autores.

No quadro 3, tem-se o valor de investimentos com a separação do caroço de algodão em óleo bruto e torta gorda. É preciso separar esses subprodutos para obtenção do óleo utilizado para produzir o biodiesel na usina de biodiesel. O quadro a seguir demonstra a receita obtida com a venda da torta gorda, os gastos com a separação do óleo bruto e torta gorda, a receita obtida com a venda da glicerina e os gastos da produção do biodiesel com o óleo bruto para consumo próprio:

(+) Receita venda de torta gorda : R\$ 500,00/tonelada x 5.400 toneladas	R\$ 2.700.000,00
(+) Receita da glicerina obtida no processo (média de R\$ 700,00/tonelada)	R\$ 42.000,00
(-) Gastos (anual):	
(-) Gastos gerais estimados para separar óleo e torta	R\$ (1.260.000,00)
(-) Etanol 30% = R\$ 0,80/litro x 103.500 litros	R\$ (82.000,00)
(-) Catalisadores – soda caustica (10 kg /1000 L): R\$ 2,00/kg	R\$ (13.800,00)
(-) Mão de Obra Utilizada: 6 funcionários e 1 técnico químico	R\$ (100.000,00)
(-) Energia elétrica (439,2 MW /ano)	R\$ (180.000,00)
(-) Amortização anual de 10% do total dos investimentos investimento	R\$ (130.550,00)
(=) Total dos gastos	R\$ (1.766.350,00)
(=) Lucro Líquido = R\$ 2.700.000,00 + R\$ 42.000,00 - R\$ 1.766.350,00	R\$ 975.650,00

Tabela 5 - Receitas e custos da produção de biodiesel, sem levar em consideração o custo de oportunidade.

FONTE: elaborado pelos autores.

Nota-se que a lucro se reduz ao produzir biodiesel e não vender o óleo. No processo de obtenção de biodiesel, tem-se a separação do biodiesel e da glicerina e desse processo resultam 10% de glicerina e 90% de biodiesel. No caso da empresa analisada, produzirá 540 toneladas de biodiesel, que equivale a 621.000 litros de biodiesel e 60 toneladas de Glicerina com pureza de 80% a 90%. Os gastos da produção de biodiesel são feitos em litros. Logo, 600 toneladas de óleo bruto equivalem a 690.000 litros de óleo bruto, pois 1 kg de óleo bruto são 1,15 litros de óleo.

No processo de produção de biodiesel, utilizam-se 30% de álcool em relação à quantidade de litros de óleo bruto utilizado, portanto a empresa utilizaria 207.000 litros de álcool (30% de 690.000 litros). Porém a usina de biodiesel possui uma unidade de recuperação de 50% do álcool utilizado. Reutiliza-se excesso de álcool para obter maior eficiência no processo. Então a empresa terá um gasto somente com 103.500 litros de etanol, pois os outros 103.500 litros são recuperados no processo.

5. Análise dos resultados

O quadro seguinte resume as receitas e gastos de cada cenário:

Gastos e Receitas	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Valor do investimento	-	R\$ 800.000,00	R\$ 1.305.500,00
Receita Bruta	R\$ 1.800.000,00	R\$ 4.200.000,00	R\$ 2.742.000,00
Gastos adicionais	-	R\$ (1.340.000,00)	R\$ (1.766.350,00)
Resultado	R\$ 1.800.000,00	R\$ 2.860.000,00	R\$ 975.650,00

Tabela 6 - Relação entre os três cenários descritos, baseado na safra 2006/2007.

FONTE: elaborado pelos autores.

Por meio da tabela 6, verifica-se que no cenário 1 a empresa não terá que fazer investimento e não terá gastos adicionais, pois o caroço não recebe nenhum tipo de beneficiamento. No cenário 2, a empresa obterá o maior lucro. No cenário 3 a empresa terá o menor lucro e o maior investimento. A tabela seguinte demonstra o custo que o grupo possui com a utilização de óleo diesel, a quantidade em litros de óleo utilizado e o valor do litro de diesel comprado pela empresa.

Gasto anual de óleo diesel do grupo	
Quantidade em litros de óleo diesel	1.422.807 litros
Custo do diesel /litro	R\$ 1,71
Valor gasto com diesel em 2007	R\$ 2.433.000,00

Tabela 7 - Gastos com óleo diesel.

FONTE: elaborado pelos autores.

A tabela 7 mostra que o grupo utilizou 1.422.807 litros de óleo diesel no ano de 2007 (safra 06/07). Se ela fabricasse biodiesel obteria 621.000 litros de biodiesel de algodão. Se ela utilizar os 621.000 litros de biodiesel produzido, ela teria que utilizar 801.807 litros de óleo diesel. Isso significa utilizar 44% de biodiesel. Os gastos dessa utilização são demonstrados na tabela seguinte:

Custo do biodiesel por litro	R\$ 2,78
621.000 litros de biodiesel	R\$ 1.726.380,00
Custo de óleo diesel por litro	R\$ 1,71
801.807 litros de diesel	R\$ 1.371.090,00
Total (anual) gasto pela empresa na utilização de biodiesel e diesel	R\$ 3.097.470,00

Tabela 8 - Custos da utilização de 44% de biodiesel e 56% de óleo diesel.

FONTE: elaborado pelos autores.

Essa tabela mostra que produzir biodiesel não é viável para a empresa. Porém, para decidir pode-se ponderar o custo de oportunidade. Para isso, compara-se um cenário com o outro. Apenas dois cenários de cada vez. O custo de oportunidade surge ao escolher uma alternativa de investimento. A seguir é feita uma comparação do cenário 1 com o cenário 2, com ponderação do custo de oportunidade:

CENÁRIO 1	R\$	CENÁRIO 2	R\$
(+) Receita	1.800.000,00	(+) Receita da torta gorda	2.700.000,00
(-) Gastos	0,00	(+) Receita do óleo bruto	1.500.000,00
(=) Lucro Líquido	1.800.000,00	(-) Gastos gerais estimado	(1.260.000,00)
(-) Receita da torta gorda	(2.700.000,00)	(-) Amortização de 10%	(80.000,00)
(-) Receita do óleo bruto	(1.500.000,00)	(=) Lucro Líquido	2.860.000,00
(+) Gastos gerais estimados	1.260.000,00	(-) Receita do cenário 1	(1.800.000,00)
(+) Amortização de 10 %	80.000,00	(+) Gastos do cenário 1	0,00
(=) Lucro com custo de oportunidade	(1.060.000,00)	(=) Lucro com custo de oportunidade	1.060.000,00

Tabela 9 - Comparação entre cenário 1 e cenário 2, com ponderação do custo de oportunidade.

FONTE: elaborado pelos autores.

De acordo com essa tabela, verifica-se que o cenário 2 é mais viável em relação ao 1. A seguir será feita a comparação do cenário 1 e o cenário 3, com ponderação do custo de oportunidade:

CENÁRIO 1	R\$	CENÁRIO 3	R\$
(+) Receita	1.800.000,00	(+) Receita venda de torta gorda	2.700.000,00
(-) Gastos	0,00	(+) Receita da glicerina obtida no processo (média de R\$ 700,00/ton)	42.000,00
(=) Lucro Líquido	1.800.000,00	(-) Gastos gerais estimado para separar óleo e torta	(1.260.000,00)
(-) Receita da torta gorda	(2.700.000,00)	Etanol 30%	(82.000,00)
(-) Receita da glicerina	(42.000,00)	Catalisadores – soda caustica	(13.800,00)
(-) Gasto com óleo diesel (621.000 litros)	(1.061.910,00)	Mão de Obra Utilizada	(100.000,00)
(+) Gastos gerais de separar óleo e torta	1.260.000,00	Energia elétrica	(180.000,00)
(+) Etanol	82.000,00	Amortização anual de 10% do investimento	(130.550,00)
(+) Catalisador	13.800,00	(=) Lucro Líquido	975.650,00
(+) Mão de obra	100.000,00	(-) Receita do cenário 1	(1.800.000,00)
(+) Energia	180.000,00	(+) Gastos do cenário 1	0,00
(+) Amortização de 10% do Investimento	130.550,00	(+) Gasto com óleo diesel (621.000 litros)	1.061.910,00
(=) Lucro com custo de Oportunidade	(237.560,00)	(=) Lucro com custo de oportunidade	237.560,00

Tabela 10 - Comparação entre o cenário 1 e o cenário 3 com ponderação do custo de oportunidade.

FONTE: elaborado pelos autores.

Na comparação do cenário 1 e cenário 3 com ponderação do custo de oportunidade, verifica-se que o cenário 3 é mais viável que o cenário 1. A tabela seguinte compara o cenário 2 com o cenário 3:

CENÁRIO 2	R\$	CENÁRIO 3	R\$
(+) Receita da torta gorda	2.700.000,00	(+) Receita venda de torta gorda	2.700.000,00
(+) Receita do óleo bruto	1.500.000,00	(+) Receita da glicerina obtida no processo (média de R\$ 700,00/ton)	42.000,00
(-) Gastos gerais estimados	(1.260.000,00)	(-) Gastos gerais estimados	(1.260.000,00)
(-) Amortização de 10%	(80.000,00)	(-) Etanol 30%	(82.000,00)
(=) Lucro Líquido	2.860.000,00	(-) Catalisadores – soda caustica	(13.800,00)
(-) Receita da glicerina	(42.000,00)	(-) Mão de Obra	(100.000,00)
(+) Etanol	82.000,00	(-) Energia elétrica	(180.000,00)
(+) Catalisadores	13.800,00	(-) Amortização anual de 10% do investimento	(130.550,00)
(+) Mão de Obra	100.000,00	(=) Lucro Líquido	975.650,00
(+) Energia elétrica	180.000,00	(-) Receita com o óleo bruto	(1.500.000,00)
(+) Amortização de 10% do investimento da usina de biodiesel	50.550,00	(+) Economia com diesel (621.000 litros)	1.061.910,00
(-) Economia com diesel (621000 litros)	(1.061.910,00)	(=) Lucro com custo de oportunidade	537.560,00
(=) Lucro com o custo de oportunidade	2.182.440,00		

Tabela 11 - Comparação do cenário 2 com o cenário 3 com ponderação do custo de oportunidade.

FONTE: elaborado pelos autores.

Observa-se que o resultado final nessa tabela ficou diferente das tabelas anteriores. Percebeu-se que nas duas primeiras comparações os lucros econômicos possuíam os mesmos valores, mas com sinais trocados: num o valor “x” positivo e no outro esse mesmo valor “x” com sinal negativo. Já nesse último isso não acontece. Esse foi um resultado não esperado. Sem fugir do objetivo do artigo, mas de forma complementar essa constatação merece reflexão.

O cenário 2 e 3 possuem uma parte igual: a torta gorda. Em ambos há receita com a torta gorda. Ao retirar essa parte, a seguinte a tabela foi elaborada:

Cenário 2		Cenário 3	
		Litros substituídos pelo Biodiesel	621.000
		Preço de Diesel	1,71
Receita com óleo vegetal bruto	1.500.000	Receita com glicerina	42.000
		(-) Insumo etanol	(82.000)
		(-) Insumo Catalisador	(13.800)
		(-) Mão de obra	(100.000)
		(-) Energia	(180.000)
		(-) Amortização	(130.550)
Lucro líquido	1.500.000	Prejuízo	(464.350)
Aplicação do conceito do custo de oportunidade			
Cenário 2		Cenário 3	
Lucro líquido	1.500.000	Prejuízo	(464.350)
Receita com glicerina	(42.000)	Receita com óleo vegetal bruto	(1.500.000)
(-) Insumo etanol	82.000	Ganho com economia de diesel	1.061.910
(-) Insumo Catalisador	13.800		
(-) Mão de obra	100.000		
(-) Energia	180.000		
(-) Amortização	130.550		
Não economia de diesel	(1.061.910)		
Resultado econômico	902.440	Resultado econômico	(902.440)

Tabela 12 - Comparação do cenário 2 com o cenário 3 com ponderação do custo de oportunidade sem torta gorda

FONTE: elaborado pelo autor.

Nota-se que os valores dos lucros econômicos de cada cenário passaram a ter o mesmo valor, mas com sinal trocado. Com essa tabela, a seguinte informação foi revelada: para a produção de biodiesel para uso interno como substituto de diesel ser viável economicamente em relação ao cenário 2, o ganho com economia de diesel deverá passar dos R\$1.061.910 mais R\$902.440. Ou seja, quando passar dos R\$1.964.350. Nessas condições, o litro do diesel seria R\$3,16. Isso significa que quando o valor do litro do diesel passar dos

R\$3,16 o gestor pode pensar em construir uma usina de biodiesel para substituir uma parte do diesel, economizar com essa decisão e gerar resultado econômico.

6. Considerações finais

O objetivo deste artigo foi analisar se o uso do custo de oportunidade pode revelar informações complementares no processo de tomada de decisão em relação a três alternativas possíveis para o subproduto caroço de algodão. Para alcançar esse objetivo foram analisados e comparados os três cenários, cada um com seus gastos, receitas e investimentos. Um conceito foi o utilizado para complementar a informação do lucro contábil: o custo de oportunidade.

Aqui, os cenários são construídos para analisar a aplicação do conceito custo de oportunidade.

Para isso, utilizou-se a pesquisa exploratória, aplicada, dedutiva e qualitativa. No cenário 1 foi analisada a comercialização do caroço de algodão *in natura*; no cenário 2 foi analisada a separação do óleo bruto e da torta gorda para comercialização de ambos; e no cenário 3 analisou-se a separação do óleo bruto e torta gorda, comercialização da torta gorda e produção do biodiesel com o óleo bruto para consumo próprio do grupo.

Com base na safra 2006/2007, os resultados obtidos foram: No cenário 1, o grupo obteve como resultado um lucro de R\$ 1.800.00,00. No cenário 2, o grupo obteve lucro de R\$ 2.860.000,00. E no cenário 3, o lucro foi de R\$ 975.650,00. Portanto, o cenário de maior lucro foi o cenário 2, em seguida o cenário 1 e por último o cenário 3.

Com o custo de oportunidade os resultados obtidos, com base na safra de 2006/2007, foram: na comparação do cenário 1 com o cenário 2, o cenário 2 é mais viável que o cenário 1. Na comparação entre o cenário 1 com o cenário 3, o cenário 3 é mais viável que o cenário 1. E na comparação do cenário 2 com o cenário 3, o cenário 2 é mais viável que o cenário 3. O cenário 3 somente será o mais rentável quando preço do diesel subir, pois a economia com diesel será maior, o que gera uma entrada positiva no cálculo do lucro econômico.

Como informação para a tomada de decisão foi descrito investimentos, receitas e gastos de cada cenário para se obter o resultado contábil. Depois foi feita uma comparação de um cenário com o outro, de dois a dois, com ponderação do custo de oportunidade. Identificou-se qual o cenário com o maior lucro econômico. Com a aplicação do custo de oportunidade, o cenário 3 poderá ser o mais rentável quando o preço do diesel aumentar.

Assim, este artigo alcança seu objetivo ao demonstrar que o uso do custo de oportunidade pode gerar informações úteis para tomada de decisão. Apesar de ter atingido o objetivo, há limitações como a possibilidade de utilizar fluxo de caixa descontado e/ou taxas de retorno com riscos incorporados. Sugerem-se novos estudos sobre o tema com outras empresas e a possível incorporação desses métodos citados ou outros e, até mesmo, fazendo comparações com conceitos e resultados da aplicação do custo de oportunidade. Dessa forma, poderá se perceber a aplicação da ciência a favor da evolução do processo de gestão no agronegócio.

Por fim, como momento *insight*, este trabalho identificou que o uso do custo de oportunidade foi efetivo quando os cenários comparados não possuem partes iguais. A comparação tem que ser “a seco”, cada um com sua própria receita e gastos próprios. Como os cenários 2 e 3 possuíam a torta gorda a aplicação do custo de oportunidade não resultou em valores de lucros econômicos com valores iguais mas de sinais trocados. Porém, quando a comparação foi feita sem a torta gorda o uso do custo de oportunidade passou a ser efetivo. Segue a tabela com essa identificação:

Aplicação do conceito do custo de oportunidade			
Cenário 2		Cenário 3	
Lucro líquido	1.500.000	Prejuízo	(464.350)
Receita com glicerina	(42.000)	Receita com óleo vegetal bruto	(1.500.000)
(-) Insumo etanol	82.000	Ganho com economia de diesel	1.964.350
(-) Insumo Catalisador	13.800		
(-) Mão de obra	100.000		
(-) Energia	180.000		
(-) Amortização	130.550		
Não economia de diesel	(1.964.350)		
Resultado econômico	0	Resultado econômico	0

Tabela 13 - Comparação do cenário 2 com o cenário 3 com ponderação do custo de oportunidade sem torta gorda no momento que zera.

FONTE: elaborado pelo autor.

Essa tabela indica o ponto que o cenário 3 começa a ficar interessante, com diesel superior a R\$3,16 por litro. Segue outra tabela, mas com o valor do litro diesel a R\$4,00:

Aplicação do conceito do custo de oportunidade			
Cenário 2		Cenário 3	
Lucro líquido	1.500.000	Prejuízo	(464.350)
Receita com glicerina	(42.000)	Receita com óleo vegetal bruto	(1.500.000)
(-) Insumo etanol	82.000	Ganho com economia de diesel	2.484.000
(-) Insumo Catalisador	13.800		
(-) Mão de obra	100.000		
(-) Energia	180.000		
(-) Amortização	130.550		
Não economia de diesel	(2.484.000)		
Resultado econômico	(519.650)	Resultado econômico	519.650

Tabela 14 - Comparação do cenário 2 com o cenário 3 com ponderação do custo de oportunidade sem torta gorda no momento com o valor do litro do diesel a R\$4,00.

FONTE: elaborado pelo autor.

Com essa tabela, a comparação do cenário 2 com o 3 fica completa. Se o litro do diesel chegar a R\$4,00 o cenário 3 ficará mais interessante, pois resultará num maior lucro econômico. Uso do conceito “custos de oportunidade” para decidir sobre o destino do caroço de algodão e, agora também, do óleo vegetal. Dois produtos, duas decisões e somente um conceito. A prática e teoria se retro alimentando. Por causa da aplicação da teoria sobre a realidade, esta influenciou na comprovação daquela.

Neste estudo as constatações foram as seguintes:

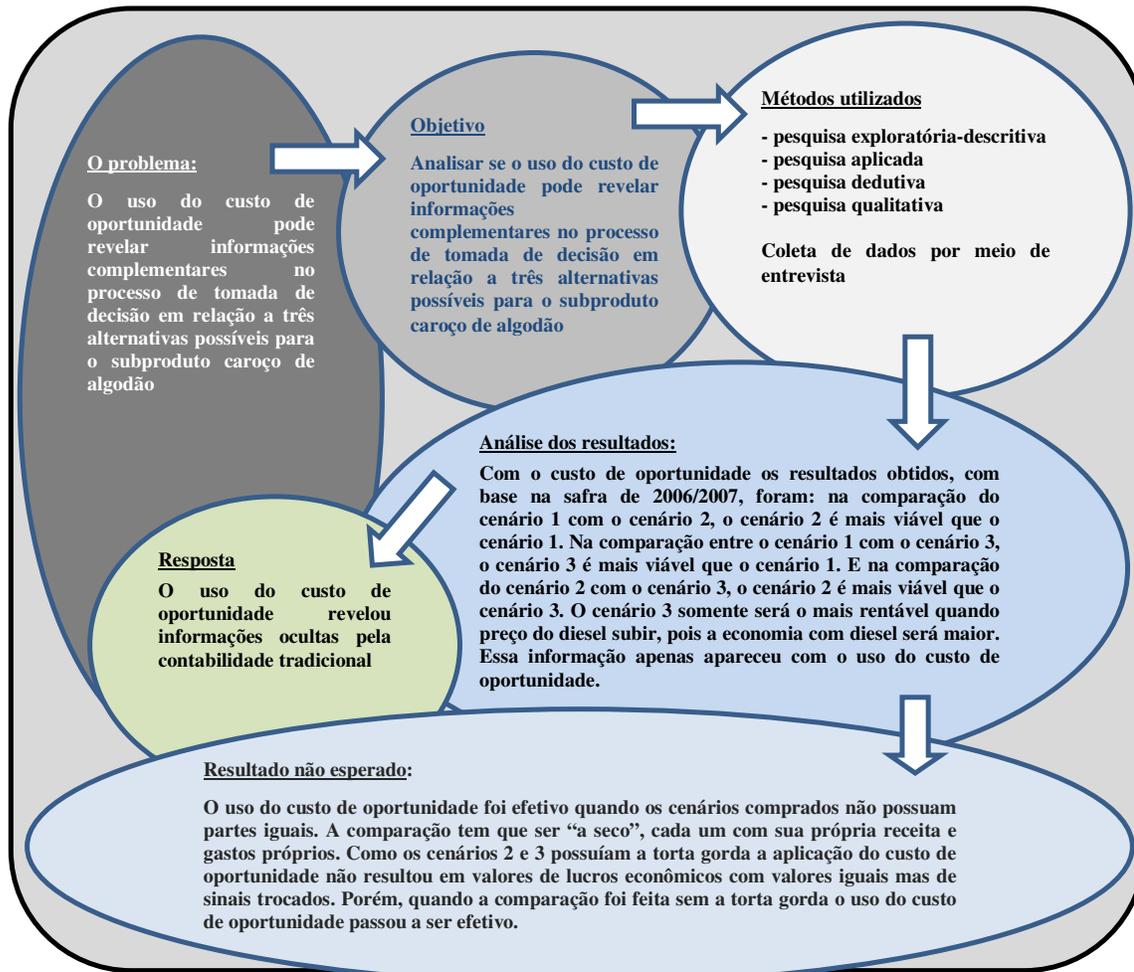


Ilustração II – resumo das considerações finais.

FONTE: elaborado pelos autores.

Os resultados de Vera-Muñoz (2008) apontaram que a aplicação do conceito depende do conhecimento avançado em contabilidade. E mesmo no meio dos contadores, revela Goulart (2002) o conceito permaneceu oculto. Resultados de outros autores também apontaram nessa direção. Schnorrenberger et. al. (2008) analisou o processo decisórios de algumas empresas dos agronegócios e não mencionou o termo custo de oportunidade. Isso pode indicar que os gestores não utilizam o conceito custo de oportunidade para escolher cenários com maior desempenho econômico.

Contudo, apesar de ainda não muito utilizado e conhecido, o custo de oportunidade pode ajudar. Este trabalho, dentro de seus limites inerentes, conseguiu mostrar que a aplicação

do conceito revelou informações complementares, que auxiliam o gestor na tomada de decisão. Neste artigo, o conceito do custo de oportunidade foi aplicado sobre o destino do caroço de algodão e também, por conta dos resultados obtidos, na decisão sobre o que fazer com o óleo vegetal. Notou-se que o cenário 3 somente será o mais rentável quando preço do diesel subir, pois a economia com diesel será maior.

Essa informação apenas apareceu com o uso do custo de oportunidade após o ajuste (comparar cenários sem receitas incomuns). Ou seja, o uso do conceito somente se efetiva quando os dois cenários comparados não possuem receitas provenientes dos mesmos produtos. Como por exemplo, a receita da torta gorda presente nos dois cenários. Retiraram-se então essas receitas incomuns e conseqüentemente os gastos incomuns também. Depois desse ajuste, o uso do custo de oportunidade passou a ser efetivo. Detalhe para ser inserido em livros.

7. Referências

ABUD, Rafael. Biodiesel de algodão: integração na lavoura. **Revista Cotton Business**,_Ano 1, no 03, p. 36, Abril 2007.

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP **Consultoria & AgroInformativos**, 2007.

ANGELONI, Maria Terezinha. Elementos Intervenientes na tomada de decisão. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 17-22, Jan./Abr. 2003.

ASSAF NETO, Alexandre. Contribuição ao estudo da avaliação de empresas no Brasil: uma aplicação prática. 2003. 202 f. **Tese** (Livre Docência) - Departamento de Contabilidade, Faculdade de Economia, Administração e Ciências Contábeis de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

BELTRÃO, Napoleão Esberard de Macêdo. Algodão e a Agroenergia. **Revista Cotton Business**, Ano 1, no 03, p. 26-28, Abril 2007.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. São Paulo: Makron Books, 2000.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração: Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultura do Algodão Herbáceo**. Embrapa: São Paulo, 2007. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoAgriculturaFamiliar/subprodutos>. Acessado em 31 de Agosto de 2007.

GARRISON, Ray H.; NOREEN, Eric W. **Contabilidade gerencial**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

GAZZONI, Décio Luiz. Biocombustíveis, um mercado em ascensão. **Revista Cotton Business**, Ano 1, no 03, p. 30-31, Abril 2007.

GOULART, André Moura Cintra. Custo de Oportunidade: oculto na contabilidade, nebuloso na mente dos contadores. **Revista Contabilidade & Finanças** - USP, São Paulo, n. 30, p. 19 - 31, setembro/dezembro 2002.

LIMIRO, Danielle. Biodiesel: a bola da vez. **Revista Cotton Business**, Ano 1, no 03, p. 32 e 33, Abril 2007.

LUNGA, A.; SILVA, J. Q.; MACEDO, M. A. S. Análise de viabilidade econômico-financeira de diferentes sistemas de exploração de seringueiras. **Custos e @gronegócio on line**, v. 4, n. 3, Set./Dez. 2008.

MARION, José Carlos. **Contabilidade Empresarial**. 11ª Edição. Editora Atlas, São Paulo, 2005.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9ª Edição. Editora Atlas, São Paulo, 2003.

MARTINS, Eliseu. Avaliação de empresas: da Mensuração Contábil à Econômica. **Caderno de Estudos FIPECAFI**, São Paulo, v. 13, n. 24, p. 28-37, jul./dez. 2000.

NASCIMENTO, C.; GALLON, A. V.; FEY, V. A. O uso das informações de custos por pequenos produtores maricultores da baía de Florianópolis – SC. **Custos e @gronegócio on line**, v. 4, n. 2, Mai./Ago., 2008.

PESSA, João Luiz Ribas. O Biodiesel e o Algodão. **Revista Cotton Business**, Ano 1, no 03, p. 24 e 25, Abril de 2007.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SANTOS, Nelson Seixa dos. Uma avaliação do custo de oportunidade de estocagem de produtos agroindustriais: o caso do arroz. **Custos e @gronegócio on line**, v. 3, n. 2, Jl./Dez. 2007.

SCHNORRENBERGER, A.; FENSTERSEIFER, J. E.; MACHADO, J. A. D.; OLIVEIRA, L. M.; SCHMITZ, M. J. Cenários, processo decisório e investimentos nas agroindústrias da cadeia produtiva do leite do Vale do Taquari, RS – Brasil. **Custos e @gronegócio on line**, v. 4, Edição Especial, Maio 2008.

TELLA, Viviane de. Energia limpa para um futuro sustentável. **Revista Cotton Business**, Ano 1, n. 3, p. 14-21, Abril 2007.

VERA-MUÑOZ, S. C. The effects of accounting knowledge and context on the omission of opportunity costs in resource allocation decisions. **The accounting review**, v. 73, n. 1, p. 47-72, January 1998.