

Custo/benefício da cultura de soja: análise comparativa do uso de agrotóxicos orgânicos e convencionais em Rondonópolis - MT

Maria Bernadete Verdi Flores (UFMT) - be.verdi@yahoo.com.br

José Ribeiro Viana Filho (UFMT) - msc.ribeiro@bol.com.br

Bruno Pereira dos Santos (UFMT) - bruno_p_s@hotmail.com

Tânia Maria Stoffel (UFMT/CUR) - tania.stoffel@terra.com.br

Resumo:

O desenvolvimento sustentável tem-se mostrado desafiador para os produtores mato-grossenses de soja, pois já não é mais suficiente que o produto final tenha qualidade, há exigência de qualidade também no processo produtivo. Ou seja, é necessário produzir minimizando os danos ambientais. Nesse sentido, este estudo objetiva contribuir para a compreensão de como a Contabilidade, como instrumento de geração de informações úteis, pode ser utilizada na agricultura para identificar as vantagens da relação custo/benefício no uso de agrotóxicos orgânicos e convencionais na cultura de soja. Para tanto, buscou-se identificar os custos dos agrotóxicos utilizados, comparar as possíveis vantagens financeiras entre um e outro e verificar possíveis ganhos ambientais na utilização dos orgânicos em relação aos convencionais. A metodologia utilizada foi exploratória - quanto aos objetivos; estudo de caso - quanto aos procedimentos e, quanto à abordagem do problema foi quanti-qualitativa, sendo os dados coletados através de entrevistas. Os resultados obtidos revelam que a contabilidade gera informações valiosas na apuração do custo de aplicação de agrotóxicos na cultura de soja, que a empresa estudada reduziu seus custos em 4,68% na utilização de agrotóxicos orgânicos conjuntamente com os convencionais. Demonstrando vantagem financeira na utilização do orgânico e que o ganho ambiental é de difícil mensuração pela falta de pesquisas relativas ao grau de intoxicação do solo e das águas.

Palavras-chave: *Custo/benefício. Agrotóxicos. Contabilidade de Custos.*

Área temática: *Gestão de Custos nas Empresas Agropecuárias e Agronegócios*

Custo/benefício da cultura de soja: análise comparativa do uso de agrotóxicos orgânicos e convencionais em Rondonópolis - MT

Resumo

O desenvolvimento sustentável tem-se mostrado desafiador para os produtores mato-grossenses de soja, pois já não é mais suficiente que o produto final tenha qualidade, há exigência de qualidade também no processo produtivo. Ou seja, é necessário produzir minimizando os danos ambientais. Nesse sentido, este estudo objetiva contribuir para a compreensão de como a Contabilidade, como instrumento de geração de informações úteis, pode ser utilizada na agricultura para identificar as vantagens da relação custo/benefício no uso de agrotóxicos orgânicos e convencionais na cultura de soja. Para tanto, buscou-se identificar os custos dos agrotóxicos utilizados, comparar as possíveis vantagens financeiras entre um e outro e verificar possíveis ganhos ambientais na utilização dos orgânicos em relação aos convencionais. A metodologia utilizada foi exploratória - quanto aos objetivos; estudo de caso - quanto aos procedimentos e, quanto à abordagem do problema foi quantitativa, sendo os dados coletados através de entrevistas. Os resultados obtidos revelam que a contabilidade gera informações valiosas na apuração do custo de aplicação de agrotóxicos na cultura de soja, que a empresa estudada reduziu seus custos em 4,68% na utilização de agrotóxicos orgânicos conjuntamente com os convencionais. Demonstrando vantagem financeira na utilização do orgânico e que o ganho ambiental é de difícil mensuração pela falta de pesquisas relativas ao grau de intoxicação do solo e das águas.

Palavras-chave: Custo/benefício. Agrotóxicos. Contabilidade de Custos.

Área Temática: Gestão de Custos nas Empresas Agropecuárias e Agronegócios

1 Introdução

Atualmente, são evidentes a degradação do meio ambiente e a redução da qualidade de vida em todo o mundo. Tem-se questionado o limite de uso dos recursos naturais, neste contexto, é importante focar a forma como são produzidos os alimentos. A necessidade de produzir cada vez mais tem sido utilizada como justificativa para o uso de meios de produção lesivos ao meio ambiente.

A Contabilidade como ciência social preocupa-se com os aspectos econômicos, financeiros e gerenciais relativos ao meio ambiente. Dessa forma, a Contabilidade de Custos desempenha importante papel no controle de custos e benefícios da utilização de agrotóxicos.

O alvo final de qualquer produtor é o lucro na venda de sua produção. Para tanto, é necessário que tenha informações sobre os custos incorridos em tal atividade. Conseguir identificar os custos dos agrotóxicos, tanto convencionais como os orgânicos, pode ser um diferencial de competitividade para o produtor. Dessa forma, este estudo é relevante para a sociedade, pois, quanto menores forem estes custos, menor o preço final. Além da crescente cobrança por uma forma de minimizar o impacto ambiental na aplicação destes e os danos causados à saúde humana.

O tema pesquisado está ligado à contabilidade de custos. Sabendo-se que o Estado de Mato Grosso destaca-se como o maior produtor de soja do país (CISOJA, 2008), este estudo objetiva realizar uma análise comparativa do custo/benefício na cultura de soja, do uso de agrotóxicos orgânicos e convencionais. O estudo foi realizado na Fazenda Sementes Petrovina, localizada na Serra da Petrovina, no Município de Pedra Preta, região sul do Estado. Onde buscou-se identificar os custos dos agrotóxicos utilizados na cultura de soja;

comparar as possíveis vantagens financeiras entre a utilização dos agrotóxicos orgânicos ou convencionais e verificar os possíveis ganhos ambientais advindos dessa utilização.

Procurando aprimorar a organização lógica do estudo pretendido, este trabalho foi estruturado em quatro partes: na primeira, apresenta-se a introdução; na segunda, os conceitos de contabilidade de custos e ambiental, bem como o histórico sobre agrotóxicos e sua utilização no Brasil e a cultura da soja no Estado de Mato Grosso. Na terceira, os métodos e procedimentos utilizados. Na quarta, faz-se a apresentação e a análise dos dados coletados na fazenda pesquisada. Por fim estão as considerações finais e as referências aos autores citados que fundamentam este estudo.

2 Contabilidade de Custos

A Contabilidade de Custos desenvolve-se a partir da era industrial, onde a produção passa a ser feita em série, deixando de ser artesanal.

De acordo com Leone (2000, p.19):

A Contabilidade de Custos é o ramo da Contabilidade que se destina a produzir informações para os diversos níveis gerenciais de uma entidade, como auxílio às funções de determinação de desempenho, de planejamento e controle das operações e das tomadas de decisões.

As informações geradas pela contabilidade de custos subsidiam o gerenciamento de todas as etapas das atividades das entidades, fornecendo as informações necessárias para quaisquer tomadas de decisões.

Com relação ao volume de produção, os custos classificam-se em fixos ou variáveis. Os fixos são aqueles que independem do volume produzido, isto é, não importa a quantidade produzida, pois se mantêm os mesmos. Os variáveis são aqueles que se alteram na proporção em que também se altera a quantidade produzida.

Com relação aos produtos, os custos podem ser diretos e indiretos. Os diretos são aqueles aplicados diretamente ao produto e facilmente identificados. Os indiretos não possibilitam uma identificação direta com o produto, por serem utilizados na fabricação de vários produtos ao mesmo tempo, sendo necessário que sejam estabelecidos critérios de rateio ou maneiras de dividi-los adequadamente para alocá-los a cada um dos produtos.

Os custos de produção podem ser apropriados aos produtos pelos métodos ou sistemas de custeio por absorção, variável, padrão, baseado em atividades (ABC), entre outros. O sistema de absorção possui uma característica básica que consiste em separar os custos das despesas do período. Todos os custos sem exceção serão alocados ou distribuídos aos produtos, de forma direta ou indireta. O sistema de custeio por absorção decorre da aplicação dos Princípios Fundamentais de Contabilidade, por isso é obrigatória sua utilização pela Legislação Fiscal.

No método de custeio direto ou variável há a separação dos custos variáveis e fixos. Os custos fixos são tratados junto com as despesas não sendo lançados diretamente na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE). Embora de grande utilidade para a tomada de decisões, esse sistema não é aceito pela Legislação Fiscal, sendo utilizado apenas internamente, para estudos de viabilidade de investimentos e para avaliações operacionais das atividades.

Custos-padrão são ferramentas de comparação com os custos históricos, ou seja, com aqueles de registro contábil das transações, tendo como objetivo comparar o custo que ocorreu e o que deveria ter ocorrido. Dessa forma, os custos-padrão são uma ferramenta de controle dos custos e das operações, permitindo a correção de problemas que ocorram durante o processo produtivo.

Em resposta a necessidade das empresas, frente a um mercado global e extremamente competitivo, surgiu então o sistema de custeio baseado em atividades, conhecido como ABC, do inglês *Activity-Based Costing*. Esta técnica parte do princípio de que são as atividades que consomem os recursos da empresa e os produtos ou serviços são frutos delas. Por intermédio dessa técnica, é possível, através da identificação das atividades que consomem os recursos, ter um conhecimento mais completo da composição do custo do produto.

Quando falamos em meio ambiente, automaticamente o empresário pensa em custo adicional. Sendo que sua inclusão na visão de negócios pode resultar em atividades que proporcionem lucro ou pelo menos paguem as suas despesas. Por isso passam despercebidas as oportunidades de uma redução de custos.

2.1 Contabilidade Ambiental

Os problemas ambientais têm-se agravado e a solução desses problemas depende da multidisciplinaridade, ou seja, da interação das diversas e diferentes áreas de conhecimento, no esforço, senão de solucionar, pelo menos minimizar os impactos causados. A exploração dos recursos naturais chegou ao seu limite, causando danos como o efeito estufa e alterações climáticas que põem em risco a produção de alimentos e a vida no planeta.

Para melhor definir, Carvalho (2007, p.111) escreve que a:

Contabilidade ambiental pode ser definida como o destaque dado pela ciência aos registros e evidenciações da entidade referentes aos fatos relacionados com o meio ambiente. Não se configura em nenhuma nova técnica ou ciência, a exemplo da auditoria ou da análise de balanços, mas em uma vertente da Contabilidade, a exemplo da contabilidade comercial ou industrial, que estuda fatos mais específicos de uma determinada área, no caso, a área ambiental.

As empresas que aderirem à gestão ambiental, que consiste no tratamento racional e organizado dos recursos naturais contribuindo para a sua preservação, terão maior competitividade. Pois, a preocupação com a saúde humana, quando relacionada à produção de alimentos, tem permeado os meios de comunicação. Assim, as empresas que se mostram “ecologicamente corretas” conquistam cada vez mais a preferência dos consumidores.

Segundo Tachizawa (2006, p. 24):

[...] a gestão ambiental é a resposta natural das empresas ao novo consumidor verde e ecologicamente correto. A empresa verde é sinônimo de bons negócios e no futuro será a única forma de empreender negócios de forma duradoura e lucrativa.

Com o aumento da procura por produtos orgânicos, ou seja, aqueles produzidos sem qualquer agente químico, surgiram então pesquisas para a produção de agrotóxicos orgânicos para suprir essa necessidade.

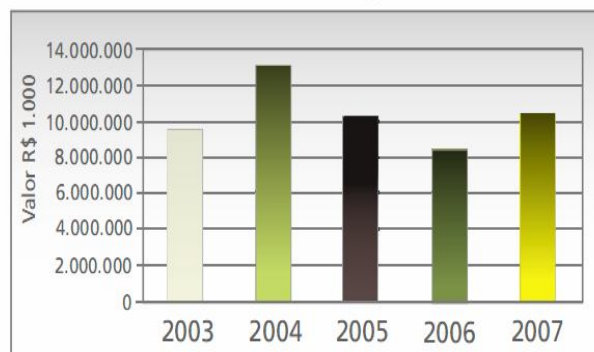
2.2 Agrotóxicos Convencionais e Orgânicos

A Comissão do Meio Ambiente, reunida no Rio de Janeiro em 2000, comenta que os agrotóxicos são usados em escala mundial desde o final da segunda guerra mundial, onde serviram como arma química de guerra. De acordo com a Central Única dos Trabalhadores do Rio de Janeiro - CUT-RJ (2000), o Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, e a cada ano o consumo aumenta. Falta fiscalização, instrução e conscientização dos produtores quanto a seu uso.

Preocupados em garantir a produção, os produtores agrícolas passaram a investir mais em tecnologia. O Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola

(SINDAG) elabora anualmente um demonstrativo das vendas de agrotóxicos no Brasil. De acordo com os dados divulgados (gráfico 1), verificou-se que as vendas de agrotóxicos crescem a cada ano. Em 2007 o montante comercializado foi de R\$ 10,5 bilhões, tendo uma estimativa de crescimento de 24% em 2008 conforme demonstra o gráfico 2. Segundo o Sindicato, em 2007 “os herbicidas tiveram participação de 43% das vendas, seguido pelos inseticidas (29%) e fungicidas (24%)”. Afirma ainda que as vendas por cultura foram lideradas pela soja, com 46,6% dos agrotóxicos vendidos para uso nessa cultura. (SINDAG, 2008).

Gráfico 1- Vendas de agrotóxicos no Brasil – 2003 a 2007.



Fonte: SINDAG

Gráfico 2 Estimativa do mercado de defensivos-Período janeiro/dezembro 2007 vs 2008 (milhões R\$)



Fonte: SINDAG

A Lei 7.802 de 12 de julho de 1989 preconiza em seu artigo 7º, I, que para serem vendidos ou expostos à venda no Brasil, os agrotóxicos e outros produtos a eles semelhantes, são obrigados a exibir rótulos próprios, redigidos em português, contendo, entre outros dados, a classificação toxicológica do produto (BRASIL, 1989). São classificados em pouco tóxicos, moderadamente tóxicos, muito tóxicos ou extremamente tóxicos e possuem uma faixa colorida para rápida identificação, que são respectivamente das cores verde, azul, amarelo e vermelho.

É comum acontecerem acidentes, tanto domésticos como de trabalho, no uso e armazenamento de agrotóxicos. Alguns têm cor semelhante a refrigerantes, o que facilita a ingestão pelas crianças. Durante qualquer aplicação de agrotóxicos é necessária a utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's, compostos por máscara, óculos, luvas, botas,

boné e roupa (calça e camisa com mangas compridas) de tecido de algodão, que protegerão o trabalhador no caso de quaisquer acidentes.

O destino das embalagens vazias é a sua devolução nas unidades de recebimento, onde, de acordo com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV, 2008), poderão ser recicladas ou incineradas. Sendo que 95% delas podem ser recicladas, transformando-se em barricas de papelão, tubo para esgoto, cruzeta de poste de transmissão de energia, embalagem para óleo lubrificante, etc. As embalagens destinadas à incineração, segundo o INPEV, são cerca de 5% do total e são aquelas que não utilizam água como veículo de pulverização, como os sacos plásticos, embalagens de produtos para tratamento de sementes, entre outras.

Os agrotóxicos podem ser inseticidas, herbicidas e fungicidas, possuindo diferentes modos de ação, podendo ser ou não seletivos. Os seletivos são específicos para o combate ou controle de determinada espécie de praga, os não seletivos são gerais.

Os inseticidas são agrotóxicos que possuem ação de combate a insetos e larvas, que embora possuam inimigos naturais, dependendo das condições ambientais, podem se proliferar de tal forma que causem danos e perdas às culturas, precisando ser controlados. Na cultura da soja o controle de pragas é feito com base em seu manejo, ou seja, conforme o nível de ataques, o número e o tamanho dos insetos e o estágio de desenvolvimento das plantas. Observa-se no quadro 1, que são vários os insetos que atacam a soja e sem seu controle seria inviável a produção. Ao mesmo tempo, deve-se pensar nos custos de aplicações excessivas ou desnecessárias.

Os herbicidas possuem ação de combate a ervas daninhas e também utilização crescente na agricultura. Gazziero (2006, p. 181), afirma que “A presença de plantas daninhas na soja resulta de diferentes formas de interferência no processo produtivo. Os danos podem-se manifestar diretamente, com conseqüências sobre o procedimento, ou indiretamente, no manejo da cultura”. A infestação da cultura pode causar perdas de produtividade significativas ou aumento de seus custos de controle e implicar em baixa qualidade dos grãos.

Os fungicidas são utilizados no controle de doenças ocasionadas por fungos, vírus e bactérias, introduzidos nas lavouras através de sementes infectadas, correntes de ar, chuvas, máquinas, animais domésticos e selvagens e pessoas que transitam em áreas infectadas.

A respeito da região dos Cerrados, Yorinori e Yuyama (2008, p. 99) comentam:

Especialmente na região dos Cerrados, geralmente abençoada por abundante chuva no verão, o solo pobre não permite a produção de um grão de soja antes da correção com calcário e da adubação. Todavia, com o uso de tecnologias adequadas, desenvolvidas pela pesquisa, os agricultores têm conseguido “construir” um solo capaz de atingir recordes de produtividade. Mas, em geral, com o passar dos anos a produtividade tem diminuído pelo acúmulo de fatores restritivos que o produtor não observa: monocultura por vários anos que resulta em aumento de doenças e pragas; desequilíbrios nutricionais; compactação e perda da estrutura do solo; espaçamento, densidade e época de semeadura inadequados.

As doenças da soja são fatores ambientais e resultantes do manejo com as quais o agricultor precisa conviver, desenvolvendo técnicas de manejo adequadas, respeitando o meio ambiente, isto é, adaptando-se às novas situações que surgem a cada safra, evitando maiores perdas de solo através de boas práticas de manejo ou tratamento das culturas.

Devido à crescente preocupação com a saúde humana e com a toxicidade dos agrotóxicos convencionais, têm-se buscado alternativas naturais para o controle de pragas e doenças das culturas. O uso de agrotóxicos orgânicos, que pertencem à classe toxicológica IV, tem dentre seus objetivos a obtenção de produtos mais saudáveis, sem qualquer contaminação, tendo-se, em conseqüência o produto agrícola orgânico, que segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2007), é produzido sem qualquer

agente químico, tendo sua produção norteadada pelo respeito à natureza por meio de técnicas agrícolas que preservem o meio ambiente e seus recursos naturais.

<i>Nome Comum</i>	<i>Nome Científico</i>
Principais	
Lagarta-da-soja	Anticarsia gemmatalis
Percevejo marrom	Euschistus
Percevejo verde pequeno	Piezodorus guildinii
Percevejo verde pequeno	Nezara Viridula
Regionalmente importantes	
Tamanduá-da-soja	Sternechus subsignatus
Percevejos-castanhos-da-raiz	Atarsocoris brachiariae
Coros	Phyllophaga cuyabana
Coros	Liogenys sp e Plectris sp.
Secundárias	
Broca-do-colo	Elasmopalpus lignosellus
Bicudinho	Chalcodermus sp.
Falsa-medideira	Pseudoplusia includens
Vaquinha	Maecolaspis calcarifera
Vaquinha	Megascelis sp.
Barriga verde	Dichelops furcatus
Barriga verde	Edessa medicabunda
Broca-das-axilas	Epinotia aporema
Patriota	Diabrotica speciosa
Vaquinha	Cerotoma sp.
Torrãozinho	Aracanthus mourei
Mosca branca, Tripes, Piolho-de-cobra, caracóis e lesmas	Bemisia tabaci biotipo B
Cochonilhas-da-raiz	Dysmicoccus SP e Pseudococcus sp.
Lagarta-enroladeira	Omiodes indicatus
Ácaros	

Quadro 1 Insetos-pragas da soja (Fonte: Embrapa, 2008)

Na região Sul de Mato Grosso, surgiu uma alternativa orgânica aos inseticidas industriais: o Inseticida orgânico Mattan, composto de ervas naturais do Cerrado brasileiro, já utilizado em lavouras na Serra da Petrovina. Ele foi patenteado pelo pesquisador Francisco Barbosa, do Município de Rondonópolis, que iniciou as pesquisas para desenvolvimento do produto em 1991. Utilizou-se de mais de 1.200 plantas do Cerrado que apresentam características inseticidas, começando sua comercialização em 2004. A coleta de material é feita de acordo com as normas exigidas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA-MT, preservando o meio ambiente e a biodiversidade.

Barbosa (*apud* Ormond, 2007) afirma que com o uso do inseticida Mattan “o custo de produção, ao todo, sofre uma redução de até 40% por causa do controle das pragas. A eficiência do produto tem sido mostrada em áreas experimentais nas lavouras dos produtores”. Quanto aos intervalos de aplicação o pesquisador comenta que o inseticida orgânico permite maior seguridade nas lavouras, já que sua ação é mais lenta, podendo ser inserido a cada 15 dias, enquanto que os convencionais são aplicados a cada 10 dias. Isso, porque apresenta como característica a seletividade, eliminando apenas os insetos alvos, sem eliminar os inimigos naturais das pragas, reduzindo, assim, em médio prazo, o número de aplicações.

O inseticida Mattan pode ser utilizado puro. O ideal seria que todas as aplicações fossem preventivas e não curativas, como ocorre na maioria das vezes. É um produto

fisiológico, atuando na alimentação das lagartas, fazendo com que elas parem de se alimentar algumas horas após a aplicação. Entre seus componentes pode-se citar o enxofre e o nitrogênio, que, segundo a empresa que o comercializa, BR Orgânica, acelera sua absorção, potencializando inseticidas e herbicidas na mistura.

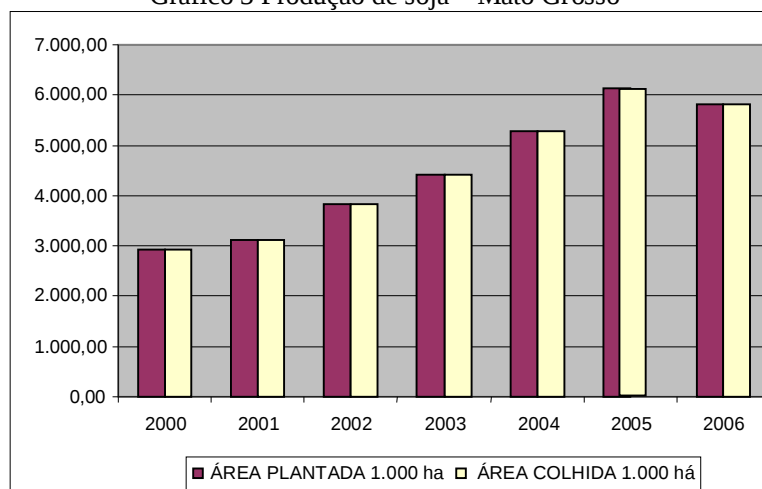
A Associação de Certificação Instituto Biodinâmico - IBD, com credibilidade internacional, certificou o Mattan como orgânico, possibilitando a exportação do produto para diversos países, por aliar a qualidade do produto à qualidade de vida do trabalhador (IBD, 2008).

Além do Mattan, a BR Orgânica também produz o fungicida orgânico Fuzzan, já utilizado na safra 2007/2008, sendo recomendado seu uso puro em aplicação preventiva, ou seja, antes da infestação pelos fungos, vírus ou bactérias. O produto está em fase de experiência em mistura com fungicidas convencionais. Até 2010, segundo o pesquisador Barbosa, a BR Orgânica deverá lançar no mercado novos agrotóxicos orgânicos: três herbicidas, sendo um dessecante, um formicida e um inseticida de contato.

2.3 Cultura de Soja no Brasil

Inicialmente, toda produção brasileira de soja era realizada com sementes e técnicas importadas dos Estados Unidos e, por isso, só produziam bem nos Estados do Sul do Brasil, devido às condições climáticas semelhantes.

Gráfico 3 Produção de soja – Mato Grosso



Fonte: CISOja (2008)

Observa-se no gráfico 3 que entre as áreas plantadas e a colhida constata-se uma diferença mais significativa no ano de 2005, quando essas áreas também foram as de maior plantio e produção de grãos de soja no período demonstrado.

Na região centro-oeste do Brasil, com a mecanização da agricultura, surgiu em 1973 insumos que corrigiram a pobreza do solo, adequando-o à produção de soja. O Estado de Mato Grosso é atualmente o maior produtor de soja do país, alcançando a cada ano maiores índices de produtividade por hectare plantado, contando com vários centros de pesquisa e desenvolvimento de cultivares mais resistentes a pragas e doenças. A produção de soja no Estado de Mato Grosso tem custos de produção relevantes, não só econômicos e financeiros, mas ambientais, raramente mencionados e quase nunca mensurados.

Segundo Freitas (2008, p. 1), da Equipe Brasil Escola, referindo-se à prática da monocultura com aplicação de agrotóxicos:

Deve-se levar em consideração que esse tipo de produção provoca sérios problemas ambientais como: perda de solo, retirada da vegetação original, poluição dos solos e das águas, extinção das nascentes, morte de animais silvestres que consomem cereais com substâncias químicas entre outros.

Além da degradação ambiental pelo cultivo da soja, há a questão da aplicação intensiva de agrotóxicos. Ainda assim, é inegável que é geradora de riqueza, tanto que se tornou importante *commodity* - termo utilizado nas transações comerciais de produtos de origem primária nas bolsas de mercadorias. É utilizado como referência aos produtos em estado bruto ou com pequeno grau de industrialização, de qualidade quase uniforme, produzidos em grandes quantidades e por diferentes produtores.

Atualmente, além da exportação, a soja é largamente utilizada na indústria de beneficiamento de alimentos como óleo comestível, grãos beneficiados, enlatados, pré-cozidos e congelados, sendo seus resíduos ou cascas utilizados na produção de ração de diversos tipos. Considerando-se esta larga utilização tanto na alimentação humana como na animal, destaca-se a necessidade de fiscalização da aplicação de agrotóxicos na produção da soja.

Os custos de aplicação de agrotóxicos na cultura de soja não são alocados separadamente dos demais custos de produção, dificultando a visão de sua proporção em relação ao total, e seu controle por parte do produtor.

Pereira (*apud* CALLADO, 2006, p. 65), afirma que:

Os custos relativos às atividades agrícolas são de difícil gerenciamento por enfrentarem fatores incontrolláveis, tais como o clima, as pragas, doenças e adequação do solo, contudo não inviabilizam a pesquisa e o estabelecimento de padrões de eficiência técnica e padrões de custo.

O método utilizado para a aplicação dos agrotóxicos é a aérea e a terrestre. A aérea no Estado de Mato Grosso, geralmente é realizada por aviões agrícolas, em que os produtos são pulverizados sobre a lavoura através de barras munidas de bicos, que podem ter diferentes vazões. Esses aviões contam com Differential Global Positioning System (DGPS), que significa Sistemas de Posicionamento Global por Satélite, seguindo um plano de voo por linhas projetadas sobre a área a ser pulverizada. Esse equipamento possui a capacidade de monitorar a quantidade aplicada, informando com mapas e relatórios o que foi realizado, permitindo avaliação e decisões mais eficientes e maior controle com redução do desperdício de produtos e de danos ambientais. Os pulverizadores terrestres são dos mais diversos tipos, desde o mais simples, acoplado ao trator, até o mais moderno equipado com DGPS.

A pulverização aérea tem vantagens sobre a terrestre, por sua rapidez e precisão, evitando a perda por contaminação e por amassamento das plantas, ocasionada por aquela.

O momento da aplicação pode ser mais importante que a escolha do produto, porque a má aplicação é resultado da falha na calibração de mangueiras e da falta de manutenção das máquinas e equipamentos utilizados. Devido a essas falhas, o produto destinado às pragas e doenças da lavoura é aplicado ou escorre para o solo, contaminando-o e desperdiçando o produto e a água. A qualidade da aplicação depende de seu adequado planejamento, das condições climáticas do momento em que será realizada, da quantidade de produto e de água utilizados e do controle do tamanho das gotas pulverizadas.

3 Métodos e Procedimentos

A metodologia é constituída pelos métodos e procedimentos definidos para a realização da pesquisa, diretamente relacionada com o problema a ser estudado, para atingir seus objetivos.

Na pesquisa utilizou-se o método dedutivo, que segundo Teixeira (2005) “consiste em um recurso metodológico em que a racionalização ou combinação de idéias em sentido interpretativo vale mais do que a experimentação de caso por caso”. Assim, embora o método citado seja de alcance limitado, envolve raciocínio e reflexão, levando o pesquisador do conhecido ao desconhecido, com pequena margem de erro.

Quanto aos objetivos utilizou-se a pesquisa exploratória, pela necessidade de aprofundamento de conceitos preliminares, por ser um tema com pouco esclarecimento e parca literatura existente. Quanto aos procedimentos utilizou-se o estudo de caso, por permitir a análise e comparação dos dados com profundidade.

Gil (*apud* BEUREN, 2006, p. 84), salienta que:

O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimentos amplos e detalhados do mesmo, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados.

O estudo de caso é a tipologia de procedimento mais adequada ao tema em questão, pela necessidade de detalhamento dos dados a serem pesquisados e por permitir a análise e comparação dos dados com profundidade.

Utilizou-se a pesquisa quanti-qualitativa, quanto à abordagem do problema. A abordagem quantitativa evita enganos de análise e interpretação, já o método qualitativo tem como característica proporcionar entendimento mais profundo dos dados coletados. Dessa forma, utilizando-se os dois métodos, quantitativo e qualitativo, tem-se maneira adequada para obtenção das conclusões sobre os dados coletados.

Em coerência com estas caracterizações, os dados foram coletados através de entrevistas realizadas com o engenheiro agrônomo, onde coletou-se os dados contábeis referentes ao número de aplicações e valores a elas referentes, que foram tratados quantitativamente, através de tabelas. Ao passo que as entrevistas com os técnicos agrícolas foram estruturadas com perguntas preestabelecidas, possibilitando a comparação entre as respostas, de forma qualitativa com o propósito de aprofundar seu conteúdo.

4 Descrição e Análise dos Dados

A pesquisa realizou-se na Fazenda Sementes Petrovina, uma empresa inovadora 100% voltada ao agronegócio, produtora de sementes de soja e algodão em pluma. Investe nas mais modernas tecnologias de semeadura, colheita, beneficiamento, embarque e assistência pós-venda. Conta com uma equipe de engenheiros agrônomos, administradores de empresa, economistas, contadores, dentre outros profissionais que estão divididos em todos os processos da empresa: administração, produção e pesquisa. Em suma, seu sucesso está baseado na fórmula: aliar bons profissionais com novas tecnologias a fim de produzir um melhor produto final e alcançar a satisfação do cliente.

Localizada na Serra da Petrovina, município de Pedra Preta, na região sul do Estado de Mato Grosso, teve suas atividades iniciadas em 1984 por Carlos Ernesto Augustin, época em que o trabalho da Sementes Petrovina era voltado para o plantio de soja na Fazenda Farroupilha. Hoje, é uma das maiores empresas produtoras de semente de soja do Brasil, atuando na produção de grãos há 25 anos. Segundo dados do site da empresa, ela atualmente planta uma área de 16.157 (dezesesseis mil cento e cinquenta e sete) hectares. É uma empresa de médio porte, juridicamente constituída como firma individual. Na época de produção da safra 2007/2008 contou com 700 funcionários, destes 250 temporários e sua produção foi de 714.000 sacas de 60 quilos de grãos de soja, ou seja, de 42.840 toneladas.

A Sementes Petrovina tem-se utilizado nas últimas safras (2006/2007 e 2007/2008) do agrotóxico orgânico Mattan para controle das pragas da soja, com intuito de minimizar os danos ambientais causados pelo uso de agrotóxicos convencionais e reduzir os custos de aplicação destes.

Produz atualmente 16 variedades com volumes comerciais de sementes de soja, que se adaptam a todos os níveis de fertilidade do solo, resistência e/ou tolerância aos Nematóides de Cisto e Galha, com ampla adaptabilidade às regiões do Centro-Oeste. De acordo com Landgraf (2008) “Nematóides são pragas do solo de difícil erradicação e as medidas de controle mais eficientes são a rotação/sucessão de culturas ou a utilização de cultivares de soja resistentes”.

Os dados da pesquisa são referentes à safra 2007/2008 e coletados no período de entressafra, isto é, após o término da mesma. Na entrevista feita com o engenheiro agrônomo, coletaram-se os dados contábeis referentes ao número de aplicações e valores a elas referentes. As informações relativas às quantidades de agrotóxicos aplicadas foram coletadas junto ao técnico agrícola responsável, sendo todos os dados demonstrados através de tabelas. A empresa plantou 14.000 hectares (ha) da oleaginosa, cuja pulverização de agrotóxicos foi aérea e terrestre.

A área plantada é dividida em talhões de acordo com o relevo, a localização e tipo de solo da área de plantio, a fim de que cada talhão receba a correção, a adubação e controle necessários, de acordo com suas características. Estes talhões possuem as mais diversas metragens ou medidas de área, tornando inviável a coleta de dados individuais quanto à quantidade de agrotóxicos e número de aplicações realizadas. Assim, os dados coletados referem-se ao número de aplicações de cada tipo de agrotóxico e ao custo médio total e por hectare na área total de plantio.

Na fazenda onde se realizou o estudo, o inseticida orgânico Mattan é aplicado de forma concomitante com o convencional. Referindo-se a esta condição de aplicação, o técnico agrícola responsável pela área de aplicação de agrotóxicos, em entrevista realizada pela autora, afirma que há redução da quantidade do convencional em 20%, reduzindo-se também o custo na mesma proporção.

Se considerada a aplicação apenas de inseticidas convencionais nas 5 aplicações realizadas na área total plantada de 14.000 hectares, ao custo médio por hectare de R\$ 59,76, o custo total de aplicação desse produto seria de R\$ 836.675,00.

Confira na Tabela 1 os dados das aplicações de inseticidas realizadas.

Tabela 1 Aplicação de inseticidas

Tipo de inseticida	Área de plantio (ha)	Nº de aplicações	Área aplicada	%	Custo total em R\$	Custo médio por área aplicada
Convencional	14.000	4	11.200	80	669.340,00	59,76
Convencional	14.000	0,5	1.400	10	66.920,00	47,8
Orgânico	14.000	0,5	1.400	10	63.000,00	45
Total	—	5	14.000	100	799.260,00	57,09

Fonte: Dados coletados

Verifica-se que a área aplicada com agrotóxico convencional é de 80% da área total, a com convencional misto com o orgânico é de 14.000 hectares (20%), sofrendo redução de 10% em seu custo por hectare, de R\$ 59,76 para R\$ 47,80, em razão da mistura, e que a área aplicada com inseticida orgânico representa 10% da total e tem um custo inferior de R\$ 45,00 por hectare. Esta relação perfaz o custo total de R\$ 799.260,00 com um custo médio na área aplicada de R\$ 50,85.

Se considerada a aplicação apenas de inseticidas convencionais nas 5 aplicações realizadas na área total plantada, o custo médio por hectare representaria R\$ 59,76, o que perfaz um custo total de aplicação desse produto de R\$ 836.675,00.

A tabela 2 traz uma comparação entre a aplicação de inseticidas realizada e a possível aplicação sem utilização do orgânico.

Tabela 2 Aplicações de inseticidas com e sem a mistura com orgânicos

Aplicação realizada				Aplicação sem orgânico			
Inseticida	Área aplicada (ha)	Custo médio*	Custo médio total em R\$	Inseticida	Área aplicada	Custo médio*	Custo médio total em R\$
Convencional	11.200	59,76	669.340,00	Convencional	11.200	59,76	669.340,00
Convencional	1.400	47,80	66.920,00	Convencional	1.400	59,76	83.667,50
Orgânico	1.400	45,00	63.000,00	Convencional	1.400	59,76	83.667,50
Total	14.000	57,09	799.260,00	Total	14.000	59,76	836.675,00

Fonte: Dados coletados

* por hectare em R\$

Se fosse aplicado apenas inseticida convencional, o custo total seria de R\$ 836.675,00, com custo médio por área aplicada de R\$ 59,76, enquanto que na aplicação mista realizada o custo total foi de R\$ 799.260,00, reduzindo o custo médio por ha. para R\$ 57,09, demonstrando que com a mistura do convencional com o orgânico houve uma redução de custos na ordem de R\$ 37.415,00, equivalente a 4,68%, considerando-se que a mistura foi aplicada em apenas 1.400 hectares ou seja, em 10% da área aplicada.

Na tabela 3, demonstra-se a mistura que seria ideal, segundo a BR Orgânica, com 40% do inseticida orgânico na mistura, fazendo-se uma analogia de valores, utilizando-se a mistura em todas as aplicações efetuadas.

Tabela 3 Aplicações de inseticidas com 40% de orgânico na mistura

Aplicação simulada (40%)				Aplicação realizada		
Tipo de Inseticida	Área aplicada (há)	Custo médio (há)	Custo médio total	Área aplicada (há)	Custo médio total	Diferença
Convencional	8.400	47,8	401.520,00	12.600	736.260,00	
Orgânico	5.600	45	252.000,00	1.400	63.000,00	
Total	14.000	46,4	653.520,00	14.000	799.260,00	145.740,00

Fonte: Dados coletados

Conforme os dados da tabela acima, se em todas as aplicações a mistura utilizada fosse de 40% de orgânico, considerando-se a área de plantio de 14.000 hectares e o custo por hectare desta área de R\$ 46,40 o custo total seria de R\$ 653.520,00, que em comparação com a aplicação realizada, revelaria uma redução de custo na ordem de R\$ 145.740,00, perfazendo 22,3% do total.

Se utilizar-se como parâmetro de comparação o custo total de inseticidas convencionais, o ganho ainda será maior, ou seja, de aproximadamente 28%.

Na tabela 4 são apresentados os custos totais e por hectare das aplicações de inseticidas, fungicidas e herbicidas realizadas.

Os custos totais da aplicação de agrotóxicos na área total aplicada totalizam R\$ 2.645.260,00. Desse total, os inseticidas representam 30,21%, ou seja, R\$ 799.260,00.

O uso do orgânico é ainda pequeno, justificado pela falta de pesquisas ou de recursos para a realização delas tornando-se um empecilho no caminho para a produção e utilização

desses agrotóxicos em escala suficiente pra atender à demanda, mesmo porque seria necessário o controle da exploração das plantas utilizadas.

Tabela 4 custos totais da aplicação de agrotóxicos

Tipo de agrotóxico	Área de plantio	N. de aplicações	Área total de aplicação (ha)	Custo total em R\$	%	Custo médio por área aplicada
Inseticidas convencionais	14.000	4	11.200	669.340,00	25,3	59,76
Inseticidas convencionais	14.000	0,5	1.400	66.920,00	2,53	47,8
Inseticida orgânico	14.000	0,5	1.400	63.000,00	2,38	45
Fungicidas	14.000	3	14.000	1.358.000,00	51,34	97
Herbicida Pré-emergente	14.000	1	14.000	68.000,00	2,57	4,86
Herbicida Pós-emergente	14.000	1	14.000	420.000,00	15,88	30
Total	-	10	-	2.645.260,00	100	188,94

Fonte: Dados coletados

Em relação aos convencionais, uma aplicação desnecessária ou com uma dosagem abaixo ou acima do recomendado acarreta aumento dos custos de aplicação de agrotóxicos, além de provocar contaminação no meio ambiente. Na superdosagem o excesso de produto vai para o solo, enquanto que na baixa dosagem não há controle eficiente da praga, tornando-a resistente e acarretando uma nova aplicação com uma dosagem mais alta para combatê-la.

A preservação do meio ambiente está se tornando uma exigência do mercado internacional. Os agrotóxicos orgânicos são uma alternativa de solução para a não contaminação dos rios, dos lençóis freáticos e do solo. A biodiversidade do solo precisa ser preservada. Na aplicação de agrotóxicos convencionais, os inimigos naturais das pragas e doenças também são exterminados e, sem eles, não há o controle natural, sendo necessárias dosagens de agrotóxicos cada vez maiores, devido à resistência das pragas.

O incentivo do governo à produção de agrotóxicos orgânicos é imprescindível, com redução de impostos e com disponibilização de recursos para pesquisas, tendo como objetivo a preservação dos recursos naturais, dos quais dependem as futuras gerações e a melhoria da qualidade de vida das gerações atuais. As multinacionais dominam o mercado mundial de agrotóxicos, criando monopólios desses produtos. Os produtores vêm-se obrigados à compra e utilização deles, sob pena de não conseguirem produzir, devido à grande proliferação das doenças e pragas nos últimos anos. O agrotóxico orgânico é uma alternativa de menor custo e de não agressão ao meio ambiente.

A conscientização dos produtores é primordial, pois sem ela não haverá a mudança de atitude necessária e esperada.

O desenvolvimento sustentável tem-se mostrado desafiador para os produtores mato-grossenses de soja, pois já não é mais suficiente que o produto final tenha qualidade, há exigência de qualidade também no processo produtivo. Ou seja, é necessário produzir minimizando os danos ambientais. A soja é produzida em larga escala no Mato Grosso, o que o torna o líder nacional de produção, aumentando na mesma proporção sua responsabilidade de produzir preservando o ambiente, utilizando-se de práticas agrícolas adequadas e respeitando a legislação ambiental vigente.

Em relação à mensuração dos ganhos ambientais, é de consenso que é uma realidade ainda distante, visto que a valoração dos recursos naturais, do patrimônio natural, embora haja esforços nesse sentido, é recente e carece de pesquisas mais aprofundadas, de mais recursos, apoio e incentivo e, principalmente, de educação para a conscientização de todos: governantes, produtores e da sociedade como um todo.

Conclusão

Embora a atividade agrícola esteja à mercê de fatores que lhe emprestam um caráter de imprevisibilidade, como clima, doenças, pragas, adequação do solo, etc, a mensuração, o controle e a redução de seus custos são possíveis mediante a adoção de um planejamento adequado.

A apuração dos custos de produção no agronegócio é global, dificultando ao produtor a visão da proporção dos custos de aplicação de agrotóxicos em relação ao total.

Na pesquisa realizada com dados da Fazenda Sementes Petrovina com relação ao uso de agrotóxicos na safra 2007/2008 na cultura de soja, observou-se que o custo total de aplicação foi de R\$ 2.645.260,00 e que a participação dos diferentes tipos de agrotóxicos foi a seguinte: inseticidas – 30,21%, fungicidas – 51,34%; herbicidas pré e pós-emergentes – 18,45%.

Tendo em vista a questão ambiental, a necessidade existente de o produtor ser ecologicamente correto sobressai-se na atualidade, como uma exigência do mercado, tanto interno como externo.

Ensejando-se esta questão, procurou-se a comparação das vantagens financeiras no uso de inseticida orgânico em relação ao convencional e apurou-se que esta existe, com a redução dos custos em 4,68% na mistura dos dois, sendo o custo do orgânico por hectare menor que o do convencional, além de reduzir a quantidade e o custo deste. Mas com a utilização da mistura em apenas uma aplicação, a redução do custo de inseticidas em relação ao custo total de aplicação de agrotóxicos é de 1,41%.

O interesse dos produtores nesta mistura reside em alternar os princípios ativos com o propósito de evitar a resistência das pragas, não se preocupando com a possibilidade de redução de custos.

O provável ganho ambiental na utilização de agrotóxicos orgânicos, não é possível mensurar, principalmente pelo ainda pequeno incentivo do governo e pela falta de pesquisas relativas ao grau de intoxicação do solo, interferindo, também o desinteresse do produtor.

Recomenda-se aos pesquisadores a continuidade do estudo sobre os custos da utilização de agrotóxicos orgânicos na cultura de soja pela relevância do tema aos produtores e à comunidade em geral especialmente em relação à preservação ambiental.

Referências

BEUREN, Ilse Maria (org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**. SP: Atlas. 2006.

BR ORGÂNICA – **Em defesa da biodiversidade**. Rondonópolis. Disponível em: <www.brorganica.com.br>. Acesso em 21 Out 2008.

BRASIL. **Agrotóxicos**. In SISLEX: Sistema de Legislação, Jurisprudência e Pareceres da Previdência e Assistência. DATAPREV, 1989. **Lei 7.802 de 12 de julho de 1989**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização dos agrotóxicos, seus componentes e afins. Disponível em <http://www3.dataprev.gov.br/SISLEX/paginas/42/1989/7802.htm>. Acesso em 27 Jun 2008.

CALLADO, Antônio A. C. (org.). **Agronegócio**. SP: ATLAS. 2006.

CARVALHO, Maria Braga de. **Contabilidade ambiental** – Teoria e Prática. CURITIBA: Juruá. 2007.

CISOJA – Centro de Inteligência da Soja. Dados Estatísticos. Produção de Soja Grão. Disponível em: <http://www.cisoja.com.br/index.php?p=producao_valores>. Acesso em 29 Out 2008.

CUT-RJ - Central Única dos Trabalhadores: Comissão de Meio Ambiente. Meio Ambiente, Saúde e Trabalho: **O Movimento Sindical Pode Ajudar a Melhorar o Ambiente**. Rio de Janeiro: Danemil, 2000. Disponível em: <<http://www.sindipetro.org.br/extra/cartilha-cut/11agrotoxicos.htm>> Acesso em 27 Jun 2008.

DEGRANDE, Paulo E. e VIVAN, Lúcia M.. **Pragas da soja**. Boletim de pesquisa de soja. n. 12. Fundação Mato Grosso. 2008.

FREITAS, Eduardo de. **A expansão da soja no Brasil**. Brasil Escola. Geografia. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/brasil/a-expansão-soja-no-brasil.htm>>. Acesso em 18 Jun 2008.

GAZZIERO, Dionísio Luiz Pisa. **Manejo de espécies infestantes de áreas cultivadas com soja**. Boletim de pesquisa de soja n. 10. Fundação Mato Grosso. 2006.

GUIMARÃES, Marcos Freire. **Contabilidade de Custos**. 4.ed. BRASÍLIA: VESTCON. 2003.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. História da Embrapa. **Projeto memória EMBRAPA**. 2007. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-da-embrapa>>. Brasília. Acesso em 09 Jul 2008.

_____. - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de produção de soja – Região central do Brasil. **Doenças e medidas de controle, manejo de insetos-pragas**. Londrina, out. 2008. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/index.php>>. Acesso em 21 Set 2008.

IBD – Instituto Biodinâmico. **Certificação IBD orgânico**. Disponível em: <www.planetaorganico.com.br>. Acesso em 22 Out 2008.

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Embalagens de agrotóxicos – destino**. São Paulo. 2008. Disponível em: <www.inpev.org.br>. Acesso em 01 Out 2008.

JOHNSON, Thomas H. e KAPLAN, Robert S.. **Contabilidade gerencial** – A Restauração da Relevância da Contabilidade nas Empresas. RJ: CAMPUS. 1993.

LANDGRAF, Lebna. **Nova cultivar de soja é resistente a nematóide de galha**. Brasília, 25 jan. 2008. Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em 16 Jul 2008.

LEONE, George S. G.. **Curso de contabilidade de custos**. 2. ed SP: ATLAS. 2000.

MAGGI, Blairo Borges. Crescimento responsável. Entrevista concedida à Revista Ótima. ed. 23. Suplemento especial. ABR/2008.

MARCONI, Marina de Andrade e LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 6.ed. SP: Atlas. 2006.

ORMOND, Talita. **Mato Grosso: inseticida orgânico chega às lavouras do Sul do Estado**. Diário de Cuiabá. 06 jan. 2007. Disponível em: <www.paginarural.com.br>. Acesso em 22 Out 2008.

RIBEIRO, Maísa de Souza. **Contabilidade ambiental**. 2.ed. SP: SARAIVA. 2006.

UFRRJ – Universidade Rural do Rio de Janeiro. Institutos. Instituto de Tecnologia. Riscos na aplicação de agrotóxicos. **Aviação agrícola**. Disponível em <www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/aviao.htm>. Acesso em 24 Out 2008.

SINDAG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola. Conexão Sindag. ano 2. n. 05. Março de 2008. **Mercado – setor movimentou 10,5 bilhões em 2007**. Disponível em: <<http://www.sindag.com.br>>. Acesso em 01/10/2008.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa – estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. 4ª.ed. SP: ATLAS. 2006.

TEIXEIRA, Gilberto. **A questão do método na investigação científica**. 28 mar. 2005. Disponível em: <www.serprofessoruniversitario.pro.br>. Acesso em 08 Jan 2009.

FILHO, José Ribeiro Viana. **A utilização de sistemas de custos nas entidades hospitalares integrantes da Associação dos Hospitais da Paraíba, na cidade de João Pessoa**. Universidade Federal da Paraíba. Dissertação de Mestrado. 2001.

YARINORI, José Tadashi e YUYAMA, Márcia Midori. **Doenças da soja**. Boletim de pesquisa de soja. nº 12. Fundação Mato Grosso. 2008.