

Expectativas de retorno e de risco percebidos no agronegócio da soja convencional versus soja transgênica.

Luciano Bendlin (UnC MAFRA) - bendlin@unc.br

Carlos Otavio Senff (UnC) - Senff@unc.br

Jeferson João Pedro (UnC) - Jeferson.pedro@unc.br

Natasha Bruna Kolb (UnC) - nati.kolb@hotmail.com

Resumo:

O presente estudo analisa as expectativas de retorno e de riscos associados à produção da soja convencional versus soja transgênica. Trata-se de uma pesquisa aplicada quanto a sua natureza, descritiva quanto ao seu objetivo e de estudo de caso quanto à estratégia de abordagem do problema. Detalham-se os investimentos, os custos de produção, a rentabilidade e os riscos inerentes a esta atividade, tendo-se por base a exploração de 1 hectare na região do Planalto Norte Catarinense. As informações e os dados coletados por meio de pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas foram sistematizadas em um fluxo de caixa projetado para oito meses. Utilizou-se a Metodologia Multi-índice para a análise do retorno e dos riscos envolvidos. Os resultados apontam para um retorno (ROIA) da ordem de 11,41% ao ano acima da TMA mensal para a soja convencional e 11,71% para transgênica, sinalizando alta rentabilidade e riscos expressivos para as duas variações de soja. Quanto à comparação da rentabilidade e dos riscos nas duas modalidades de cultivo, não foram identificadas variações significativas.

Palavras-chave: *Metodologia Multi-índice. Agronegócios. Soja*

Área temática: *Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões*

Expectativas de retorno e de risco percebidos no agronegócio da soja convencional *versus* soja transgênica.

Resumo

O presente estudo analisa as expectativas de retorno e de riscos associados à produção da soja convencional *versus* soja transgênica. Trata-se de uma pesquisa aplicada quanto a sua natureza, descritiva quanto ao seu objetivo e de estudo de caso quanto à estratégia de abordagem do problema. Detalham-se os investimentos, os custos de produção, a rentabilidade e os riscos inerentes a esta atividade, tendo-se por base a exploração de 1 hectare na região do Planalto Norte Catarinense. As informações e os dados coletados por meio de pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas foram sistematizadas em um fluxo de caixa projetado para oito meses. Utilizou-se a Metodologia Multi-índice para a análise do retorno e dos riscos envolvidos. Os resultados apontam para um retorno (ROIA) da ordem de 11,41% ao ano acima da TMA mensal para a soja convencional e 11,71% para transgênica, sinalizando alta rentabilidade e riscos expressivos para as duas variações de soja. Quanto à comparação da rentabilidade e dos riscos nas duas modalidades de cultivo, não foram identificadas variações significativas.

Palavras-chave: Metodologia Multi-índice. Agronegócios. Soja

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões.

1 Introdução

O presente estudo analisa a viabilidade, a partir dos investimentos, custos de produção, da rentabilidade e riscos inerentes à esta atividade, tendo-se por base a exploração de 1 hectare de soja convencional *versus* 1 hectare de soja transgênica, na região do Planalto Norte Catarinense.

Essa decisão está alinhada com o fortalecimento de uma das principais responsáveis pela introdução do conceito de agronegócio no país, não só pelo volume físico e financeiro, mas também pela necessidade empresarial de administração da atividade por parte dos produtores, fornecedores de insumos, processadores da matéria-prima e negociantes.

Atualmente o Brasil é destaque mundial na área do agronegócio, sendo a soja reconhecidamente um de seus maiores componentes. A soja é o produto agrícola mais comercializado no mundo e no país, fonte geradora de renda e equilíbrio na balança comercial: em 2012 as exportações da soja e do milho sustentaram o desempenho da balança comercial do agronegócio brasileiro. Em agosto deste ano, do faturamento total de 10,17 bilhões das exportações com o agronegócio brasileiro, a soja foi responsável por 35,6% (PORTAL BRASIL, 2013). O agronegócio vem sendo considerado, nos mercados nacional e internacional, como um dos setores com maior impacto para o desenvolvimento do país.

Hoje, 85% das terras agricultáveis no Brasil cultivam soja, que ocupa o primeiro lugar na lista de exportação dos produtos do agronegócio do país. O município de Sorriso (MT) é referência na produção de grãos e é considerado o maior produtor de soja do mundo (SOJABRASIL, 2012); sendo o país considerado o segundo maior exportador, atrás somente dos Estados Unidos (a área plantada dos Estados Unidos é maior que a brasileira).

No ciclo 2009/2010, o país teve uma safra recorde de 68,71 milhões de toneladas, 27% da safra global do grão, que é de 260,97 milhões de toneladas (PORTAL BRASIL, 2013). As expectativas para safra 2012/2013, segundo a CONAB (2013), estimadas em uma produção de aproximadamente 88 milhões de toneladas de soja, são de que o Brasil supere os Estados Unidos na exportação da soja, devido aos fatores climáticos (seca), que estão comprometendo a produção norte-americana.

A soja a ser semeada pode ser convencional ou transgênica. O grão convencional não possui alterações genéticas (OGM *Free*), diferente da transgênica (OGM), que é uma forma de organismo geneticamente modificado. A soja OGM é produzida pela transferência de genes de um organismo para outro, a fim de proporcionar maior resistência em relação a determinadas características do organismo original. No Brasil, o plantio de soja transgênica representa a maior parte do cultivo de transgênicos e de acordo com o Canal do Produtor (2012), deverá atingir quase 90% do total de soja cultivada na safra 2012/2013, estimando-se 27,46 milhões de hectares.

Segundo o Imea (Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária), em agosto de 2012, o custo estimado para o plantio dos dois tipos de soja é praticamente o mesmo: R\$ 2,13 mil por hectare com OGM *Free* e R\$ 2,14 mil para OGM. Então o tipo de soja a ser plantada deve basear-se no mercado que se pretende atingir.

O agronegócio é uma atividade cercada de riscos. A produção agrícola depende de vários fatores como as condições climáticas da região, as condições do solo, a possibilidade de pragas e doenças na plantação, as variações de preço de venda e de compra de insumos, a instabilidade da renda, o preço do dólar, a economia nacional e internacional, as possíveis dificuldades de comercialização na época de safra, a perecibilidade de produtos, entre outros. Administrar esses riscos e avaliar o custo de produção utilizando-se de tecnologia e conhecimento tornam-se necessidades imprescindíveis para o sucesso.

O presente estudo tem por objetivo levantar os custos de produção e as expectativas de retorno e de riscos associados ao agronegócio de um hectare de soja convencional para um hectare de soja transgênica na região do Planalto Norte-Catarinense. Os investimentos, os custos de produção, a rentabilidade e os riscos inerentes a esse agronegócio são detalhados.

2. Fundamentação teórico-empírica

Este capítulo está dividido em partes nas quais serão abordadas a origem e evolução da produção da soja no Brasil; a soja convencional *versus* soja transgênica, finalizando com a caracterização do mercado da soja.

2.1 Origem, evolução e produção da soja no Brasil

A soja é uma cultura originária da Ásia, região leste da China. As primeiras citações do grão datam de cinco milênios atrás. Sua evolução iniciou-se no século XI a.C através de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem, realizados por cientistas. A partir daí a soja começou a ser “domesticada” e melhorada geneticamente, visando obter as características desejadas (EMBRAPA, 2004) (CISoja, 2013).

O cultivo comercial se inicia nos primeiros anos do século XX nos Estados Unidos, e na segunda década do século XX o teor de óleo e proteína do grão passam a chamar a atenção das indústrias mundiais. Foi após o final da Primeira Guerra Mundial, em 1919, que o grão de soja se torna um item de comércio exterior importante. Pode-se considerar o ano de 1921, quando é fundada a *American Soybean Association* (ASA), como o marco da consolidação da cadeia produtiva da soja em esfera mundial.

A partir de então ocorreu o desenvolvimento e a expansão do cultivo comercial da soja, que estava deixando ser forrageira para ser produzida principalmente como grão para a indústria de farelos e óleos vegetais:

A partir de 1941 a área cultivada para grãos superou a cultivada para forragem, cujo cultivo declinou rapidamente, até desaparecer em meados dos anos 60, enquanto a área cultivada para a produção de grãos crescia de forma exponencial, não apenas nos EUA, como também no Brasil e na Argentina, principalmente. (EMBRAPA, 2004).

Apesar de a soja ter sido introduzida no Brasil em 1882, vinda dos EUA, somente em 1901 foi registrado o primeiro cultivo do grão no país. Em 1914 a soja foi oficialmente introduzida no município de Santa Rosa, RS (EMBRAPA, 2004).

Apenas a partir de 1940 o produto adquiriu importância econômica, quando instalou também a primeira indústria processadora de soja no país. Em 1949 o Brasil entrou para as estatísticas internacionais produzindo 25.000t do grão.

A soja se estabeleceu como cultura economicamente importante para o Brasil a partir de 1960. Segundo a EMBRAPA (2004) sua produção passou de 206 mil toneladas para 1.056 milhões de toneladas, em 1969. Quase todo o volume (98%) foi produzido nos três estados da Região Sul.

A oleaginosa tornou-se principal produto do agronegócio brasileiro a partir da década de 70, quando acontece grande expansão do cultivo no país e a indústria de óleo começa a ser ampliada. Há aumento da demanda internacional do grão e o Brasil chega a produzir 15 milhões de toneladas em 1979.

Em 1973 foi criada a Embrapa, que contribuiu para o desenvolvimento de sementes adaptadas ao clima tropical, viabilizando a extensão da produção às regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

A produção no Centro-Oeste passou de menos de 2% em 1970 para aproximadamente 40% em 2003. O Estado do Mato Grosso foi considerado a líder nacional de produção e produtividade de soja. Nos dias de hoje a soja é o produto agrícola mais comercializado no mundo, com vendas acumulando, anualmente, US\$ 78 bilhões. A demanda mundial por soja segue em crescimento movida pelo aumento de renda das populações da China e Índia, e outros países emergentes. (SILVA NETO, 2011).

Ainda segundo Silva Neto (2011) a utilização de produtos agrícolas na produção de biocombustíveis também tem contribuído para aumentar a demanda por soja. Suas cotações seguem em alta no mundo, incentivando o cultivo no Brasil.

De acordo com estudo feito pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e Embrapa (Brasil Projeções do Agronegócio 2010-11 a 2020-21), o Brasil deverá aumentar até 2021 cerca de 5,3 milhões de hectares na área plantada com soja. A seguir observa-se tabela com as projeções do desenvolvimento da cultura da soja no Brasil.

Segundo Santana (2007), devido ao sucesso do plantio da soja pelo mundo, esta oleaginosa passou a ser alvo de interesse de pesquisas na produção de plantas geneticamente modificadas (transgênicas). Esse tipo de semente foi desenvolvido na década de 1980, com o intuito de aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção.

A soja transgênica foi aprovada para plantio nos EUA em 1994, e passou a ser cultivada pelos norte-americanos em 1996. No Brasil, os transgênicos eram cultivados clandestinamente desde a segunda metade da década de 1990. A aprovação para plantio aconteceu apenas em 2005, com a publicação da Lei de Biossegurança (lei nº 11.105/2005).

Os organismos geneticamente modificados avançam a passo firme no Brasil e no mundo, mas as polêmicas sobre os efeitos colaterais desses alimentos é assunto de muitas pesquisas e discussões.

2.2 Soja convencional *versus* soja transgênica

Segundo o IDEC, (2013) os alimentos transgênicos “são alimentos modificados geneticamente com a alteração do código genético, isto é, é inserido no organismo genes proveniente de outro.”

No caso mais utilizado da soja OGM, desenvolvido pela empresa Monsanto, o grão recebeu genes de uma bactéria para adquirir maior resistência ao agrotóxico glifosato, também fabricado pela Monsanto, sob a marca registrada “Roundup®”. A plantação não é afetada com o uso do agrotóxico, eliminando-se apenas as ervas daninhas. Chamada de soja RR, foi uma das primeiras culturas transgênicas a serem comercializadas, visando diminuição de custos e gastos com agrotóxicos (GRUPO DE AGROECOLOGIA DE MARINGÁ, 2013). Porém, estudos recentes vêm demonstrando que os custos da soja transgênica podem não ser tão mais viáveis quanto o esperado. O rendimento é menor ou igual ao das sementes convencionais, porém a semente é mais cara, motivo pelo qual o produtor tem uma margem de lucro menor.

Ainda segundo a autora, estudos das universidades de Kansas e Nebraska mostram que as sementes transgênicas necessitam de agrotóxicos cada vez mais fortes, devido à resistência gerada nas pragas. O IDEC (2013) cita que: “A inserção de genes de resistência a agrotóxicos em certos produtos transgênicos faz com que as pragas e as ervas-daninhas (inimigos naturais) desenvolvam a mesma resistência, tornando-se "super-pragas" e "super-ervas.”

Especialistas apontam que as pesquisas já realizadas não são suficientes para avaliar os efeitos a longo prazo da tecnologia no meio ambiente e também na saúde humana.

Outro fator que para muitos agricultores é considerado uma desvantagem na produção da soja transgênica é a cobrança de *royalties*. As espécies transgênicas são protegidas por patentes, o que significa que o agricultor que decidir utilizá-las terá de pagar *royalties* para a empresa detentora da tecnologia.

Apesar da alta produtividade, os que investiram na transgenia não têm garantido a maior lucratividade. Diferentemente do que se imagina, são os produtores da soja convencional que recebem mais pelo grão, graças à demanda de japoneses e europeus pelo alimento não modificado. Com isso, o Brasil ostenta o título de maior produtor de soja convencional do planeta.

2.3 Características do Mercado da soja

Segundo Carvalho (2010), a partir do século XX a tecnologia dos alimentos transgênicos vem se tornando propriedade de um reduzido grupo de empresas privadas norte-americanas e européias.

A venda de sementes tornou-se dominada globalmente pelas empresas Monsanto, DuPont e Syngenta. Somente a Monsanto é responsável por 88% do mercado mundial (MANGELLI, 2013).

Estas empresas são também proprietárias da maior parte das sementes híbridas, mas tem preferência em vender as transgênicas, pois são patenteados. Essas fabricantes praticamente não concorrem entre si, cada uma com uma variedade de ingredientes ativos para combater uma cultura diferente, gerando seus próprios preços, baseando-se umas nas outras” (MELQUÍADES JÚNIOR, 2013).

Sendo assim, as sementes ficam sujeitas aos preços ditados pelas empresas e a tendência é que o acesso aos alimentos seja cada vez mais restrito.

As empresas nacionais de grande porte ainda não conseguiram internacionalizar sua produção. O oligopólio dificulta a entrada de novas firmas, marcas, patentes e acesso à tecnologia, excluindo potenciais concorrentes. Não há uma multinacional brasileira no setor de soja, o que gera grande desvantagem no comércio internacional .

A soja é um dos produtos agrícolas mais importantes do mundo, sendo a oleaginosa mais produzida e comercializada. Por se tratar de uma *commoditie*, seu valor comercial é definido em nível global, pelo mercado internacional.

O preço da soja, por ser um produto de exportação, é baseado no mercado exterior e nas cotações internacionais. A base de preços é a base de exportação, consistindo na soma dos valores da cotação da oleaginosa na Bolsa de Chicago (CBOT) e do prêmio no porto.

O sistema de formação de preços da soja no Brasil envolve: o preço da soja no país (mercado spot), preço da soja no mercado futuro no Brasil (BM&F), preço futuro da soja na bolsa de Chicago (CBOT) e taxa de câmbio do Brasil (R\$/US\$) (CÂMARA, et. all, 2012).

A Bolsa de Valores de Chicago é a maior bolsa do mundo no mercado de opções e contratos futuros.

Um contrato de futuro é o compromisso legalmente exigível de entregar ou receber determinada quantidade ou qualidade de uma *commodity*, pelo preço combinado na bolsa de futuros, no momento em que o contrato é executado.

A taxa de câmbio é a quantidade de moeda nacional necessária para adquirir uma unidade de moeda estrangeira. No Brasil a proporção mais utilizada é em real por dólar americano (R\$/US\$), fazendo com que a cotação comumente utilizada seja a dessa moeda (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2013).

De acordo com Moraes (2002 APUD SOUZA, et. all, 2010): Quando se estuda o processo de formação de preços da soja no Brasil observa-se uma convergência dos trabalhos no sentido de afirmar que, por se tratar de *commoditie* negociada internacionalmente, seus preços são estabelecidos no mercado externo, tendo como principal referência os preços futuros da Bolsa de Chicago (CBOT), os quais refletem as forças de oferta e demanda, representadas por países produtores e consumidores.

Para calcular o valor do prêmio de exportação, que é acrescentado ao preço internacional, os importadores estimam os preços CIF (Custo, Seguro e Frete) do porto de destino, deduzindo preços das etapas do processo de comercialização. Isso resulta no preço de exportação (FOB), pago nos portos brasileiros (COGO, 2013). Deduzidos custos portuários, fretes, quebra de transporte (perdas), tem-se o preço pago aos processadores/armazenadores. Deduzidos custos operacionais e de armazenagem, dentre outros, chega-se ao preço pago ao produtor.” (SOUZA, et. all, p.11, 2010).

No Brasil, muitos agricultores comercializam sua produção no mercado futuro e à vista a partir das cooperativas. Essas entidades são formadas por agricultores ou microempresários agrícolas aos quais os produtores entregam, no caso, a produção de soja para a venda, a fim de obter vantagens comerciais: focando sempre o objetivo de eliminar intermediários, barateando custos e diminuindo preços através da racionalização e produção em grande escala.

Essas associações também oferecem todo fomento para produção, assistência técnica e comercialização da produção. Após realizar-se a venda dos produtos os agricultores recebem o valor das suas vendas em função do preço conseguido pela cooperativa.

As cooperativas agrícolas vêm agindo conscientemente com o objetivo de colaboração e cooperação, baseados no lema “a união faz a força”, ou seja, a união é a resposta para o sucesso na agricultura.

Essas cooperativas vêm se organizando profissionalmente, investindo na gestão empresarial, tecnológica e estratégica, na gestão da qualidade e na qualidade da gestão, unindo-se para operar em escala e agregar valor. Foi-se o tempo em que eram apenas cooperativas de produção e comercialização de matéria-prima e *commodities*.

3 Aspectos metodológicos

Trata-se de uma pesquisa aplicada quanto a sua natureza; descritiva quanto ao seu objetivo; de estudo de caso quanto à estratégia de abordagem do problema; documental e de entrevistas semiestruturadas quanto aos procedimentos de coleta de dados e quantitativa quanto a análise dos dados.

Detalham-se os investimentos, os custos de produção, a rentabilidade e os riscos inerentes à exploração de 1 hectare de soja convencional *versus* 1 hectare de soja transgênica, na região do Planalto Norte Catarinense.

O agronegócio da soja, por ser uma atividade com ciclo operacional envolvendo em torno de sete a oito meses entre os investimentos iniciais e recebimentos das vendas, pode ser abordado por meio do fluxo de caixa projetado para que se possam avaliar adequadamente as expectativas quanto ao retorno e aos riscos associados. Feita a opção pelo fluxo de caixa projetado adotou-se a Metodologia Multi-índice, proposta por Souza e Clemente (2008), para avaliar as expectativas e os riscos associados ao agronegócio da soja.

A Metodologia Multi-índice consiste em, a partir do fluxo de caixa descontado e da análise do contexto, gerar dois conjuntos de indicadores.

O primeiro conjunto formado por **VPL** – Valor Presente Líquido, **VPLp** - Valor Presente Líquido Equivalente por período, **IBC**- Índice Benefício/Custo e **ROIA** - Retorno Adicional Decorrente do Investimento, objetiva melhorar a percepção dos retornos financeiros do projeto.

O segundo conjunto formado por **TMA/TIR** – Taxa Mínima de Atratividade / Taxa Interna de Retorno, **Payback/N** – Período de Recuperação do Investimento / Horizonte do Projeto em Períodos, **RG** - Risco de Gestão e **RN** - Risco do Negócio, objetiva melhorar a percepção do risco do projeto. Na Metodologia Multi-índice os autores sugerem que se use como **TMA** – Taxa Mínima de Atratividade o retorno líquido obtido pela aplicação do capital de investimento em títulos de baixo risco e compatíveis com o perfil do investidor.

Assim, nessa metodologia o risco não é incorporado como um *spread* sobre a taxa de desconto e, portanto, deve ser analisado de forma separada por meio de outros indicadores. Neste trabalho a **TMA** utilizada foi de 6% ao ano.

A caracterização amostral dá-se por um corte temporal, representado pela safra 2013-2014, para um hectare de soja com as características de produtividade, estrutura de custos, mecanismos de armazenamento e comercialização inerentes a região do Planalto Norte-Catarinense.

4 Apresentação e sistematização das informações

A coleta dos dados conforme Richardson (1999, p. 68) é a etapa em que “o pesquisador informa o período de coleta de informações e a possível colaboração de entrevistadores.” Neste estudo quantitativo, utilizam-se dados coletados junto a uma cooperativa da região do Planalto Norte-Catarinense.

As variáveis de análise para os dois tipos de soja convencional e soja transgênica foram investimentos, custos de produção, escala de produção, produtividade e preço de mercado. Na simulação pré supõe-se que o investidor seja sócio de uma cooperativa, nas variáveis, produtividade e preço, utiliza-se a média na região estudada.

O presente estudo identifica os custos operacionais de mão-de-obra e de equipamentos utilizados para o preparo da terra, do plantio e de cuidados pós-plantio; dos insumos consumidos segundo as duas variedades selecionadas; da colheita segundo as práticas da região. Adotaram-se as seguintes definições operacionais:

Custos operacionais: é o custo, calculado em horas por hectare, para o preparo da terra, plantio direto e todos os tratos culturais necessários para produção de um hectare de soja na Região do Planalto Norte - Catarinense, realizados com um trator de até 80cv de potência. Este valor está estimado em R\$80,00 por hora para serviços terceirizados.

Insumos: é o custo de todos os insumos, sementes, herbicidas, inseticidas necessários para o plantio de um hectare de soja. Os valores foram coletados em uma cooperativa da região segundo as especificações técnicas para cada tipo (convencional e transgênica). A situação de oligopólio do mercado, a venda de sementes e defensivos agrícolas, tornou-se dominada globalmente pelas empresas Monsanto, DuPont e Syngenta... As sementes e defensivos agrícolas ficam sujeitos aos preços ditados pelas empresas, sendo assim, os preços dos insumos vão além das oscilações cambiais.

Colheita: trata-se do custo relacionado à colheita. Este processo é terceirizado e cobrado o valor por hora-máquina. O tempo previsto depende das condições topográficas do terreno, do tamanho da colheitadeira. O valor médio cobrado na região é de R\$300,00/hora-máquina para uma máquina que demora, em média, ½ hora para colher um hectare de soja.

Transporte: É um processo terceirizado e é cobrado por tonelada-km, isto é, o custo varia em função da carga e distância percorrida. Para a região estudada, considerou-se uma distância média entre 25 a 30 km do destino até ponto de entrega e, para esse deslocamento, o valor médio cobrado é de R\$17,00 por tonelada transportada.

Impostos: Pressupondo que o investidor não possua CNPJ. Dessa forma, são pagos 2,3% de Fundorural sobre a Receita Bruta de Vendas.

Preço: No Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014 divulgado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Brasil, o preço mínimo da saca de 60kg no Brasil de janeiro a dezembro de 2014 está estimada em R\$ 25,11. As variáveis fundamentais na formação do preço do soja, além da colheita e demanda mundial são a Bolsa de valores de Chicago, seus contratos futuros sendo negociados em Dólares/bushel, no Brasil convertidos em Reais/sacas de 60 kg; sendo assim, a oscilação cambial é uma variável fundamental nas transações; nos contratos é travado o preço do Dólar para data de recebimento. No transporte para exportação existe o Prêmio no porto: refere-se à qualidade nas embarcações, eficiência logística, e pode ser positivo ou negativo. No Brasil, no pico da safra, sua estrutura é ineficiente, apresenta prêmio negativo e esses valores são repassados aos preços das mercadorias. A especulação financeira é mais um dos riscos na formação dos preços do soja. Para a safra 2013/2014, os contratos futuros disponíveis pela cooperativa nos períodos de janeiro a novembro de 2013, oscilaram entre R\$51,00 a R\$63,00 reais. Considerando que o investidor negocie parte de sua produção no mercado futuro, nesta simulação trabalhou-se com preço médio de venda de R\$55,00 a saca de 60 kg.

Considera-se que a área estudada já é uma área de cultivo, com histórico positivo em relação à produtividade em que é adotada a prática de rotação de cultura. Tal prática traz resultados expressivos a médio e longo prazo. O bom uso da terra implica aumento da produtividade; controle de pragas, doenças e ervas daninhas; e, é fator fundamental à preservação do meio ambiente.

A Tabela 1 mostra os custos totais para os dois tipos de soja convencional e transgênica selecionados. A diferença entre o soja convencional e o soja geneticamente modificado encontra-se, principalmente, nos custos da semente: a soja convencional apresenta semente mais baratas.

Quanto aos herbicidas, a soja convencional necessita de uma operação a mais para controle das ervas daninhas, os insumos.

Os totais dos gastos estão estimados em R\$1.356,10 para o plantio da soja convencional contra R\$1.328,10 para a estratégia de investimento em plantio da soja transgênica. Os gastos variam R\$28,00 ou 2,1% entre os dois tipos de soja.

Tabela 1 – Custos de produção para 1 hectare plantio direto safra 2013-2014

Atividade	Unidade	R\$/Unid	Soja convencional		Soja transgênica	
			Não possui		OGM - Organismos	
			Alterações Genéticas	Geneticamente Modificados	Quantidade	Valor R\$/há
1) CUSTO OPERACIONAL TERCEIRIZADO				244,00		220,00
Dessecação/Inseticida	horas-trator	80,00	0,30	24,00	0,30	24,00
Plantio	horas-trator	80,00	1,00	80,00	1,00	80,00
Adubação Cobertura Cloreto	horas-trator	80,00	0,25	20,00	0,25	20,00
Aplic. Herb/Inset	horas-trator	80,00	0,30	24,00		
Aplic. Herb/Inset	horas-trator	80,00	0,30	24,00	0,30	24,00
Aplicação de Fung/Inset	horas-trator	80,00	0,30	24,00	0,30	24,00
Aplicação de Fung/Inset	horas-trator	80,00	0,30	24,00	0,30	24,00
Aplicação Fung/Inset	horas-trator	80,00	0,30	24,00	0,30	24,00
2) MATÉRIA-PRIMA				825,00		821,00
Semente	Kg		60,00	150,00	50,00	161,00
Tratamento semente	Unidade			50,00		50,00
Adubo 04-24-12	Sacas de 60 Kg	59,00	5,00	295,00	5,00	295,00
Herbicida Convencional	Unidade			45,00		-
Herbicida Transgênica glifosato	Litros		2,00	30,00	4,00	60,00
Cloreto 00-00-60	Sacas de 60 Kg	60,00	2,00	120,00	2,00	120,00
Fungicida	Unidade	76,00	1,50	114,00	1,50	114,00
Inseticida	Unidade			21,00		21,00
3) COLHEITA TERCEIRIZADO				150,00		150,00
Colheita	horas/hectare	300,00	0,50	150,00	0,50	150,00
4) TRANSPORTE TERCEIRIZADO				61,20		61,20
Frete	toneladas	17,00	3,60	61,20	3,60	61,20
5) IMPOSTOS-Fundorural				75,90		75,90
2,3% Receita Bruta	2,30%			75,90		75,90
TOTAL				1.356,10		1.328,10

Fonte: Autores/2014

O fluxo de caixa na Tabela 2, construído a partir das informações constantes na Tabela 1, evidencia os períodos em que houve desembolso e entrada de receitas. Nos dois tipos de soja, para o plantio de um hectare de soja (convencional e transgênica), a época dos gastos é igual, sendo que as compras de matéria-prima realizadas em setembro, os preços cotados com pagamento previsto para outubro.

Os desembolsos do mês de setembro são referentes ao pagamento dos custos operacionais terceirizados. Em março de 2014 os desembolsos referem-se aos gastos com a colheita e transporte; nessa simulação o recebimento da venda de toda a produção e o pagamento do Fundorural ocorrem no mês de abril de 2014. Preço de venda com projeções e contratos variando

entre R\$51,00 e R\$63,00 a saca de 60Kg, trabalhou-se com preço médio de R\$55,00 a saca de 60 Kg para os dois tipos de soja. A soja convencional possui maior valor agregado, entretanto depende de estrutura para segregação e separação da produção a fim de conseguir melhor valor comercial: essa estrutura inexistente, é tudo misturado e comercializado pelo mesmo preço.

A produtividade das duas variedades nesta simulação é igual, são de 60 sacas por hectare, estando em conformidade com a média da região. Entretanto, atualmente, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento voltam-se exclusivamente para os tipos de soja transgênicos a expectativa e tendência de a produtividade da soja transgênica supere a soja convencional.

Tabela 2 – Fluxo de Caixa Projetado para o plantio de 1 hectare de soja

Mês	Desembolsos		Receitas		Fluxo de Caixa	
	Convencional	Transgênica	Convencional	Transgênica	Convencional	Transgênica
set/13	(244,00)	(220,00)	0,00	0,00	(244,00)	(220,00)
out/13	(825,00)	(821,00)	0,00	0,00	(825,00)	(821,00)
nov/13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
dez/13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jan/14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
fev/14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
mar/14	(211,20)	(211,20)	0,00	0,00	(211,20)	(211,20)
abr/14	(75,90)	(75,90)	3.300,00	3.300,00	3.224,10	3.224,10

Fonte: Autores/2014

4 Análise de viabilidade pela Metodologia Multi-índice

Para a análise da viabilidade do projeto de investimento utilizou-se uma taxa de desconto de 6,0% a.a ou 0,4868% a.m. Tal adoção levou em consideração as discussões apontadas por Souza e Clemente (2008), quanto à aplicação da melhor taxa a um baixo grau de risco. Nesse entendimento, é considerado ganho, valor adicionado ou valor agregado esperado apenas o excedente sobre a TMA que, na Metodologia Multi-índice é representado pelo ROIA. O Quadro 1 sintetiza os indicadores de risco e de retorno obtidos pela aplicação da metodologia multi-índice.

Quadro 1: Indicadores de viabilidade do agronegócio corante natural de caju

	Indicadores	Convencional	Transgênica
		R\$	R\$
Retorno	Valor Presente do Fluxo de Caixa de Investimentos	R\$ (1.336,99)	R\$ (1.309,15)
	Valor Presente do Fluxo de Caixa de Benefícios	R\$ 3.174,27	R\$ 3.174,27
	Valor Presente Líquido	R\$ 1.837,27	R\$ 1.865,12
	VPL equivalente/mês	235	238
	Índice Benefício/Custo	2,37	2,42
	ROIA Mensal	11,41%	11,71%
Risco	Taxa Interna de Retorno Mensal	17,82%	18,37%
	Índice TMA/TIR	0,03	0,03
	Pay Back em mês	8	8
	Índice Pay-Back/N	1,0	1,0
	Risco de Gestão	0,3	0,3
	Risco de Negócios	0,7	0,7

Fonte: Autores/2014

Do Quadro 1 cabe destacar a interpretação de alguns dos indicadores específicos da metodologia multi-índice, objetivando aprofundar a percepção do retorno e dos riscos envolvidos no plantio de 1 hectare de soja convencional x 1 hectare de soja transgênica na região do Planalto Norte - Catarinense.

VPL – Valor Presente Líquido: As expectativas quanto ao retorno dos investimentos efetuados no agronegócio da soja são de que se recuperem os valores investidos de R\$1336,99 na produção de soja convencional e de R\$1309,15 na produção da soja transgênica; além dos valores de um investimento de capital rendendo 6% ao ano, caso o capital tivesse sido aplicado no mercado financeiro; sobrando ainda os valores monetários de hoje de R\$ 1837,27 sobre a soja convencional e R\$1865,12 sobre a soja transgênica. Não há muita diferença monetária na exploração das duas modalidades de soja: a soja transgênica leva vantagem por R\$27,85. Pode-se concluir, neste estágio da análise, que realizar o empreendimento de exploração de 1 hectare tanto da soja convencional quanto da transgênica, apresenta ganho maior do que utilizar esse dinheiro para aplicação no mercado financeiro a 6% ao ano (TMA). A informação do VPL, embora útil, não é suficiente para avaliar se um projeto é atrativo ou não, por não permitir aquilatar a magnitude do retorno que se está obtendo.

VPLp – Valor Presente Líquido Equivalente por Período: Tem a mesma interpretação do VPL e representa o ganho do agronegócio distribuído em valores equivalentes mensais. Estima-se O VPLm - Valor Presente Líquido Mensal que o ganho equivalente desse agronegócio está estimado em R\$235,00 em relação à produção da soja convencional e em R\$238,00 em relação à produção da soja transgênica, além daquilo que seria auferido pela aplicação desse capital de investimentos a 6% ao ano. A vantagem do VPLm em relação ao VPL é que ele permite comparação mesmo para projetos com horizontes de planejamento distintos, mas há a desvantagem (assim como no VPL) de expressar-se em valores monetários absolutos e não em valores relativos, como é usual no mercado.

IBC – Índice Benefício/Custo: É um indicador relativo que visa, em parte, corrigir a deficiência do VPL e do VPLa (valores absolutos). O IBC é uma medida indicadora do quanto se espera de retorno para cada unidade de capital investido. Para a exploração de 1 hectare de soja convencional, a expectativa é obter R\$2,37 para cada R\$1,00 imobilizado; para 1 hectare da soja transgênica, a expectativa é obter R\$2,42 para cada R\$1,00 imobilizado (ambas após 7 meses e em valores monetários de hoje). Ou seja, espera-se uma rentabilidade adicional de 137% sobre a soja convencional e de 142% sobre a soja transgênica. É importante observar que esse é um retorno além daquele que se teria se esse R\$ 1,00 tivesse sido aplicado à TMA (6% ao ano) por 7 meses. Porém, possui a desvantagem de mensurar o retorno para apenas esses 7 meses, não devendo ser usado em projetos com horizontes de planejamento distintos.

ROIA - Retorno Adicional Decorrente do Investimento: O ROIA neste caso foi calculado mensalmente, representando as expectativas quanto à rentabilidade mensal desse agronegócio. O ROIA está estimado, na exploração de 1 hectare de soja convencional e de soja transgênica, em 11,41% e 11,71% ao mês, respectivamente, além do que se teria obtido se o capital tivesse sido aplicado no mercado financeiro a 0,4868% ao mês. Aqui, fica evidente que a rentabilidade desse investimento é expressiva, o que poderia ser um dos motivos de estímulo para o grande crescimento desse agronegócio.

TMA/TIR - Taxa Mínima de Atratividade / Taxa Interna de Retorno: A TIR é a taxa que anula o VPL de um fluxo de caixa, tornando seus valores iguais a zero. Na metodologia proposta por Souza e Clemente (2004) ela é usada como medida de risco, apesar de ser

considerada também medida de retorno. A TIR define o limite para a variação da TMA: a proximidade ou distância da TIR em relação à TMA pode representar o risco ou segurança do projeto. Enquanto a TMA permanecer inferior a TIR, as expectativas são de que haja mais ganho em se empreender do que deixar o dinheiro aplicado à TMA. Em uma escala de risco de 0 a 1, o índice TMA/TIR de 0,03, tanto na produção de soja convencional quanto na soja transgênica, representa um risco financeiro baixo para esse agronegócio. Considerando apenas este tipo de risco, é visível a segurança da decisão de empreender em ambas as modalidades de soja no Planalto Norte-Catarinense.

Payback/N: O pay-back é o número de períodos necessários para que o fluxo de benefícios supere o capital investido: quanto maior o período de tempo para recuperar o capital investido, maior o risco do projeto. No empreendimento em análise, o payback ocorre no oitavo mês (colheita e comercialização do produto) e o valor de 1,0 (máximo), encontrado no índice Payback/N, representa um risco alto de não recuperação do capital investido. Se houverem imprevistos com a produção ou com a comercialização da soja como condições climáticas desfavoráveis, pragas e doenças na plantação, variações na economia nacional e internacional, preço abaixo do esperado, o capital investido não será recuperado, pois não existem receitas intermediárias.

RG - Risco de Gestão: O Risco de Gestão está associado às experiências de sucesso e ao conhecimento do processo de produção e de comercialização que o empreendedor tem sobre o assunto. Considerando-se, além da experiência dos agricultores, as orientações recebidas das cooperativas, o risco de gestão no agronegócio da soja na região pode ser considerado baixo, em torno de 0,3 (em uma escala de 0 a 1). Segundo NEVES (2006), após a quebra de algumas cooperativas agrícolas e a mudança na gestão empresarial das mesmas, ocorreu um aumento de investimento em cursos, treinamentos e pesquisas dos funcionários na área do agronegócio, possibilitando mais conhecimento e competitividade na cadeia agroalimentar. Os serviços das agropecuárias incluem a “compra em comum de insumos, a venda em comum da produção dos cooperados, a prestação de assistência técnica, armazenagem, industrialização, entre outros” (COOPERALIANÇA, 2010). Os agricultores ainda têm a possibilidade de consultar o serviço técnico público estadual com especialistas da EPAGRI. Todos esses fatores ajudam a diminuir o risco de má gestão na área de cultivo de soja (convencional e transgênica) na região norte do Planalto Catarinense.

RN - Risco do Negócio: Este indicador proposto por Kreuz e Souza (2006) está associado aos fatores conjunturais e não controláveis que afetam o ambiente do projeto. As informações sobre esse risco advêm das análises clássicas do tipo PEST, Cinco forças de Porter e Análise SWOT. O clima tem grande influência no cultivo da soja, dependendo dele o resultado da colheita, influenciando igualmente a plantação de soja convencional e de soja transgênica. A ocorrência de pragas ou doenças na plantação também é um risco não controlável e, como a melhor resistência da soja transgênica aos agrotóxicos não tem garantido maior produtividade, devido ao surgimento de ervas daninhas resistentes ao glifosato, “super pragas”, o risco pode ser medido igualmente ao da soja convencional. Quanto ao risco de preço, a soja possui a vantagem dos contratos de mercado futuro, nos quais são feitos acordos de compra ou venda de sacas de soja em uma data futura e a um preço estabelecido entre as partes no momento da negociação. Esse processo funciona como uma garantia de preço, oferecendo proteção ao investidor em meio às oscilações do mercado. Já quanto, as oscilações do preço da soja no mercado, são inúmeros os fatores externos que influenciam nos preços da oleaginosa. Por exemplo, no mês de agosto as cotações de soja apresentaram altas no mercado, devido à alta do dólar e à seca nos Estados Unidos. Levando-

se em conta todos esses fatores, aos quais não é possível exercer poder de controle (econômico, tecnológico, político), o preço da soja é uma variável que pode determinar o lucro ou prejuízo de toda a operação. Pode-se considerar assim, o Risco de Negócio como sendo de 0,7 para a soja convencional e para a soja transgênica, ambos riscos de categoria média/alta.

As informações resultantes da metodologia multi-índice são sintetizadas em um quadro que permita o confronto do retorno esperado com os riscos percebidos para justificar a decisão de investir ou não tal como apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Síntese do retorno e dos riscos percebidos na metodologia multi-índice

		BAIXO	B/M	MÉDIO	M/A	ALTO	
Risco	Retorno (ROIA)	←					
	Índice TMA/TIR						
	Índice Payback / N						
	Risco de Gestão						
	Risco de Negócio						
	Escala para risco	0 a 0,2	0,2 a 0,4	0,4 a 0,6	0,6 a 0,8	0,8 a 1,0	

Fonte: Autores/2014

Os riscos mais acentuados tais como índice Payback/N e o RN - Risco do Negócio são característicos de agronegócios e não atuam com determinantes na decisão de não investir.

Analisando em conjunto todas as informações obtidas a partir do cálculo e análise dos indicadores de retorno e de riscos, conclui-se que o agronegócio da soja apresenta, pelo menos para a safra de 2013/2014, boa alta rentabilidade e riscos compatíveis com os retornos esperados.

Com o uso do *Crystal Ball* e admitindo-se uma variação de 10% para mais ou para menos nos parâmetros de quantidade, de preço e dos custos variáveis segundo uma distribuição triangular observa-se que a probabilidade de tomar a decisão errada (obter maior retorno não realizando o investimento) é praticamente zero dado que $P(VPL < 0) = 0$ (Figura 1), tanto para soja convencional, como para soja transgênica.

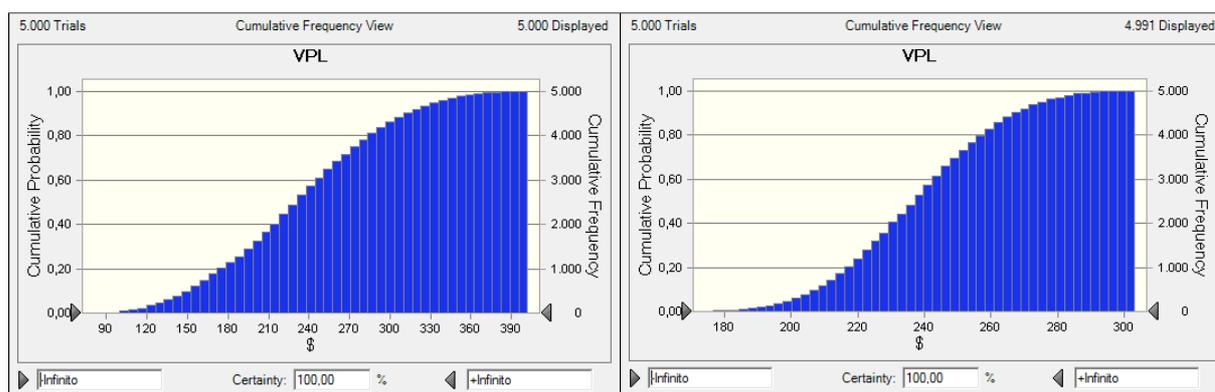


Figura 1 – Probabilidade de obter ganhos inferiores a TMA com a decisão de investir

Fonte: Autores/2014

Já a probabilidade de obtenção retornos excepcionais isto é, $P(ROIA > TMA \text{ a.a. } + 4\%)$ é de 72,96% para soja convencional e 72,84% para soja transgênica (Figura 2). Entretanto caso se

deseje $P(\text{ROIA} > \text{TMA a.a.} * 2)$ o percentual cai para 39% para soja convencional e 35,03% para soja transgênica (Figura 3).

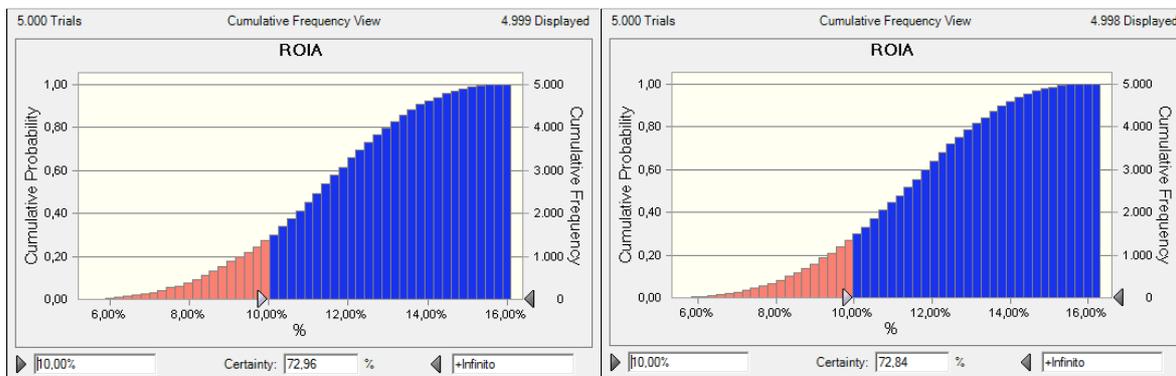


Figura 2– Probabilidade de obter ganhos excepcionais com a decisão de investir
Fonte: Autores/2014

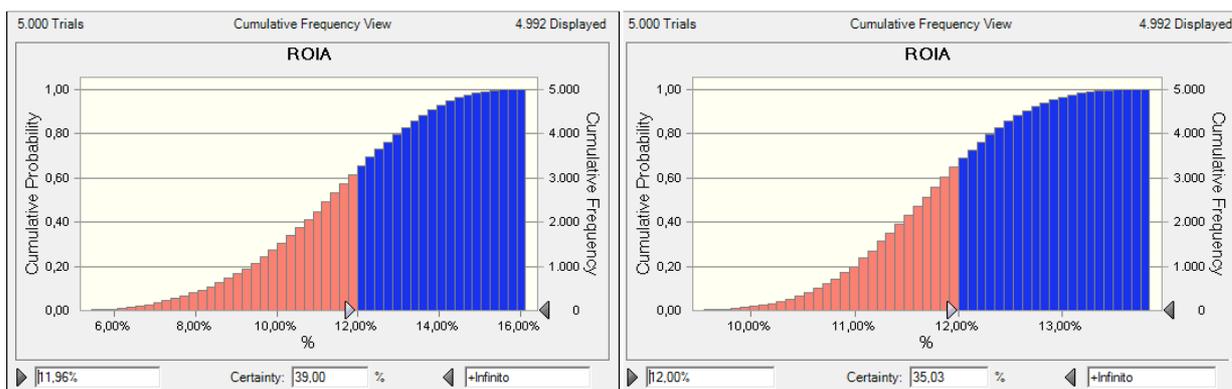


Figura 3 – Probabilidade de obter ganhos excepcionais com a decisão de investidor
Fonte: Autores/2014

Tomadas em conjunto essas informações corrobora-se na comparação da produção da soja convencional *versus* soja transgênica, quando então na decisão de investir nesse agronegócio.

5 Considerações finais e recomendações

O propósito desta estudo objetivou analisar as expectativas de retorno e os riscos associados a produção e comparação da produção da soja convencional *versus* soja transgênica, na região do Planalto Norte – Catarinense, a partir da análise multi-índice apresentada e discutida por Souza e Clemente (2008). Além disso, foram realizadas simulações de *Monte Carlo* para verificar a robustez da decisão de investir nesse agronegócio.

Esses indicadores foram calculados utilizando-se a Metodologia Multi Índice, que se mostrou eficaz para os objetivos propostos neste caso. Cada um dos indicadores foi interpretado objetivando aprofundar a percepção do retorno e dos riscos envolvidos no plantio de 1 hectare de soja convencional x 1 hectare de soja transgênica na região. Esses resultados foram analisados em conjunto com as informações da pesquisa aplicada, quantitativa, de levantamento e bibliográfica.

No estudo, percebeu-se alto retorno do investimento na exploração tanto da soja convencional quanto da soja transgênica, no Planalto Norte - Catarinense, sendo a taxa da soja

OGM levemente mais elevada. Em termos de eficiência, a soja transgênica tem pequena vantagem sobre a soja convencional (de R\$27,85 por hectare), refletindo apenas o menor custo de produção da soja transgênica. O prazo necessário para se recuperar o investimento realizado e o índice de risco definido pela taxa TMA/TIR são os mesmo nas duas situações analisadas. O risco de negócio é considerado alto devido aos fatores não controláveis que podem afetar a plantação de soja: o clima desfavorável e o surgimento de pragas podem comprometer toda a colheita. Em contrapartida, os retornos também são considerados excelentes.

Esses resultados estão de acordo com os estudos que vêm demonstrando que os custos da soja transgênica podem não ser tão mais viáveis quanto o esperado. O surgimento de “super pragas” faz com que sejam usados maiores quantidades ou agrotóxicos cada vez mais fortes, desmentindo a premissa de que os transgênicos diminuem os custos com insumos. O fato de a semente transgênica ser mais cara e seu rendimento menor ou igual ao das sementes convencionais também contribui com esse questionamento. Além de que, atualmente, alguns produtores de soja estão recebendo mais pelo grão convencional, devido à demanda de países da União Européia e Ásia.

Para a análise econômico-financeira, verifica-se que há a viabilidade do agronegócio, tendo em vista que o valor estimado do ROIA (11,41% a.m. para soja convencional e 11,71% a.m. para a soja transgênica), apresenta um ganho adicional extraordinário, além da taxa de juros do mercado.

O projeto também é favorável por apresentar uma larga margem de segurança entre a TMA e a TIR, com valores de 0,48684% a 17,82% para soja convencional e 18,37% para a soja transgênica ao mês, o que sinaliza para a decisão de investir a menos que haja outros riscos associados a gestão e ao negócio propriamente dito. A metodologia multi-índice também sinalizou que esses riscos são baixos/médios e justificam a decisão de investir.

Assim, não foram identificadas variações significativas de rentabilidade na comparação entre as culturas de soja convencional e de soja transgênica. Recomenda-se que a escolha do tipo de soja a ser explorada deve ser direcionada ao mercado que se pretende atingir, não se baseando apenas nos custos de produção e insumos, cabendo ao produtor analisar o cenário do agronegócio da soja e tomar a decisão de qual tecnologia utilizar em sua propriedade.

Por fim, considera-se necessário um pouco de cautela ao analisar o retorno do agronegócio da soja. Devido às possíveis variações verificadas na área da agricultura, como preço dos insumos ou das sementes, que estão sujeitas aos preços ditados pelos fabricantes, recomenda-se que o presente estudo seja replicado para as próximas safras e também em outras regiões.

Referências

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?TAXCAMFAQ>>. Acesso em: 10/09/2013.

CARVALHO, HORÁCIO MARTINS DE. **O oligopólio na produção de sementes e a tendência à padronização da dieta alimentar mundial.** Disponível em: <<http://base.d-ph.info/en/fiches/dph/fiche-dph-8242.html>>. Acesso em: 15/10/2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Custos de produção agrícola: a metodologia da CONAB.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 20/09/2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <www.embrapa.com.br>. Acesso em: 09/09/2013.

GRUPO DE AGROECOLOGIA DE MARINGÁ. O que é a **Soja Resistente ao Roundup da Monsanto?** Disponível em: <<http://www.dag.uem.br/gaama/trans4.htm>>. Acesso em: 15/10/2013.

IDEC. Instituto Brasileiro de Defesa ao Consumidor. Saiba o que são os alimentos transgênicos e quais os seus riscos. Disponível em: <<http://www.idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/saiba-o-que-sao-os-alimentos-transgenicos-e-quais-os-seus-riscos>>. Acesso em: 18/09/2013.

JÚNIOR, MELQUIÁDES. **Multinacionais do veneno fazem oligopólio bilionário no Brasil.** Diário do Nordeste, abr. 2013. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=1255566>>. Acesso em: 10/10/2013.

MANGELLI, LUISA. **Transgênicos, veneno no prato.** Disponível em: <<http://www.institutosocioambientaldhc.com.br/editoriais/transgenicos-veneno-no-prato/>>. Acesso em: 05/10/2013.

PORTAL BRASIL. **Soja tropical:** a estrela do agronegócio brasileiro. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2010/10/soja-tropical-a-estrela-do-agronegocio-brasileiro>>. Acesso em: 10/09/2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social. Métodos e Técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999.

SANTANA, MOACIR T. de. **Aspectos positivos e negativos do uso da soja transgênica.** Disponível em: <<http://monografias.brasescola.com/biologia/aspectos-positivos-negativos-uso-soja-transgenica.htm>>. Acesso em: 30/09/2013.

SILVA NETO, S. P. DA. A evolução da produtividade da soja no Brasil. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/335/>>. Acesso em: 13/09/2013.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos.** São Paulo: Atlas, 2008

SOUZA, GILMAR R. DE; OLIVEIRA, SANDRA C. DE; PINTO, LEONARDO DE B. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/1084.pdf>>. Acesso em: 10/10/2013.