

# Viabilidade econômica do biodiesel em Mato Grosso<sup>1</sup>

Fabiana Monjardim de Carvalho<sup>2</sup>  
Viviani Silva Lirio<sup>3</sup>  
Altair Dias de Moura<sup>4</sup>

**Resumo** – A produção de biodiesel tem sido estimulada continuamente, em todo o mundo. No Brasil, entre as oleaginosas utilizadas para esse fim, destaca-se a soja, que, conquanto apresente restrições quanto à conversão, tem vantagens relacionadas à escala de produção. O presente trabalho mensurou a viabilidade econômica da produção de soja para biocombustível no Estado de Mato Grosso. Os objetivos da pesquisa envolveram vários fatores: a compreensão da estrutura da produção de soja para biodiesel em MT; a definição da estrutura da distribuição dos custos; e a estimação de indicadores de análise de viabilidade econômica. A metodologia baseou-se nos custos operacional efetivo, operacional total e total. Por meio deles, montou-se o fluxo de caixa, que permitiu o cálculo dos indicadores de viabilidade de projetos selecionados: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Payback Descontado e Relação Benefício-Custo (RBC). Os resultados obtidos indicam que o projeto é viável, pois o VPL é positivo, a TIR é superior à taxa Selic (porém, o seu valor fica próximo a essa taxa, tida como referência) e o Payback Descontado demonstra que o empresário rural deverá aguardar por 7 anos e 5 meses para recuperar o valor do capital inicial investido. O indicador (RBC) apresentou valor igual a 1,11. Esse conjunto de indicadores demonstrou que o projeto é viável, apesar de não indicar larga vantagem sobre outros investimentos.

**Palavras-chave:** biodiesel, custos de produção, indicadores econômicos, Mato Grosso, soja.

## Economic feasibility of biodiesel production in Mato Grosso

**Abstract** – The biodiesel production has received special incentives worldwide, due to its environmental benefits. In Brazil, soybean has been one of the main biodiesel inputs, even though its conversion is not highly efficient. However, soybean presents advantages due to its large production scale in the country. Thus, the objective of this research was to analyze the economic feasibility of the soybean as the raw material for the biodiesel production in the Brazilian's main soybean production state Mato Grosso. The main feasibility indicators used were the Internal Rate of Return (IRR), the Net Present Value (NPV), the Payback Time, and the Benefit-Cost Ratio. According to the results, the biodiesel-soybean project presents a payback time of seven and half years, a benefit-cost ratio of 1,11, a positive NPV and an IRR greater than the standard interest rate. So, the initiative of producing soybean as an input for biodiesel showed to be feasible, even though it has not presented a gain too far beyond the basic investment rates of other alternatives.

**Keywords:** biodiesel, production costs, economic indicators, Mato Grosso, soybeans.

<sup>1</sup> Original recebido em 3/1/2011 e aprovado em 7/1/2011.

<sup>2</sup> Graduada em Gestão do Agronegócio, pela Universidade Federal de Viçosa, MG. E-mail: fabianamonjardim@yahoo.com.br

<sup>3</sup> D.Sc. em Economia Rural, pela Universidade Federal de Viçosa, professora da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: vslirio@ufv.br

<sup>4</sup> Ph. D. em Administração Rural, pela Universidade Federal de Viçosa, MG, Professor da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: admoura@ufv.br

## Introdução

De acordo com Brasil (2009), a questão da produção limpa de combustíveis para atender ao abastecimento mundial permanece o foco das atenções nos mais variados fóruns de negociações sobre o desenvolvimento econômico global. A expansão do uso da energia e o estado de dependência do uso de petróleo fomentam, cada vez mais, a busca por alternativas renováveis, entre as quais se destacam o uso do álcool e do biodiesel. De fato, a principal motivação para a utilização dos biocombustíveis na matriz energética mundial está relacionada aos problemas ambientais decorrentes de ações humanas, ao longo do tempo.

A possibilidade do emprego da soja na produção de biocombustível criou mais uma oportunidade de negócios para os empresários rurais<sup>5</sup>. Mesmo considerando a baixa taxa de conversão dessa oleaginosa, as condições favoráveis para a produção da soja no Brasil compensam, pelo menos parcialmente, a perda de rendimento.

Os dados transcritos na Tabela 1 mostram as características de algumas culturas oleaginosas necessárias para a conversão em biodiesel, no Brasil. Como se pode observar, a despeito da sua elevada produtividade, a soja tem me-

nor capacidade de rendimento, em comparação com outros produtos, como o dendê (palmácea típica da Amazônia). Além disso, o seu preço está em terceiro lugar (do nível mais barato para o mais caro), entre as cinco oleaginosas listadas. Por último, o teor de óleo na soja, que varia de 18% a 20%, é muito baixo.

No Brasil, a região Centro-Oeste, que é, sabidamente, a maior produtora de soja, tem, nessa oleaginosa, a principal matéria-prima para o fabrico do biodiesel. Cabe destacar que essa região dispõe de uma grande extensão de terras agricultáveis, que têm, como fator favorável ao cultivo da soja, a regularidade climática. A Tabela 2 mostra a produção brasileira de soja, com destaque para a região que é a maior produtora do grão.

Conforme se percebe pela tabela, Mato Grosso é o principal produtor de soja do Centro-Oeste. De acordo com a Secretaria de Planejamento desse Estado (SEPLAN-MT, 2008, p. 80),

A expansão no plantio da soja é um dos principais exemplos do potencial e vocação agrícola matogrossenses. O crescimento da soja em Mato Grosso foi vertiginoso nesses últimos dez anos. Na safra 1995–1996 a colheita foi de cinco milhões de toneladas. Com a safra de 15,6 milhões de toneladas em 2005–2006 (já considerando a retração ocorrida), a produção mais que triplicou em consequência dos ganhos em produtividade.

**Tabela 1.** Alternativas brasileiras para a produção de biodiesel – produção, rendimento médio, preço médio e teor de óleo, em 2008–2009.

Oleaginosa	Produção (em 1.000 t)	Rendimento (kg/ha)	Preço médio (R\$/t)	Teor de óleo (%)
Dendê	772	9.123	62	22
Babaçu	ND	842	500	66
Girassol	60	1.500	267	44
Mamona	99	768	390	48
<b>Soja</b>	<b>52.017</b>	<b>2.800</b>	<b>290</b>	<b>18 a 20</b>

ND: não disponível.  
Fonte: Conab (2009).

<sup>5</sup> Os óleos vegetais são utilizados para a transformação em biodiesel, processo esse denominado de transesterificação – reação química do óleo vegetal com álcoois (metanol ou etanol) na presença de um catalisador (hidróxido de potássio ou hidróxido de sódio).

**Tabela 2.** Produção brasileira de soja, em mil toneladas, na safra de 2003–2004 a 2008–2009.

Região	2003–2004	2004–2005	2005–2006	2006–2007	2007–2008 <sup>(1)</sup> Previsão	2008–2009 <sup>(2)</sup> Previsão
Norte	913,7	1.419,9	1.255,2	1.079,9	1.472,4	1.416,1
Nordeste	3.538,9	3.953,1	3.560,9	3.867,2	4.829,8	4.173,7
<b>Centro-Oeste</b>	<b>24.613,1</b>	<b>28.973,5</b>	<b>27.824,7</b>	<b>26.494,8</b>	<b>29.114,0</b>	<b>29.134,9</b>
Sudeste	4.474,4	4.752,0	4.137,1	4.005,4	3.983,4	3.996,9
Sul	16.252,6	13.206,2	18.249,2	22.944,5	20.618,1	18.413,3
<b>Brasil</b>	<b>49.792,7</b>	<b>52.304,6</b>	<b>55.027,1</b>	<b>58.391,8</b>	<b>60.017,7</b>	<b>57.134,9</b>

<sup>(1)</sup> Dados preliminares.<sup>(2)</sup> Dados estimados.

Fonte: Conab (2009).

A Tabela 3 mostra a evolução da produção e a área plantada com soja em Mato Grosso. Os principais municípios produtores são Sorriso, Nova Mutum, Sapezal, Campo Novo do Parecis, Diamantino, Lucas do Rio Verde, Nova Ubiratã, Campos de Júlio e Querência.

Conforme deixa ver a Figura 1, os municípios com os maiores IDH são os mesmos que ocupam o ranking dos maiores produtores de

soja e algodão. Isso mostra que a atividade produtiva promove efeitos positivos sobre outras atividades, melhorando os níveis de renda e as condições de vida das populações locais.

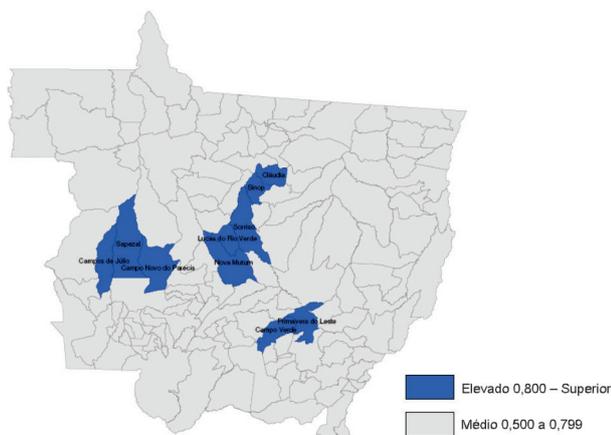
Atualmente, a principal motivação para a utilização de biocombustíveis na matriz energética mundial está relacionada a problemas ambientais, como o aquecimento global, resultante da ação humana ao longo da história.

**Tabela 3.** Evolução da área plantada e da produção da soja em Mato Grosso, no período de 1996–1997 a 2008–2009.

Série histórica de área plantada de soja em Mato Grosso (em 1.000 ha)						
1996–1997	1997–1998	1998–1999	1999–2000	2000–2001	2001–2002	2002–2003
2.095,7	2.600	2.548	2.904,7	3.120	3.853,2	4.419,6
2003–2004	2004–2005	2005–2006	2006–2007	2007–2008 <sup>(1)</sup>	2008–2009 <sup>(2)</sup>	
5.240,5	6.105,2	6.196,8	5.124,8	5.675	5.828,2	
Série histórica de produção de soja em Mato Grosso (em 1.000 t)						
1996–1997	1997–1998	1998–1999	1999–2000	2000–2001	2001–2002	2002–2003
5.721,3	7.150	7.134,4	8.801,2	9.640,8	11.733	12.949,4
2003–2004	2004–2005	2005–2006	2006–2007	2007–2008 <sup>(1)</sup>	2008–2009 <sup>(2)</sup>	
15.008,8	17.937,1	16.700,4	15.359	17.847,9	17.962,5	

<sup>(1)</sup> Dados preliminares.<sup>(2)</sup> Dados estimados.

Fonte: Conab (2009).



Município	Ranking
Sorriso	1º
Cuiabá	2º
Lucas do Rio Verde	3º
Cláudia	4º
Campos de Júlio	5º
Campo Novo do Parecis	6º
Sinop	7º
Primavera do Leste	8º
Alto Taquari	9º
Sapezal	10º
Nova Mutum	11º
Campo Verde	12º

**Figura 1.** Distribuição espacial dos 12 municípios com maior IDH do Estado de Mato Grosso (IDH alto = acima de 0,8), no ano-base 2000.

Fonte: Imea (2009) e Sepplan-MT (2008).

Nos Estados Unidos, esse é um tema de interesse estratégico, tanto porque o emprego de bio-combustíveis deve resultar na redução da dependência do petróleo estrangeiro, quanto pelo fato de que medidas de preservação ambiental vão, evidentemente, representar uma satisfação à sociedade. A União Europeia (UE) também se empenha na redução da dependência de energia fóssil e da emissão de gases de efeito estufa.

Mas, nessa área, a liderança do Brasil é mundialmente reconhecida (AGRIANUAL, 2008).

Segundo dados de Brasil (BRASIL, 2009), o País, em 2005, produziu 2.697.054 t de óleo de soja, destinado à exportação, para vários países: República Islâmica do Irã, Índia, China e Holanda. Em contrapartida, importou 3.185 t dos Estados Unidos, da Bolívia, da Alemanha e da Espanha (AGRIANUAL, 2008). Esse quadro revela que, apesar de o País ainda depender do mercado externo para a compra de óleo de soja, tais transações aumentam as divisas para o Brasil.

De acordo com Ferraz (2009), a produção de biodiesel concorre, na compra das matérias-primas, com mercados já estabelecidos, o que tem ocasionado um significativo aumento da demanda e, conseqüentemente, tem contribuído para o aumento do preço da soja. Atualmente, apenas a gordura animal, a soja e o caroço de algodão apresentam oferta suficiente para suprir parte da demanda das usinas, demonstrando, então, a necessidade latente de se promover o fomento de novas alternativas de suprimento.

A meta de redução na emissão de gases poluentes, criada por pressões globais, somada às desvantagens apresentadas pelos combustíveis fósseis e às questões econômicas e sociais, amplifica a necessidade de desenvolvimento e uso de combustíveis alternativos. Nesse contexto, o Brasil tem o maior potencial de oferta de alternativas viáveis de substituição dos combustíveis derivados de petróleo por fontes renováveis (PERES, 2005).

A questão central a ser estudada, porém, não envolve apenas os aspectos relacionados à capacidade produtiva do Centro-Oeste, ou, mais especificamente, do Estado de Mato Grosso. O que se pretende avaliar é até que ponto a produção da soja para o fabrico do biodiesel é viável, considerando que essa possa ser uma opção real para o produtor sojícola em Mato Grosso, estado em que a produção para biodiesel concorre com a produção tradicional. Assim, a tomada de decisão, que envolve, para o

produtor rural, um grande número de variáveis, deve ser amparada por instrumentos que minimizem os riscos a ela associados.

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é analisar a estrutura de custos e a viabilidade econômica da produção do biocombustível proveniente da soja, no Estado de Mato Grosso. Os objetivos específicos são: compreender a estrutura da produção de soja para biodiesel em Mato Grosso e estimar os indicadores de análise de viabilidade econômica.

## Metodologia

Historicamente, o processo decisório nas empresas sempre exprimiu alta dose de subjetividade, sobretudo nas empresas rurais. Assim, as tomadas de decisão eram fundamentadas em aspectos como criatividade, intuição e experiência anterior do administrador (CÂNDIDO et al., 2008). Foi somente a partir da metade do século 20 que o processo decisório ganhou um novo formato, tendo a Teoria da Decisão conhecido um rápido avanço nas últimas décadas. Para minimizar a subjetividade e a componente intuitiva intrínseca ao processo decisório, um recurso teórico foi desenvolvido, na forma de subsídio à ação racional dos decisores. O processo de tomada de decisão assumiu, então, um caráter complexo e passou a fazer parte da rotina de gerenciamento das empresas, especialmente no final da década de 1990 (RODRIGUES, 2008).

A Teoria Matemática passou, então, a ser utilizada, e foram desenvolvidos modelos que tratavam este tema de modo racional, utilizando uma abordagem quantitativa, determinística e lógica (CHIAVENATTO, 2004).

Nesta pesquisa, foram combinadas duas ferramentas analíticas: uma para abordar a estrutura de custos e outra para apoiar a análise de viabilidade do projeto selecionado. A Metodologia de Cálculo de Custo de Produção, que seguiu a classificação da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2009), considera os

valores que podem ser mensurados de forma direta, os quais são determinados de acordo com os preços praticados pelo mercado, admitindo-se que esses representam seus verdadeiros custos de oportunidade. Situam-se, nesta categoria, os componentes de custo efetivo de desembolso no decorrer de sua atividade produtiva, tais como: insumos (sementes, fertilizantes e agrotóxicos), mão de obra temporária, serviços de máquinas e animais, juros, impostos, entre outros.

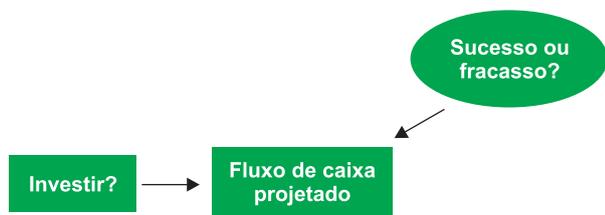
Além desses, há os custos implícitos, que não são diretamente desembolsados no processo de produção, mas que não podem ser negligenciados, uma vez que representam, de fato, dispêndios. Sua mensuração dá-se de maneira indireta, pela imputação de valores que deverão representar o custo de oportunidade de seu uso. Nessa categoria, enquadram-se os gastos com depreciação de benfeitorias, instalações, máquinas e implementos agrícolas e remuneração do capital fixo e da terra. Deve-se destacar, todavia, que a inclusão do custo da terra pode não ser feita nos casos em que o que se pretende inferir é o melhor uso do recurso. O Banco Mundial, em recentes descrições de metodologia, indica essa possibilidade, sem prejuízo dos resultados a serem encontrados (CONAB, 2009).

Além dos custos apresentados acima, tem-se os custos fixos e os custos variáveis. Os custos fixos, segundo entendem Reis e Guimarães (1986), não são facilmente alteráveis em curto prazo, e o seu conjunto determina a capacidade de produção da atividade. Já os custos variáveis são aqueles que agrupam todos os componentes que participam do processo produtivo.

O Custo Fixo Total (CFT) é o somatório de todos os custos fixos ocorridos pelo produtor, independentemente do volume de produção, podendo ser depreciação, seguros, manutenção periódica de máquinas, entre outros. Já o Custo Total (CT) compreende o somatório dos Custos Fixos Totais (CFT) com os Custos Variáveis Totais (CVT).

Apartir da estrutura de custo, o passo seguinte foi a montagem do fluxo de caixa, que compreende o cálculo das entradas (receitas) e das saídas (des-

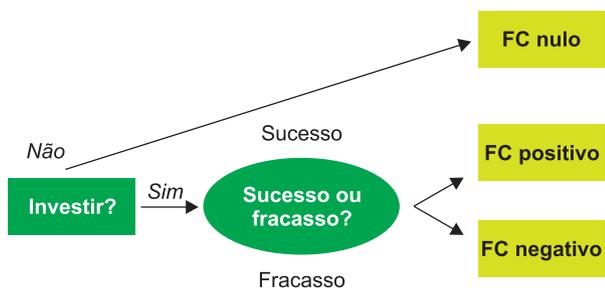
pesas) do projeto. Para ilustrar o processo decisório, Borges (2008) criou a Figura 2, na qual demonstra o diagrama de influência sobre a decisão de investir. Nela, fica explícito que o sucesso ou o fracasso do empresário rural depende do fluxo de caixa, um indicador de viabilidade que, por meio do seu resultado, dará chance ao empresário de executar um investimento.



**Figura 2.** Diagrama de influência sobre a decisão de investir.

Fonte: adaptado de Borges (2008).

Na Figura 3, Borges (2008) ilustra as três possibilidades de fluxo de caixa: positivo, negativo e nulo. Mostra, portanto, respectivamente: a possibilidade de o empresário obter sucesso ou fracasso quando investir; e a indicação de não investimento quando o fluxo for negativo.



**Figura 3.** Árvore de decisão sobre investimento.

Fonte: adaptado de Borges (2008).

Além de conhecer adequadamente seus custos de produção, um produtor deve compreender as possibilidades de retorno do investimento de seu capital, visto que as análises de investimento em projetos são ferramentas úteis

para esse processo. Um projeto pode ser entendido como um conjunto de informações, que são coletadas e processadas, de modo que simulem uma dada alternativa de investimento para testar sua viabilidade (WOILER; MATHIAS, 1996).

Segundo Contador (1981), esse processo considera a viabilidade de um projeto como de interesse apenas do investidor; mas, em poucos casos, pode ser de interesse também daquele agente financeiro que depender da capacidade de pagamento do empresário para recuperar os fundos emprestados. Todavia, a viabilidade e a rentabilidade de qualquer projeto podem, em princípio, ser avaliadas sob várias óticas: a do empresário, a do banco, a do governo e a da sociedade. Neste trabalho, será analisada a viabilidade econômica sob a ótica do empresário, na implantação de uma usina processadora de biodiesel; portanto, não serão avaliados os impactos sociais decorrentes da locação do projeto.

Segundo Noronha (1987), o empresário, ao estudar projetos de investimento, deve avaliar as consequências futuras decorrentes de decisões tomadas no presente. Por definição, qualquer investimento de capital implica certo dispêndio de dinheiro (bens de capital), destinado a produzir outros bens, durante certo período definido no futuro. Como a análise de investimento consiste em um tipo especial de orçamento, no presente estudo serão feitos os fluxos de caixa que refletem as entradas e as saídas de recursos e de produtos por unidade de tempo.

Após a montagem do fluxo de caixa, é possível definir os valores dos indicadores de viabilidade selecionados na pesquisa: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperação do Capital (PRC) ou Período de Payback Descontado (PPD) e Razão Benefício/Custo.

### a) Valor Presente Líquido (VPL)

Sendo admitida determinada taxa de juros (ou taxa de desconto), o Valor Atual Líquido pode ser definido como a soma algébrica dos saldos do fluxo de caixa descontados a uma

taxa para determinada data. Neste trabalho, a taxa utilizada foi a Selic.

O uso desse indicador econômico apresenta vantagem, pois leva em conta o valor do dinheiro ao longo do tempo, ou seja, o prazo de tempo necessário para que os desembolsos gastos sejam integralmente recuperados. Além disso, leva em consideração as receitas ao longo de toda a vida do projeto, graças ao uso do fluxo de caixa. Porém, o inconveniente decorrente desse critério consiste na determinação a priori de uma taxa de desconto, determinação essa que compreende o ponto de intersecção entre a taxa de retorno marginal do investimento e o custo de capital empregado. O VPL, portanto, é dado pela equação (1).

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{FC}{(1+r)^i} \quad (1)$$

Em que  $FC$  são os saldos dos fluxos de caixa;  $n$ , o período de tempo; e  $r$ , a taxa de desconto utilizada. O projeto será viável se apresentar  $VPL$  positivo; e inviável se apresentar  $VPL$  negativo.

### b) Taxa Interna de Retorno (TIR)

Segundo Rezende e Oliveira (2001), a TIR de um projeto é a taxa anual de retorno do capital investido. Tem a propriedade de ser a taxa de desconto que iguala o valor atual das receitas (futuras) ao valor atual dos custos (futuros). Também pode ser entendida como a taxa média de crescimento de um investimento. A vantagem observada na taxa interna de retorno, como critério para seleção de investimento, são os mesmos benefícios concedidos pelo Valor Presente Líquido, já explicitado. Além disso, não pressupõe o uso de uma taxa de desconto preestabelecida, sendo também um indicador de fácil compreensão pelos tomadores de decisão. Porém, o seu cálculo é mais elaborado. A taxa de desconto interna do projeto é que torna nulo o valor atual do investimento. A TIR é dada pela equação (2).

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{FC}{(1+r)^i} = 0 \quad (2)$$

O projeto será viável se a TIR apresentada for superior ao custo de oportunidade, ou ao custo de captação do capital.

### c) Período de Recuperação do Capital (PRC) ou Período de Payback Descontado (PPD)

Segundo Noronha (1987), o Período de Payback Descontado (PPD) considera como elemento de decisão o número de anos necessários para que a empresa recupere o capital inicial investido no projeto. Sua vantagem principal está na simplicidade do cálculo e na sua praticidade. Daí a importância de compará-lo com os critérios mais lógicos descritos anteriormente. Portanto, a expressão (3) utilizada para o cálculo do (PPD) é a seguinte:

$$PPD = \sum_{I=0}^n \frac{FC}{(1+r)^I} - I = 0 \quad (3)$$

em que  $FC$ ,  $n$  e  $r$  são análogos à equação (1), correspondendo, respectivamente, aos saldos dos fluxos de caixa, ao período de tempo e à taxa de desconto utilizada; e  $I$  é o nível de investimentos.

Assim como no VPL e na TIR, sua utilização apresenta vantagens e desvantagens. No Período de Payback Descontado, esse critério é de fácil compreensão; entretanto, não considera o valor do dinheiro no tempo (NORONHA 1987).

### d) Razão Benefício/Custo

Além dos critérios lógicos já indicados como indicadores de viabilidade de investimentos – TIR e VPL e o Período de Payback Descontado –, este trabalho considerou, ainda, a relação benefício/custo, descrita pela equação (4).

No presente trabalho, será utilizado o método benefício/custo e o cálculo, cuja fórmula é dada por

$$B/C = \sum_{i=0}^n \frac{\frac{R}{(1+r)^i}}{\frac{D}{(1+r)^i}} \quad (4)$$

em que  $R$  são as receitas em cada período;  $D$  são as despesas em cada período;  $n$ , o período de tempo; e  $r$ , a taxa de desconto utilizada. Esse método ( $B/C$ ) será viável se apresentar valor superior a 1. Segundo Woiler e Mathias (1996), o conceito de benefício representa a tradução monetária de todos os rendimentos e custos associados a um investimento.

A base de dados utilizada no presente trabalho foi obtida de levantamentos primários feitos por Lazzarotto e Reis (2008), além de informações tomadas das seguintes instituições:

- Instituto Mato-Grossense de Economia Aplicada (Imea) (preços de insumos, principalmente fungicidas, inseticidas e adubo).
- Associação dos Produtores de Soja (Aprosoja).
- Centro de Inteligência da Soja (CISoja).

## Resultados e discussão

### Análise da estrutura da produção de soja para biodiesel em Mato Grosso

Neste trabalho, foi estudada a produção de soja em uma propriedade representa-

tiva da principal região produtora de soja em Mato Grosso, compreendida pelos municípios de Nova Mutum, Lucas do Rio Verde, Querência e Campo Novo dos Parecis. Essa pesquisa sofreu algumas limitações no que tange, principalmente, à construção da base de dados. Alguns valores de máquinas e equipamentos foram estimados a partir de valores reais obtidos para o noroeste de Minas Gerais, acrescidos de despesas com frete até os municípios estudados. Sempre que possível, os dados foram coletados de institutos de pesquisa de Mato Grosso, sobretudo o Instituto Mato-Grossense de Economia Agrícola (Imea) e o Centro de Inteligência da Soja (CISoja).

Como já descrito, o foco da pesquisa é a análise da viabilidade econômica da produção de soja para o fabrico de biodiesel, em Mato Grosso. Cabe informar que, neste trabalho, deu-se atenção ao estudo da soja em grãos e à subsequente transformação dos grãos em biodiesel. Destaca-se também que o período de plantio e colheita tem sazonalidade bem definida, seguindo calendários aproximadamente fixos (Tabela 4).

De acordo com a Conab (2009), o período de plantio de soja na região Centro-Sul concentra-se nos meses de outubro, novembro e dezembro, enquanto a colheita, em fevereiro, março e abril. As informações contidas nessa tabela servem para que o administrador rural possa se planejar, ou seja, tomar decisões conforme for a concentração do grão nesses períodos. Consequentemente, também servirão de subsídios para a compra e a estocagem do grão, levando em consideração que tais situações influenciam no preço da soja.

**Tabela 4.** Calendário de plantio e colheita da soja na região Centro-Sul.

Soja		Calendário de plantio e colheita							
		Período 1				Período 2			
		Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
Centro-Sul	Plantio		P	P	P				
	Colheita						C	C	C

P: concentração de plantio; C: concentração de colheita.  
Fonte: Conab (2009).



**Tabela 5.** Investimentos iniciais em bens de capital.

Descrição	Unidade	Vida útil (anos)	Valor (R\$)
Benfeitorias		20	1.500,00
Máquinas e equipamentos		15	12.000.000,00
Veículos de passeio	4	10	120.000,00
Veículos de carga	2	10	160.000,00
<b>Total</b>			<b>12.281.500,00</b>

Fonte: Lazzarotto e Reis (2008) e Rodrigues (2008).

**Tabela 6.** Composição das receitas.

Descrição	Safra 2006–2007	Safra 2007–2008	Safra 2008–2009
Preço da soja (R\$ por saca de 60 kg)	24,00	26,70	34,80

Fonte: Imea (2009).

A Tabela 7, a seguir, apresenta o custos com a compra de insumos e materiais.

Para finalizar, a Tabela 8 descreve as despesas acessórias da produção.

É evidente que cada fase do projeto tem requerimentos próprios, e alguns não se repetirão ao longo do projeto.

### Resultados obtidos para a análise de viabilidade econômica

No projeto proposto, são apresentados os resultados dos indicadores de viabilidade econômica selecionados na pesquisa (Tabela 9). O valor presente líquido (VPL) encontrado demonstra que o projeto é viável, pois apresenta

**Tabela 7.** Custos anuais com insumos e materiais (em R\$/ha).

Custo operacional efetivo				3.961,40
	Especificação	Valor unitário (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
<b>Insumos e materiais</b>				<b>1.236,62</b>
<b>Semente</b>	R\$/kg	2,20	60,00	132,00
Produtos para tratamento de semente	R\$/ha (fungicida + Co + Mo)	9,60	1,00	9,60
<b>Calagem e gessagem</b>				
Calcário	R\$/t	51,00	1,00	51,00
Gessagem	R\$/t	53,00	0,30	15,9

Continua...

**Tabela 7.** Continuação.

<b>Custo operacional efetivo</b>					<b>3.961,40</b>
	<b>Especificação</b>	<b>Valor unitário (R\$)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor (R\$)</b>	
<b>Insumos e materiais</b>					<b>1.236,62</b>
<b>Preparo do solo</b>					
Herbicidas para dessecação	Glifosato + 2,4-D (R\$/ha.aplicação)	87,02	1,00	87,02	
<b>Tratos culturais</b>					
Herbicida contra folha larga	R\$/ha.aplicação	25,00	1,00	25,00	
Herbicida contra folha estreita	R\$/ha.aplicação	40,00	1,00	40,00	
Inseticidas	R\$/ha.aplicação	72,00	1,00	72,00	
Fungicidas	R\$/ha.aplicação	40,00	3,00	120,00	
Adubo 02-20-20 + micronutrientes	R\$/t	1.300,00	0,30	390,00	
Adubo foliar	R\$/ha.aplicação	25,00	1,00	25,00	
<b>Colheita e pós-colheita</b>					
Transporte até o armazém	R\$/t	0,00	3,30	0,00	
Recebimento	R\$/t	0,00	3,30	0,00	
Pré-limpeza/limpeza	R\$/t	0,00	3,30	0,00	
Secagem	R\$/t	0,00	3,30	0,00	
Armazenagem (1 mês)	R\$/t	0,00	3,30	0,00	
Irrigação	R\$/mm	2,99	90,00	269,10	
Taxa administrativa	R\$/t	0,00	3,30	0,00	

Fonte: dados de Conab (2009) e Imea (2009).

**Tabela 8.** Custos anuais com insumos e materiais (em R\$/ha).

<b>Despesas em geral</b>					<b>2.228,82</b>
		<b>Valor unitário (R\$)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor (R\$)</b>	
<b>Análise do solo</b>					
Laboratório	Preço análise	37,00	0,02	0,74	
<b>Administrativo</b>					
Mão de obra administrativa	R\$/ha	9,93	1,00	9,93	
Luz/telefone	R\$/ha	6,75	1,00	6,75	
Conservação e depreciação de benfeitorias	R\$/ha	6,00	1,00	6,00	
Viagens	R\$/ha	5,40	1,00	5,40	
Impostos e taxas	% da receita	0,00%	2.200,00	2.200,00	

Fonte: dados de Conab (2009) e Imea (2009).

**Tabela 9.** Indicadores relativos ao projeto de implantação de uma unidade de produção de soja para biodiesel em Mato Grosso.

Indicador	Unidade	Resultado obtido
Valor presente líquido	R\$	3.745.881,20
Taxa interna de retorno	%	14,30
Período de recuperação do capital	Ano	7,40
Razão benefício/custo	-	1,11

um valor positivo. Esse indicador representa a soma algébrica dos saldos do fluxo de caixa, ou seja, a soma das entradas (receitas) e das saídas (despesas) que envolvem a implantação do projeto proposto. Conforme se vê, o valor das receitas é superior ao das despesas.

Já a TIR, com o seu valor de 14,30%, representa a taxa anual de retorno do capital investido ou taxa média de crescimento de um investimento. Conclui-se, pelo valor obtido, que o projeto é viável, pois o valor encontrado foi superior ao custo de oportunidade e ao custo de captação do capital, que, respectivamente, representam a poupança com rendimento de 6 % a. a. e a taxa Selic de 11,25% a. a. Deve-se destacar, todavia, que os valores comparados – Selic e TIR –, apesar de indicarem a viabilidade do investimento, são muito próximos, mostrando que o empresário deve usar de cautela antes de efetivar um investimento cujo retorno em muito se aproxima da taxa utilizada como referência.

Outro indicador utilizado foi o Período de Recuperação do Capital (PRC), que indica o número de anos necessários para que a empresa recupere o capital inicial investido no projeto. No caso estudado, o produtor rural necessitará de 7 anos e 5 meses para recuperar o valor do capital inicial investido. Para finalizar, tem-se o indicador Razão Benefício/Custo; para ser viável, seu valor terá que ser superior a 1. Nesse projeto, os benefícios foram superiores aos custos apenas em 0,11.

A partir dos dados encontrados, pode-se observar que todos os indicadores mostraram que o empreendimento é viável, mas exigem-se mais estudos que visem conhecer melhor as especificidades locais, a fim de que um maior aporte de informações permita a tomada de decisão da forma mais eficiente possível.

## Conclusões

A questão central desta pesquisa consistiu em avaliar se a produção de biodiesel, a partir da soja, é viável no Estado de Mato Grosso. O método utilizado foi o uso de ferramentas que ajudam na tomada de decisão, calculada pela Metodologia de Cálculo de Custo de Produção. Em seguida, montou-se o fluxo de caixa, que compreende as entradas e as saídas do projeto. Neste último, usaram-se os indicadores de viabilidade de projetos destacados na literatura: Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) e Payback Descontado e Relação Custo/Benefício. O projeto foi viável, pois os indicadores acima apresentaram, respectivamente, os seguintes valores: 3.745.881,20, 14,30, 7,40, e 1,11.

O VPL encontrado foi positivo, significando a viabilidade do projeto proposto; porém, o valor encontrado para a TIR aproxima-se da taxa Selic, que é o limite inferior de comparação, mostrando que o empresário teria de ser cauteloso antes de assumir um investimento cujo retorno se aproxima da taxa utilizada como referência.

No caso estudado, o produtor rural necessitará de 7 anos e 5 meses para recuperar o valor do capital inicial investido (Payback Descontado). Quanto ao indicador Razão Benefício/Custo, verificou-se que os benefícios são superiores aos custos apenas em 0,11. Os dados utilizados foram tomados do Imea e da Conab, e compreenderam valores médios dos propostos por aquelas instituições.

É importante lembrar que, neste projeto, não foram feitas as análises de sensibilidade e risco. Para avaliar a viabilidade de uma unidade

processadora de biodiesel, sugerem-se mais trabalhos, que utilizem dados primários, para que a margem de erro seja a menor possível, o que dará maior segurança ao produtor rural.

## Referências

- AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. **Brasil tende a se tornar o maior produtor mundial de soja**. São Paulo: Instituto FNP, 2008. 502 p.
- BORGES, M. C. Protótipo de um sistema integrado de apoio à decisão sobre investimentos industriais e agrícolas na cadeia produtiva do biodiesel. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2008. 84 p. Disponível em: <[http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_arquivos/39/TDE-2008-08-26T065151Z-1286/Publico/texto%20completo.pdf](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/39/TDE-2008-08-26T065151Z-1286/Publico/texto%20completo.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2008.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balço energético nacional**. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/mme/menu/todas\\_publicacoes.html](http://www.mme.gov.br/mme/menu/todas_publicacoes.html)>. Acesso em: 15 jul. 2009.
- CÂNDIDO, C. A.; VALENTIM, M. L. P.; CONTANI, M. L. Gestão estratégica da informação: semiótica aplicada ao processo de tomada de decisão. **Datagramazero**: revista de Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, 2005. Disponível em: <[http://www.dgz.org.br/jun05/Art\\_03.htm](http://www.dgz.org.br/jun05/Art_03.htm)>. Acesso em: 5 mar. 2008.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 494 p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Metodologia de cálculo de custo de produção da Conab**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=7>>. Acesso em: 9 ago. 2009.
- CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1981. 316 p.
- FERRAZ, J. V. Novos desafios e oportunidades para os biocombustíveis. **Anuário de Agricultura Brasileira (AGRIANUAL)**. São Paulo: Instituto FNP, 2009. p. 31-33.
- IMEA. **Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária**. Disponível em: [www.imea.com.br/](http://www.imea.com.br/). Acesso em: 20 out. 2009.
- LAZZAROTTO, J. J.; REIS, B. S. **Beneficiamento de sementes de soja no mato grosso: um estudo de viabilidade financeira e de riscos associados**. Viçosa: Editora da Universidade de Viçosa, 2008. p. 1-21.
- NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.
- PERES, J. R. R.; FREITAS JUNIOR, E.; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis: uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 31-41, 2005.
- REIS, A. J; GUIMARÃES, J. M. P. Custo de produção na agricultura. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 12, n. 143, p. 15-22, nov. 1986.
- REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2001. 389 p.
- RODRIGUES, C. P. **Viabilidade do cultivo da cana-de-açúcar irrigada no noroeste do Estado de Minas Gerais**. Viçosa: DER, 2008. 21 p. Projeto de Dissertação de Mestrado.
- SEPLAN. Secretaria de Estado e Planejamento e Coordenação Geral. **Mato Grosso em número 2008**. Cuiabá: Seplan, 2008. 182 p.
- WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos: planejamento, elaboração e análise**. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.