

Viabilidade econômico-financeira para a instalação de destilarias no norte de Goiás e no Vale do São Francisco (Bahia)¹

Leonardo Botelho Zilio²
João Gomes Martines Filho³
Pedro Valentim Marques⁴
Daniel Yokoyama Sonoda⁵

Resumo: Neste estudo, calculou-se a viabilidade econômico-financeira da implantação de destilarias nas regiões norte de Goiás e Vale do São Francisco. Foram estimados os indicadores VPL e TIR, e realizadas análises de sensibilidade com o objetivo de captar as incertezas intrínsecas aos modelos desenvolvidos. Como resultado, verificou-se maior nível de atratividade na região norte de Goiás, tanto no cenário-base (100% capital próprio) quanto no cenário alternativo (20% de capital próprio e 80% financiado). Constatou-se ainda que as variáveis que mais impactaram o VPL foram o preço de venda do etanol e a produtividade média da cana-de-açúcar.

Palavras-chave: exportação, regiões de expansão, setor sucroenergético.

Financial and economic viability of installing sugar cane ethanol plants in the North of Goiás and São Francisco Valley (Bahia)

Abstract: In this study, we calculated the financial and economic viability of installing sugar cane ethanol plants in the North of Goiás and in the São Francisco Valley regions, both in Brazil. Were estimated the NPV and IRR indexes, and sensibility analysis were made with the objective of capture the intrinsic uncertainties in the developed models. The results show higher attractiveness level in the North of Goiás region, even on the basis scenario (100% own capital) as well on the alternative scenario (20% own capital and 80% funded). It was found that the most striking variables on the NPV results were the ethanol selling prices and the average sugar cane productivity.

Keywords: exportation, expansion regions, sugar and ethanol sector.

¹ Original recebido em 18/11/2009 e aprovado em 21/12/2009.

² Doutorando em Economia Aplicada pela Esalq/USP, Piracicaba, SP, pesquisador do Pecege/Esalq/USP. E-mail: lbzilio@pecege.esalq.usp.br

³ Prof. Dr. do Depto. de Economia, Administração e Sociologia, da Esalq/USP, Piracicaba, SP. E-mail: martines@usp.br

⁴ Prof. titular do Depto. de Economia, Administração e Sociologia da Esalq/USP, Piracicaba, SP. E-mail: pymarque@esalq.usp.br

⁵ Dr. em Economia Aplicada, pela Esalq/USP, Piracicaba, SP, gerente do Pecege/Esalq/USP. E-mail: dysonoda@pecege.esalq.usp.br

Introdução

Um dos pilares do desenvolvimento econômico de uma nação é sua capacidade de geração de energia. Fatores como a fragilidade da matriz energética brasileira e a necessidade mundial por biocombustíveis alertam sobre a importância do uso de fontes alternativas de energia, como o etanol.

O Brasil encontra-se em vantagem na produção sucroenergética, uma vez que apresenta território e clima favoráveis à produção da cana-de-açúcar e detém a tecnologia do processo produtivo, relativo à extração e ao processamento dessa matéria-prima. Além disso, existe uma vantagem competitiva decorrente do custo de produção do etanol produzido a partir da cana-de-açúcar. Marques (2009), tomando como base a safra canavieira 2007–2008, estima que a produção de 1 L de etanol no Nordeste custaria R\$ 0,97, enquanto, no Centro-Sul, esse valor chegaria a cerca de R\$ 0,75/L de etanol.

Analisando-se o ranking mundial de produção de etanol, nota-se que, até 2004, o Brasil ocupava posição de liderança, ofertando aproximadamente 14,6 milhões de metros cúbicos. No entanto, em 2005, os Estados Unidos da América tomou a frente, com uma produção de 16,2 milhões de metros cúbicos, frente aos 16 milhões de metros cúbicos do Brasil. Desde então, a posição desses dois países no ranking mundial não se modificou. Por sua vez, a China, a Índia e outros países da União Europeia mantêm-se como os maiores produtores (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2008; RENEWABLE FUEL ASSOCIATION, 2008).

Bressan Filho (2008) cita as seguintes motivações para a produção e o uso do etanol em âmbito mundial: i) ambientais: para o cumprimento das metas “impostas” pelo Protocolo de Quioto; ii) macroeconômicas: com a significativa relevância dos preços do petróleo; iii) socioeconômicas: uma vez que o processo de produção do etanol demanda grande quantidade de mão de obra; e iv) mercadológico-políticas:

dada a busca pela sustentabilidade das reservas estratégicas de energia e a produção própria dessas fontes por diversos países.

Como pode ser visto, seja no âmbito estratégico, seja no econômico ou no socioambiental, existem fortes motivações para o aumento do uso do etanol como fonte de energia alternativa. Em suma, a ampliação da oferta de etanol, seja pela ampliação das unidades existentes, seja pela construção de novos empreendimentos, será inevitável (BRESSAN FILHO, 2008). Entretanto, a disponibilidade de área para a implantação de lavouras de cana-de-açúcar é um fator determinante para a ampliação do setor. Goes e Marra (2008), Martha Júnior (2008), Nastari (2006) e Projotec (2008) citam os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Minas Gerais (da região Centro-Sul) e Ceará, Pernambuco e Bahia (da região Nordeste) como áreas aptas ao cultivo da cana-de-açúcar.

Aos questionamentos mais comuns sobre o tema – como identificação da região geográfica de implantação de novos empreendimentos, aspectos legais, sociais e ambientais, rotas e possibilidades de comercialização dos produtos gerados –, soma-se a preocupação com a falta de estudos de análises econômico-financeiras acerca da viabilidade de projetos implantados nas áreas de expansão da cana-de-açúcar no Brasil, particularmente no Nordeste. Essa região, a par da sua propalada carência de investimentos que se traduzam em fontes de riqueza para a população, mostra-se atraente por ser uma área de pouca expressão produtiva no cenário nacional, o que ameniza, por exemplo, as discussões acerca da concorrência energético-alimentícia (JUNQUEIRA, 2008; MARTHA JÚNIOR, 2008).

Nesse sentido, Bahia (2007) e Projotec (2008) delimitam o perímetro do Projeto Canal Baiano-Pernambucano (CSBP) como possível área canavieira no Semiárido nordestino. Desenvolvido com o apoio da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) e de empresas atuantes no setor sucroenergético, o CSBP vislumbra

a possibilidade de construção de um canal de irrigação na região do Vale do São Francisco, o qual abrangeria uma área de 60 mil hectares passíveis de plantio da cana-de-açúcar e de frutas sob o regime irrigado.

No entanto, como fator fundamental para a viabilização econômica do complexo sucroenergético frutícola proposto, Projetec (2008) recomenda a participação estatal, por intermédio de uma Parceria Público-Privada do tipo “concessão patrocinada”, na qual o governo arcaria com o pagamento de parte da tarifa de água recebida pelo prestador de serviços de abastecimento hídrico. Dado o elevado montante estimado em investimentos na infraestrutura de base do canal de irrigação (cerca de R\$ 1,8 bilhão), o projeto não seria atrativo do ponto de vista econômico-financeiro sem a realização dessa parceria.

Os objetivos do presente estudo orientam-se por esse propósito. Como foco principal, vai-se calcular e comparar a viabilidade econômico-financeira da implantação de uma destilaria típica com capacidade de moagem de 2 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por safra, produzindo etanol anidro para fins de exportação, com uma unidade cogeneradora de energia elétrica anexa, em duas áreas de expansão do setor sucroenergético, dentro do território brasileiro: na região da cidade de Uruaçu, GO, localizada no norte de Goiás, e na região da cidade de Casa Nova, BA, no extremo norte do estado da Bahia, no Vale do São Francisco. Para tanto, foram calculados os indicadores Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* Descontado (PBD).

Como objetivos específicos, busca-se:

- Analisar o impacto do financiamento sobre os indicadores de viabilidade dos projetos, simulando duas possibilidades para essa modalidade: investimentos com 100% do capital próprio (cenário-base) e 20% próprio e 80% financiado (cenário alternativo).

- Avaliar de que forma modificações nas premissas horizonte do projeto e taxa mínima de atratividade (TMA) impactam o indicador de viabilidade econômico-financeira VPL.

Metodologia

Referencial teórico

A análise comparativa de diferentes projetos de investimentos é prática comumente utilizada pelas grandes unidades produtoras no mundo. A seleção da alternativa mais atrativa, entre as disponíveis, geralmente é feita com o pressuposto de maximização dos lucros da empresa.

Alguns aspectos básicos devem ser detalhadamente aferidos para que seja feita a correta modelagem do projeto. Dentre eles, cita-se a estruturação dos seguintes elementos: dos custos intrínsecos aos processo, das receitas, das depreciações, dos tributos e dos financiamentos, se houver.

Depois de consolidada toda a estrutura de fluxo de caixa, parâmetros financeiros são comumente estimados para auxiliar os tomadores de decisão em suas carteiras de investimentos. Uma modelagem bastante difundida para definição da TMA é o Custo Médio Ponderado de Capital (designado pela sigla WACC), que pode ser entendido como “média ponderada do custo de capital próprio e do custo de capital de terceiros” (ROSS et al., 2007, p. 268).

Definida a TMA, os indicadores VPL e TIR são aqueles mais utilizados nas análises econômico-financeiras de projetos. Conforme apontam Azevedo Filho (1988) e Ross et al. (2007), o VPL é o critério mais isento de falhas entre os indicadores consolidados. Por sua vez, segundo aconselham Contador (1988) e Faro (1971), a interpretação da TIR deve ser feita com cautela, já que, em circunstâncias nas quais há múltiplas reversões de sinais dos fluxos de caixa líquidos ou há presença de diferentes escalas nos projetos, tal parâmetro pode ser inconsistente.

Citam-se ainda os indicadores *Payback* (PB) e Relação Benefício-Custo (RBC), os quais são tratados na literatura como medidas complementares ao VPL e à TIR, dada sua fragilidade quanto à forma de cálculo, sua insensibilidade quanto à escala e ao horizonte ou quanto ao desprezo da distribuição dos fluxos de caixa do projeto (AZEVEDO FILHO, 1988; CONTADOR, 1988; FARO, 1971; ROSS et al., 2007). Consideradas tais limitações do PB e da RBC, eles serão, naturalmente, desconsiderados nas análises econômico-financeiras do presente estudo.

Por seu turno, tanto o VPL quanto a TIR são medidas determinísticas, as quais definem um único número como resumo das condições de viabilidade de um projeto de investimento. Com o intuito de captar as incertezas inerentes a qualquer atividade econômica, é indicada a realização de modelagens mais complexas, como a análise de sensibilidade, que apresentem resultados mais consistentes com a realidade (ICHIHARA, 2003).

Referencial analítico

Receitas

As destilarias típicas foram designadas como tomadoras de preços, dada a concorrência existente no mercado mundial de etanol. Dessa forma, as receitas projetadas nos fluxos de caixa possuem como termo variável apenas a quantidade produzida.

Para a determinação da quantidade produzida de etanol, foi utilizada a metodologia proposta por Fernandes (2003). Já para as quantidades geradas de energia elétrica e levedura seca, índices médios de eficiência de geração de eletricidade e de rendimento de produção de levedura, foram considerados conforme Projotec (2008) e Riqueza... (2002).

Custos

Os custos de produção do complexo alcooleiro analisado são divididos em agrícolas (cana-de-açúcar) e industriais (etanol, levedura seca e energia elétrica).

Custos agrícolas

Os custos de produção da cana-de-açúcar podem ser calculados de acordo com três etapas distintas: 1^a) plantio; 2^a) tratos culturais da soqueira; e 3^a) colheita (FERNANDES, 2003).

A primeira etapa – plantio – engloba operações como confecção de terraços, estradas e carregadores, eliminação das soqueiras, subsolação, calagem, gessagem, gradagens aradora e niveladora, adubação básica, irrigação, transporte de mudas e plantio. Somando-se aos custos dessas operações o rateio das despesas administrativas agrícolas, chega-se ao Custo Total do Plantio (CTP).

Na segunda etapa – tratos culturais da soqueira –, salientam-se as seguintes operações agrícolas: aplicação de defensivos, transporte de insumos, tríplice operação e irrigação. Somando-se os respectivos rateios das despesas administrativas, chega-se ao Custo dos Tratos Culturais da Soqueira (CTS).

A terceira e última etapa – colheita – divide-se nas operações de corte, carregamento e transporte (CCT) (FERNANDES, 2003). Somando-se o rateio das despesas administrativas aos custos de CCT, obtêm-se o Custo do Corte, o Carregamento e o Transporte (CCCT).

A soma dos CTP, CTS, CCCT com os arrendamentos define o custo total com a lavoura de cana-de-açúcar.

Custos industriais

Estimativas médias dos custos industriais foram consideradas conforme Marques (2009). Os determinantes desses custos são:

- Nível salarial e quantidade de trabalhadores ligados à produção industrial.
- Preços e quantidades de insumos industriais.
- Despesas administrativas.
- Gastos com manutenções de safra e entressafra.
- Investimentos em capital fixo.

Assim, considerando-se uma destilaria típica da região de expansão, que produza apenas etanol anidro, levedura seca e energia elétrica, foram estimados os valores médios de cada um dos itens supracitados.

Fluxo de caixa

Especificados todos os investimentos, custos operacionais, depreciações, juros, impostos e receitas, é elaborado o fluxo de caixa do projeto. Ressalta-se que não foi considerada taxa de inflação sobre os itens de despesas e receitas dos fluxos de caixa, ou seja, as avaliações econômicas foram realizadas em termos reais.

Elegeu-se o Índice de Preços ao Atacado – Oferta Global (IPA-OG), elaborado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), como deflator, sendo ponderadas as participações das cestas agrícola e industrial segundo critério estipulado pelo Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (Consecana). Assim, as atuais ponderações de 27,89% (peso da cesta de produtos agrícolas) e 72,11% (peso da cesta de produtos industriais) foram convertidos em 62,1% agrícola e 37,9% industrial na reponderação proposta. As séries históricas de variáveis de receitas e despesas foram deflacionadas para valores de outubro de 2008.

Taxa de desconto

Para a determinação da TMA em casos de composição mista de capital (próprio e financiado), foi utilizado o método do custo médio ponderado de capital (WACC). Segundo Ross et al. (2007), a equação básica que define o WACC pode ser expressa por:

$$WACC = \frac{S}{S+B} \times r_s + \frac{B}{B+S} \times r_B \times (1 - T_C) \quad (1)$$

em que:

S = montante do investimento em capital próprio.

B = montante do investimento em capital de terceiros.

r_s = custo do capital próprio.

r_B = custo do capital de terceiros.

T_C = alíquota dos tributos incidentes sobre o lucro líquido.

Em virtude da não consideração da inflação neste estudo, tem-se que a TMA carece ser expressa em termos reais. Nesse caso, Ross et al. (2007) definem a forma de transformação de uma taxa de juros em termos nominais para termos reais (eq. (2)):

$$r_{real} = \frac{(1 + r_{nominal})}{(1 + r_{inflação})} - 1 \quad (2)$$

em que a taxa de inflação pode ser obtida no mercado, em entidades como o Banco Central do Brasil (Bacen), enquanto a taxa de juros nominal é obtida pela eq. (1).

Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL, expresso em moeda corrente no período $t = 0$, é o resultado do cálculo referente ao somatório de todos os fluxos de caixa do projeto, descontados ao período inicial a uma determinada TMA. Matematicamente, Ross et al. (2007) denotam o VPL de um investimento por:

$$VPL = -C_0 + \sum_{i=0}^T \frac{C_i}{(1+r)^i} \quad (3)$$

em que:

C_0 = fluxo de caixa inicial do projeto.

C_i = fluxo de caixa no período i .

r = taxa de desconto do projeto.

A regra de decisão pelo VPL é dada por: se $VPL > 0$, então existem indícios de que o investimento possui atratividade econômica. Caso

contrário, se $VPL < 0$, entende-se que o investimento deve ser rejeitado. Comparando-se dois projetos distintos, deve-se optar pela execução daquele que possuir maior VPL.

Taxa Interna de Retorno (TIR)

Segundo Ross et al. (2007), a TIR pode ser derivada induzindo-se a igualdade da eq. (3) a zero. Por meio da determinação das raízes de uma equação polinomial, poderá se calcular tantas TIR quanto for o número de troca de sinais dos fluxos de caixa do projeto em questão. A eq. (4) expressa a TIR.

$$VPL = -C_0 + \sum_{i=0}^T \frac{C_i}{(1+r)^i} = 0 \quad (4)$$

O critério de decisão da TIR pode ser descrito como: se $TIR > TMA$, então o projeto deve ser aceito; caso contrário, deve ser rejeitado. Se $TIR = TMA$, há indiferença entre investir ou não no empreendimento, devendo ser analisados os riscos eminentes à execução de cada projeto.

Análise de sensibilidade

Segundo Contador (1988) e Ross et al. (2007), o método de aplicação da análise de sensibilidade consiste em estabelecer certa amplitude de variação às premissas do modelo e observar a resposta que essas mudanças causam nos indicadores de viabilidade econômico-financeira. Quanto maior for o impacto (em termos absolutos ou relativos), mais significância possuirá a variável dentro do modelo. Dessa forma, é possível identificar quais as variáveis-chave do projeto, ou seja, aquelas que respondem em maior parte pelas respostas obtidas (VPL, TIR).

Premissas e fontes dos dados

Os dados utilizados para a elaboração dos fluxos de caixa deste estudo advêm de fontes pri-

márias e secundárias. A coleta por via primária deu-se basicamente ao longo dos projetos “Canal do Sertão Baiano-Pernambucano”, apresentado por Projotec (2008), e “Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil, na safra 2007/08”, apresentado por Marques (2009).

No primeiro projeto, visitou-se a usina Agrovale, sediada na cidade de Juazeiro, BA, única unidade sucroenergética atuante no Semiárido nordestino possuidora de 100% da lavoura de cana-de-açúcar sob regime irrigado. No segundo projeto, foram realizadas 52 entrevistas com usinas e fornecedores autônomos de cana-de-açúcar dos oito principais estados produtores de açúcar e etanol no Brasil. Desse total de entrevistas, 8 foram realizadas com usinas localizadas nas atuais áreas de expansão da cana-de-açúcar no País, das quais 3 geraram informações de custos de produção, que serviram de base para os cálculos deste trabalho. Além disso, com o intuito de valorar o preço inicial (investimento) da destilaria típica proposta, foram enviados questionários a 15 agentes do setor. As premissas básicas adotadas neste estudo podem ser vistas na Tabela 1.

Com o intuito de minimizar possíveis erros intrínsecos à admissão dos parâmetros de entrada do modelo de fluxo de caixa, foram utilizadas médias deflacionadas de todas as variáveis nas quais foi possível obter as respectivas séries históricas. Esse método, descrito por Contador (1988), busca determinar qual o valor mais representativo de cada variável do modelo, eliminando situações muito contrárias ou muito favoráveis à viabilidade do projeto.

A partir da coleta primária, feita por meio de questionários, aferiu-se que seriam necessários R\$ 278.140.344 em investimentos industriais (destilaria + cogeneradora). Também segundo Marques (2009), estima-se que, em maquinário e benfeitorias agrícolas, seriam necessários investimentos da ordem de R\$ 69,9 milhões em

Tabela 1. Premissas técnicas e financeiras para o norte de Goiás e o Vale do São Francisco.

Descrição	Uruaçu, GO	Casa Nova, BA	Fonte
Capacidade moagem (t)	2.000.000	2.000.000	Marques (2009)
Dias safra (dias)	200	200	Premissa da pesquisa
Área cultivável (ha)	27.449	21.379	Premissa da pesquisa
Área total (ha)	36.599	28.506	Premissa da pesquisa
Res. legal, APP (% área total)	25%	25%	Premissa da pesquisa
Produtividade média (t/ha)	85,3	105,4	Coleta primária
Ciclo (anos)	7	10	Coleta primária
Irrigação	Salvamento	Plena	Premissa da pesquisa
Sistema de irrigação	Aspersão	Asper. e Gotej.	Premissa da pesquisa
Consumo água (m³/ha/ano)	3.429	14.595	Projetec (2008)
Preço sistema irrigação (R\$/ha)	4.050	5.475	Coleta primária e Projetec (2008)
Área arrendada (%)	50%	0%	Premissa da pesquisa
Arrendamento (R\$/ha/ano)	352	0	Marques (2009)
Preço da terra (R\$/ha)	5.200	500	Coleta primária e Projetec (2008)
Preço etanol (R\$/m³)	1.020,92	1.020,92	Brasil (2008a)
Preço energia elétrica (R\$/MWh)	146,33	146,33	Coleta primária e CCEE (2008a, 2008b)
Preço levedura seca (R\$/t)	650	650	Coleta primária
Preço frete (R\$/m³)	130	80	Coleta primária e Projetec (2008)
Preço água (R\$/mil m³)	0,00	136,65	Projetec (2008)
Distância ao porto (km)	1.330	576	ABCR (2008)
% capital próprio: cenário-base	100%	100%	Premissa da pesquisa
% capital próprio: cenário altern.	20%	20%	Premissa da pesquisa
Custo capital próprio (% a.a.)	8,02%	8,02%	Brasil (2009b)
Custo capital financiado (% a.a.)	5,67%	5,58%	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (2008a, 2008b)
Inflação (IGP-DI % a.a.)	4,91%	4,91%	Banco Central do Brasil (2009)
TMA cenário-base (%)	8,02%	8,02%	Premissa da pesquisa
TMA cenário alternativo (%)	4,68%	4,70%	Premissa da pesquisa
Horizonte do projeto (anos)	30	30	Premissa da pesquisa

Uruaçu, GO, e de R\$ 65,8 milhões em Casa Nova, BA. Somando-se a isso a compra (ou concessão) das terras e dos equipamentos de irrigação, obtém-se o investimento inicial total para ambas as regiões.

Com base em Brasil (2009a), designaram-se os prazos de vida útil (contábil) e as taxas de depreciação. Salienta-se que esses são utilizados apenas para o cálculo das depreciações, não significando que, ao final dessas vidas úteis (contábeis), os bens serão vendidos. Já as vidas úteis econômicas dos bens foram consideradas segundo Dantas (2007), tendo sido respeitado, na maioria dos casos, um total de 20% de valor residual. A exceção a essa regra deu-se no caso do sistema de gotejamento subsuperficial utilizado no Nordeste (residual de 5% do valor inicial).

Os preços médios do etanol exportado foram obtidos em Brasil (2008a). Para a definição do preço da energia elétrica, utilizou-se a coleta primária e a CCEE (2008a, 2008b). Para o preço de venda da levedura seca, a coleta primária foi o meio de obtenção de dados. Já os coeficientes de quantidades geradas e vendidas de energia elétrica foram adaptados de Projotec (2008)⁶, enquanto a quantidade produzida de levedura foi considerada conforme Riqueza... (2002), e os rendimentos do etanol foram formulados com base em Fernandes (2003) (Tabela 2).

Quanto aos custos agrícolas, preços de fertilizantes, defensivos, corretivos e mudas, eles

foram obtidos no Instituto de Economia Agrícola (2008), sendo deflacionados pelo IPA-OG, reponderado a valores de outubro de 2008. Já os preços da mão de obra e de diferentes patamares de maquinário, bem como as despesas administrativas e arrendamentos, foram extraídos de Marques (2009), sendo mantidos a valores nominais com base na safra 2007–2008.

No que tange à etapa industrial do empreendimento, projeta-se que sejam gastos cerca de R\$ 23,1 milhões no processo produtivo do etanol, da eletricidade e da levedura seca, divididos em insumos industriais (R\$ 3,5 milhões), mão de obra industrial (R\$ 6,1 milhões), administração (R\$ 4,8 milhão), manutenções (R\$ 8,2 milhões), seguros (R\$ 0,3 milhão) e capacitação de pessoal (R\$ 0,2 milhão) (MARQUES, 2009).

A carga tributária foi considerada segundo Brasil (2008b, 2009a), Empresa de Pesquisa Energética (2008) e Souza e Azevedo (2006), sendo abrangidos os tributos Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) (15%/lucro líquido até R\$ 240.000 com adicional de 10% sobre o excedente), Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – CSLL (9%/lucro líquido), Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR (0,45%/valor da terra nua), Programa de Integração Social/Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – PIS/Cofins (9,25%/lucro líquido), Taxa de Fiscalização da Aneel – Aneel (R\$ 1,52/kW ano), Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD (R\$ 5/kWh mês) e Pesquisa e Desenvolvimento – P&D (1%/faturamento).

Tabela 2. Rendimentos do etanol (L/tc), da energia elétrica (MWh/tc) e da levedura (g/L etanol) depois da estabilização do canavial.

Descrição	Rendimento (venda)		Unidade	Produção total		Unidade
	Uruaçu, GO	Casa Nova, BA		Uruaçu, GO	Casa Nova, BA	
Etanol	86,18	79,17	L/tc ⁽¹⁾	172.362	158.338	m ³ /safra
Energia elétrica	0,148	0,183	MWh/tc ⁽¹⁾	296.000	366.000	MWh/safra
Levedura seca	30	30	g/L etanol	5.171	4.750	t/safra

⁽¹⁾ tc = toneladas de cana-de-açúcar.

⁶ Considerou-se, no presente trabalho, a utilização de caldeiras de alto rendimento (65 bar/5,0 °C), turbinas de condensação e contrapressão, recuperação de 30% da palha e diferentes percentuais de fibra (18,5% no Nordeste e 13,8% no Centro-Oeste).

Tanto o modelo de fluxo de caixa quanto as análises de sensibilidade foram desenvolvidos no software Microsoft Excel 2007, com o auxílio de ferramentas de Análise Visual Basic na construção de macros, que facilitaram a obtenção dos resultados.

Resultados

Cenário-base

Os fluxos de caixa calculados para o cenário-base são expostos nas Tabelas 3 e 4. Nota-se

que os projetos das regiões de Uruaçu, GO, e Casa Nova, BA, possuem características do tipo convencional, ou seja, com apenas uma reversão de sinal.

Ambos os casos apresentam iguais investimentos industriais, contudo, por conta das diferenças agrícolas, há divergências acerca dos desembolsos iniciais de capital. Enquanto, em Uruaçu, GO, nota-se maior necessidade de desembolsos em terras (maior preço), em Casa Nova, BA, são evidenciados maiores dispêndios com equipamentos de irrigação. Nos cinco primeiros períodos ($t = 0$ a $t = 4$), verificam-se investimentos

Tabela 3. Fluxo de caixa do projeto de Uruaçu, GO – cenário-base (R\$ milhões).

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	...	29	30
Investimentos	214	183	42	43	21	-	1	4	...	-	-
Receitas	-	-	79	156	226	255	242	234	...	224	189
Despesas operacionais	4	26	63	96	124	122	121	120	...	118	-
Resultado operacional	(4)	(26)	16	60	102	132	121	114	...	106	189
Lucro antes dos juros, IR e CSLL	(4)	(27)	2	44	84	112	102	95	...	97	189
Impostos sobre o lucro líquido	-	-	1	15	28	38	35	32	...	33	64
Lucro líquido após IR	(4)	(27)	1	29	55	74	67	63	...	64	125
Fluxo de caixa do projeto	(219)	(210)	(27)	2	52	94	85	78	...	73	125
Fluxo de caixa acumulado	(219)	(428)	(455)	(453)	(401)	(307)	(221)	(143)	...	1.335	1.460

Tabela 4. Fluxo de caixa do projeto de Casa Nova, BA – cenário-base (R\$ milhões).

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	...	29	30
Investimentos	157	189	48	46	42	4	5	7	...	-	-
Receitas	-	-	71	136	200	236	226	224	...	220	64
Despesas operacionais	4	29	67	102	136	133	132	132	...	131	-
Resultado operacional	(4)	(29)	4	35	64	103	94	92	...	88	64
Lucro antes dos juros, IR e CSLL	(4)	(30)	(13)	14	40	75	65	63	...	80	64
Impostos sobre o lucro líquido	-	-	-	5	14	26	22	21	...	27	22
Lucro líquido após IR	(4)	(30)	(13)	9	26	50	43	42	...	53	42
Fluxo de caixa do projeto	(162)	(218)	(44)	(16)	9	74	66	64	...	61	42
Fluxo de caixa acumulado	(162)	(379)	(424)	(440)	(431)	(357)	(291)	(228)	...	1.014	1.056

agroindustriais totais da ordem de R\$ 503 milhões no norte de Goiás e de R\$ 482 milhões no Vale do São Francisco.

Em termos gerais, enfatiza-se a necessidade permanente de investimentos em equipamentos de irrigação na região de Casa Nova, BA, pois, em toda área de reforma do canavial, devem ser realizadas novas aquisições dos sistemas de irrigação parcelares existentes na área irrigada. Conseqüentemente, esses investimentos refletem níveis maiores de depreciação dos ativos imobilizados ao longo do horizonte do projeto.

No que tange aos encaixes, salienta-se que, no norte de Goiás, houve maior representatividade do etanol como fonte direta de receita em comparação ao Semiárido (79,0% em Uruaçu, GO, e 74,1% em Casa Nova, BA). Conseqüentemente, a participação percentual da venda de energia elétrica foi maior em Casa Nova, BA (24,5%), do que em Uruaçu, GO (19,5%).

Com relação às despesas operacionais, houve desencaixes com a lavoura de cana-de-açúcar significativamente maiores na região de Casa Nova, BA, dada a necessidade de irrigação plena nessa região. Já em Uruaçu, GO, foram observados custos mais elevados com arrendamentos e com o frete do etanol ao porto.

Os resultados operacionais (receitas menos despesas operacionais) aferidos para ambas as regiões demonstram uma boa capacidade de pagamento dos projetos, já que foram mantidos positivos ao longo da vida útil dos projetos. Nota-se que os dois empreendimentos teriam condições de gerar divisas que garantissem o capital de giro necessário para o funcionamento da unidade agroindustrial. Ademais, ao final da vida útil dos projetos ($t = 30$), as operações produtivas cessam, sendo vendidos os ativos adquiridos anteriormente com base nos respectivos valores residuais.

Os indicadores de viabilidade econômico-financeira VPL e TIR para o cenário base são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Resultados dos indicadores de viabilidade econômico-financeira: cenário-base.

Indicador	Uruaçu, GO	Casa Nova, BA
VPL (R\$ milhões)	181,57	66,73
TIR (%)	11,45%	9,41%

Considerando uma TMA de 8,02%, conclui-se que ambos os empreendimentos são atrativos do ponto de vista econômico-financeiro. Os VPL de R\$ 181,57 milhões e R\$ 66,73 milhões para os projetos de destilarias localizadas em Uruaçu, GO, e Casa Nova, BA, respectivamente, bem como as TIR de 11,45% e 9,41% sugerem o aceite da construção das unidades agroenergéticas.

Em casos de projetos mutuamente excluídos, os resultados apontariam para a superioridade econômico-financeira do empreendimento de Uruaçu, GO. Em outras palavras, pela amplitude dos resultados dos VPL e TIR, o investidor seria induzido a optar pela construção da destilaria na região norte de Goiás. Já em situações em que o aporte de capital próprio não é um entrave à entrada no setor sucroenergético, a construção dos dois investimentos poderia ser considerada pelo investidor.

Cenário alternativo

Neste cenário, inclui-se a pressuposição de financiamento dos investimentos iniciais dos projetos analisados. Nota-se, conforme exposto nos fluxos de caixa líquidos apresentados nas Tabelas 6 e 7, a diferença entre as escalas dos projetos. Assim, conforme salientam Ross et al. (2007), a interpretação da TIR deve ser feita com cautela.

O impacto direto da presença de financiamentos nos fluxos de caixa líquidos é uma “suavização” dos desencaixes iniciais, uma vez que uma significativa parcela monetária que deveria ser aplicada anualmente nos primeiros cinco períodos agora é desembolsada ao longo de 5 ou 10 anos (financiamentos agrícola e industrial, respectivamente).

Tabela 6. Fluxo de caixa do projeto de Uruaçu, GO – cenário alternativo (R\$ milhões).

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	...	29	30
Investimentos	214	183	42	43	21	-	1	4	...	-	-
Receitas	-	-	79	156	226	255	242	234	...	224	189
Despesas operacionais	4	26	63	96	124	122	121	120	...	118	-
Resultado operacional	(4)	(26)	16	60	102	132	121	114	...	106	189
Lucro antes dos juros, IR e CSLL	(4)	(34)	(13)	29	69	98	90	85	...	97	189
Impostos sobre o lucro líquido	-	-	-	10	23	33	30	29	...	33	64
Lucro líquido após IR	(4)	(34)	(13)	19	46	65	59	56	...	64	125
Fluxo de caixa do projeto	(100)	(76)	(39)	(11)	31	51	39	35	...	65	119
Fluxo de caixa acumulado	(100)	(176)	(215)	(226)	(195)	(144)	(105)	(71)	...	1.239	1.358

Tabela 7. Fluxo de caixa do projeto de Casa Nova, BA – cenário alternativo (R\$ milhões).

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	29	30
Investimentos	157	189	48	46	42	4	5	7	8	...	-	-
Receitas	-	-	71	136	200	236	226	224	222	...	220	64
Despesas operacionais	4	29	67	102	136	133	132	132	132	...	131	-
Resultado operacional	(4)	(29)	4	35	64	103	94	92	90	...	88	64
Lucro antes dos juros, IR e CSLL	(4)	(36)	(28)	(3)	22	57	50	51	52	...	79	64
Impostos sobre o lucro líquido	-	-	-	-	8	20	17	17	18	...	27	22
Lucro líquido após IR	(4)	(36)	(28)	(3)	15	38	33	33	34	...	52	42
Fluxo de caixa do projeto	(41)	(68)	(41)	(19)	(3)	23	7	6	12	...	54	28
Fluxo de caixa acumulado	(41)	(109)	(150)	(169)	(173)	(150)	(143)	(137)	(125)	...	912	940

Como no modelo proposto há a consideração do valor do dinheiro no tempo, fluxos mais atuais exercem maiores impactos sobre os indicadores de viabilidade econômico-financeira do que fluxos mais distantes. Dessa forma, prolongando-se o período de pagamento dos investimentos (via financiamentos) e mantendo-se inalteradas as estruturas de receitas e despesas operacionais, há, conseqüentemente, uma melhora nos níveis de atratividade estimados pelo VPL e pela TIR.

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos no cenário alternativo.

Corroborando os resultados observados no cenário-base, as respostas dos indicadores de viabilidade apontam para a atratividade econômico-financeira de ambos os empreendimentos. A presença de capital de terceiros nos projetos analisados elevou os VPL para R\$ 503,37 milhões (para Uruaçu, GO) e para R\$ 318,50 milhões (para Casa Nova, BA).

Tabela 8. Resultados dos indicadores de viabilidade econômico-financeira – cenário alternativo.

Indicador	Uruaçu, GO	Casa Nova, BA
VPL (R\$ milhões)	503,37	318,50
TIR (%)	15,01%	12,73%

Por causa das diferentes escalas dos projetos do cenário alternativo, a análise da TIR ficou limitada. Para a correta interpretação dessa medida, foram calculados os fluxos de caixa incrementais do projeto de Uruaçu, GO, com relação ao projeto de Casa Nova, BA. Como resultado, obteve-se um VPL positivo (R\$ 183,54 milhões) e uma TIR de 21,88%, maior do que a TMA de 4,68%, certificando que, no cenário alternativo, o projeto do norte de Goiás possui maiores níveis de atratividade em comparação ao projeto do Vale do São Francisco.

Análises de sensibilidade

Como o VPL é apontado entre os indicadores de viabilidade econômico-financeira como

o menos propenso a imperfeições (AZEVEDO FILHO, 1988; ROSS et al., 2007), as análises de sensibilidade foram desenvolvidas apenas para esse indicador, não sendo realizados cálculos semelhantes para a TIR.

As variáveis selecionadas para a análise de sensibilidade foram: i) preço de exportação do etanol (R\$/m³); ii) preço de venda da energia elétrica (R\$/MWh); iii) preço de venda da levedura seca (R\$/t); iv) produtividade média da lavoura de cana-de-açúcar (t/ha); v) preços de compra dos insumos agrícolas (R\$/un); vi) preço de compra da água (R\$/mil m³); vii) investimentos industriais (R\$); viii) perdas do processo industrial (%); e ix) preço do frete do etanol ao porto (R\$/m³). Os resultados dessas análises são apresentados nas Tabelas 9 e 10.

Examinados os resultados obtidos para o cenário-base, nota-se que o projeto sediado em Casa Nova, BA, mostrou-se mais suscetível a oscilações nas variáveis selecionadas do que o projeto de Uruaçu, GO. Considerando-se um aumento de 1% nos valores originais das variáveis

Tabela 9. Análise de sensibilidade: resposta do VPL (em termos relativos) a oscilações de variáveis selecionadas – cenário-base.

Variável	Uruaçu, GO			Casa Nova, BA		
	VPL (R\$ milhões)	Aumento 1%	Queda 1%	VPL (R\$ milhões)	Aumento 1%	Queda 1%
Preço etanol	181	6,17%	-6,17%	66	15,23%	-15,23%
Preço energia elétrica	181	1,36%	-1,36%	66	4,53%	-4,53%
Preço levedura seca	181	0,11%	-0,11%	66	0,26%	-0,26%
Produtividade média	181	2,52%	-2,57%	66	8,86%	-9,04%
Preço insumos agrícolas	181	-1,72%	1,70%	66	-2,14%	2,13%
Preço água	181	0,00%	0,00%	66	-4,30%	4,30%
Investimentos industriais	181	-1,25%	1,25%	66	-3,45%	3,45%
Perdas industriais	181	-0,37%	0,37%	66	-0,96%	0,96%
Preço frete	181	-0,79%	0,79%	66	-1,19%	1,19%

Tabela 10. Análise de sensibilidade: resposta do VPL (em termos relativos) a oscilações de variáveis selecionadas – cenário alternativo.

Variável	Uruaçu, GO			Casa Nova, BA		
	VPL (R\$ milhões)	Aumento 1%	Queda 1%	VPL (R\$ milhões)	Aumento 1%	Queda 1%
Preço etanol	503	3,30%	-3,30%	318	4,78%	-4,78%
Preço energia elétrica	503	0,73%	-0,73%	318	1,42%	-1,42%
Preço levedura seca	503	0,06%	-0,06%	318	0,08%	-0,08%
Produtividade média	503	1,19%	-1,22%	318	2,58%	-2,63%
Preço insumos agrícolas	503	-0,90%	0,89%	318	-0,64%	0,64%
Preço água	503	0,00%	0,00%	318	-1,33%	1,33%
Investimentos industriais	503	-0,40%	0,40%	318	-0,67%	0,67%
Perdas industriais	503	-0,20%	0,20%	318	-0,30%	0,30%
Preço frete	503	-0,42%	0,42%	318	-0,37%	0,37%

supracitadas, verificou-se que os maiores impac-
tantes na viabilidade econômico-financeira de
ambos os empreendimentos foram o preço de
venda do etanol (15,23% e 6,17%) e a produ-
tividade média da lavoura (8,86% e 2,52%), para
Casa Nova, BA, e Uruaçu, GO, respectivamente.

Quando considerada a inclusão de capi-
tal de terceiros nos investimentos, os resultados
apontaram, novamente, para maiores níveis de
oscilação no VPL do projeto do Vale do São
Francisco. No entanto, para todas as variáveis
selecionadas, observou-se uma diminuição sig-
nificativa nos níveis de incerteza dos projetos.
Verificam-se, assim, fortes indícios acerca da
importância dos financiamentos para com a via-
bilidade econômico-financeira dos projetos de
implantação de destilarias analisados.

Algumas interpretações adicionais po-
dem ser aferidas das análises de sensibilidade
realizadas. Ficou evidenciado que, na região do
Vale do São Francisco, há maior dependência
das receitas advindas da venda de energia elé-
trica, já que foi constatada maior amplitude de

variação nesse parâmetro nessa localidade, em
comparação a Uruaçu, GO.

Uma segunda conclusão pode ser obtida
avaliando-se as respostas das variáveis que ge-
raram impactos menos significativos nos VPL.
Os investimentos industriais, embora de gran-
de porte (R\$ 278,14 milhões), não geraram
modificações significativas no parâmetro VPL.
Da mesma forma, as perdas industriais, deter-
minantes da produtividade industrial do etanol,
também não afetaram de forma significativa a
viabilidade do empreendimento. Assim, con-
clui-se que projetos de novas destilarias depen-
dem em maior intensidade de fatores externos
(preços determinados no mercado) do que de
fatores internos (níveis de eficiência industrial)
ao processo gerencial.

Com o intuito de verificar a variação dos
VPL em detrimento de modificações nos parâ-
metros tempo (horizonte do projeto) e TMA,
realizou-se uma segunda análise de sensibili-
dade. Efetuaram-se os recálculos do indicador
VPL para combinações de horizontes entre 20 e

30 anos e TMA entre 6,02% e 10,02% (cenário-base) e entre 2,70% e 6,70% (cenário alternativo).

Conforme pode-se observar nas Tabelas 11 e 12 (cenário-base), os VPL calculados para o cenário-base relacionam-se positivamente com o parâmetro horizonte, e negativamente com a TMA. Em Uruaçu, GO, verificou-se que, para todas as combinações de TMA e horizontes analisados, não foram obtidos indícios de inviabilidade econômico-financeira.

Já para Casa Nova, BA, houve uma “escalada” de combinações, que apontaram para a viabilidade econômico-financeira do projeto. Se considerados 20 anos de horizonte, TMA maiores ou iguais a 8% inviabilizariam o empreendimento. Para 25 anos de vida útil, TMA de cerca de 9% levariam a sua rejeição. Já para 30 anos (premissa inicial), o projeto deve ser considerado viável até o momento em que TMA = TIR (9,41%). No cenário alternativo, não foram constatados VPL negativos em nenhuma das combinações analisadas. Nesse caso, para todas as combinações de horizonte e TMA, os

resultados sugerem a superioridade do investimento de Uruaçu, GO.

Dessa forma, tanto as análises determinísticas quanto as análises de sensibilidade realizadas indicam a vantagem competitiva da região norte de Goiás em comparação com o Vale do São Francisco. Designa-se, nos moldes e nas premissas adotadas neste estudo, a região de Uruaçu, GO, como a mais apta ao recebimento de investimentos em destilarias de etanol anidro para exportação, com unidades cogeneradoras de energia elétrica anexas na atualidade.

Considerações finais

Foram mensurados os níveis de viabilidade econômico-financeira de projetos de investimentos em destilarias produtoras de etanol para exportação, com cogeneradoras de energia elétrica anexas, bem como análises de sensibilidade que proporcionaram o aferimento das incertezas intrínsecas a projetos dessa natureza.

Os resultados determinísticos indicam que há viabilidade econômico-financeira para

Tabela 11. Análise de sensibilidade: resposta do VPL (em termos relativos) a oscilações de variáveis selecionadas em Uruaçu, GO – cenário-base.

Horizonte (anos)	Taxa de desconto – TMA								
	6,0%	6,5%	7,0%	7,5%	8,0%	8,5%	9,0%	9,5%	10,0%
20	212	181	152	125	100	76	54	33	14
21	231	198	167	139	112	87	64	42	22
22	249	214	182	152	124	98	73	51	29
23	265	228	194	163	134	107	82	58	36
24	279	241	206	173	143	115	89	64	42
25	293	253	217	183	151	122	95	70	47
26	306	265	227	192	160	129	102	76	52
27	317	275	235	199	166	135	106	80	55
28	327	283	243	205	171	140	110	83	58
29	337	291	250	212	176	144	114	87	61
30	345	299	256	217	181	148	118	90	64

Tabela 12. Análise de sensibilidade: resposta do VPL (em termos relativos) a oscilações de variáveis selecionadas em Casa Nova, BA – cenário-base.

Horizonte (anos)	Taxa de desconto – TMA									
	6,0%	6,5%	7,0%	7,5%	8,0%	8,5%	9,0%	9,5%	10,0%	
20	81	57	35	15	-3	-21	-38	-54	-69	
21	96	71	48	26	6	-12	-30	-46	-62	
22	111	84	60	37	16	-3	-22	-39	-55	
23	124	96	70	46	24	3	-15	-33	-50	
24	136	106	79	54	31	10	-9	-28	-45	
25	147	116	88	62	38	16	-4	-23	-41	
26	158	126	97	70	45	22	1	-18	-37	
27	168	135	105	77	51	27	5	-14	-33	
28	178	144	112	84	57	32	10	-10	-30	
29	187	152	119	90	62	37	14	-7	-27	
30	194	158	125	94	66	40	17	-4	-24	

os projetos de ambas as regiões analisadas, uma vez que, no cenário-base e no alternativo, foram evidenciados VPL positivos e TIR maiores do que as TMA designadas.

Num cenário alternativo, foi designada a presença de 20% de participação própria de capital e 80% financiado. Os financiamentos, divididos entre agrícolas e industriais, seguiram as regras estipuladas pela instituição fomentadora – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) –, a qual estipula prazos de carência e amortizações predeterminados. Os resultados, tal como no cenário-base, apontam para a superioridade econômico-financeira da região de Uruaçu, GO, em comparação com Casa Nova, BA.

As análises de fluxos de caixa indicam maior participação do etanol como fonte de receita direta no norte de Goiás do que em Casa Nova, BA. Em virtude do percentual de fibra na cana-de-açúcar cultivada no Semiárido, projetos implantados nessa região contariam com maior participação percentual da venda de

energia elétrica como fonte direta de receitas, em comparação a empreendimentos situados no Centro-Sul brasileiro.

Ademais, as análises de sensibilidade mostraram que o preço de venda do etanol e as produtividades médias dos canaviais foram as variáveis que mais geraram impacto sobre a viabilidade dos empreendimentos. O preço de compra dos insumos agrícolas e o preço de venda da energia elétrica também foram designados como variáveis-chave de projetos de investimentos em destilarias com unidades cogeneradoras anexas. Mostrou-se válida a afirmativa de que a viabilidade da implantação de destilarias nas atuais áreas de expansão é mais suscetível a oscilações de variáveis externas do que internas à empresa, uma vez que as perdas industriais não se refletiram em mudanças significativas nos níveis do indicador VPL.

Noutra vertente, ao analisar as oscilações conjuntas dos parâmetros TMA e horizonte do projeto, verificou-se, no cenário-base, possibilidades de insucesso apenas no Semiárido nor-

destino. No cenário alternativo, tal análise não identificou casos de insucesso em nenhum dos projetos propostos.

Vale ainda chamar a atenção sobre a divergência existente nos níveis de atratividade estimados neste estudo quando comparados àqueles apresentados em Projotec (2008). Por conta das premissas de produtividades médias dos canaviais das duas regiões, a ordem de preferência entre os projetos mostrou-se diferente, já que Projotec (2008) aponta o Semiárido como a região mais atrativa do ponto de vista econômico-financeiro. Nota-se, assim, quão importantes são os estudos técnicos referentes ao desenvolvimento varietal de novas espécies de cana-de-açúcar. O grau de adaptação dessa cultura às diversas regiões produtoras do Brasil pode definir o sucesso de investimentos agroindustriais.

Como fator extraeconômico, destaca-se a presença de infraestrutura de base na região Centro-Oeste do Brasil, que facilita a produção e o escoamento dos produtos gerados nas respectivas destilarias e cogeradoras. No Semiárido, aponta-se, principalmente, o fato de essa região pertencer a uma zona geográfica excluída da atual e polêmica questão acerca da concorrência energético-alimentícia. Dessa forma, poder-se-iam designar novas áreas para o cultivo da cana-de-açúcar em áreas não tradicionais na produção de alimentos, tal como o Vale do São Francisco.

Em suma, com base nas premissas adotadas neste estudo, indicou-se a região de expansão da cana-de-açúcar do norte de Goiás, representada pela cidade de Uruaçu, GO, como aquela mais apta ao recebimento de destilarias produtoras de etanol para exportação, com unidades cogeradoras de energia elétrica anexas na atualidade.

Sugere-se, ainda, o desenvolvimento de análises que contemplem a mensuração dos riscos intrínsecos a projetos dessa natureza. Métodos de simulação podem ser adotados com o intuito de gerar medidas probabilísticas que apontem quais os riscos de insucesso em cada uma das regiões estudadas.

Referências

- ABCR. Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias. **Distância entre cidades**. Disponível em: <<http://www.abcr.org.br/geode/index.php?uf2=BA&des=881&uf1=PE&po=1&ori=4966>>. Acesso em: 1 out. 2008.
- AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. **Análise econômica de projetos**: “software” para situações determinísticas e de risco envolvendo simulação. 1988. 127 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BAHIA. Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. **Bahiabio**: programa de bioenergia. Salvador: Seagri, 2007. 45 p.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus**: relatórios de mercado: 9 de janeiro de 2009. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/R20090109.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2009.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Finame**: condições financeiras aplicáveis. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/linhas/condicoes_finame.asp>. Acesso em: 9 nov. 2008a.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Finem**: condições financeiras aplicáveis. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/linhas/condicoes.asp>>. Acesso em: 9 nov. 2008b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**: Agrost. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/primeira_pagina/extranet/AGROSTAT.htm>. Acesso em: 2 dez. 2008a.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. Receita Federal. **Impostos e contribuições federais**. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Alíquotas/default.htm>>. Acesso em: 2 out. 2008b.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. Receita Federal. **Legislação tributária e aduaneira**: Sistema de Informações Jurídico-Tributárias: SIJUT. Disponível em: <<http://sijut.fazenda.gov.br/netahtml/Pesquisa.htm>>. Acesso em: 21 abr. 2009a.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. Tesouro Nacional. **Estatística e formação de preços**: histórico de preços de taxas. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro_direto/estatisticas.asp>. Acesso em: 15 abr. 2009b.
- BRESSAN FILHO, A. **O etanol como novo combustível universal**: análise estatística e projeção do consumo doméstico e exportação do etanol brasileiro no período de 2006 a 2011. Brasília, DF: Conab, 2008. 68 p.
- CCEE. Câmara de Comercialização de Energia. **1º leilão de energia de reserva**. Disponível em: <<http://www.ccee>>.

org.br/cceeinterdsm/v/index.jsp?vnextoid=d31996a924898110VgnVCM1000005e01010aRCRD>. Acesso em: 14 jan. 2008a.

CCEE. Câmara de Comercialização de Energia. **7º leilão de energia nova**. Disponível em: <<http://www.ccee.org.br/cceeinterdsm/v/index.jsp?vnextoid=4c899f6f6cecf110VgnVCM1000005e01010aRCRD>>. Acesso em: 14 jan. 2008b.

CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1988. 316 p.

DANTAS, R. A. **Engenharia de avaliações**: uma introdução a metodologia científica. São Paulo: Pini, 2007. 262 p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **1º leilão de energia de reserva - 2008**: definição do preço inicial. Rio de Janeiro: EPE, 2008. 13 p.

FARO, C. **Critérios quantitativos para avaliação e seleção de projetos de investimentos**. Rio de Janeiro: Ipea: Impes, 1971. 142 p.

FERNANDES, A. C. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar**. 2. ed. Piracicaba: STAB, 2003. 240 p.

GOES, T.; MARRA, R. **A expansão da cana-de-açúcar e sua sustentabilidade**. Brasília, DF: Embrapa, 2008. 3 p. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2008/A%20expansao%20da%20cana-de-acucar%20e%20a%20sua%20sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2008.

ICHIHARA, S. M. **Desmatamento e recuperação de pastagens degradadas na região amazônica**: uma abordagem através das análises de projetos. 2003. 106 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Base de dados**: preços agrícolas: preços médios pagos. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>>. Acesso em: 21 nov. 2008.

JUNQUEIRA, M. S. D. **Alimento: quem é o vilão? Valor Econômico**, São Paulo, ago. 2008. Disponível em: <[\[www.ietec.com.br/site/techoje/categoria/abrirPDF/473\]\(http://www.ietec.com.br/site/techoje/categoria/abrirPDF/473\)>. Acesso em: 8 jun. 2009.](http://</p></div><div data-bbox=)

MARQUES, P. V. (Coord.). **Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/08**. Piracicaba: USP-Esalq-Departamento de Economia, Administração e Sociologia-Pecege, 2009. 194 p. Relatório apresentado à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil.

MARTHA JÚNIOR, G. B. Dinâmica de uso da terra em resposta à expansão da cana-de-açúcar no cerrado. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 17, n. 3, p. 31-43, jul./ago./set. 2008.

NASTARI, P. M. **O setor brasileiro de cana-de-açúcar**: perspectivas de crescimento. 2006. Disponível em: <http://portalexame.abril.com.br/static/aberto/complementos/870/nastari_presentation.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2008.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Economic assessment of biofuel support policies**. Paris, FR, 2008. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/19/62/41007840.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2008a.

PROJETEC. **Produção de etanol em duas regiões**: canal do Sertão Baiano-Pernambucano e Brasil Central: uma análise comparativa técnico-econômica. Recife, 2008. 143 p. Relatório de análises.

RENEWABLE FUELS ASSOCIATION. **Industry statistics**. Disponível em: <<http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics>>. Acesso em: 17 ago. 2008.

RIQUEZA nas sobras da usina. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n. 76, p. 1-3, jun. 2002.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração financeira**: corporate finance. São Paulo: Atlas, 2007. 776 p.

SOUZA, Z. J.; AZEVEDO, P. F. Geração de energia elétrica excedente no setor sucroalcooleiro: um estudo a partir de usinas paulistas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 179-199, abr./jun. 2006.