



VIABILIDADE ECONÔMICA DE TRÊS MINIUSINAS PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL UTILIZANDO COMO MATÉRIA PRIMA O ÓLEO DE CRAMBE (*CRAMBE ABYSSINICA HOCHST*).

Adolfo Alexandre Vernini¹, Osmar de Carvalho Bueno² & Paulo André de Oliveira³

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo para identificar por meio de indicadores econômicos as melhores configurações entre três diferentes modelos produtivos de miniusinas produtoras de biodiesel com capacidade de produção de 44, 66 e 110 L.h⁻¹. Este trabalho utilizou os valores referentes ao custo do óleo da cultura de Crambe (*Crambe abyssinica Hochst*) como matéria prima para produção de biodiesel. A metodologia utilizada foi demonstrar uma descrição das instalações, a discriminação e a quantificação de todos os custos e receitas, e finalmente realizar uma análise dos indicativos de viabilidade econômica, utilizando o método do Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o *Payback* descontado. Após a análise dos indicadores de viabilidade econômica pode-se constatar que é viável a implantação das miniusinas de 66 e 110 L.h⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Métodos, processo, agricultura familiar, desenvolvimento sustentável.

ECONOMIC FEASIBILITY OF THREE MINIMILLS OF CRAMBE (*CRAMBE ABYSSINICA HOCHST*) BIODIESEL.

ABSTRACT: This paper aimed to identify, through economic indicators, the best settings for three different production models of biodiesel miniplants, producing 44, 66 and 110 l.h⁻¹. The study used cost rates of Cramble oil (*Crambe abyssinica Hochst*) as feedstock for biodiesel production. The facilities were described and the costs and incomes were determined and quantified. Finally, economical viability analyses were carried out using the method of Net Present Value (NPV), return internal rate (TIR) and payback discounted. It was observed that crambe biodiesel miniplants of 66 and 110 l.h⁻¹ economic viable.

KEYWORDS: Methods, process, family farming, sustainable development.

¹ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Energia na Agricultura-FCA/Unesp, Botucatu/SP, E-mail: avernini@fatecbt.edu.br

² Orientador e docente do Departamento Economia, Sociologia e Tecnologia-Energia na Agricultura-FCA/Unesp, Botucatu/SP, E-mail: osmar@fac.unesp.br

³ Coorientador e docente do Departamento de Agronegócio - FATEC, Botucatu/SP, Email: poliveira@fatecbt.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O biodiesel é uma fonte limpa e renovável de energia que pode gerar emprego e renda para o campo. Pelas estimativas do *International Energy Agency IEA* (2007), a escala de produção pode afetar em 25% o custo final do biodiesel, enquanto que o preço da matéria prima pode representar diferenças de até 50% do custo final. As oportunidades para produção de oleaginosas para o biodiesel tornam-se viáveis quando da rotação de culturas apresentando-se como uma alternativa econômica ao produtor rural. A escolha de uma cultura adequada em razão dos preços do produto e do seu potencial energético pode proporcionar uma rentabilidade superior a outras alternativas de cultura, inclusive com a produção do biodiesel na própria propriedade.

No Brasil, dado suas características geográficas, por se situar em uma região tropical, com altas taxas de luminosidade e temperaturas médias anuais, apresentam grandes vantagens agrônomicas em relação a outros países. A disponibilidade hídrica e a regularidade de chuvas, associadas elevam o potencial do País à produção de energia renovável.

O Brasil explora menos de um terço de sua área agricultável, o que constitui a maior fronteira para expansão agrícola do mundo. O potencial é de cerca de 150 milhões de hectares, sendo 90 milhões referentes às novas fronteiras, e outros 60 referentes a terras de pastagens que podem ser convertidas em exploração agrícola em curto prazo (TRZECIAK, 2008).

De acordo com a ANP (2001), há também uma grande diversidade de opções para produção de biodiesel, tais como a palma e o babaçu no norte, a soja, o girassol e o amendoim nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, e a mamona, que além de ser a melhor opção do semiárido nordestino, apresenta-se também como alternativa às demais regiões do país. Pode-se citar ainda o pinhão manso, colza, canola, macaúba, nabo forrageiro, algodão e crambe. Estima-se que a atual produção brasileira de biodiesel seja da ordem de 176 milhões de litros anuais.

O grande potencial agrícola do Brasil e a crescente demanda por energias renováveis permite levantar a hipótese de que mesmo miniúsinas com pequenas escalas de produção podem proporcionar uma opção rentável para os produtores rurais em atividades agrícolas e não agrícolas utilizando uma cultura de maior rusticidade.

O objetivo deste trabalho foi identificar por meio de indicadores econômicos as melhores configurações entre três diferentes modelos produtivos de miniúsinas de biodiesel, utilizando o óleo da cultura de Crambe (*Crambe abyssinica Hochst*) como matéria prima.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho utilizou os valores referentes ao custo do óleo da cultura de Crambe (*Crambe abyssinica Hochst*) como matéria prima para produção de biodiesel, a definição do tipo de miniúsinas a ser utilizada e a edificação para comportar todo este processo.

A metodologia adotada neste trabalho foi avaliar os indicadores de viabilidade econômica, os investimentos, os custos de produção, suas receitas e custos mensais determinar a viabilidade econômica de três miniúsinas para a produção de biodiesel.

Neste trabalho foram utilizados os principais métodos para auxiliar na avaliação de propostas de dispêndio de capital: o valor presente líquido (VPL); a taxa interna de retorno (TIR), o período de *payback* descontado e a depreciação pelo linear (MATARAZZO, 1998).

De acordo com Bruni (2008), para o cálculo da taxa mínima de atratividade (TMA) considera-se ao menos à remuneração aceitável do mercado financeiro, portanto utilizou-se o índice de 11% ao ano correspondente a 0,8735% ao mês, referente à taxa que remunera os títulos públicos do Serviço Especial de Liquidação e Custódia dos Títulos Públicos - SELIC (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2014).

Valor Presente Líquido (VPL): de acordo com Samanez (2009), o valor presente líquido tem como finalidade calcular, em termos de valor presente, o impacto dos eventos futuros associados a uma alternativa de investimento. Em outras palavras, ele mede o valor presente dos fluxos de caixa gerados pelo projeto ao longo de sua vida útil. Se não houver restrição de capital, argumenta-se que esse critério leva à escolha ótima, pois maximiza o valor da empresa.

Método da Taxa Interna de Retorno (TIR): não tem finalidade à avaliação da rentabilidade absoluta a determinado custo de capital (processo de atualização), como o VPL; mas objetiva encontrar uma taxa intrínseca de rendimento. Por definição, a TIR é a taxa de retorno do investimento, esta taxa corresponde aquela em que o VPL é igual a zero (MATHIAS, 2009).

Método do prazo de recuperação de capital (*payback* descontado): segundo Ross (2007), é definido como o número de períodos necessários para que o somatório dos fluxos de caixa futuros descontados à taxa mínima de atratividade se iguale ao investimento inicial.

Por meio dos indicadores econômicos utilizados neste trabalho, foi possível determinar a avaliação da viabilidade econômica de três miniúsinas para a produção de biodiesel com capacidades de (44, 66 e 110 litros por batelada) utilizando-se o grão de crambe (*Crambe abyssinica Hochst*) como matéria prima para produção de biodiesel. Para o estudo, considerou-se uma vida útil de 60 meses para as miniúsinas que é o tempo utilizado para este tipo de investimento (COSTA, 2009).

Para realizar o cálculo da depreciação: de acordo com Receita Federal (2014), máquinas e equipamentos os bens sofrem uma depreciação de 10% ao ano durante 10 anos, ou seja, 120 meses e os Imóveis se depreciam 4 % ao ano durante 25 anos, ou seja, 300 meses,

Para a realização da viabilidade econômica do projeto considerou-se que a produção das miniusina de 44, 66 e 110 litros devem ser de 6 bateladas diárias, sendo que a cada 1h20min produz uma batelada totalizando 8 horas trabalhadas ao dia e o processo de decantação dura em média 12h.

Na categoria máquinas e equipamentos, fez-se a escolha considerando o modelo apresentado nas características técnicas que são as mais adequadas às necessidades do projeto de uma miniusina, como: capacidade de produção; manutenção; prazo de entrega; assistência técnica; tecnologia eficiente e fácil de operar; e, por fim, o melhor preço do equipamento em relação a outros fornecedores (DE LORENZO, 2014). Na Tabela 1, são apresentados os dados que influenciaram na escolha das miniusinas.

Tabela 1 - Dados técnicos das miniusinas.

Descrição	Unidades	Capacidade das Miniusinas		
		44 litros	66 litros	110 litros
Produção Mensal	L	5.280	7.920	13.200
Área de Plantio	ha	10	15	24
Quantidade de grãos	Kg	15.000	22.000	36.000

As informações referentes ao custo do óleo de crambe foram obtidas a partir de Jasper et al, (2010). Os autores apresentaram os resultados do custo médio por hectare das operações mecanizadas e insumos envolvidos desde a dessecação da área até a colheita do *Crambe abyssinica* Hochst e seu processamento (pós-colheita). Os dados foram atualizados até o ano de 2013 pelo

IGP-M - índice geral de preços do mercado (fator de 1,30809% para o acumulado) da FGV - Fundação Getúlio Vargas, (PORTAL BRASIL, 2014). Na Tabela 2, constam os dados utilizados para o cálculo do custo do óleo de crambe conforme Jasper et al. (2010) atualizado monetariamente até o ano de 2013 pela variação IGP-M./FGV.

Tabela 2 – Custo do óleo de crambe.

Ano 2008		Valores Atualizados (R\$)	
Operações			
Dessecação	14,85	19,42	
Semeadura	56,64	74,09	
Tratos Culturais	*****	*****	
Colheita	162,06	211,99	
Transporte	9,61	12,57	
Subtotal	243,16	318,07	
Insumos			
Defensivos agrícolas	58,89	77,03	
Semente	114,06	149,20	
Fertilizante	420,87	550,53	
Subtotal	593,82	776,76	
Pós-Colheita			
Transporte Rodoviário	11,17	14,61	
Recepção	2,00	2,62	
Pesagem	1,60	2,09	
Limpeza	2,68	3,50	
Secagem	10,93	14,29	
Armazenagem	4,34	5,67	
Expedição	2,64	3,45	
Taxa Administrativa	3,54	4,63	
Subtotal	38,90	50,86	
Total	875,88	1145,69	
Produtividade	1.507,05 Kg.ha⁻¹	1.507,05 Kg.ha⁻¹	
	561,94 L.ha⁻¹	561,94 L.ha⁻¹	
TOTAL	R\$ 1,56 L⁻¹	R\$ 2,039 L⁻¹	

Crambe abyssinica Hochst - Teor de óleo de 37,29%.

Fonte: Jasper et al., 2010, adaptado.

Para o cálculo das receitas mensais foram utilizados os seguintes dados considerados: 1 litro de óleo de crambe utiliza 2,682 Kg de grão de crambe e resulta em torta de crambe 1,682 Kg e corresponde a teor de óleo (37,29 %) e torta de crambe (62,72 %), 1 litro de biodiesel pago pelos leilões (quantidade 20 leilões) preço médio é de R\$ 2,2299, 1 Kg de torta de crambe pago pelas empresas preço médio é de R\$ 0,5129, 1 litro de glicerol sendo que preço médio pago pelas empresas é de R\$ 0,6020

Para o cálculo dos custos mensais foram utilizados os seguintes dados considerados: 1 litro de óleo de crambe custa R\$ 2,0389, 1 litro de metanol custa R\$ 0,9198,

1 Kg de hidróxido de sódio custa R\$ 12,00, energia elétrica 700 W/h por hora - 1 kW/h custa R\$ 0,3815, mão de obra conforme os dados do Instituto de Economia Agrícola 04/04/2014 – para um funcionário mensalista custa: R\$ 1.250,00, mais impostos de 1,62, seu custo total é de R\$ 2.025,00.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a determinação de investimentos de acordo com a Tabela 3 são apresentados os aportes necessários para colocar as miniúsinas em funcionamento, como máquinas e equipamentos e instalações para as miniúsinas de 44, 66 e 110 litros.

Tabela 3 - Despesa de investimento em instalações para miniúsinas de biodiesel com capacidade de 44, 66 e 110 litros.

Categoria	Valores (R\$)		
	Miniúsinas de 44 litros	Miniúsinas de 66 litros	Miniúsinas de 110 litros
Máquinas/equipamentos	108.500,00	116.700,00	126.000,00
Instalações	30.232,00	30.232,00	30.232,32
Total Geral	138.732,32	146.932,32	156.232,32

Para obtenção dos custos mensais de acordo com as Tabelas 4, 5 e 6, são apresentados os custos obtidos sem impostos que são desembolsáveis pelo projeto mensalmente e contemplam os cenários para as miniúsinas de 44, 66 e 110 litros. Todos os demais

custos envolvidos no processo de produção: óleo de crambe, metanol, hidróxido de sódio, energia elétrica, mão de obra, depreciação, impostos e limpeza, foram calculados baseados na produção mensal de cada miniúsinas.

Tabela 4 - Custos mensais para miniúsinas de biodiesel com capacidade de 44 litros produzindo 5.280 litro/mês

Descrição	Unidades	Valores (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
Óleo de crambe	L	2,0389	5.280	10.765,39
Metanol	L	0,9198	475,2	437,09
Hidróxido de sódio	Kg	0,1200	5.280	633,60
Limpeza	L	249,9000	1	249,90
Energia elétrica	kWh/mês	0,3815	123,2	47,00
Mão-de-obra	Nº Func.	2.025,0000	1	2.025,00
Depreciação	R\$	1.004,9400	1	1.004,94
Total				15.162,92
Custo total por litro				2,87

Como se observa na Tabela 4, o maior custo do processo é o óleo de crambe 71 %. Os custos variáveis são de

78% dos custos totais, representados pelo óleo de crambe, o metanol e o hidróxido de sódio.

Tabela 5 - Custos mensais para miniúsinas de biodiesel com capacidade de 66 litros produzindo 7.920 litros/mês.

Descrição	Unidades	Valores (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
Óleo de crambe	L	2,0389	7.920	16.148,09
Metanol	L	0,9198	712,8	655,63
Hidróxido de sódio	Kg	0,1200	7.920	950,40
Limpeza	L	249,9000	1	249,90
Energia elétrica	kWh/mês	0,3815	123,2	47,00
Mão-de-obra	Nº Func.	2.025,0000	1	2.025,00
Depreciação	R\$	1.073,2700	1	1.073,27
Total				21.149,29
Custo total por litro				2,67

Na Tabela 5, percebe-se que as alterações no custo variável se elevam para 84 % do custo total. No custo

fixo a alteração do valor da depreciação se deve ao maior custo de aquisição da miniusina de 66 litros.

Tabela 6 - Custos mensais para miniusina de biodiesel capacidade 110 litros produzindo 13.200 litros/mês.

Descrição	Unidades	Valores (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
Óleo de crambe	L	2,0389	13.200	26.913,48
Metanol	L	0,9198	1188	1.092,72
Hidróxido de sódio	Kg	0,1200	13.200	1.584,00
Limpeza	L	249,9000	1	249,90
Energia elétrica	kWh/mês	0,3815	123.2	47,00
Mão-de-obra	Nº Func.	2.025,0000	1	2.025,00
Depreciação	R\$	1.150,7700	1	1.150,77
Total				33.062,87
Custo total por litro				2,50

Na Tabela 6, verifica-se que as alterações no custo variável se elevam para 89 % do custo total. No custo fixo a alteração do valor da depreciação se deve ao maior custo de aquisição da miniusina de 110 litros, contudo a edificação de 64 m² é suficiente para os três tamanho de miniusina, o que otimiza este item. Os custos operacionais das miniusinas são representados em sua maior parte pelos custos variáveis, sobretudo da matéria prima que é o óleo de crambe. Os custos fixos sofreram alterações apenas na depreciação de equipamentos, pois as diferenças de valores de aquisição impactaram sobre este item. As diferenças de custos por unidade produzida se referem à diluição do custo fixo pelo volume de produção. Enquanto o custo variável unitário não se alterou, o custo fixo unitário foi decrescente. Percebe-se que a redução de custo de produção total ocorrerá com um menor custo de aquisição do óleo de crambe, sobretudo na produção de grão.

Segundo Carlos Pitol, Engenheiro Agrônomo e Pesquisador da Fundação MS, o bom desempenho do crambe nos campos experimentais localizados na região Sul do Estado do Mato Grosso do Sul, nos municípios de Mundo Novo, Itaquirai, Eldorado, Iguatemi e Japorã se deve ao baixo custo de produção, rusticidade, adaptabilidade fácil a solos eutróficos, resistência à seca, não exige novas máquinas e equipamentos para o seu cultivo e a facilidade de extração do óleo através de prensa/extrusora. Os custos de produção variam entre R\$ 250,00 e R\$ 300,00 por hectare, com estimativas de produção em torno de 1,5 toneladas por hectare. Os dados obtidos com as análises feitas no laboratório da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP) indicam produção média de 38% de teor total de óleo, podendo variar este índice, de acordo com as condições de clima e solo (MESQUITA, 2014).

Outra opção para reduzir o custo fixo unitário poderia ser estudar um aumento na utilização da capacidade

instalada aumentando a produção de bateladas por dia de produção tendo como consequência um aumento na quantidade total produzida sem um aumento proporcional nos custos de produção gerando uma economia de escala de produção.

De acordo Martins e Carneiro (2014), para tornar o projeto viável alguns aspectos se tornaram evidentes para o projeto: a) A escala de produção é fator estratégico para ganhos de economicidade e competitividade, uma mini usina apresenta, portanto, desvantagens em relação a uma grande usina verticalizada; b) Apostar em uma única fonte de matéria-prima é um grande risco, pois deixa a empresa vulnerável ao desabastecimento e às oscilações de preço do mercado; c) Utilizar matérias-primas oleaginosas gera, após o esmagamento para obtenção do óleo, a torta, uma importante fonte de receita para o empreendimento.

Segundo Hugo (2014), o custo da matéria prima é o fator mais impactante no preço final do biodiesel, o que torna imperiosa a busca por cultivares com melhores índices de produtividade e que assegurem a elevação significativa da produção agrícola; as flutuações bruscas e recorrentes da produção agrícola, típicas do segmento, geram instabilidade nos preços finais dos produtos e se refletem nas previsões orçamentárias das usinas de biodiesel, e usinas de biodiesel com maiores capacidades de produção mostram ser mais viáveis economicamente e apresentam menores prazos de payback quando comparadas com usinas de menores capacidades.

Para a obtenção das receitas oriundas do biodiesel, glicerol e torta de crambe obtidas em cada miniusina, conforme Tabela 7 são apresentadas as receitas obtidas mensalmente pelo projeto as quais contemplam os cenários para as miniusinas de 44, 66 e 110 litros.

Tabela 7 - Receitas de venda mensal para miniusina de biodiesel capacidade 44 litros produzindo 5.280 litros/mês, 66 litros 7920 litros/mês e 110 litros 13200 litros/mês

Descrição	Unidades	Valores (R\$)	Usina	Usina	Usina	Valores (R\$) Usina 44 L	Valores (R\$) Usina 66 L	Valores (R\$) Usina 110 L
			44 L	66 L	110 L			
Biodiesel	L	2,2299	5.280	7.920	13.200	11.773,87	17.660,81	29.434,68
Glicerol	L	0,6020	528	792	1.320	317,86	476,78	794,64
Torta de crambe	Kg	0,5129	8.880,96	13.321,44	22.202,24	4.555,04	6.832,57	11.387,53
Total						16.647,77	24.970,16	41.616,85

As receitas das miniusinas foram proporcionais a sua capacidade de produção sendo que o biodiesel representou 70,7 % da receita, o glicerol 1,9 %, e a torta de crambe 27,3 %. Na Tabela 8 são

demonstradas as análises de viabilidade econômica sem impostos para instalação de miniusina de biodiesel e contemplam os cenários para as miniusinas de 44, 66 e 110 litros.

Tabela 8 - Resultado econômico e análise da viabilidade sem impostos.

Descrição	Valores (R\$)		
	Miniusina 44 litros Sem Impostos	Miniusina 66 litros Sem Impostos	Miniusina 110 litros Sem Impostos
Receitas mensais (R\$)	16.646,77	24.970,16	41.616,85
Custos mensais (R\$)	15.162,92	21.149,29	33.062,87
Resultado (R\$)	1.483,85	3.820,87	8.553,98
Depreciação (R\$)	1.004,94	1.073,27	1.150,77
Fluxo caixa (saldo R\$)	2.488,79	4.894,14	9.704,75
Investimento (R\$)	-138.732,32	-146.932,32	-156.232,32
VPL (60 meses)	-22.892,44	80.863,58	295.471,74
Payback descontado (meses)	77	35	18
TIR 60 meses (mensal)	0,2445%	2,63%	6,03%

Na Tabela 8 para a miniusina com capacidade de produção de 44 litros a análise da viabilidade econômica sem impostos mostrou que: o valor presente líquido (VPL) foi negativo em R\$ 22.892,44, significando que para um horizonte de 60 meses a miniusina terá um custo superior às receitas representado pelo VPL e para a miniusina se pagar seriam necessários 77 meses de operação para o pagamento do investimento. Desta forma o produtor somente começaria a ter retorno após os 77 meses.

A taxa interna de retorno (TIR) demonstra que a viabilidade em 60 meses ocorre a uma taxa mensal de 0,2445%, bastante inferior à taxa mínima de atratividade que é de 0,8735% ao mês, ou seja, mantendo o horizonte de 60 meses.

Para a miniusina com capacidade de produção de 66 litros a análise da viabilidade econômica sem impostos, apresenta o valor presente líquido (VPL) positivo de R\$ 80.863,58, mostrando que para a miniusina se pagar seriam necessários 35 meses. A taxa interna de retorno (TIR) demonstra que a viabilidade em 60 meses ocorre a uma taxa mensal de 2,63%, bastante superior à taxa mínima de atratividade que é de 0,8735% ao mês.

Para a miniusina com capacidade de produção de 110 litros a análise da viabilidade econômica sem impostos

mostrou que o valor presente líquido (VPL) foi positivo em R\$ 295.471,74 e para a miniusina se pagar seriam necessários 18 meses. A taxa interna de retorno (TIR) demonstra que a viabilidade em 60 meses ocorre a uma taxa mensal de 6,03%, bastante superior à taxa mínima de atratividade que é de 0,8735% ao mês.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que é viável a implantação das miniusinas com capacidades de 66 e 110 litros, pois o Valor Presente Líquido (VPL) de cada empreendimento é positivo, o que significa que ao final de 60 meses, o valor do investimento será compensado pelo lucro obtido no decorrer dos períodos. Outro índice que indica a viabilidade do projeto é a Taxa Interna de Retorno (TIR) das miniusinas a qual é respectivamente de 31,56 % e 72,36 % ao ano, com valores superiores à Taxa Mínima de Atratividade (TMA) que para esse estudo foi considerado 11 % ao ano. O tempo de retorno do investimento é de 35 meses para a miniusina de 66 litros e de 18 meses para a miniusina de 110 litros que são inferiores aos programas de financiamento para esse segmento que é de 60 meses. Verifica-se que o investimento realizado para a miniusina de 110 litros é de 7,97 % maior em relação à miniusina de 66 litros, mas comparando-se os índices econômicos da miniusina

de 110 litros o VPL é de 365,39 % e a TIR é de 229,28 % maiores em relação ao VPL e TIR da miniusina de 66 litros, mostrando que entre as três miniusinas estudadas a de 110 litros seria o melhor investimento realizado.

5 REFERÊNCIAS

- ANP – **Agência Nacional do Petróleo, gás natural e biocombustíveis**. Anuário Estatístico 2001. Disponível em: < http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_estat.asp >. Acesso em: 17 jul. 2012.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: < <http://www.bcb.gov.br> >. Acesso em: 2 abr.2014.
- BRUNI, A. L. **Avaliação de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2008.
- COSTA.G.T.A. **Análise econômica financeira de empresas**. FGV, 2009.
- DE LORENZO DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.delorenzo.com.br>>. Acesso em: 02 abr.2014.
- HUGO, E. P. **Avaliação técnico-econômica de um empreendimento produtivo de biodiesel**. Disponível em:<http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/dissertacoes/dis_hugo_portela.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2014.
- IEA-INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Key world energy statistics**, 2007. Disponível em:<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/key_stats_2007.pdf > Acesso em: 17 jul. 2012.
- JASPER ,S.P. et al. Comparação do custo de produção do crambe (*crambe abyssinica Hochst*) com outras culturas oleaginosas em sistema de plantio direto. **Energia na Agricultura**, Botucatu, SP , v 25, n.4, p.141-153, 2010.
- MARTINS, L.O.S.; CARNEIRO, R.A.F. **Análise econômico-financeira da implantação de uma mini usina de biodiesel de sebo bovino em feira de santana – bahia**. bioenergia em revista: diálogos, Piracicaba, v 3, n. 1, p. 59-72, jan./jun. 2014. Disponível em: < <http://www.fatecpiracicaba.edu.br/revista/index.php/bioenergiaemrevista/article/view/119> >. Acesso em: 21 nov. 2014.
- MATARAZZO, D.C. **Análise financeira de balanços**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- MATHIAS, W.F. **Administração financeira e orçamentária**. São Paulo: Atlas, 2009.
- MESQUITA.A. **Crambe: preço, área plantada e mercado garantido**. Disponível em : <<http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/crambe-mercado-garantido-080811.htm>. Acesso em: 28 maio. 2014.
- PORTAL BRASIL, 2014. Disponível em: < <http://www.portalbrasil.net/igpm.html> >. Acesso em: 20 mar.2014.
- RECEITA FEDERAL, 2014. Disponível em: < <http://www.receita.fazenda.gov.br/legislação/ins/Ant2001/1998/in16298ane1.htm>. > Acesso em: 08 abr. 2014.
- ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F. **Administração financeira: corporate finance**. São Paulo: Atlas, 2007.
- SAMANEZ, C.P. **Engenharia Econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 211p.
- TRZECIAK, M. B, et al. **Utilização de sementes de espécies oleaginosas para produção de biodiesel**. 2008. Disponível em: < <http://www.ufvjm.edu.br/disciplinas/agr011/files/2013/10/biodiesel.pdf> >. Acesso em: 10 abr. 2014.