

Palma no Brasil

Viabilidade da produção de óleo ou biodiesel?^{1,2}

Heytor Fabricio Arantes Frauches Reis³

Luiz Paulo de Lima⁴

Ronaldo Perez⁵

Resumo – O óleo de palma é o óleo vegetal mais produzido no mundo. O governo brasileiro incentivou o cultivo da palma na região Norte – em virtude de sua alta produtividade e do potencial para a inclusão na pauta do biodiesel –, mas em 2015 o óleo de palma foi responsável por apenas 0,1% da produção do biocombustível no País. Este estudo contextualiza os gargalos da cadeia produtiva da palma no Brasil e analisa a viabilidade econômica de um projeto com capacidade de processamento de 51,7 toneladas de cachos de frutos frescos por hora. A cadeia produtiva revela gargalos técnicos, como infraestrutura, mecanização e disponibilidade de sementes, enquanto o investimento elevado com retorno de longo prazo dificulta a participação do agricultor familiar. A produção de biodiesel e de óleo de palma são viáveis, mas a produção de óleo é mais interessante em termos econômicos (TIR de 45,44% contra 25,37%). A produção de biodiesel se torna mais viável com o preço do biodiesel acima de US\$ 633,12/m³ ou com o preço do óleo de palma bruto inferior a US\$ 560,34/t.

Palavras-chave: análise econômica, custos de produção, dendê, indicadores econômicos, Programa Nacional de Produção de Biodiesel.

Palm in Brazil – feasibility of producing oil or biodiesel?

Abstract – Palm oil is the most produced vegetable oil in the world, but Brazilian production does not meet domestic demand. The Brazilian government encouraged the cultivation of palm in the northern region of the country, due to its high productivity and potential for inclusion in the biodiesel agenda. However, by 2015, palm oil accounted for only 0.1% of Brazilian biodiesel production. This study contextualizes and presents the bottlenecks of the palm production chain in Brazil and analyzes the economic feasibility of a project with processing capacity of 51.7 bunches of fresh fruits per hour for biodiesel vs. palm oil production. The production chain presents technical bottlenecks as infrastructure, mechanization and availability of seeds. While high investment and long-term return makes it difficult for the family farmer integration, currently, both biodiesel and palm oil production are viable. However, the production of palm oil is more interesting in economic terms

¹ Original recebido em 4/3/2017 e aprovado em 10/4/2017.

² Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) o suporte financeiro (bolsa de iniciação científica para o primeiro autor).

³ Engenheiro químico. E-mail: heytor.frauches@ufv.br

⁴ Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos. E-mail: luiz.paulo@ufv.br

⁵ Professor associado III do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: rperez@ufv.br

(IRR of 45.44% vs. 25.37%). However, biodiesel production becomes more viable with prices above \$633.12/m³ or crude palm oil prices below \$560.34/t.

Keywords: economic analysis, production costs, palm, economic indicators, National Biodiesel Production Program.

Introdução

As primeiras unidades de processamento de palma (dendê) no Brasil foram instaladas na década de 1950, no litoral sul da Bahia (BASTOS, 2000). No fim da década de 1960, iniciou-se a implantação no Norte do País, sobretudo no Pará (SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS, 2003).

O dendezeiro produz dois tipos de óleo: palma, extraído do mesocarpo, e palmiste, extraído da semente. Embora provenientes do mesmo fruto, são óleos de composições químicas e nutricionais distintas (SUMATHI et al., 2008). Os principais clientes do óleo de palma são indústrias alimentícias, que o utilizam como insumo na produção de margarinas, cremes, sorvetes e biscoitos. Já o óleo de palmiste é mais empregado na indústria de cosméticos (ABRAPALMA, 2016).

De acordo com a USDA (ESTADOS UNIDOS, 2016), o óleo de palma é o óleo mais produzido no mundo, com estimativa de 64,5 milhões de toneladas para a safra 2016/2017. Se somada a expectativa de produção de óleo de palmiste para o mesmo período, 7,64 milhões de toneladas, a cultura da palma deve representar 38,82% da produção mundial de óleos vegetais. Ainda segundo as estimativas, os principais produtores mundiais são a Indonésia e a Malásia, que respondem, respectivamente, por 53,44% e 32,06% da produção mundial – o Brasil é apenas o 12º produtor, com 0,52% de participação.

Para estimular o desenvolvimento da dendeicultura no Brasil, o governo federal criou, em 2010, o Programa Nacional de Produção Sustentável de Óleo de Palma, com o objetivo de incentivar o cultivo da palma de óleo em áreas degradadas da Amazônia, que não façam parte de reservas legais, áreas indígenas ou quilombolas (GOVERNO..., 2010). Com o intuito de

promover a inclusão social do agricultor familiar e estimulá-lo a integrar a cadeia de biocombustíveis, o dendê foi definido como cultura-chave do Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB) na região Norte (CARTILHA..., 2010).

Mas apesar desses incentivos, a participação da palma na produção brasileira de biodiesel é pequena. De acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Biocombustíveis e Gás Natural (ANP) (2016a), em 2015 foram produzidos apenas 3.692,90 m³ de biodiesel de palma, o equivalente a 0,1% da produção de biodiesel nacional.

Metodologia

Cadeia produtiva

As informações sobre a organização produtiva da palma no Brasil foram levantadas em publicações da Embrapa, livros e periódicos científicos e informações disponibilizadas em órgãos governamentais, como a ANP, a Conab e o IBGE, e empresas brasileiras que atuam no setor – Agropalma e Biopalma.

Cenários de avaliação

Com base no potencial de expansão, produtividade e custos de produção do cacho de palma fresco, definiu-se que o nordeste do Pará é a região mais adequada para a implantação da unidade. A implantação da unidade processadora próxima à produção da matéria-prima é necessária por causa da perda de peso – entre a matéria-prima e o produto final –, que ocorre durante o processamento (SUMATHI et al., 2008) e da perecibilidade do óleo da palma (SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS, 2003). Este estudo considera dois ce-

nários: produção de biodiesel de palma (cenário 1) e produção de óleo de palma bruto (cenário 2).

Cenário 1

Consiste de uma unidade de extração com capacidade de 51,7 toneladas de cachos de frutos frescos (CFF) por hora, seguida de transesterificação metílica. Assim, ao operar em dois turnos de oito horas, 300 dias por ano, a unidade pode produzir anualmente até 60.000 m³ de biodiesel, 5.208 t de glicerina, 3.720 m³ de óleo de palmiste e 8.680 t de farelo.

Cenário 2

Consiste de uma unidade de extração de óleo vegetal com capacidade de 51,7 toneladas de CFF/hora. Nesse cenário, há produção de 55.545 m³ de óleo de palma por ano, 3.720 m³ de óleo de palmiste e 8.680 t de farelo.

Análise econômica

Para a avaliação econômica do projeto, é necessário estimar o conjunto de entradas e saídas de recursos financeiros ao longo do horizonte de planejamento. A partir desse conjunto de informações, pode-se simular o fluxo de caixa do projeto e calcular os principais indicadores econômicos (SILVA, 2001).

Inicialmente foram analisados os custos de produção, calculando as margens de lucro por produto e o ponto de equilíbrio (PE) da unidade industrial. Posteriormente, foram calculados os seguintes indicadores financeiros do projeto: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e tempo de retorno de capital (TRC). Por fim, foi feita uma análise de sensibilidade para o VPL em cada um dos cenários.

Como referência para a taxa mínima de atratividade (TMA), foi usada a taxa Selic em vigor no segundo semestre de 2015: 14,25% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2016). A análise das operações foi simulada num horizonte de dez anos, com o indicador de R\$ 3,289/US\$

(cotação média de 2015) para conversão dos valores monetários.

Resultados e discussão

Análise da cadeia produtiva

Pará e Bahia são os dois principais produtores de palma no Brasil. Em 2015, responderam, respectivamente, por 87,01% e 12,93% da produção nacional de CFF (IBGE, 2016). A Figura 1 mostra que a produção no Pará, ao contrário da Bahia, vem crescendo expressivamente.

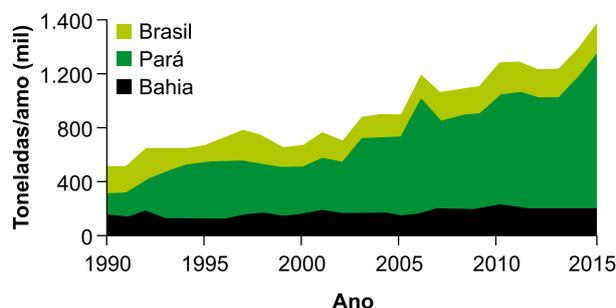


Figura 1. Produção de cachos de frutos frescos, de 1990 a 2015, no Brasil Pará e Bahia.

Fonte: IBGE (2016).

A Figura 2 mostra que a evolução da produção de palma no Pará pode ser atribuída tanto ao aumento da área colhida quanto ao ganho de produtividade. Na Bahia, não houve ganho de produtividade, só de área colhida. Esses dados permitem supor que o Pará vem recebendo mais investimentos para o plantio da palma, que, por sua vez, é reflexo da organização produtiva dessa cadeia em cada estado.

No Pará, a indústria é a responsável pela coordenação da cadeia produtiva e produz a maior parte dos CFF que processa. Mas ela também compra matéria-prima de agricultores familiares e produtores de médio porte (AGROPALMA, 2013; BIOPALMA, 2015; PEREZ et al., 2015). Nessas parcerias, a indústria fomenta a produção, para atender à capacidade pro-

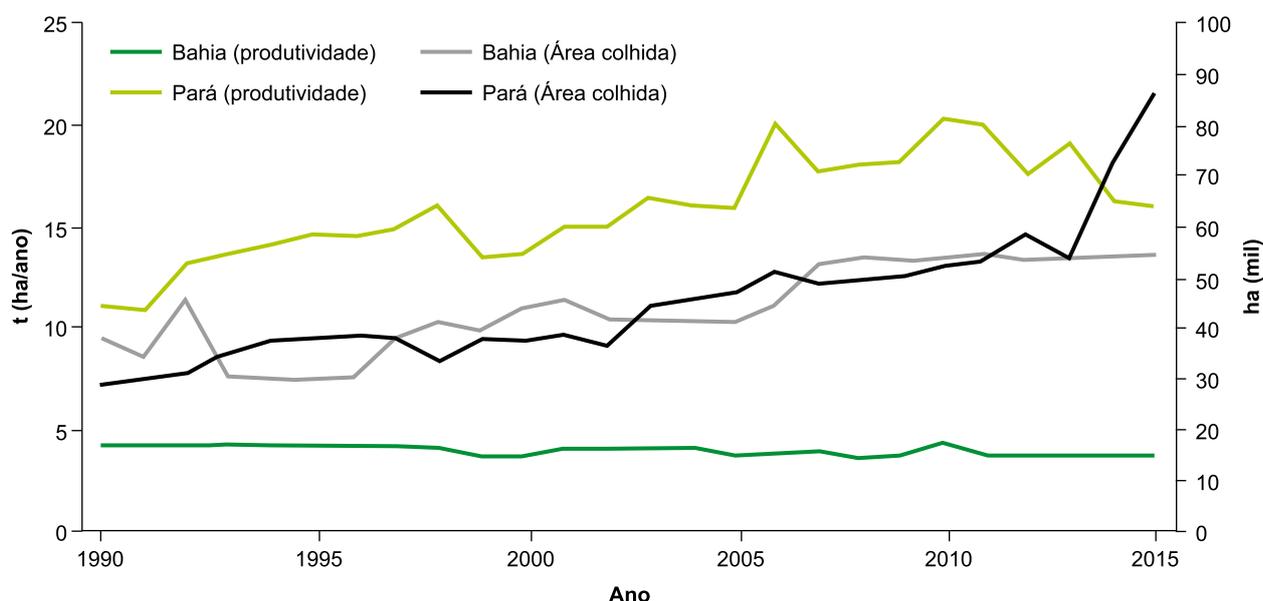


Figura 2. Área colhida e produtividade CFF, de 1990 a 2015, no Pará e na Bahia.

Fonte: IBGE (2016).

ditiva instalada, geralmente por contratos. Além disso, fornece assistência técnica e insumos para a produção. Já na Bahia, a produção é extensiva, e as lavouras de dendê têm uma proposta diferente de cultivo e um pacote tecnológico limitado, com poucos (ou nenhum) tratamentos culturais (CONAB, 2006; PEREZ et al., 2015).

Os balanços entre exportações e importações mostram déficit expressivo. A estimativa é que em 2016 as exportações de óleo de palma sejam da ordem de 100 mil toneladas (INDEX MUNDI, 2016d), enquanto as importações alcancem 235 mil toneladas (INDEX MUNDI, 2016e). Para o óleo de palmiste, o déficit é mais expressivo: 195 mil toneladas importadas (INDEX MUNDI, 2016b) contra apenas sete mil toneladas exportadas (INDEX MUNDI, 2016a). Esse déficit e o alto valor de mercado do óleo de palma no Brasil são fortes motivações para que essa matéria-prima seja pouco empregada na produção de biodiesel. A sua média de cotação em 2015 foi de US\$ 937,19/t, contra US\$ 626,68/t para o sebo bovino bruto e US\$ 782,97/t para o óleo de soja refinado (BIOMERCADO, 2015), as duas principais matérias-primas usadas na produção de biodiesel no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL

DO PETRÓLEO, BIOCOMBUSTÍVEIS E GÁS NATURAL, 2016a).

César e Batalha (2013 falta referência) estudaram o impacto do PNPB na produção de palma no Pará. Segundo os autores, as principais dificuldades para o desenvolvimento da cultura no estado com relação à agricultura familiar são: alto investimento de implantação; tempo de retorno do capital elevado, por causa do tempo necessário para a primeira colheita; dificuldade na compra de sementes; direitos de propriedade sobre a terra mal definidos; e falta de infraestrutura adequada para transporte, educação e lazer.

Outro fator que pode ser considerado gargalo para o desenvolvimento da cultura é a mecanização da colheita, objeto de pesquisa do principal grupo nacional de processamento de palma (AGROPALMA, 2013). Contudo, cabe ressaltar que o baixo grau de mecanização é favorável à inserção da agricultura familiar.

A produção de biodiesel de palma tem grande potencial para diminuir um dos principais gargalos do PNPB, que é a inserção do agricultor familiar (BUENO et al., 2009; SILVA et al., 2016). Além do seu cultivo pouco mecanizado

(AGROPALMA, 2013), o que exige maior demanda de mão de obra, a palma possui produção anual e baixos custos de manutenção (MOTA, 2009). De acordo com Barcelos et al. (2002), em média dez hectares de plantações de dendê são suficientes para gerar renda para uma família por até 25 anos. Assim, é de suma importância o desenvolvimento de políticas de fomento ao cultivo de palma.

Entradas para análise econômica

Os dados de custo de aquisição do CFF, bem como os valores de venda dos produtos obtidos e os impostos pertinentes à análise econômica são mostrados na Tabela 1. Já as estimativas de consumo dos principais insumos industriais, responsáveis pelos custos operacionais do projeto, são mostradas na Tabela 2.

O custo médio do CFF do dendê, no Pará, acrescido aos custos de transporte até à indústria foram estimados em US\$ 79,60/t. A média internacional da cotação dos óleos de palma e palmiste em 2015 foram, respectivamente, de US\$ 565,09/t e US\$ 908,58/t (INDEX MUNDI, 2016c, 2016f). A cotação do farelo de palmiste ficou estável, US\$ 121,63/t, no Pará durante quase todo o ano de 2015 (BIOMERCADO, 2015).

O preço médio dos leilões de biodiesel realizados pela ANP em 2015 foi de US\$ 678,87/m³ (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, BIOCOMBUSTÍVEIS E GÁS NATURAL, 2016b). A média anual do preço da glicerina foi de

Tabela 1. Dados usados para a análise econômica.

Item	Item	Valor	Unidade
Custos	CFF	79,60	US\$/ton
	Preço do biodiesel ⁽¹⁾	678,87	US\$/m ³
	Óleo de palma ⁽²⁾	565,09	US\$/ton
Entradas	Farelo	121,629	US\$/ton
	Preço da glicerina ⁽¹⁾	45,61	US\$/ton
	Óleo de palmiste	908,58	US\$/ton
Taxas	Biodiesel ⁽¹⁾	9,90	US\$/m ³
	Óleo de palma ⁽²⁾	12	%
	Óleo de palmiste	12	%
	Farelo	9,25	%

⁽¹⁾ Apenas para o cenário 1; ⁽²⁾ Apenas para o cenário 2.

US\$ 91,22/t em São Paulo. Pela ausência de dados sobre a cotação da glicerina no Pará, e pela presunção de que nesse estado seu mercado seja mais restrito, considerou-se para a análise de viabilidade o preço de comercialização da glicerina igual a 50% do preço de São Paulo.

No Pará, há incidência de impostos de 12% sobre os óleos de palma e palmiste. Quanto aos impostos federais, há tributação de 9,25% sobre o farelo de palmiste (Lei nº 10.925) (Brasil, 2004b)

Tabela 2. Insumos industriais.

Cenário	Insumos e utilidades	Unidade	Coefficiente	Valor unitário (US\$)
Cenário 1	Vapor	kg/L	2,4801	< 0,01
	Metilato de sódio	kg/L	0,0099	1,34
	Metanol	L/L	0,2088	0,39
	Energia elétrica	kWh/L	0,125	0,16
	Água	m ³ /L	0,0017	2,44
Cenário 2	Vapor	kg/L	2,6790	< 0,01
	Energia elétrica	kWh/L	0,1005	0,16
	Água	m ³ /L	0,0019	2,44

Cenário 1 – coeficientes expressos em termos de litros de biodiesel; cenário 2 – coeficientes expressos em termos de litros de óleo de palma.

e de US\$ 11,65/m³ de biodiesel comercializado sobre a proporção da matéria-prima que não é proveniente da agricultura familiar (Decreto nº 5.297 e Decreto nº 7.768) (BRASIL, 2004a, 2012).

Neste projeto, considerou-se a compra mínima para a usina ser detentora do selo combustível social – No Norte, o valor é de 15% (BRASIL, 2014).

Os dados de consumo de insumos foram obtidos por meio de balanços de massa e energia, com dados da literatura (CODEX..., 2003; COSTA NETO et al., 2000; FRANZ 2000; FURLAN JÚNIOR, 2006; SINGH et al., 1989) e de fornecedores da planta de extração e dos módulos de produção de biodiesel.

Análise econômica – investimento

O investimento total no projeto é de US\$ 33.022.107,64 no cenário 1 e de

US\$ 25.220.134,80 no cenário 2. Esses valores incluem investimentos em capital de giro (Tabela 3) e capital fixo (Tabela 4). Para efeito de cálculo, considerou-se 80% dos investimentos em equipamentos e capital de giro financiados pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), linha de apoio à indústria (BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2016).

Análise econômica – análise dos custos

Com base na composição dos custos industriais de ambas as unidades, pode-se identificar que a aquisição da matéria-prima é o componente mais importante (Figura 3). No cenário 1, os gastos com a aquisição de insumos também são responsáveis por parcela significativa dos custos, o que é consequência de etapas adicionais de beneficiamento em relação ao cenário 2.

Tabela 3. Capital de giro.

Item	Prazo de referência (dias)	Cenário 1 (US\$)	Cenário 2 (US\$)
Matéria-prima	2	130.715,52	130.714,69
Insumos	15	380.938,17	80.473,31
Produtos acabados	15	1.730.909,04	1.294.211,35
Vendas a prazo	30	3.461.818,07	2.588.422,69
Reserva de caixa	*	1.038.545,42	776.526,81
Total	-	6.742.926,02	4.870.349,46

* 3% em relação aos custos totais.

Tabela 4. Investimento fixo.

Categoria	Item	Quantidade	Cenário 1 (US\$)	Cenário 2 (US\$)
Obras civis e benfeitorias	Preparação do terreno	40.000 m ²	486.514,57	486.514,57
	Prédios administrativos	500 m ²	146.927,40	146.927,40
Equipamentos	Planta de extração (60 t CFF/h)	1	18.396.059,11	18.396.059,11
	Caldeira flamotubular (40 t vapor/h)	1	1.320.284,27	1.320.284,27
	Módulos de produção de biodiesel (100 m ³ /dia)	3	5.929.396,28	0,00
Total	-	-	26.279.181,62	20.349.785,34

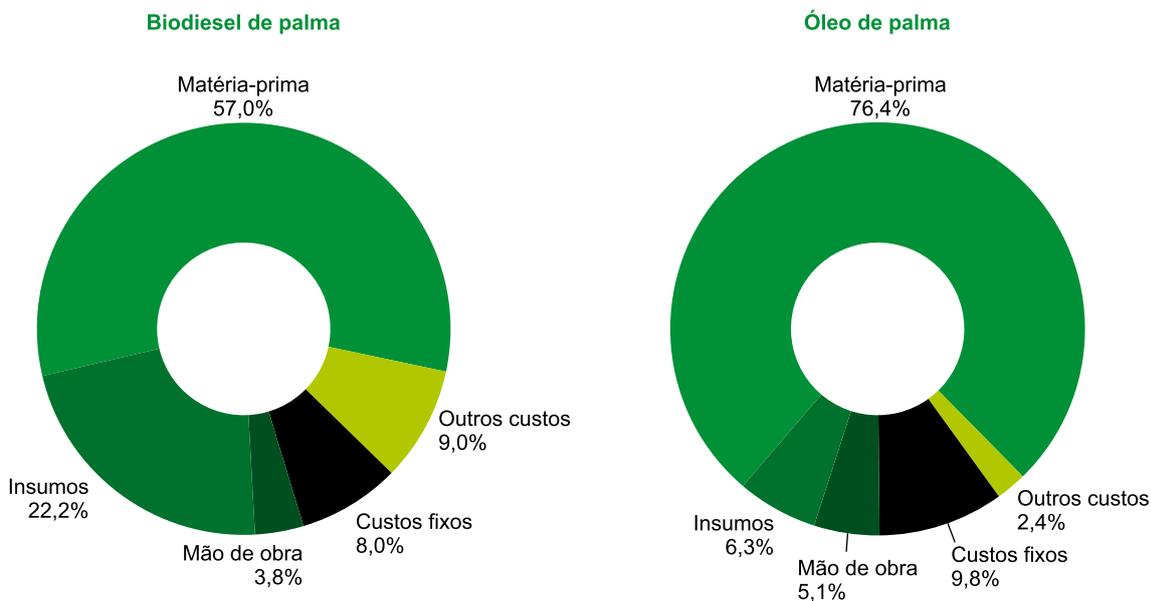


Figura 3. Composição dos custos operacionais para a produção de biodiesel de palma e óleo de palma.

Nota: os custos fixos incluem mão de obra administrativa e depreciação; a categoria outros custos refere-se a impostos e gastos com manutenção.

Análise econômica – indicadores financeiros

Todos os indicadores financeiros calculados, em ambos os cenários, indicam a viabilidade dos projetos (Tabela 5). A TIR é bastante superior à TMA (14,25%); o TRC é inferior a quatro anos; e o VPL é superior a US\$ 14 milhões. Todavia, os indicadores do cenário 2 indicam que ele é capaz de gerar mais valor, além de propiciar recuperação do investimento em prazo menor do que o cenário 1.

O custo de produção encontrado para o biodiesel é equivalente a 73,7% do preço médio do biodiesel nos leilões em 2015 (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, BIO-COMBUSTÍVEIS E GÁS NATURAL, 2016b). Já o custo do óleo de palma representa 60,0% do seu preço de venda (INDEX MUNDI, 2016f).

O ponto de equilíbrio para o cenário 1 foi de 23,11%, indicando que, ao operar com pelo menos 23,11% de sua capacidade, a unidade não terá margens negativas. Esse resultado é positivo à medida que garante ampla margem de flexibi-

Tabela 5. Indicadores financeiros.

Indicador	Unidade	Cenário 1	Cenário 2
Custo de produção ⁽¹⁾	US\$/L	0,50	0,38
Investimento total	US\$	33.022.107,64	25.220.134,80
Ponto de equilíbrio	%	23,11	16,28
TIR	%	25,37	45,44
TRC	Ano	3,71	2,23
VPL	US\$	14.073.248,67	31.937.419,45

⁽¹⁾ No cenário 1, refere-se ao preço do litro do biodiesel. No cenário 2, refere-se ao preço do litro do óleo de palma.

lidade operacional para o projeto em questão. Cabe ressaltar que, de acordo com Agência Nacional do Petróleo, Biocombustíveis e Gás Natural (2016a), o setor de biodiesel tem operado com alta capacidade ociosa, tendo chegado a 42% de ociosidade em maio de 2016. Para a produção do óleo de palma (cenário 2), o ponto de equilíbrio é de 16,28%, garantindo, também, ampla margem de flexibilidade operacional.

Contudo, resta saber até quando a produção de óleo permanece mais viável que a produção de biodiesel. Para responder, é preciso fazer uma análise de sensibilidade para o VPL em função do preço de compra da matéria-prima, grupo de maior representatividade entre os custos operacionais em ambos os cenários (Figura 3); do preço de venda do biodiesel, responsável por 89,9% da receita no cenário 1; e do preço do óleo de palma, que representa 88,5% da receita no cenário 2.

A análise de sensibilidade do cenário 1 (Figura 4) mostra que a produção de biodiesel de palma é inviabilizada com o aumento de 13,29% do preço de compra da matéria-prima, equivalente a US\$ 89,57/t, bem como a redução de 6,74% do preço de venda do biodiesel, que seria cotado em US\$ 633,12/m³. Além disso, pode-se

observar que seria necessário vender o biodiesel por US\$ 737,07/m³ (aumento de 8,57%) para se atingir o mesmo VPL que seria obtido com a produção do óleo de palma (cenário 2).

Já a análise de sensibilidade do cenário 2 (Figura 5) indica que a produção de óleo de palma se torna inviável com um aumento acima de 19,37% nos custos de CFF (US\$ 94,37/t), ou redução de 12,62% do preço de venda do óleo de palma, equivalente a US\$ 493,81/t. Além disso, com uma redução de 11,46% do preço de venda do óleo de palma, que seria de US\$ 560,34/t, o VPL desse cenário se igualaria ao obtido com a produção do óleo de biodiesel (cenário 1).

De maneira geral, a análise sugere que a associação de plantas de transesterificação à de extração de óleo bruto, como alternativa de diversificação de produção, é interessante para maximização dos lucros em cenários de desvalorização do óleo de palma e valorização do biodiesel. Além disso, os resultados da análise econômica indicam que é viável produzir biodiesel de palma no Brasil, o que poderia contribuir para dar à palma mais representatividade no PNPB, além de aumentar a inserção da agricultura familiar.

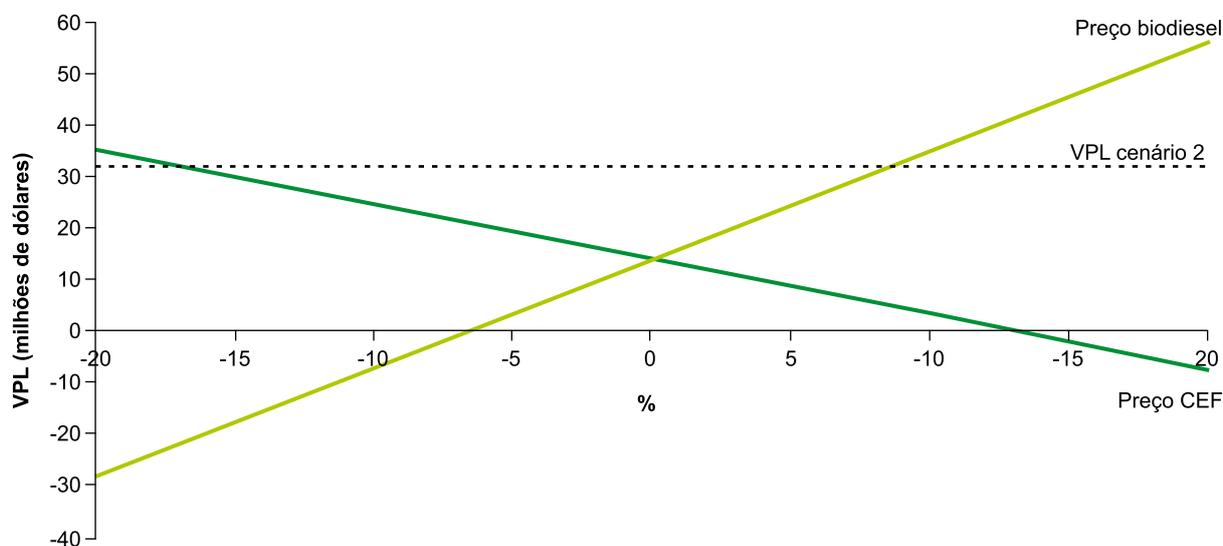


Figura 4. Análise de sensibilidade para o cenário 1: variação do VPL, em milhões de dólares, em função do preço de compra da matéria-prima e de venda do biodiesel.

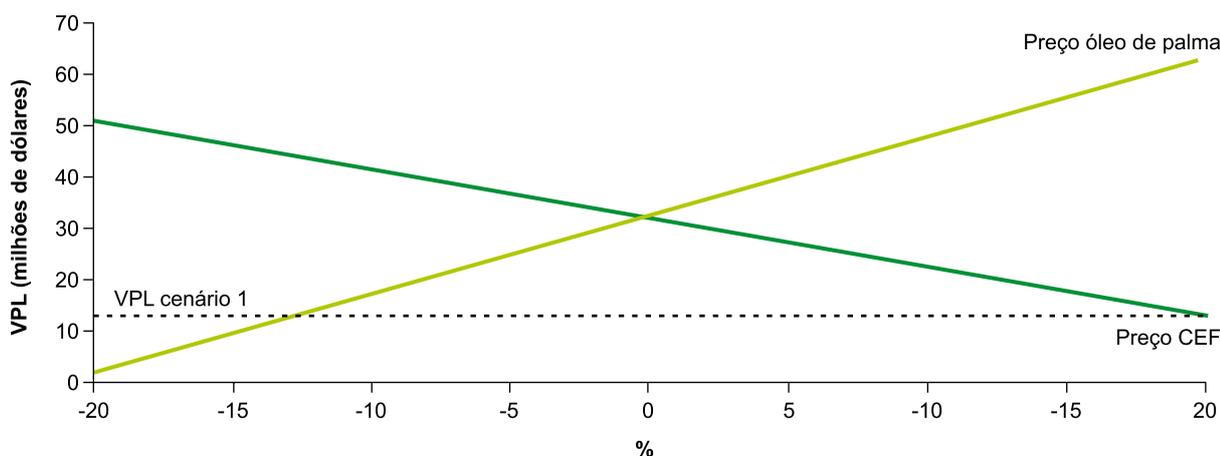


Figura 5. Análise de sensibilidade para o cenário 2: variação do VPL, em milhões de dólares, em função do preço de matéria-prima e do óleo de palma.

Conclusões

Existe grande potencial no desenvolvimento da cultura da palma no Brasil. Do ponto de vista de mercado, há demanda interna, por causa do déficit entre a produção e o consumo de óleo, além do mercado de biodiesel, que é praticamente inexplorado.

Para a agricultura familiar, o alto tempo de retorno de investimento é o principal entrave, sendo necessário o desenvolvimento de arranjos integrados com grandes empresas de extração de óleos ou a associação dos produtores em cooperativas, o que viabiliza o emprego de maior tecnologia na produção e facilita o acesso ao crédito.

Apesar de o óleo de palma ser pouco usado para a produção de biodiesel no Brasil, os indicadores econômicos mostraram que a produção de biodiesel de palma é viável e segura. Além disso, a comparação com o projeto de produção de óleo de palma indica que a produção de biodiesel é mais atrativa com o preço do óleo de palma abaixo de US\$ 560,34/m³ ou com o preço do biodiesel acima de US\$ 633,12/m³.

Referências

- ABRAPALMA. **A palma no Brasil e no mundo**. 2013. Disponível em: <<http://www.abrapalma.org/pt/a-palma-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em: 21 fev. 2016.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, BIOCOMBUSTÍVEIS E GÁS NATURAL. **Boletim Mensal do Biodiesel**. 2016a. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/publicacoes/boletins-anp/2386-boletim-mensal-do-biodiesel>>. Acesso em: 1 mar. 2016.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, BIOCOMBUSTÍVEIS E GÁS NATURAL. **Leilões de Biodiesel**. 2016b. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/>>. Acesso em: 1 mar. 2016.
- AGROPALMA. **Relatório de sustentabilidade**. 2013. 39 p. Disponível em: <http://www.agropalma.com.br/media/relatorios_sustentabilidade/2013%20-%20Relatorio%20de%20Sustentabilidade%20-%20Portugues%20-%20final.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Histórico das taxas de juros**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/Pec/Copom/Port/taxaSelic.asp>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO. **Linha de apoio à indústria**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-industria>>. Acesso em: 2 out. 2016.
- BARCELOS, E.; SANTOS, J. dos; RODRIGUES, M. R. L. **Dendê, alternativa de desenvolvimento sustentável para agricultura familiar na Amazônia brasileira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002.

BASTOS, T. X. Aspectos agroclimáticos do dendezeiro na Amazônia Oriental. In: VIEGAS, I. de M.; MÜLLER, A. A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus, AM: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 48-60.

BIOMERCADO. **Centro de Referência da Cadeia Produção de Biocombustíveis para a Agricultura Familiar**. 2015. Disponível em: <<http://biomercado.com.br/cotacoes.php>>. Acesso em: 5 jan. 2016.

BIOPALMA. **Relatório de sustentabilidade 2015**. Belém, PA, 2016. Disponível em: <http://www.biopalma.com.br/pdf/relatsust2015_final.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

BRASIL. Decreto nº 7.768 de 27 de junho de 2012. Altera o Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004, que dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, e sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas. **Diário Oficial da União**, 27 jun. 2012.

BRASIL. Decreto nº 5.297 de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 3 dez. 2004a.

BRASIL. Lei nº 10.925 de 23 de julho de 2004. Reduz as alíquotas do PIS/PASEP e da COFINS incidentes na importação e na comercialização do mercado interno de fertilizantes e defensivos agropecuários e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 24 jul. 2004b.

BRASIL. **Portaria nº 81, de 26 de novembro de 2014**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2014. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_26224832_PORTARIA_N_81_DE_26_DE_NOVEMBRO_DE_2014>. Acesso em: 2 maio 2015.

BUENO, O. C.; ESPERANCINI, M. S.; TAKITANE, I. C. Produção de biodiesel no Brasil: aspectos socioeconômicos e ambientais. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 507-512, 2009.

CARTILHA do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. Inclusão social e desenvolvimento territorial. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Biodiesel_Book_final_Low_Completo.pdf> Acesso em: 2 nov. 2016.

CODEX standart for named vegetable oils (CODEX STAN 210). Rome: FAO: World Health Organization, 2003. (Codex alimentarius).

CONAB. **Dendeicultura da Bahia**. 2016. 10 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/sureg/BA/dendeicultura_na_bahia.pdf>. Acesso em: 7 set. 2016.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S.; ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Química Nova**, v. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

ESTADOS UNIDOS. United States Department of Agriculture. **Oilseeds: World Market and Trade**. 2016. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2016.

FRANZ, J. K. Processamento industrial de cachos de dendê para produção de óleos de palma e palmiste. In: VIEGAS, I. J.; MULLER, A. A. **A cultura de dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 357-374.

FURLAN JÚNIOR, J. **Dendê: manejo e uso dos subprodutos e dos resíduos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 40 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 246).

GOVERNO Federal lança Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma. 2010. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/governo-federal-lanca-programa-de-producao-sustentavel-de-oleo-de-palma>>. Acesso em: 1 set. 2016.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

INDEX MUNDI. **Brazil palm kernel oil exports by year**. Disponível em: <<http://www.indexmundi.com/agriculture/?country=br&commodity=palm-kernel-oil&graph=exports>>. Acesso em: 18 jan. 2016a.

INDEX MUNDI. **Brazil palm kernel oil imports by year**. Disponível em: <<http://www.indexmundi.com/agriculture/?country=br&commodity=palm-kernel-oil&graph=imports>>. Acesso em: 18 jan. 2016b.

INDEX MUNDI. **Brazil palm oil exports by year**. Disponível em: <<http://www.indexmundi.com/agriculture/?country=br&commodity=palm-oil&graph=exports>>. Acesso em: 18 jan. 2016d.

INDEX MUNDI. **Brazil palm oil imports by year**. Disponível em: <<http://www.indexmundi.com/agriculture/?country=br&commodity=palm-oil&graph=imports>>. Acesso em: 18 jan. 2016e.

INDEX MUNDI. **Palm kernel oil monthly price - US dollars per metric ton**. Disponível em: <<http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=palm-kernel-oil&months=240>>. Acesso em: 18 jan. 2016c.

INDEX MUNDI. **Palm oil monthly price - US dollars per metric ton**. Disponível em: <<http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=palm-oil&months=240>>. Acesso em: 18 jan. 2016f.

MOTA, E. C. Biocombustível – integração com o Brasil. **Biocombustíveis em Foco**, v. 1, n. 3, p. 14-16, 2009. (Boletim do IICA).

PEREZ, R.; FERREIRA, M. D. P.; FREITAS, E. C.; LEITE, C. A. M. **Inclusão social dos produtores de mamona e dendê na cadeia produtiva de biodiesel**: oportunidades e desafios. Viçosa, MG: Suprema, 2015. 104 p.

SILVA, C. A. B. **Introducción a la preparación y evaluación de proyectos agroindustriales Parte II**: evaluación financiera. Roma, 2001. 33 p.

SILVA, E. C.; LORETO, M. D. S.; CALVELLI, H. G.; PEREZ, R. Construção social do projeto polos de produção de biodiesel no contexto do PNPB: uma análise perceptiva. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 6, n. 1, p. 229-244, 2016.

SINGH, G.; MANOHARAN, S.; SAN, T. T. United plantations approach to palm oil mill byproduct management and utilization. In: PORIM INTERNATIONAL PALM OIL CONFERENCE, 1989, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: [s.n.], 1989. p. 225-234.

SUMATHI, S.; CHAI, S. P.; MOHAMED, A. R. Utilization of oil palm as a source of renewable energy in Malaysia. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 12, p. 2404-2421, 2008.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **Estudo de viabilidade econômica**. 2003. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/dende.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2016.