

# ESTIMATIVA DE CUSTO DE PRODUÇÃO E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DA PALMEIRA MACAÚBA (*Acrocomia aculeata*) PARA PRODUÇÃO DE ÓLEO VEGETAL

Leonardo Duarte Pimentel, ENTABAN, gerencia@entabanbrasil.com.br

Sérgio Yoshimitsu Motoike, UFV, motoike@ufv.br

Emília Wakim de Almeida Costa, UFV, emilinha17@yahoo.com.br

Candida Elisa Manfio, UFV, cmanfio@yahoo.com.br

Claudio Horst Bruckner, UFV, bruckner@ufv.br

**RESUMO:** A macaúba é a palmeira de maior dispersão natural no território brasileiro. Esta planta possui diversos usos, que vão desde a extração de fármacos até a exploração do óleo vegetal. Porém, até o momento, sua exploração econômica esteve restrita ao extrativismo, motivo pelo qual há poucas informações técnicas sobre esta cultura. Considerando que as palmáceas apresentam grande capacidade de produção de óleo por unidade de área, se comparadas às culturas anuais, há uma tendência de se desenvolver cadeias agroenergéticas baseadas no cultivo destas plantas. Neste contexto, destaca-se a palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata*), que apresenta produtividade e qualidade do óleo semelhante ao do dendezeiro (*Elaeis guineensis*), com a vantagem de se adaptar a regiões cuja estação seca é bem definida, incluindo regiões marginais à agricultura empresarial, como a Zona da Mata e o Norte do Estado de Minas Gerais. Diante do exposto, objetivou-se fazer uma estimativa dos custos de produção e da rentabilidade do cultivo agrícola da macaúba em Minas Gerais, com intuito de dar respaldo técnico à projetos agroenergéticos baseados nesta palmácea. Foram estimados os custos de produção e os indicadores econômicos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *Pay-Back* e *Pay-Back* descontado. Pelo modelo de análise adotado, pode-se inferir que o cultivo da macaúba, baseado exclusivamente na venda do coco em casca para extração de óleo, é uma atividade rentável para o produtor rural e também pode ser considerada uma cultura estratégica para fortalecer o Plano Nacional de Agroenergia.

**PALAVRAS CHAVE:** Palmácea, Oleaginosa, Coeficientes técnicos.

## INTRODUÇÃO

Em função da crise energética mundial, dada pelos recordes de preço do petróleo e pelo aquecimento global, houve abertura do mercado consumidor por fontes de energia renováveis, mais baratas e menos poluentes (Miragaya, 2005). Neste contexto, está sendo desenvolvida no País a cadeia produtiva do biodiesel, cujos maiores gargalos para sua efetiva consolidação, até o presente momento, tem sido a falta de matéria-prima (em volume e constância) associada aos entraves legislativos e tributários (Teixeira, 2005; Amorim, 2008).

Apesar da importância da soja nesta fase inicial do Plano Nacional de Agroenergia (MAPA, 2006), é necessário estimular o desenvolvimento tecnológico de outras culturas, com maior rendimento em óleo por ha (Amorim, 2008) e, também, com capacidade de produção em regiões marginais à agricultura empresarial. Nesta nova perspectiva, o foco das pesquisas está sendo direcionado para as palmáceas, pois apresentam potencial de produzir 6.000 litros de óleo/ha ano, ao passo que as culturas anuais variam entre 500 e 1.500 litros/ha ano. Além disso, as palmáceas são viáveis em plantios de pequeno porte ou associados à agricultura familiar.

As principais palmáceas com potencial para produção de óleo vegetal, no Brasil, são o dendê (*Elaeis guineensis*) e a macaúba (*Acrocomia aculeata*). No caso do dendê, já existe uma cadeia agroindustrial forte e em pleno desenvolvimento no Brasil. Porém, em função das exigências edafoclimáticas desta espécie, há limitações para sua disseminação no território brasileiro, prevalecendo-se restrita às áreas de produção na Amazônia equatorial e sudeste da Bahia (Bastos, 2000; Teixeira, 2005; Lofrano, 2008). No caso da macaúba, existe a possibilidade de estabelecer cultivos em outras regiões do País, inclusive as regiões mais pobres de Minas Gerais, como Norte e Zona da Mata, devido a sua adaptação à períodos secos definidos. Além disso, o óleo da macaúba apresenta alto valor de mercado em função da multiplicidade de uso industrial, incluindo a excelente qualidade para produção de biodiesel (Teixeira, 2005; Garcia et al., 2006).

A macaúba pertence à família Arecaceae, anteriormente denominada Palmae, motivo pelo qual as plantas desta família são conhecidas popularmente como palmáceas. Sua ocorrência é observada em toda a América Latina, entretanto, as maiores concentrações nativas estão localizadas em Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (Lorenzi, 2006). Esta planta possui diversos usos, que vão desde a exploração de fármacos até a extração do óleo vegetal. Entretanto, sua exploração econômica esteve restrita ao extrativismo, principalmente no pantanal mato-grossense e no interior de Minas Gerais, onde existem pequenas indústrias que sobrevivem da extração do seu óleo.

Segundo Motta et al. (2002), os principais gargalos para a implantação de plantios comerciais dessa palmeira seriam a quebra de dormência da semente para produção de mudas e o lento crescimento inicial. No caso da quebra de dormência, já existem técnicas de laboratório capazes de promover a germinação com rapidez e eficiência (Motoike et al., 2007). Já o lento crescimento inicial, que é comum a quase todas as culturas perenes, poderá ser contornado com a seleção de genótipos com características agrônômicas superiores e nutrição mineral balanceada, o que já está em andamento em instituições de pesquisa como a Universidade Federal de Viçosa. Além disso, já existem empresas multinacionais como a Entaban Ecoenergéticas SA<sup>®</sup> com projetos pilotos baseados na produção de biodiesel a partir de óleo de macaúba na Zona da Mata Mineira (ENTABAN, 2009).

Logo, a macaúba pode ser considerada uma cultura estratégica para estabelecer cadeias produtivas de óleo vegetal. Entretanto, estas cadeias devem ser bem estruturadas, com volume, constância e preços competitivos. Para isto, é fundamental conhecer os coeficientes técnicos e os custos de produção, uma vez que esta é uma das maiores dificuldades do agronegócio, porém, seu conhecimento e controle é uma etapa crucial para sua expansão e competitividade (Callado & Callado, 2006).

Neste contexto, estimativas de custo de produção e rentabilidade econômica são de fundamental importância para dar respaldo técnico tanto aos produtores quanto aos investidores e ou políticas públicas, principalmente no caso macaúba, em que são escassos dados técnicos, dificultando análises e previsões de investimento neste setor.

Objetivou-se neste trabalho, fazer uma estimativa dos custos de produção e da rentabilidade da macaúba, em sistemas agrícolas no estado de Minas Gerais, a fim de dar respaldo técnico à projetos agroenergéticos baseados nesta palmácea.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Na caracterização dos custos, considerou-se os valores unitários (por ha) na implantação de um palmar de 5 ha no estado de Minas Gerais, região da Zona da Mata, no sistema silvopastoril, visando a venda do coco em casca para indústria processadora de óleo. Os coeficientes técnicos da cultura para o plantio e manutenção, foram determinados nos plantios de macaúba da Entaban Ecoenergéticas do Brasil Ltda, situada na cidade de Lima Duarte-MG. Para a fase produtiva da cultura, os coeficientes técnicos foram estimados baseado na cadeia produtiva do dendezeiro.

Para estimar a produtividade média e, conseqüentemente calcular a rentabilidade do palmar, considerou-se os levantamentos técnicos de produção e rendimento de óleo realizados

pelo CETEC-MG (1985), Wandeck (1985) e Wandeck & Justo (1988), ajustando estes valores de acordo com dados obtidos do banco de germoplasma de macaúba da UFV. Assim, considerou-se uma menor produção por planta, porém, com maior densidade de plantas por ha (400 plantas/ha no espaçamento 5 x 5 m), refletindo numa maior produtividade por área. Deste modo, pôde-se fazer uma previsão de produção ao longo do período produtivo da cultura (Tabela 1). Para o preço de venda do produto, foi considerado o valor médio pago por tonelada de fruto em casca pago pela indústrias extrativistas de Minas Gerais (R\$ 170,00 /ton óleo).

*Tabela 1: Indicadores de produtividade da macaúba na Zona da Mata, considerando sistema silvopastoril no espaçamento 5 x 5 m (400 plantas/ha).*

<b>INDICADORES DE PRODUÇÃO</b>		
<b>Descrição</b>	<b>*Fase 1 (5º ao 10 ano)</b>	<b>**Fase 2 (11º ao 30º)</b>
Cachos/palmeira	3,5	3,5
Frutos/cacho	260	350
Peso do fruto (gramas)	45	50
(Peso do cacho em Kg)	11,7	17,5
Palmeiras por ha	400	400
<b>Produção de frutos/ha (Kg)</b>	<b>16.380</b>	<b>24.500</b>

Caracterização dos custos de produção: Os custos foram estimados conforme a metodologia sugerida por Santos et al., (2002), considerando o conceito de custo operacional (Hoffmann et al., 1987), o qual engloba todos os custos de produção sem considerar os juros do capital empatado, visto que estes são contemplados na análise financeira do investimento (fluxo de caixa e cálculo do VPL). Neste sentido, procurou-se desenvolver uma planilha de custos semelhante ao modelo adotado pelo AGRIANUAL (FNP Consultoria & Agroinformativos, 2008), conforme publicado para as principais culturas brasileiras. Todos os valores foram calculados em reais por ha, referentes ao período de abril de 2009. Os coeficientes técnicos (horas de máquina por operação, dias homem e quantidade de insumos), foram baseados nos plantios da empresa Entaban Ecoenergéticas do Brasil Ltda.

Deste modo, dividiu-se os custos em 4 partes, como segue: Operações Mecanizadas, Operações Manuais, Insumos e Custos administrativos (Tabela 2)..

Após definidos os custos de produção, pôde-se fazer uma estimativa de fluxo de caixa ao longo do horizonte previsto, que foi de 30 anos (Tabela 3). Para analisar a lucratividade da cultura, foram calculados os indicadores financeiros: Valor Presente Líquido (VPL 6% a.a.), Taxa Interna de Retorno (TIR), o Pay-back e Pay-back descontado (Tabela 4), considerando que estes indicadores são tomados como padrão nas análises de investimentos ao médio e longo prazo (Silva & Fernandes, 2003, Pimentel et al., 2007).

O VPL pode ser entendido como a diferença entre o valor investido e o valor dos benefícios líquidos, descontados à taxa de juros pré-determinada, que seria a taxa mínima de atratividade (TMA) (Silva & Fernandes, 2003). Neste estudo, adotou-se uma taxa de juros anual de 6% ao ano, por ser esta a taxa média de juros para financiamentos agropecuários de longo prazo (PROPFLORA, 2009). Assim, valores positivos de VPL indicam uma remuneração acima da TMA, sinalizando pela viabilidade econômica do investimento. A TIR, do ponto de vista matemático, é a taxa de desconto que torna nulo o VPL. Deste modo, se a TIR for maior que a taxa de juros, ou a TMA, sinaliza que o investimento possui viabilidade financeira. O Pay-back refere-se ao tempo de retorno do capital investido e o Pay-back descontado, refere-se ao tempo de retorno do capital considerando os juros pré-estabelecidos. Todos esses indicadores devem ser analisados em conjunto, visto que cada um possui uma característica que permite ao investidor visualizar o retorno econômico do projeto ao longo do horizonte do investimento. Assim, o VPL dá uma idéia do montante líquido recebido, a TIR, da rentabilidade por unidade de monetária investida e o Pay-back e Pay-back descontado, mostram o tempo necessário para recuperar o capital investido.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O detalhamento dos custos de produção podem ser observados na tabela 2. De acordo com a metodologia de análise adotada, observa-se que o item de maior peso no produção da macaúba em casca são os gastos com insumos. Isto se deve principalmente aos gastos com mudas, na implantação da cultura e adubos minerais, que por sua vez, tentem a aumentar muito com aumento da idade da cultura.

O segundo item de maior peso nos custos de produção são as operações manuais. A demanda de mão-de-obra, também está concentrada na fase de plantio e na fase reprodutiva da cultura (colheita), evidenciando maior necessidade de mão-de-obra contratada, uma vez que esta tende a se concentrar em determinados períodos. Neste sentido, fica claro que

projetos agroenergéticos baseados em palmáceas deverão ser alocados em regiões com maior densidade populacional e ou, com maior população rural, o que coincide com as regiões mais pobres do estado de Minas Gerais, como região Norte e Zona da Mata.

As operações mecanizadas e os custos administrativos foram os itens de menor peso, no custos de produção, respectivamente. Este ponto é importante na definição de projetos, pois viabiliza a produção em regiões mais pobres, em que os agricultores não possuem capital para investir em maquinário.

Considerando os valores totais, a estimativa do custo médio de produção foi de R\$97,94 por tonelada de coco em casca, que por sua vez, ficou abaixo do custo de produção do dendezeiro, que é de aproximadamente R\$ 126,00 a tonelada (FNP Consultoria & Agroinformativos, 2008).

O fluxo de caixa permite uma visualização do desembolso anual e da previsão de receitas (Tabela 3). Considerando a necessidade de desembolso, o agricultor teria que dispor de aproximadamente R\$5.318,00 por ha plantado, que seria a soma dos gastos até o quarto ano, a partir do qual, inicia-se o período produtivo da cultura e o palmar se torna auto-sustentável.

O VPL (6%) estimado foi de R\$14.469,53 (Tabela 4), evidenciando que o investimento é viável do ponto de vista econômico. A TIR estimada foi de 20%. Como a TMA considerada foi de 6% a.a., pode-se inferir que há uma expectativa de ganho líquido de 14% acima da taxa de juros, confirmando a atratividade do investimento sugerida pelo VPL positivo. Já *Pay back* foi de 8 anos e 10 anos para o *Pay back* descontado. Essa demora na recuperação do capital investido é um dos maiores gargalos da atividade, evidenciando que, se por um lado há uma razoável rentabilidade, por outro, o investimento apresenta baixa liquidez, o que, na maioria das vezes desestimula os investidores. Este fato é de relevância no planejamento, visto que, para se implantarem projetos baseados na produção de biocombustíveis a partir de óleo vegetal de palmáceas, será necessária a intervenção pública ou privada, com subsídios e ou incentivos para viabilizar a produção em larga escala.

Neste trabalho, não foi feita estudo de sensibilidade (redução nos preços e ou da demanda do óleo de vegetal), visto que, a conjuntura mundial sinaliza para aumento dos preços, da demanda e expansão do complexo oleaginoso (soja, palma, dentre outros) nos próximos anos, principalmente em países com baixo custo de produção, como Brasil e Argentina (MAPA, 2008).

Outro fator positivo da macaúba, é que trata-se de um óleo de excelente qualidade industrial, inclusive para fins alimentícios, em que a demanda mundial cresce acima da oferta

(Lofrano, 2008), evidenciando que há baixo risco associado à investimentos neste setor. Além disso, pode-se considerar fatores de alavancagem do investimento, empréstimos a juros subsidiados, possibilidade de consorciamento com culturas anuais - inclusive outras oleaginosas e integração lavoura-pecuária. Também, há a possibilidade de futuros rendimentos com a venda de créditos de carbono e recuperação de pastagens degradadas, dentre outros. Entretanto, conforme sugere Pimentel et al. (2007a) e Pimentel et al. (2007b), estes fatores não devem ser incluídos na análise de viabilidade financeira, pois poderiam mascarar a real rentabilidade da atividade principal, no caso a produção de coco em casca para extração de óleo.

Por outro lado, deve-se considerar que as pesquisas com a macaúba ainda estão nas fases iniciais e, para que se desenvolvam cadeias produtivas baseados nesta planta, será necessária que as expectativas positivas (alta produtividade) baseadas nos sistemas extrativistas se concretizem.

Tabela 2: Estimativa de custo de produção da macaúba na Zona da Mata Mineira.

Macaúba - Estimativa de custo de produção unitário em R\$ por ha										
Nível tecnológico mediano			Período		Cachos Kg/Cacho		Kg/Planta		Total/ha	
Espaçamento: 5 x 5 m = 400 plantas/ha			Ano 1		--		--		--	
Região referencial: Zona da Mata, MG			Ano 2 ao 4		--		--		--	
Solo referencial: Latossolo			Ano 5 ao 10		3,5		12		41	
Módulo: 5 ha			> 11 anos		3,5		18		61	
									<b>16.380</b>	
									<b>24.500</b>	
Descrição	Especificação	VU (R\$)	Implantação		Formação		Produção Crescente		Produção Estável	
			Qtde	total	Qtde	total	Qtde	total	Qtde	total
A- Operações mecanizadas										
<b>A1- Preparo do solo</b>										
Coveamento	motocova	5,00	8,00	40,00						
<b>A2- Implantação</b>										
Distribuição de mudas	HM Tp75cv+car.	50,00	2,00	100,00						
<b>A3- Tratos culturais</b>										
Adubação (2x)	HM Tp75cv+car.	50,00	2,00	100,00	1,00	50,00	1,00	50,00	1,00	50,00
<b>A4 - Colheita</b>										
Transporte	HM Tp75cv+car.	50,00					3,00	150,00	4,00	200,00
<b>Subtotal A</b>				<b>240,00</b>		<b>50,00</b>		<b>200,00</b>		<b>250,00</b>
B- Operações manuais										
<b>B1- Preparo do solo</b>										
Controle Formiga (4x)	Homem-dia	40,00	1,00	40,00						
Roçada	Homem-dia	40,00	1,00	40,00						
Prep. Est./demar.covas	Homem-dia	40,00	1,00	40,00						
Coroamento	Homem-dia	40,00	2,00	80,00						
Distribuição de mudas	Homem-dia	40,00	3,00	120,00						
Coveamento+adubação	Homem-dia	40,00	5,00	200,00						
Plantio	Homem-dia	40,00	1,00	40,00						
<b>B2- Tratos culturais</b>		40,00								
Coroamento Herb. (2x)	Homem-dia	40,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00
Poda de folhas	Homem-dia	40,00					1,00	40,00	1,00	40,00
Adubação (2x)	Homem-dia	40,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00
<b>B3- Colheita</b>										
Colheita	R\$/tonelada	40,00					7	262,08	10	392,00
<b>Subtotal B</b>				<b>720,00</b>		<b>160,00</b>		<b>462,08</b>		<b>592,00</b>
C- Insumos										
<b>C1- Fertilizantes</b>										
Calcário	R\$/tonelada	90,00	0,20	18,00			0,20	18,00	0,20	18,00
P: (Fosfato solúvel)	R\$/tonelada	550,00	0,16	88,00	0,08	44,00	0,12	66,00	0,24	132,00
N: (Uréia)	R\$/tonelada	950,00	0,04	38,00	0,08	76,00	0,12	114,00	0,24	228,00
K: (KCl)	R\$/tonelada	1700,00	0,04	68,00	0,08	136,00	0,12	204,00	0,24	408,00
Micronutrientes FTE	R\$/Kg	2,00	10,00	20,00	10,00	20,00	20,00	40,00	30,00	60,00
<b>C2- Fitossanitários</b>										
Fungicida	R\$/Litro	90,00					1,00	90,00	1,00	90,00
Inseticida	R\$/Litro	90,00					1,00	90,00	1,00	90,00
Formicida	R\$/Kg	5,00	4,00	20,00	2,00	10,00				
<b>C3- Herbicidas</b>										
Pós emergente	R\$/Litro	18,00	2,00	36,00	2,00	36,00	2,00	36,00	2,00	36,00
<b>C4- Mudas</b>										
Mudas 1 ano	R\$/unidade	6,00	400,00	2400,00						
<b>Subtotal C</b>				<b>2688,00</b>		<b>322,00</b>		<b>658,00</b>		<b>1062,00</b>
D- Adm./Comercializ.										
Projeto	2% implant.	2,0%	3700	74,00						
Impostos	% receita	2,3%					1,00	64,05	1,00	95,80
<b>Subtotal D</b>				<b>74,00</b>		<b>0,00</b>		<b>64,05</b>		<b>95,80</b>
Custo Total (A+B+C+D)			R\$/ ton		Ano 1		Ano 2 ao 4		Ano 5 ao 10	
<b>Custo total</b>	(R\$/ha ano)			3.722,00		532,00		1.384,13		1.999,80
<b>Receitas*</b>	(R\$/ha ano)	<b>170,00</b>		-		-		2.784,60		4.165,00
<b>Custo médio ton</b>	(R\$/ha ano)	<b>97,94</b>								
<b>Lucro líquido</b>	(R\$/ ha ano)			<b>(3.722,00)</b>		<b>(532,00)</b>		<b>1.400,47</b>		<b>2.165,21</b>

\*Preço médio pago pelas indústrias extrativistas de MG (Comparativo: Preço médio da ton. dendê em 2007 = R\$ 160,00 Agrianual 2008)

\*\*1 cacho com 260 frutos x 45 gramas cada um = 12Kg

\*\*1 cacho com 350 frutos x 50 gramas cada um = 18Kg

Todos os valores estão expressos em Reais por ha (R\$/ha)

HM Tp 75cv+carreta = Hora máquina, trator de 75 cv + carreta 4 ton

Homem-dia = Valor da mão-de-obra diária (já inclusos encargos, etc)

Tabela 3 – Fluxo de caixa do cultivo da macaúba na Zona da mata Mineira, em reais de abril de 2009, considerando horizonte do investimento de 30 anos.

Descrição/Custos em R\$ anos	Implantação	Formação			Produção Crescente				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A- Op. mecanizadas	240,00	50,00	50,00	50,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
B- Operações manuais	720,00	160,00	160,00	160,00	462,08	462,08	462,08	462,08	462,08
C- Insumos	2.688,00	322,00	322,00	322,00	658,00	658,00	658,00	658,00	658,00
D- Adm./Comercialização	74,00	-	-	-	64,05	64,05	64,05	64,05	64,05
<b>Custo total do investimento</b>	<b>3.722,00</b>	<b>532,00</b>	<b>532,00</b>	<b>532,00</b>	<b>1.384,13</b>	<b>1.384,13</b>	<b>1.384,13</b>	<b>1.384,13</b>	<b>1.384,13</b>
Produção (ton coco casca)	-	-	-	-	16,38	16,38	16,38	16,38	16,38
Receita total/ha	-	-	-	-	2.784,60	2.784,60	2.784,60	2.784,60	2.784,60
<b>Lucro Bruto Anual</b>	<b>(3.722,00)</b>	<b>(532,00)</b>	<b>(532,00)</b>	<b>(532,00)</b>	<b>1.400,47</b>	<b>1.400,47</b>	<b>1.400,47</b>	<b>1.400,47</b>	<b>1.400,47</b>

Lucro Líquido (Pay Back)	(3.722,00)	(4.254,00)	(4.786,00)	(5.318,00)	(3.917,53)	(2.517,05)	(1.116,58)	283,90	1.684,37
Lucro Líqu. Acum.+Juros	(3.722,00)	(4.223,89)	(4.697,36)	(5.144,04)	(4.034,74)	(2.988,22)	(2.000,94)	(1.069,55)	(190,87)

*Dados: Custos anuais extraídos da tabela 2.*

*Pay-back calculado com juros de 6% a.a.*

*Preço de venda do fruto =*

*R\$ 170,00 t.*

Tabela 4– Indicadores econômicos da macaúba na Zona da mata Mineira, em reais de abril de 2009, considerando horizonte do investimento de 30 anos.

<b>Indicadores Econômicos</b>	
Custo produção (ton coco em casca)	R\$ 97,94
Preço de venda (ton coco em casca)	R\$ 170,00
VPL (6%)	R\$ 14.469,53
TIR	20%
<i>Pay Back</i>	8 anos
<i>Pay Back</i> descontado	10 anos

Pela tabela acima pode-se inferir que o investimento no plantio da macaúba é uma atividade atraente, pois apresenta uma taxa interna de retorno de 20%. Entretanto, o tempo de retorno do capital é o ponto mais limitante (*Pay back* = 8 anos). Por isso, é imprescindível que se disponibilize linhas de crédito para alavancar os projetos agroenergéticos baseados em culturas perenes.

## **CONCLUSÕES**

Para as condições analisadas, o cultivo da macaúba para fins agroenergéticos é uma atividade rentável. O custo de produção da tonelada de coco em casca foi estimado em R\$ 97,94 e o preço de venda em R\$ 170,00. O VPL(6%) e a TIR estimados foram R\$14.469,53 / ha e 20%, respectivamente.

O investimento apresenta baixa liquidez, porém, dentro do normal esperado para culturas perenes. O *Pay back* foi de 8 anos e o *Pay back* descontado 10 anos.

A macaúba é uma planta promissora para produção de óleo vegetal, porém, é preciso que haja maiores investimentos públicos e privados para alavancar o desenvolvimento da cultura.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq e à Entaban Ecoenergéticas do Brasil Ltda pelo apoio financeiro e pelos dados fornecidos, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, P. Q. R. de. Gargalos e oportunidades da cadeia produtiva do biodiesel. In: FNP Consultoria & Agroinformativos. **AGRIANUAL 2008**: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2008, p. 38-42.

BASTOS, T. X. Aspectos Agroclimáticos do Dendezeiro na Amazônia Oriental. In: VIÉGAS, I. de J. M. & MULLER, A. A. (Eds). **A cultura do Dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém: EMBRAPA Amazônia Ocidental, 2000. p. 47-60.

CALLADO, A. A. C. & CALLADO, A. L. C. gestão de custos no agronegócio. In: CALLADO, A. A. C. (Ed.). **Agronegócio**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2006. p. 55-73.

CETEC-MG: Centro Tecnológico de Minas Gerais / Ministério Indústria e Comércio -STI. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**. Série Documentos, n. 16. 1985. 364p.

ENTABAN: Entaban Ecoenergéticas do Brasil Ltda. **Macaúba**. Disponível em: <<http://www.entabanbrasil.com.br/>>. Acesso em: jul. 2009.

FNP Consultoria & Agroinformativos. **AGRIANUAL 2008**: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2008. 502 p.

GARCIA, C. C.; COSTA, B. J.; VECHIATTO, W. W. D.; ZAGONEL, G. F.; SUCHEK, E. M.; ANTONIOSI FILHO, N. R.; LELES, M. I. G. **Estudo Comparativo da Estabilidade Oxidativa de Diferentes Biodiesel por Termogravimetria (TG) e Teste Rancimat**.

CERBIO: Centro Brasileiro de Referência em Biocombustíveis – Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR. 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E. M.; THAME, A. C. de M.; ENGLER, J. J. de C. **Administração da Empresa Agrícola**. 5ª ed. São Paulo: Pioneira Estudos Agrícolas, 1987. 325p.

LOFRANO, R. Alimento e Combustível, com a floresta preservada. In: FNP Consultoria & Agroinformativos. **AGRIANUAL 2008**: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2008, p. 311-313.

LORENZI, G. M. A. C. *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. - **Areaceae**: Bases para o Extrativismo Sustentável. Curitiba, PR. UFPR. 2006. 156p. Tese (Doutorado em Fitotecnia e Fitossanitarismo), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**. 2ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p.

\_\_\_\_\_ / Assessoria de Gestão Estratégica – AGE. **Projeções do Agronegócio: Mundial e Brasil 2006 a 2018**. Brasília, 2008. 58 p.

MIRAGAYA, J. C. G. Biodiesel: tendências no mundo e no Brasil. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 7-13, 2005.

MOTOIKE, S. Y.; LOPES, F. A.; SÁ JÚNIOR, A. Q. de; CARVALHO, M.; OLIVEIRA, M. A. R. de. Processo de Germinação e Produção de Sementes Pré-Germinadas de Palmeiras do Gênero *Acrocomia*. Submetido à Lei de Patentes. **Protocolo INPI: 014070005335**. 2007.

MOTTA, P. E., CURI, N., OLIVEIRA-FILHO, A. T., GOMES, J. B. V. Ocorrência de macaúba em Minas Gerais: relação com atributos climáticos, pedológicos e vegetacionais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, p. 023-1031. 2002.

PIMENTEL, L. D.; SANTOS, C. E. M.; WAGNER JÚNIOR, A.; SILVA, V. A.; BRUCKNER, C. H. Estudo de Viabilidade Econômica na Cultura da Noz Macadâmia no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.29, n. 3, p. 500-507, 2007a.

PIMENTEL, L. D.; WAGNER JÚNIOR, A.; SANTOS, C. E. M.; BRUCKNER, C. H. Estimativa de Viabilidade Econômica no Cultivo da Castanha-do-Brasil. *Informações Econômicas /IEA*, São Paulo, v.37, n. 6, p. 26-36, 2007b.

PROPFLOA: Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas. **Programas**. Disponível em: < [http:// www.bndes.gov.br/Programas />. Acesso em: jul. 2009.](http://www.bndes.gov.br/Programas/)

SANTOS, G. J. dos; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de Custos na Agropecuária**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2002. 165 p.

SILVA, C. A. B. da; FERNANDES, A. R. Metodologia de elaboração de projetos agroindustriais. In: SILVA, C. A. B. da; FERNANDES, A. R. **Projetos de Empreendimentos Agroindustriais**. 1ª ed. / v. 2. Viçosa: UFV, 2003, p. 13-21.

TEIXEIRA, L. C. Produção de biodiesel. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 79-86, 2005.

WANDECK, F. A. **Oleaginosas Nativas**: aproveitamento para fins energéticos e industriais. Estudos Gessy Lever. São Paulo: Série Brasileira Nº 1, 1985. 30p.

WANDECK, F. A. & JUSTO, P. G. A macaúba, fonte energética e insumo industrial: sua significação econômica no Brasil. In: Simpósio Sobre o Cerrado, Savanas, 6. 1988, Brasília. **Anais ...** Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1988. p. 541-577.