



VIABILIDADE ECONÔMICA DE EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE *Corymbia citriodora* EM GILBUÉS - PI

Tiago Moreira de OLIVEIRA¹, Karla Nayara Santos de ALMEIDA¹, Kaíse Barbosa de SOUZA¹,
Genilda Canuto AMARAL², Sidney Araujo CORDEIRO^{3*}

¹Departamento de Engenharias, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

³Depart. de Eng. Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

*E-mail: sidney.cordeiro@ufvjm.edu.br

Recebido em maio/2014; Aceito em setembro/2014.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi verificar a viabilidade econômica da implantação de uma unidade de extração de óleo essencial de *Corymbia citriodora*, no município de Gilbués-PI. Adotou-se como critérios de avaliação o VPL (Valor Presente Líquido), a Relação Benefício/Custo (B/C), a TIR (Taxa Interna de Retorno) e o BPE (Benefício Periódico Equivalente). Simularam-se dois cenários: no primeiro foram considerados todos os critérios de avaliação econômica e no segundo avaliou-se a taxa de venda e do preço de venda do óleo, cujos critérios utilizados foram o VPL e o B(C) PE. Verificou-se que a implantação de uma unidade de extração de óleo essencial de *Corymbia citriodora*, no município de Gilbués-PI é viável economicamente, com VPL de R\$ 9.677,5/ha, TIR de 41% a. a., B/C de 1,38 e BPE de R\$ 1.469,61/ha e o mesmo torna-se inviável se a taxa de juros for igual ou superior a 34,20% e se o preço de venda do litro de óleo for igual ou inferior a R\$ 25,40.

Palavras-chaves: Empreendimento florestal, rentabilidade, produto florestal não-madeireiro.

ECONOMIC FEASIBILITY ON ESSENCIAL OIL EXTRACTION OF Corymbia citriodora IN GILBUÉS - PI

ABSTRACT: The objective of this study was to simulate the economic feasibility on a unit essential oil extraction of *Corymbia citriodora*, in Gilbués city-PI. The criteria adopted for economic evaluating was NPV (Net Present Value), Benefit/Cost the ratio (B/C), IRR (Internal Rate of Return) and BPE (Equivalent Periodic Benefit). It was simulating two scenarios: the first were all considered criteria for economic evaluation and the second the variation in the rate of sale and the oil sale price and used criteria were the NPV and B (C) PE. It was found that unit of essential oil extraction of *Corymbia citriodora*, in Gilbués city-PI is economically viable, with an NPV of R\$ 9,677.50/ha, 41% IRR, Benefit/Cost Ratio of 1.38 and BPE R\$ 1,469.61/ha and even becomes impossible if the interest rate is equal to or greater than 34.20% and the selling price of an oil liter is equal to or less than R\$ 25.40.

Keywords: Forestry venture, profitability, non-timber forest product.

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson ocorre naturalmente na Austrália, sendo caracterizada por apresentar um porte médio, podendo chegar a 50 m de altura e 1,2 m de diâmetro. Sua madeira apresenta alta massa específica, de 0,99 g.cm⁻³, podendo ser indicada para plantios que visam usos múltiplos (BOLAND et al., 1994). No Brasil, a *Corymbia citriodora* foi introduzida, juntamente com espécies de eucalipto, com o objetivo inicial de produção madeireira. Essa espécie é largamente utilizada para a produção de carvão vegetal, postes, madeira para serraria, mourões de cercas e, também, lenha. Além dessas aplicações, essa espécie é a mais cultivada no país para a produção de óleo essencial (VITTI; BRITO, 2003).

Os óleos essenciais são definidos como líquidos voláteis, refrigerantes, de odor característico, que se

acumulam em certos tecidos no interior das células vegetais ou de reservatórios de essências, sob epiderme dos pelos das glândulas ou nos espaços intracelulares (VIEIRA, 2004). Segundo Braga (1971), o óleo essencial do *Corymbia citriodora* extraído a partir de folhas, apresenta, como componente principal de seu óleo, o citronelal, utilizado em indústrias de perfumaria, produtos de limpeza, de alimentos e farmacêuticas.

O mercado de óleo essencial do Brasil, no ano de 2011, apresentou um faturamento de 44,7 milhões de dólares, representando um aumento de 111, 2% comparando-se com o ano de 2010 (SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – SECEX, 2011). Contudo, embora a produção de óleo essencial de *Corymbia citriodora* tem apresentado um crescente desenvolvimento, principalmente no estado do Piauí, as informações sobre essa atividade e o seu mercado são

incipientes, uma vez que na região Sul do estado, cuja economia baseia-se principalmente na pecuária e na agricultura, a produção de óleo essencial pode representar uma alternativa inovadora de investimento. No entanto, para afirmar a viabilidade econômica dessa atividade se faz necessário o emprego dos critérios de avaliação econômica (SANT'ANNA; LEONEL, 2009).

Diante disso, o objetivo do trabalho foi verificar a viabilidade econômica da implantação de uma unidade de extração de óleo essencial de *Corymbia citriodora*, no município de Gilbués, na região Sul do estado do Piauí.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização do local e fonte de dados

O empreendimento florestal (unidade de produção de óleo essencial de *Corymbia citriodora*) foi implantado no município de Gilbués, localizado ao Sul do estado do Piauí, nas coordenadas situadas na latitude 46° 23' 19" e longitude 89° 13' 00". O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, megatérmico, com moderada deficiência hídrica no inverno. A precipitação média anual é definida no regime equatorial continental, com totais variando de 800 a 1.200 mm. O período chuvoso se estende de outubro a maio, sendo esses os meses mais úmidos (VIEIRA et al., 2007).

Os dados referentes ao processo de produção da espécie florestal, bem como de produção do óleo essencial, em sua maioria foram obtidos por meio de pesquisas de mercado local e nacional dos elementos envolvidos na produção, desde o plantio das mudas e da extração propriamente dita, até a comercialização local.

2.2. Descrição das atividades realizadas

O ano zero correspondeu às etapas iniciais, como a elaboração e o planejamento do projeto, locação da área de plantio, preparo do solo, plantio, combate à formigas, entre outras. O plantio foi realizado pelo sistema de talhadia, ou seja, feito o corte raso e a condução das brotações, obedecendo ao espaçamento de 3 x 1 m, resultando em 3.300 plantas.hectare⁻¹ em uma área de 25 hectares (VITTI; BRITO, 2003). O plantio sendo realizado a partir de outubro, visto que é nesse mês em que se inicia o período chuvoso.

De acordo com orientações de Boaretto; Forti (1997), a adubação feita principalmente com Boro (B) e Fósforo (P), pois são nutrientes que permitem um maior rendimento em óleo. Levou-se em consideração ainda o controle contra formigas, nos períodos de pré-corte, pós-plantio, na condução das brotações e no corte raso.

O preparo do solo consistiu na aração, com arado de disco acoplado ao trator, seguida de gradagem niveladora do terreno, para homogeneizar a adubação, posteriormente feito o aplainamento da superfície do solo e realizada uma limpeza prévia da área, 15 dias antes do plantio, as covas apresentarão as seguintes dimensões: 30 cm x 30 cm x 30 cm.

A exploração das árvores (folhas para extração do óleo) será iniciada a partir do primeiro ano de vida do povoamento, constituindo numa desrama dos ramos tenros com as dimensões de 2,5 cm de diâmetro até uma altura de 1,2 m, deixando-se apenas uma pequena copa de aproximadamente 1/3 da copa da cepa para dar continuidade ao desenvolvimento; a coleta das folhas feita

anualmente na estação mais seca a fim de obter um maior rendimento, o período de coleta ocorrerá pela manhã até o início da tarde (VIEIRA, 2004).

Em seguida, as folhas foram colocadas no campo a fim de perder a umidade e aumentar o rendimento em óleo, em seguida as folhas serão transportadas para a destilaria (VITTI; BRITO, 2003). Na destilaria, o rendimento da biomassa foliar de *C. citriodora* em óleo essencial fica em torno de 1,5% (Kg), ou seja, a cada 10 toneladas de biomassa foliar (para 1 hectare no espaçamento de 3 m x 1 m) o rendimento é de 150 kg de óleo, o qual apresenta uma densidade de 0,85 g.cm⁻³ (VITTI; BRITO, 2003). Convertendo-se para litros o rendimento é de aproximadamente 176 litros.hectare⁻¹.

Considerou-se o armazenamento do óleo em ambiente arejado em tambores de polietileno de 200 litros, pois garantem a manutenção da qualidade do óleo por um período de 6 meses a 1 ano.

2.3. Custos envolvidos na produção

A Tabela 1 apresenta os custos de investimento necessários para a implantação de uma atividade de extração de óleo essencial de *C. citriodora* em Gilbués, região do Sul do Piauí. Pode-se observar que os custos foram de R\$ 102.820,57 ha⁻¹.ano⁻¹, vale ressaltar que esses valores são baseados em uma área de 25 ha, e abrange custos de material como ferramentas, insumos e máquinas. Todos os custos foram levantados através de pesquisas pela internet, no setor florestal e em entrevistas com fornecedores e técnicos que trabalham no setor.

Tabela 1. Investimento físico necessários para a implantação de 25 ha de *Corymbia citriodora* no espaçamento de 3 x 1 m (3.330 planta. ha⁻¹).

Item	Preço (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
Mesa de madeira c/bancada	500,00	02	1.000,00
Mesa de escritório	300,00	01	300,00
Cadeira	23,00	04	92,00
Muda de <i>C. citriodora</i>	0,30	83.250	24.975,00
Cavadeiras	23,00	10	230,00
Enxadas	14,50	05	72,50
Foice	12,00	05	60,00
Facão	21,00	05	105,00
Tesoura de poda	15,00	05	75,00
Extrator	24.000,00	02	48.000,00
EPI	150,00	06	900,00
Tambor de polietileno 200L	95,00	23	2.185,00
Caminhonete Chevrolet D10	23.000,00	01	23.000,00
Microcomputador	800,00	01	1.500,00
Linha telefônica	70,00	01	70,00
Aparelho de fax	256,07	01	256,07
Total			102.820,57

A Tabela 2 mostra os valores referentes aos custos de manutenção para o desenvolvimento da atividade de extração de óleo essencial *C. citriodora*, onde R\$ 25.326,07 foram necessários para manter uma área de 25 ha com uma densidade de 3.330 planta. ha⁻¹. Esses resultados representam os gastos com equipamentos de auxílio da extração e máquinas, sendo que o veículo utilitário (Caminhonete Chevrolet D10) é considerado o mais oneroso dentre os custos da Tabela 2, pois apresentou um custo de R\$ 233,33/mês. Fonte das indicações desses dados.

Os dados apresentados na Tabela 3 expõem os valores dos custos fixos necessários para a produção de óleo essencial em uma área de 25 ha de *C. citriodora*,

incluindo os gastos com mão-de-obra. De acordo com pesquisas de mercado, o valor da terra no município de Gilbués foi de R\$ 1.000/ha, o qual foi utilizado para determinar o custo anual da terra (CAT) em função da taxa de juros.

Tabela 2. Custos de manutenção necessários para a implantação de 25 hectares de *Corymbia citriodora* plantado com espaçamento de 3 x 1 m (3.330 planta. ha⁻¹).

Item	Preço (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
Máquinas e equipamentos:			
- Mesas de manipulação	1.000,00	10%/ano	4.50%/ano
- Aparelho de fax	256,07	6,17/mês	2,78/mês
Veículos:			
- Veículo utilitário	23.000,00	3,33/mês	1,50/mês
Equipamentos de informática:			
- Microcomputador	800,00	20%/ano	5%/ano
Outros:			
- Linha telefônica	70,00	-	-
- Celulares	200,00	-	-
Total	25.326,07	294,50/mês	80,87/mês

Tabela 3. Custo fixos necessários para a implantação de 25 ha de *Corymbia citriodora* plantado com espaçamento de 3 x 1 m (3.330 planta. ha⁻¹).

Item	Preço (R\$)	Quantidade
Auxiliar geral	622,00	7.464,00
Encargos sociais	1.260,30	15.123,60
Luz	1.415,63	16.987,58
Manutenção	80,87	970,44
Depreciação	294,50	3.534,00
Seguros	50,00	600,00
Telefone	160,00	1.920,00
Gasolina	<00,00	0,00
Contador	497,20	5.966,00
Total	4.380,50	52.565,62

Os dados expostos na Tabela 4 apresentam os custos relacionados à produção florestal de *C. citriodora* para a produção de óleo essencial no espaçamento de 3 x 1 m (3.330 planta. ha⁻¹).

Tabela 4. Custos relacionados à produção florestal de 25 ha de *C. citriodora*, em espaçamento 3 x 1 m (3.330 planta. ha⁻¹).

Itens	Ano de ocorrência	Valor (R\$/ha)
Custos de implantação	0	1.320,00
Tratos culturais	1-10	21,70
Valor da terra	-	1.000
Coletas das folhas	1-10	1.836,96
Taxa de juros (a.a.%)	-	6,75

Fonte de indicação dos procedimentos

2.4. Avaliação econômica

A avaliação econômica foi feita considerando dois cenários. No primeiro foi utilizada uma taxa de juros de 6,75% a.a., a qual é cobrada para esse tipo de empreendimento pelo BANCO DO NORDESTE. No segundo cenário, a avaliação econômica foi feita em função da variação da taxa de juros e do preço de venda do litro de óleo na praça de Teresina-PI. Para isso, foram adotadas taxas anuais de: 6,75%, 12%, 18%, 20%, 24%, 30%, 34%, 36% e 40%, e os seguintes preços/litro de óleo: R\$ 35,12, R\$ 30,00, R\$ 25,40 e R\$ 20,00. Essas variações na taxa de juros e no preço/litro foram feitas para analisar a sensibilidade econômica do projeto.

Os critérios de avaliação econômica utilizados foram: VPL (Valor Presente Líquido), B/C (Relação Benefício / Custo), TIR (Taxa Interna de Retorno) e o BPE (Benefício Periódico Equivalente). O VPL (Equação 1),

corresponde à diferença do valor presente das receitas menos o valor presente dos custos. A relação B/C (Equação 2) é a relação entre o somatório das receitas e dos custos atualizados. A TIR (Equação 3) é a taxa de VPL em que se iguala a zero, isto é, o valor presente das receitas se iguala ao valor presente dos custos. Já o BPE (Equação 4) transforma o valor atual do VPL do projeto em um fluxo de receitas ou custos periódicos e contínuos equivalente ao valor atual da vida útil do projeto (REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j} \quad (\text{Equação 1})$$

$$B/C = \frac{\sum R_j (1+i)^{-j}}{\sum C_j (1+i)^{-j}} \quad (\text{Equação 2})$$

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+TIR)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+TIR)^{-j} \quad (\text{Equação 3})$$

$$BPE = VPL[(1+i)^t - 1]/[1 - (1+i)^{-t}] \quad (\text{Equação 4})$$

Em que: R_j= valor atual das receitas; C_j= valor atual dos custos; i= taxa de juros; j= período em que as receitas e os custos ocorrem; n= número de períodos.

No primeiro cenário, utilizaram-se todos os critérios de avaliação econômica, enquanto no segundo cenário, os critérios utilizados para avaliar a viabilidade econômica da produção de óleo essencial em função da variação da taxa de juros e do preço de venda foram o VPL e o BPE.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os custos descritos nas Tabelas 1, 2, 3 e 4, verifica-se que os custos de implantação representaram maior parte do total, seguido dos custos fixos e de manutenção, cujos valores obtidos por cada um foram de 57%, 29% e 14%, respectivamente (Figura 1). No entanto, vale lembrar que o custo de implantação será superior em comparação com outros custos, considerando o primeiro ano de implantação do projeto.

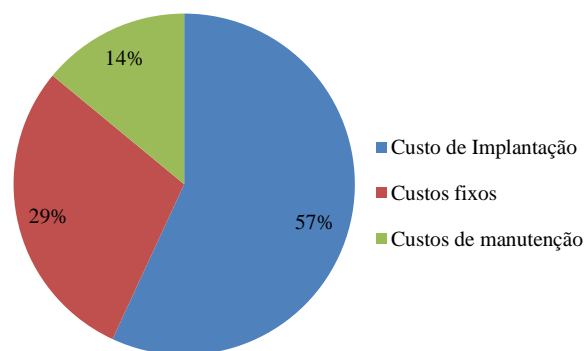


Figura 1. Valores percentuais referentes aos custos necessários para a implantação de 25 ha de *C. citriodora* para produção de óleo essencial em Gilbués Piauí.

A Tabela 5 representa o fluxo de caixa ao longo do horizonte de planejamento de nove anos. A produção de biomassa foliar foi de 249,75 toneladas, com o rendimento em óleo de 1,5%, obtendo uma produção anual de 4.407 litros/ano, ao passo que o preço para cada litro foi de R\$ 35,12, o que resultou em uma receita anual de R\$ 154.773,84 para uma área de 25 hectares ou R\$ 6.190,95/ha.

Na avaliação econômica, adotando-se uma taxa anual de 6,75% (Tabela 6), o valor do VPL foi de R\$ 9.677,5/ha, podendo-se afirmar que esse empreendimento apresenta-se viável, uma vez que, segundo esse critério, a viabilidade é comprovada quando o VPL for maior que zero. No que se refere à TIR o valor obtido foi de 41%, e esse valor foi superior a taxa de juros para obtenção do financiamento (6,75% a.a.). A relação B/C foi de 1,38 e o BPE foi de R\$ 1.469,61/ha, evidenciando mais uma vez a viabilidade desse empreendimento.

Tabela 5. Fluxo de caixa no decorrer da implantação e execução do projeto de extração de óleo essencial *Corymbia citriodora*.

Ano	Custo (R\$/ha)	Receita (R\$/ha)	Saldo (R\$/ha)
1	6615,46	0,00	-6.615,46
2	3768,08	6190,95	2.422,87
3	3768,08	6190,95	2.422,87
4	3768,08	6190,95	2.422,87
5	3768,08	6190,95	2.422,87
6	3768,08	6190,95	2.422,87
7	3768,08	6190,95	2.422,87
8	3768,08	6190,95	2.422,87
9	3768,08	6190,95	2.422,87

Tabela 6. Análise econômica do projeto de produção de óleo essencial de *Corymbia citriodora*

Critério econômico	Valor	Unidade
Valor Presente Líquido (VPL)	9.677,50	R\$/ha
Taxa Interna de Retorno (TIR)	41,00	%
Razão Benefício/Custo (B/C)	1,38	-
Benefício Periódico Equivalente (BPE)	1.469,61	R\$/ha

Castro et al. (2005), ao utilizarem o mesmo critério econômico na extração de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel, no município de São Miguel do Anta, na Zona da Mata Norte do estado de Minas Gerais, observaram a viabilidade do empreendimento a partir do VPL, da TIR e da relação benefício/custo encontrados, os quais foram de R\$ 3.054,98, 30,46 % e 1,04 respectivamente. No entanto, ao fazer uma comparação é necessário considerar fatores que podem afetar o empreendimento, como a região, os recursos disponíveis e as tendências de mercado nas quais o mesmo está inserido.

No segundo cenário de avaliação econômica, considerando a variação da taxa de juros e do preço de venda, verificou-se que o aumento da taxa de juros foi inversamente proporcional ao VPL e ao BPE (Figura 3), além disso, verificou-se que, quando a taxa de juros foi igual ou superior a 34,20%, o empreendimento tornou-se inviável, visto que, a partir dessa taxa, tanto o VPL quanto o BPE igualaram-se a zero (Figura 2). De acordo com Soares et al. (2003), à medida que a taxa de desconto aumenta, o risco do empreendimento também é maior. Oliveira et al. (1998) afirmaram que a viabilidade de qualquer projeto apresenta considerável sensibilidade às variações na taxa real de desconto usada, essa sensibilidade é motivada principalmente pelo longo tempo de conversão em investimentos florestais, por isso os autores citados recomendaram a utilização de taxas inferiores àquelas usadas por outros setores da economia.

No que se refere ao preço de venda, quando a venda de litro de óleo alcançou R\$ 25,40 os valores do VPL e do BPE igualaram-se a zero (Figura 3). Isso mostra que, se o preço do litro de óleo essencial for igual ou inferior a R\$ 25,40, o empreendimento será inviável.

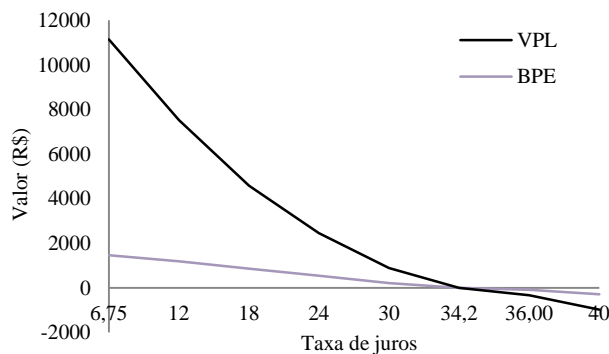


Figura 2. Variação do VPL e do BPE em função da taxa de juros.

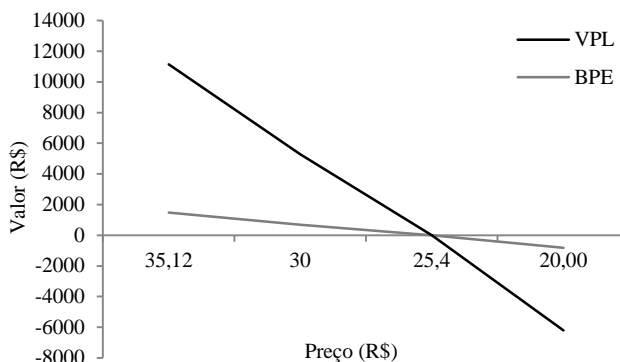


Figura 3. Variação do VPL e do BPE em função do preço de venda.

4. CONCLUSÕES

Os critérios de avaliação econômica utilizados indicam que a extração de óleo essencial é uma atividade viável economicamente, o que permite recomendar investimentos em extração de óleo essencial de *Corymbia citriodora* no município de Gilbués-PI, mediante o preço de mercado do óleo vigente no referido município.

A variação da taxa de juros e do preço de venda revela que o projeto torna-se inviável se forem adotadas taxas anuais iguais ou superiores a 34,20%, ou se o preço de venda do litro de óleo for igual ou inferior a R\$ 25,40.

5. REFERÊNCIAS

- BOARETTO, M. A. C., FORTI, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. *Série técnica IPEF*, Piracicaba, v. 11, n. 30, p. 31-46, maio 1997.
- BOLAND, D. J. et al. **Forest tress of Australia**. 4.ed. Austrália, 1994. 243p.
- BRAGA, N. C. **Os óleos essenciais no Brasil: estudo econômico**. 1.ed. Rio de Janeiro: Instituto de Óleos, 1971. 158p.
- CASTRO, C. et al. Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. *Revista Árvore*, Viçosa, v.29, n.2, p.241-249, mar./abr. 2005.
- OLIVEIRA, A. D. et al. Avaliação econômica da vegetação de cerrado submetida a diferentes regimes de manejo e de povoamentos de eucalipto plantado em monocultivo. *Revista Cerne*, Lavras, v.4, n.1, p.34-56, out./dez. 1998.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2008. 386p.

SANT'ANNA, A. G., LEONEL, M. S. Projeto de viabilidade: a importância da avaliação de projetos florestais para produtores rurais. **Unimontes Científica**, Montes Claros, v.11, n.2, p.1-12, jul./dez. 2009.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR (SECEX). **Balança Comercial Brasileira**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, jan./nov. 2011. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 14 jun. 2013.

SOARES, T. S. et al. Avaliação econômica de plantações de eucalipto submetidas a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.4, p.481-486, jul./ago. 2003.

VIEIRA, I. G. **Estudos de caracteres silviculturais e de produção de óleo essencial de progênies de *Corymbia citriodora* (Hook) K. D. Hil & L. A. S. Johnson procedente de Anhembi SP-Brasil Ex. Atherton QLD-Austrália**. 2004. 80f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

VIEIRA, V. C. B. et al. **Mapeamento de áreas degradadas na região do cerrado do Sul do Piauí**. 1.ed. Teresina: CODEVASF, 2007. 75p.

VITTI, M. A. S.; BRITO, O. J. **Óleo essencial de eucalipto**. 1.ed. Piracicaba: IPEF, 2003. 66p.