

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E RENTABILIDADE ECONÔMICA DE POVOAMENTOS FLORESTAIS COM TECa NO ESTADO DO PARÁ ¹

Antonio Carlos SANGUINO²

RESUMO: A realização desta pesquisa motivou-se pela escassez de informações relacionadas aos custos de plantios florestais para revitalização de áreas desmatadas no estado do Pará. O objetivo deste estudo foi o de determinar os custos e receitas da produção de madeira do povoamento de teca (*Tectona grandis*) em área de 1 hectare com densidade de 1.660 árvores, com espaçamento de 3,00 m x 2,00, situada no município de Benevides no estado do Pará, com horizonte de planejamento de 25 anos; e analisar sua viabilidade econômica. As informações básicas para o levantamento dos custos foram obtidas junto aos técnicos da EMATER-PA, produtores da região, visita técnica e dia de campo. Aplicou-se a metodologia proposta por Matsunaga et al. (1976), constituindo-se no levantamento do Custo Operacional Efetivo (COE) e Custo Operacional Total de Produção (COT). Para a análise econômica usou-se o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), considerando as taxas mínimas de atratividade (TMA) de 6% a.a.; 9% a.a. e 12% ao ano. Os resultados indicaram que a mão de obra constituiu-se no fator que mais onerou a composição de custos, equivalendo-se a 31,48% do (COT), sendo que o custo total de produção foi de R\$ 10.803,09, sendo necessário um investimento total igual a R\$ 44.797,67. Os indicadores VPL e TIR iguais R\$ 5.464,20 e 13% ao ano, respectivamente, evidenciam a rentabilidade econômica do investimento no plantio de teca e que, em médio prazo, os desembolsos são compatíveis com pequenos e médios produtores da região que têm à sua disposição recursos provenientes de programas de crédito do FNO-Banco da Amazônia, destinados ao reflorestamento e florestamento.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Custos de Implantação Florestal, Rentabilidade Econômica, Estado do Pará.

¹ Aprovado em 29.09.09 para publicação.

² Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos da Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: antonio.sanguino@ufra.edu.br.

COSTS OF INSTALLATION AND ECONOMIC PROFITABILITY OF A TEAK FOREST PLANTATION IN THE STATE OF PARÁ

ABSTRACT: The accomplishment of this research was motivated by the shortage of information related to the costs of forest plantations for revitalization of areas deforested in the State of Pará. The objective of this study was to determine the costs and revenues of teak (*Tectona grandis*) wood production in an area of 1 hectare with density of 1.660 trees planted at the interval of 3,00m x 2,00, in the municipal district of Benevides, State of Pará, with a perspective of 25 years of planning ahead, and to analyze its economic viability. The basic information for surveying the costs was obtained with technicians of the EMATER-PA, local producers, technical visit and field day. The methodology proposed by Matsunaga et al (1976) was utilized: survey of the Effective Operational Cost (COE) and I Total Operational Cost of Production (COT). In order to perform the economic analysis, the Liquid Present Value was used (VLP) as well as the Internal Rate of Return (IRR), considering the minimum of interest rates (TMA) of 6% a.a.; 9% a.a. and 12% a year. The results indicated that the labor force was identified as the most costly factor, equivalent to 31,48% of the (COT), and the total cost of production was R\$ 10.803,09, where a total investment of R\$ 44.797,67 was needed. The indicators VLP and IRR (R\$ 5.464,20 and 13% a year respectively), evidence the economic profitability of the teak plantation investment. It also indicates that, in the medium term, payments are compatible with the reality of small and medium producers of the area, who utilize resources of credit programs of FNO-BASA available for reforestation purposes.

INDEX TERMS: Forest Cost, Economic Profitability, State of Pará.

1 INTRODUÇÃO

Diversos estudos já realizados mostram que na atual forma extrativa da floresta amazônica estão alguns elementos responsáveis pela degradação ambiental e pelos conflitos sociais. Cita-se, como exemplo, a facilidade que têm os madeireiros na exploração dos recursos naturais da região, sendo ineficiente o controle do Estado. A situação precária dos produtores provenientes dos projetos de assentamentos favorece a mão de obra barata e até escrava para os pecuaristas e madeireiros sem qualquer critério de manejo racional, além de gerar caos social como o ocorrido no município de Tailândia no estado do Pará (O TRABALHO..., 2008).

Registre-se que, na Amazônia em geral, mais especificamente no estado do Pará,

o recurso solo tem sido afetado, também, por atividades não agrícolas, incluindo-se a mineração, as obras de infraestrutura, os assentamentos urbanos, rurais e industriais. Observa-se que extensas áreas têm sido utilizadas para mineração organizada (minério de ferro, alumínio, fosfatos etc.) e não organizadas (garimpos, extração de areia e cascalho, entre outros minerais), resultando frequentemente em sítios de degradação.

Assim, o aumento das áreas desflorestadas da região e os resultados desse processo, tais como: a erosão do solo e a poluição das águas, têm evidenciado a necessidade de reflexão sobre as formas tradicionais de uso da terra, paralelo à formulação de perspectivas que combinem tanto a preservação dos recursos naturais quanto a elevação do nível de renda, sobretudo, dos pequenos produtores familiares.

Entre as soluções existentes para amenizar esses problemas e revitalizar as áreas desmatadas, encontra-se como alternativa a implantação de povoamentos florestais que, por sua vez, representam fonte sustentável de produção de madeira para uso industrial e ainda garantem renda extra para pequenos e médios produtores rurais. Além disso, ajudam no desenvolvimento regional e contribuem para melhorar as condições de vida das pessoas que vivem da agricultura familiar, proporcionam, ainda, inúmeros benefícios ecológicos e econômicos.

Atualmente, são poucos os estudos existentes sobre investimentos financeiros, em projetos de reflorestamentos, que contemplem informações sobre os custos de implantação, manutenção e comercialização da produção de madeira originada de floresta plantada. Evidencia-se a escassez de informações sobre

quais espécies arbóreas e em que densidade de plantio devem ser introduzidas para produção florestal.

Para contribuir com esta temática, a pesquisa buscou desenvolver o estudo relativo ao custo de implantação e condução de um povoamento de Teca (*Tectona grandis*) implantado em uma área de um hectare no município de Benevides no estado do Pará.

A escolha deste município baseou-se no fato de ser representativo desses sistemas de produção, onde já existem várias unidades implantadas e em plena atividade operacional há quinze anos, de acordo com visitas de campo realizadas em julho de 2008, onde se entrevistaram alguns professores. (Figura 1) (EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO PARÁ - EMATER, 2006).



Figura 1 – Plantio de teca com idade de dois anos no município de Benevides Pará - 2008.

2 OBJETIVO

Esta pesquisa objetivou avaliar os custos de produção e a rentabilidade econômica por meio dos indicadores: Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR) de um povoamento de Teca (*Tectona grandis*) implantado em uma área de um hectare no município de Benevides no estado do Pará, com densidade populacional de 1.660 árvores e espaçamento de 3 m x 2 m.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA, LOCALIZAÇÃO, CLIMA E VEGETAÇÃO.

O município de Benevides pertence à Mesorregião Metropolitana de Belém e à microrregião Belém, ocupa uma área de aproximadamente 17.779 hectares à margem esquerda do rio Guamá, nas coordenadas geográficas: 01° 21' 48" de latitude Sul e 48° 14' 24" de longitude a Oeste de Greenwich (Figura 2).

Limita-se ao norte com o município de Santa Bárbara do Pará; a Leste com o município de Santa Isabel do Pará; ao sul com o rio Guamá e a Oeste com os municípios de Ananindeua e Marituba (BENEVIDES, 2008).

Predomina o relevo plano com amplitude altimétrica entre 45 metros a 57 metros em relação ao nível do mar. Os solos do município são representados por Latossolo Amarelo Distrófico em suas fases texturais, variando de média a argilosa. Outras ocorrências pequenas são de Latossolo Amarelo distrófico textura argilosa e Gley húmico distrófico textura argilosa.

O clima da área é do tipo AF da classificação de Köppen, com temperatura média anual de 26,9 °C, com amplitude térmica variando, nos meses, entre 28,4 °C, no mês de

dezembro, e 27,5 °C em julho. Com regime pluviométrico elevado, chega a ultrapassar, normalmente, os 2.500 mm/ano e chuvas com distribuição irregular durante o ano todo, definindo duas estações, uma chuvosa entre os meses de novembro a junho e a outra menos chuvosa, de julho a outubro. O período mais quente coincide com o menos chuvoso. A umidade relativa média do ar fica em torno de 85%.

Em relação à hidrografia do município, o rio mais importante é o Guamá, que limita ao Sul com Acará e Bujaru; o rio Guajará, seu afluente pela margem direita, é o limite natural, a Sudeste, com Santa Isabel do Pará e o igarapé Oriboquinha, também, afluente pela margem direita, faz limite parcial com Ananindeua, a Sudoeste. A Oeste encontram-se o rio Benfica e o furo do Mutum, que fazem limite com Ananindeua e recebem diversos furos e igarapés, tais como: furo da Fumaça, do Rocha, Sirituba e os igarapés Mutuí, Itapepucu, Tucunarequara, Maritubinha e outros. A Noroeste, fazendo limite com Belém, encontra-se o furo de Mosqueiro ou das Marinhas que recebe rios, como: rio Paricatuba, Santa Bárbara, Araci e o Tauá.

A cobertura vegetal presente é formada por mata secundária do tipo capoeirão, fase de um processo de sucessão natural, resultante das ações antrópicas relacionadas com a exploração madeireira seletiva e implantação de culturas agrícolas. Em seu aspecto fisionômico, destacam-se a presença de espécies arbóreas remanescentes da mata original. Entre as espécies destacam-se a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), o cedro (*Cedrela odorata*) e o ipê-amarelo (*Euxylophora paraensis*), com ocorrência pequena e descontinuada, mas que servem como indicadores da riqueza florestal da área em épocas passadas, entre outras espécies.



Fonte: Imagem de satélite – Google - European Space Agency, 2008.

Figura 2 – Município de Benevides no estado do Pará, limites e coordenadas geográficas de: 01° 21' 48" de latitude Sul e 48° 14' 24" de longitude a Oeste de Greenwich.

3.2 INVESTIMENTO INICIAL CUSTOS E RECEITAS

3.2.1 Investimento inicial

O investimento deu-se no ano zero sendo dimensionado para 1 hectare de área de plantio com densidade populacional de 1.660 árvores com espaçamento de 3 x 2 m. Considerou-se os itens: aquisição do terreno, elaboração do projeto de manejo, construção civil, preparo do solo, aquisição de máquinas, equipamentos e ferramentas e insumos.

Esses itens sofreram depreciação linear considerando-se a vida útil e uma reposição baseada nos preços de aquisição e/ou

construção; em relação à manutenção e vida útil, seguiram-se as normas do fabricante.

3.2.2 Elementos de custos

Os coeficientes técnicos para as estimativas de custos relativos à implantação e manutenção do plantio de teca originaram-se das informações obtidas junto aos técnicos extensionistas da EMATER-PA, que vem prestando assistência técnica junto aos produtores da região e realizando experiências com esta espécie nas áreas de entorno (Figura 3) (EMATER, 2006).



Fonte: Imagem de satélite – Google - European Space Agency, 2008.

Figura 3 – Áreas com plantios de teca (*Tectona grandis*) no município de Benevides, no estado do Pará, 2008.

Os preços utilizados têm como base a moeda corrente (Real) de fevereiro de 2008, considerou-se a taxa cambial de US\$ 1,00 = R\$ 1,70 de acordo com os índices BOVESPA (FOLHA ON LINE, 2008).

Como custo de oportunidade do capital investido, considerou-se a remuneração anual ou os juros anuais de 12 %, tomou-se como base a taxa SELIC (Banco Central do Brasil, 2008), considerada sobre o valor total das construções, máquinas, veículos, equipamentos, ferramentas e da terra.

A mão de obra constitui-se de duas categorias: mão de obra permanente (simples) e mão de obra eventual (engenheiro florestal).

Nas operações que envolvem máquinas agrícolas e veículos, foi considerada a locação dos equipamentos para realizar a atividade, utilizando-se a média de preços cotados na cidade de Belém em janeiro de 2008.

As mudas de teca foram adquiridas em sacos plásticos oriundas do viveiro florestal da Associação das Indústrias Exportadoras de Madeira do Estado do Pará (AIMEX-PA), localizada no município de Benevides no estado do Pará, ao preço de R\$ 0,80/un.

A operação de plantio compreendeu o preparo do solo com a gradagem em uma única operação, transporte das mudas, distribuição de matéria orgânica e plantio. A adubação

realizada na cova baseou-se em 1N:5P:1K (15 kg de nitrogênio/ha, 75 kg de fósforo (P205)/ha, 15 kg de potássio/ha, 0,75 kg de zinco e 0,75 kg de cobre).

Na adubação de cobertura (manutenção), utilizou-se as seguintes quantidades: 25 kg de nitrogênio/ha, 25 kg de potássio/ha e 0,75 kg de boro/ha. A operação de desbaste foi planejada para ocorrer no 5^o, 10^o, 15^o e 20^o ano, respectivamente, esses períodos pré-determinados estão plausíveis com a taxa de juros e preço atual da madeira serrada no mercado doméstico.

Considerou-se um horizonte de planejamento de 25 anos, cujo corte final foi estimado para ocorrer no 25^o ano, envolvendo custos relativos às operações: derruba, desgalhamento, traçamento de fustes, arraste/extração, carregamento e transporte da madeira.

Como custos de depreciação do patrimônio imobilizado no empreendimento florestal, foram incluídas na base de cálculo as benfeitorias, como a construção civil, estradas internas, cercas, máquinas e equipamentos. Esses itens sofreram depreciação linear considerando-se a vida útil e uma reposição baseada nos preços de aquisição e/ou construção; em relação à manutenção e vida útil, seguiu-se as normas do fabricante, sendo que: $D = \{(VA - VR) / VU\}$, onde: D = depreciação; VA = Valor de aquisição; VR = valor residual e VU = Vida útil.

3.2.3 Composição de custos

Os custos de produção relativos à aquisição de mudas, preparo do solo, plantio, controle de plantas invasoras e demais despesas até o corte final foram calculados em valores para 1 hectare. No custo de produção e confecção do orçamento, adotou-

se a metodologia proposta por Matsunaga et al. (1976) e Noronha (1987) que permite obter o custo operacional efetivo (COE) e o Custo Operacional Total (COT).

O Custo Operacional Efetivo (COE) constitui-se, na soma das despesas diretas de custeio incorridas pelo produtor na condução de sua atividade rural, tais como: mão de obra, maquinária, combustíveis, lubrificantes, insumos (mudas, adubos, defensivos), transportes, entre outras operações silviculturais.

Por sua vez, no Custo Operacional Total (COT) inclui a soma do COE acrescida dos encargos sociais, quando se tratar de mão de obra (13^o salário, abono de férias, horas extras, auxílio doença, fundo de garantia por tempo de serviço (FGTS), previdência social, salário-educação, contribuição ao INSS, férias, vale transporte, vale refeição, INCRA, SENAI, Sesi e outras despesas), utilizando-se para esse cálculo o valor de 79,10% do custo gasto com a mão de obra.

Para o custo de oportunidade do capital investido no desenvolvimento das atividades produtivas, como a compra de insumos, pagamento da mão de obra, entre outros desembolsos, considerou-se a tomada de empréstimos pelo empreendedor rural junto às instituições financeiras.

Os encargos financeiros estimados como sendo uma taxa de juros anuais equivalente a 24% ao ano foram calculados sobre o valor médio do custo operacional efetivo. Isto é justificado pelo montante das despesas que ocorrem no início (plantio) serem remuneradas abaixo do que deveriam ser, e as despesas ocorridas no final (colheita) serem remuneradas acima do que deveriam, gerando, assim, uma compensação de valores (HOFFMANN et al., 1986).

3.2.4 Elementos de receita

Estimativas apontam que a produtividade média de madeira teca no Brasil e principalmente na região Norte situa-se entre 10 a 15 m³/ha/ano, totalizando de 250 a 350 m³/ha ao longo de 25 anos, num regime com 4 desbastes e o corte raso no 25^o ano (XXIX..., 2007).

Neste estudo adotou-se o volume subestimado em 250m³ de madeira no final do ciclo de 25 anos, sendo que os desbastes e produção parcial de madeira ocorrem no 5^o, 10^o, 15^o e 20^o, ano respectivamente, e no 25^o ano aplica-se o corte final, cujos volumes foram distribuído em madeira serrada, em tora para construção civil e para artesanato, conforme (AIMEX, 2007) (Tabela 1).

Tabela 1 – Estimativas volumétrica por múltiplos produtos da madeira para o povoamento de teca em 1 hectare, no município de Benevides, no estado do Pará.

Ano ¹	Produção de madeira serrada em m ³	Produção de madeira em m ³ de tora const. civil	Produção de resíduos para artesanato em m ³
5	6,72	17,22	0,84
10	8,64	22,14	1,08
15	15,36	39,36	1,92
20	12,16	31,13	1,52
25	24,50	63,96	3,12

Fonte: Dados do cálculo, 2008.

Valores em R\$ 1,00. Cotação dólar comercial US\$ 1,00 = R\$ 1,70 – BOVESPA em 01/03/08.

¹Períodos em que ocorrem os desbastes no povoamento.

Atualmente, o preço FOB do metro cúbico de madeira de teca comercial varia entre US\$ 400,00 a US\$ 3.000,00, dependendo da qualidade de madeira (com ou sem nós) e bitola das toras (BRASIL, 2007).

Para a confecção da receita bruta de produção adotou-se os valores comerciais médios praticados na região de acordo com Aimex (2008) (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 – Estimativas do valor comercial médio da madeira teca em função do uso em (R\$/m³) praticado no estado do Pará em 2007.

Valor em (R\$/ m ³) madei- ra serrada	Valor em (R\$/ m ³) madei- ra const. civil	Valor em (R\$/ m ³) madei- ra artesanato
R\$ 2.368,10	R\$ 814,13	R\$ 407,06

Fonte: Dados do cálculo, 2008.

Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado do Pará (AIMEX), 2008.

Valores em R\$ 1,00. Cotação dólar comercial US\$ 1,00 = R\$ 1,70 – BOVESPA em 01/03/08.

Tabela 3 – Estimativas de Receita Bruta da produção de teca para serraria, construção civil e artesanato.

Ano	Receita Serraria	Receita Const. Civil	Receita Artesanato	Receita Total
5	15.913,63	14.019,32	341,93	30.274,88
10	20.460,38	18.024,84	439,62	38.924,85
15	36.374,02	32.044,16	781,56	69.199,73
20	28.796,10	25.343,87	618,73	54.758,69
25	58.018,45	52.071,75	1.270,03	111.360,23

Fonte: Dados do cálculo

Valores em R\$ 1,00. Cotação dólar comercial US\$ 1,00 = R\$ 1,70 – BOVESPA em 01/03/08.

3.3 MODELO ANALÍTICO

Por ser uma atividade de longo prazo, envolvendo um horizonte de planejamento igual a 25 anos desde o plantio até surgirem as receitas, a avaliação do resultado econômico da atividade florestal requer o uso de métodos de análise de investimentos.

Para analisar os resultados do presente estudo foram usados os indicadores econômicos: Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) de acordo com: Buarque (1984); Casarotto e Kopitke (1996); Kassai et al. (1999); Rezende e Oliveira (2000); Sanguino (2004) e Sanguino et al.(2007).

3.3.1 Valor Presente Líquido (VPL)

Entre as alternativas mais consistentes para análise de viabilidade econômica de plantios florestais, tem-se como dado mais robusto o valor presente líquido ou valor atual (VPL). Este instrumento estima o valor a preço de hoje do fluxo de caixa, usando para isto a taxa mínima de atratividade (TMA). O VPL é compreendido como sendo a quantia equivalente na data zero de um fluxo financeiro descontando-se a taxa de juros determinada pelo mercado.

A atividade rural é desejável se a diferença entre os benefícios e custos atualizados à taxa de desconto equivalente ao uso alternativo do dinheiro for positiva. O seu cálculo é feito por meio do modelo geral representado pela expressão:

$$\text{Valor Presente Líquido} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t} \quad (1)$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido;

B_t = Benefício em cada período de tempo (ano) do projeto;

C_t = Custo em cada período de tempo (ano) do projeto;

n = Número de anos do projeto ou período de tempo usado em cada atividade;

i = Taxa de desconto (juros).

3.3.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR é definida como uma taxa de desconto que faz com que o valor atualizado dos benefícios seja igual ao valor atualizado dos custos, sendo um método que depende exclusivamente do fluxo de caixa do sistema de produção. Constitui uma medida relativa que reflete o aumento no valor do investimento ao longo do tempo, tendo em vista os recursos demandados para produzir o fluxo de receitas.

$$\text{Taxa Interna de Retorno} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i^*)^t} = 0 \quad (2)$$

Onde:

B_t = Benefício em cada período de tempo (ano) do projeto;

C_t = Custo em cada período de tempo (ano) do projeto;

n = Número de anos do projeto ou período de tempo usado em cada atividade;

i^* = Taxa Interna de Retorno.

3.3.3 Taxa mínima de atratividade (TMA)

A taxa de juros ou de desconto é definida como o “preço do dinheiro”, ressaltando que este preço varia não só com a quantidade, mas também com o tempo em que é retido ou com a probabilidade de perda (risco). Acrescente-se ainda que os juros podem ser definidos como a taxa de eficiência marginal do capital. Conhecer a taxa de desconto é fundamental para qualquer produtor interessado em melhorar sua rentabilidade econômica.

A magnitude da taxa de desconto ou Taxa Mínima de Atratividade (TMA) a ser utilizada depende, sobretudo, da posição particular do produtor rural, se o investimento for feito por meio de contratação de empréstimos, a sua taxa de desconto ou TMA terá de ser, obrigatoriamente, mais elevada que a taxa de empréstimo, em decorrência da pretensão lucrativa e do risco do empreendimento; no caso do investimento ser com capital próprio, a sua taxa de desconto deverá

Considera-se uma atividade viável se sua TIR for igual ou maior que o custo de oportunidade do capital investido ou taxa mínima de atratividade. Em outras palavras, busca-se determinar se essa taxa de retorno é alta o bastante para fazer com que o produtor rural realize o investimento. Conforme equação abaixo:

equiparar-se às taxas de descontos de projeto alternativos, sujeitos ao mesmo grau e risco.

Para analisar a viabilidade, foram consideradas como Taxa Mínima de Atratividade (TMA) três taxas de juros como parâmetros de descontos dos benefícios líquidos no período. A primeira corresponde ao valor tradicional no mercado brasileiro de ativos, ou seja, 6% a.a., como remuneração da poupança.

Considerou-se também a taxa de 9% a.a. como taxa média de desconto, em conformidade com a taxa efetiva de juros estabelecida pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), segundo disposições do Banco da Amazônia, que representa uma importante referência econômica para o segmento rural da região Norte, em particular para os produtores do município de Benevides e adjacências, e de acordo com o Plano de Aplicação dos Recursos para o triênio, 2007 a 2010 do FNO (Banco da Amazônia, 2007).

Uma outra taxa que acompanha outras modalidades de investimento, tais como: Obrigações Reajustáveis ou Bônus do Tesouro Nacional, Letras de Câmbio ou mesmo, os fundos de renda fixa, tais como RDB, CDB, além do, *open*, *over night*, ações, e outras operações, equivalente a 12% a.a., como *proxi* da taxa média SELIC para o ano de 2008, conforme estimativas do Comitê de Política Monetária (COPOM), em virtude do aquecimento da demanda e do surgimento da inflação, apontada pelo Índice Nacional de eços ao Consumidor Amplo (IPCA) (Banco Central do Brasil, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conformidade com os resultados apresentados na Tabela 4, observa-se que o investimento inicial, isto é: (R\$ 40.312,81 + R\$ 4.484,06), foi igual a R\$ 44.796,87. Pondere-se que para o pequeno e médio produtor tal montante pode ser financiado pelo Banco da Amazônia S/A através do programa de reflorestamento e florestamento a juros de 8,75% ao ano, com prazo de carência de até três anos.

Tabela 4 – Investimento inicial para a implantação do povoamento de teca em 1 hectare, no estado do Pará, 2008. Densidade 1.660 arv/ha com espaçamento 3,00m x 2,00m.

Discriminação	Qd	un	Preço unitário	Valor total	Vida útil	Deprec. Anual	Juros ¹ Ano
1 Aquisição terreno	1,5	ha	1.000,00	1.500,00	-	-	180,00
2 Construção Civil							
2.1 Galpão (100m ²)	80	m ²	97,00	7.760,00	25	310,40	931,20
2.2 Casa	80	m ²	151,25	12.100,00	25	484,00	1.452,00
2.3 Garagem	90	m ²	97,52	8.776,80	25	351,07	1.053,21
2.4 Cercas de arame	2	Km	750,00	1.500,00	10	150,00	180,00
3 Máquinas/Equipam							
3.1 Motosserra	2	un	2.112,52	4.225,04	10	422,50	507,00
3.2 Roçadeira /costa	2	un	412,12	824,24	10	82,42	98,81
3.3 Facão	10	un	8,00	80,00	5	16,00	9,60
3.4 Enxada	5	un	12,00	60,00	5	12,00	7,20
3.5 Martelo	3	un	10,00	30,00	5	6,00	3,60
3.6 Equip/segurança	Valor global		512,00	512,00	10	51,20	61,44
4 Documentação							
4.1 Licenças e taxas	Valor global		1.250,00	1.250,00			
4.2 Elaboração projeto							
Eng ^o Florestal	0,5	Sa ²	3.689,46	1.694,73			
Total Geral				40.312,81		1.885,59	4.484,06

Fonte: Dados da pesquisa, 2008.

Observações:

Valores em R\$ 1,00. Cotação dólar comercial US\$ 1,00 = R\$ 1,70 – BOVESPA em 01/03/08.

¹Taxa de juros de 12% a. a. sobre o capital inicial.

² Salário: mão de obra técnica

Considerou-se como Investimento inicial: o valor do patrimônio acrescido de juros do capital aplicado, isto é: R\$ 40.312,81 + R\$ 4.484,06 = R\$ 44.796,87.

Depreende-se da Tabela 5, no 1^o ano de atividade, um custo operacional total igual a R\$ 2.896,46. Uma explicação geral para este fato é que

todas as atividades operacionais, como: preparo do solo (gradagem), abertura de covas, adubação e plantio, ocorrem nesse período. Ressalte-se que

nos anos 5^o, 10^o, 15^o e 20^o são realizados desbastes e, portanto, nesses anos os custos envolvendo mão de obra e transportes são maiores, verificam-se para 15^o, 20^o e 25^o ano custos iguais a R\$ 1.216,43 e R\$ 966,46 e R\$ 1.901,71, respectivamente.

Observa-se que o item de custo mão de obra, igual a R\$ 3.420,07, constitui-se no fator de maior peso na composição, equivalente a 31,5% dos custos totais de produção. Isto pode

ser explicado pelo fato de que toda mão de obra é fixa, não flexível e remunerada mensalmente, assim essa mão de obra permanece durante todo o ciclo produtivo (Tabela 5).

O custo da Hora-máquina equivalente a R\$ 2.912,99 foi o segundo fator em importância que mais onerou os custos de produção. Tal comportamento deve-se às atividades de capina, desbastes e à exploração florestal.

Tabela 5 – Custo Operacional Total (COT) para implantação do povoamento de teca em 1 hectare, no estado do Pará, 2008. Densidade 1.660 arv/ha, espaçamento 3,00m x 2,00m e horizonte de planejamento de 25 anos.

Ano	Mão de obra	Hora-máquina	Insumos	Depreciação	COT
1	751,56	196,56	1.873,19	75,42	2.896,46
2	74,38	21,70	13,48	75,42	184,98
3	74,38	21,70	13,48	75,42	184,98
4	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
5	195,67	248,79	64,85	75,42	584,73
6	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
7	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
8	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
9	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
10	249,69	319,75	79,67	75,42	724,53
11	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
12	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
13	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
14	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
15	441,10	567,93	131,98	75,42	1.216,43
16	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
17	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
18	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
19	35,18	9,53	13,48	75,42	133,61
20	344,92	451,47	94,65	75,42	966,46
21	30,49	9,53	0,94	75,42	116,38
22	30,49	9,53	0,94	75,42	116,38
23	30,49	9,53	0,94	75,42	116,38
24	30,49	9,53	0,94	75,42	116,38
25	709,07	923,08	194,14	75,42	1.901,71
TOTAL	3.420,07	2.912,99	2.644,44	1.885,59	10.863,09
PORCENTAGEM	31,48%	26,74%	24,21%	17,57%	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2008.

Valores em R\$ 1,00. Cotação dólar comercial US\$ 1,00 = R\$ 1,70. Depreciação média anual para um horizonte de planejamento igual a 25 anos, isto é: (R\$ 1.885,59/25anos) = R\$ 75,42 ao ano.

Verifica-se também o custo operacional total (COT) equivalente a R\$ 10.863,09, tal montante é compatível com o perfil do produtor rural da região, que, por sua vez, pode ser contemplado em programas de fomento florestal e obter tais recursos junto ao Fundo Constitucional de Desenvolvimento da Região Norte, administrado pelo Banco da Amazônia.

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 3 e 5, montou-se o fluxo de caixa gerado pelo plantio florestal para um horizonte de planejamento igual a 25 anos e determinou-se os indicadores de análise econômica (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6 – Fluxo de caixa para o plantio de teca em 1 hectare, com horizonte de planejamento de 25 anos no município de Benevides, no estado do Pará.

Ano	Custos	Receita	Fluxo líquido
0	44.796,87	0,00	(44.796,87)
1	2.896,46	0,00	(2.783,32)
2	184,98	0,00	(184,98)
3	184,98	0,00	(184,98)
4	133,61	0,00	(133,61)
5	584,73	30.274,88	29.690,15
6	133,61	0,00	(133,61)
7	133,61	0,00	(133,61)
8	133,61	0,00	(133,61)
9	133,61	0,00	(133,61)
10	724,53	38.924,85	38.200,32
11	133,61	0,00	(133,61)
12	133,61	0,00	(133,61)
13	133,61	0,00	(133,61)
14	133,61	0,00	(133,61)
15	1.216,43	69.199,73	67.983,30
16	133,61	0,00	-(133,61)
17	133,61	0,00	(133,61)
18	133,61	0,00	-(33,61)
19	133,61	0,00	(133,61)
20	966,46	54.758,69	53.792,23
21	116,38	0,00	(116,38)
22	116,38	0,00	(116,38)
23	116,38	0,00	(116,38)
24	116,38	0,00	(116,38)
25	1.901,71	111.360,23	109.458,52

Fonte: Dados do cálculo, 2008.

Observação: os valores (entreparênteses) são negativos.

Tabela 7 – Indicadores econômicos para o plantio de teca em Benevides-Pará.

Indicadores de rentabilidade	Taxa de desconto –TMA -		
	6%	9%	12%
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$ 65.338,65	R\$ 27.994,81	R\$ 5.464,20
Taxa Interna de Retorno (TIR)	13,00% a.a		

Fonte: Dados do cálculo, 2008.

Na Tabela 7, estão evidenciados os resultados dos indicadores econômicos VPL E TIR relativos à implantação do povoamento florestal em 1 hectare com teca, conforme taxas de desconto de 6% a.a, 9% a.a. e 12% ao ano, respectivamente.

Observa-se que o Valor Presente Líquido foi positivo em relação às três taxas de desconto. Isto indica a viabilidade econômica do plantio. Podendo-se deduzir que entre escolher a alternativa de se investir no mercado financeiro à taxa de 12% a.a., ou no setor produtivo, a decisão a favor do plantio florestal apresenta um ganho acentuadamente maior, pois o produtor recupera o capital investido sobrando-lhe ainda um excedente equivalente a R\$ 5.464,20.

Podendo-se deduzir que o produtor tem mais ganho em investir no plantio do que deixar o dinheiro aplicado no mercado financeiro em títulos de baixo e médio risco, tais como: poupança, fundos de renda fixa, como RDB, CDB, Obrigações Reajustáveis ou Bônus do Tesouro Nacional, entre outros que remuneram o capital aplicado a uma taxa média de juros de no máximo 10% ao ano. Caso investisse em caderneta de poupança à taxa média de 6% a.a., receberia a remuneração integral proporcionada pela mesma, como também a importância excedente de R\$ 65.338,65.

Nota-se que para taxas de descontos maiores têm-se VPL menores. Isto ocorre porque o desconto às taxas baixas corresponde a dar maior importância aos benefícios futuros,

em detrimento dos gastos mais próximos, por outro lado, à medida que a taxa de desconto aumenta, estar-se-á dando maior importância aos gastos presentes do que aos benefícios futuros.

Por outro lado, é importante destacar que esse é um retorno para um hectare de terra com teca e para um horizonte de 25 anos, isto é, a terra ficará imobilizada por 25 anos, e só depois desse período, poder-se-á pensar em outro uso alternativo para a mesma.

Registra-se uma Taxa Interna de Retorno (TIR) igual a 13,00% ao ano, essa taxa anula o VPL de um fluxo de caixa. Isto indica que enquanto a TMA (atualmente estimada em 6% a.a., 9% a.a., e 12% ao ano) permanecer inferior à TIR, as expectativas são de que haja mais ganho em se investir no plantio florestal do que deixar o dinheiro aplicado à TMA.

Este resultado, quando comparado com estudos anteriores realizados por Rodigheri (1997) e Kreuz e Baú (2001), que usaram a taxa interna de retorno como *proxy* de rentabilidade para o cultivo de um ha com SAF (Sistema Agroflorestal), envolvendo as espécies: erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, mostrou-se superior. Os resultados (TIR) encontrados por estes autores para o arranjo em evidência foram de 10% e 12,5% ao ano, respectivamente, contra os 13% a.a. encontrados neste trabalho com a teca. Parte dessa diferença é explicada pela variação do preço da madeira e arranjo menos rentável.

Por outro lado, quando comparado com SAF envolvendo arranjos diferentes, estes se apresentam muito mais atraentes. Estudos realizados por Sanguino et al. (2007), quando analisaram a rentabilidade proporcionada com a implantação do SAF com as espécies: mogno, cupuaçu, pimenta-do-reino e maracujá, utilizando o indicador econômico TIR, encontrou-se valor superior a 36% ao ano contra os 13% a.a. encontrado neste estudo com a teca. Tal diferença pode ser explicada pelo arranjo mais rentável.

Quanto à importância das florestas plantadas em consórcio ou monocultura, argui-se que os programas (ou propostas) de implantação de povoamentos florestais têm importante papel no atendimento da crescente demanda por produtos florestais, contribuindo para a redução das pressões sobre as áreas remanescentes de mata nativa. Ressalte-se ainda que a atividade de silvicultura requer pouco investimento e apresenta baixo risco de produção e de comercialização, a rentabilidade deveria ser fator decisivo para estimulá-la.

Verifica-se ainda que a enorme disponibilidade dos estoques regionais de madeira se relativiza espacialmente apresentando situações críticas de escassez/exaustão dos recursos (situação típica do padrão de exploração baseada na mobilidade, itinerância e transitoriedade da indústria madeireira regional).

Quanto às políticas públicas do Estado voltadas para o segmento florestal, cita-se que a desregulamentação do setor reflorestador é essencial. Para se produzir madeira plantada, por exemplo, demanda-se hoje uma série de exigências burocráticas que terminam por afastar os pequenos produtores.

O excesso de normas e controles, da intitulada “regulação de comando” sobre o setor, tem servido como verdadeiro “desincentivo”

ao plantio de florestas. É preciso, portanto, remover esses entraves para viabilizar a consolidação da crescente contribuição de “florestas plantadas de terceiros”, desestimular o modelo de latifúndios florestal plantados, hoje condicionado por exigências de autossuficiência de matéria-prima florestal da legislação federal em vigor e permitir o efetivo desenvolvimento do “produtor de florestas” no âmbito das pequenas e médias propriedades rurais situadas nos vários municípios paraenses.

Tanto no caso das florestas nativas quanto no caso das florestas plantadas, os estudos revelaram que políticas e instrumentos não-florestais (agricultura e pecuária) tiveram tanta ou maior influência que políticas florestais propriamente ditas, no condicionamento da exploração e da conservação desses recursos no Estado.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se chegar às seguintes conclusões:

O investimento inicial é razoável e compatível com o pequeno e médio produtor florestal da região que tem à sua disposição vários programas de créditos do Banco da Amazônia S/A, que administra recursos do FNO (Fundo Constitucional do Norte) destinados à produção rural.

Observa-se que os maiores custos ocorrem no 1º ano de atividade em função do plantio; e no 15º e 25º ano, quando são realizados desbastes e o corte final, respectivamente.

O plantio de teca apresenta viabilidade econômica. Isto é visualizado pelos resultados dos indicadores econômicos, VPL positivo e TIR maior que as taxas mínimas de atratividade (de 6% a.a., 9% a.a., e 12% ao

ano). Portanto, deve haver políticas públicas que induzam o pequeno e médio produtor rural a plantar em sua propriedade a espécie em estudo.

Apesar da potencialidade de mercado para a teca, no Brasil ainda são escassos os trabalhos que descrevem os custos de plantação desta espécie, considerando as várias técnicas de plantio. Isto reflete a necessidade de se desenvolver estudos específicos para as espécies florestais plantadas em diferentes sistemas de cultivo (densidade e espaçamento).

Algumas microrregiões do Estado, como, por exemplo, a de Paragominas, Tailândia e Santarém (que hoje concentra a maior parte da indústria madeireira do Pará, e onde a atividade de exploração é mais intensa), já revelam um quadro crítico quanto à disponibilidade de seus recursos florestais para suprimento da demanda. O grande desafio, portanto, está na implantação efetiva de florestas plantadas na região produzindo matéria-prima para o suprimento de segmentos industriais, além do papel estratégico da madeira plantada.

Em que pese a falta de uma política de crédito para fins silviculturais e a inexistência de uma política extensionista e de fomento florestal voltadas para o recurso florestal nativo, algumas empresas madeireiras começam a executar, com recursos próprios, projetos de reposição florestal obrigatória - quer na modalidade de manejo florestal, quer no enriquecimento de florestas improdutivas ou reflorestamento produtivo com espécies nativas, como o mogno e a teca.

Além disso, a legislação, em especial a Lei nº 9.393, de 19.12.96 (Lei já atualizada do ITR - Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural) juntamente com a Instrução

Normativa INCRA- Nº 11/2008 já contém dispositivos contra a noção equivocada de que desmatamento significa benfeitoria. Em particular, as normas estabelecem para todas as propriedades rurais que as áreas de preservação permanente, de reservas florestais legais, de interesse ecológico para a proteção de ecossistemas, declaradas por ato do órgão competente; e áreas com “florestas plantadas” são áreas não-tributáveis, e as alíquotas do imposto serão as mínimas, segundo as áreas totais dos imóveis.

Frise-se que as áreas de propriedades rurais que não se enquadram nas categorias acima referidas são passíveis de tributação, que incidirá segundo diferentes graus de utilização e tamanhos das propriedades.

Pelo regime anterior, os cálculos do imposto em função da área utilizada, a partir de índices médios de rendimento do produto madeireiro, resultavam, em geral, desfavoráveis à atividade florestal e à manutenção da própria cobertura florestal, comparativamente a outras atividades alternativas, como a pecuária, por exemplo.

Em conformidade com estas legislações, a totalidade da área com floresta plantada dentro da propriedade rural é computada no grau de utilização da terra (GUT) que, por sua vez, deve ser $\geq 80\%$. Assim, ao contemplar este requisito, o Governo fica impedido de desapropriar o imóvel rural para fins de reforma agrária.

Os povoamentos florestais plantados fazem parte das políticas estaduais de reflorestamento e contribuem com a recomposição das áreas de preservação permanente e reservas legais, em caso de irregularidades, e a manutenção e proteção destas áreas junto às propriedades rurais obedientes à legislação.

A presente pesquisa tem sua relevância pelo fato de preencher as lacunas existentes e contribuir em forma de subsídio aos órgãos públicos estaduais e municipais para a elaboração de programas de investimentos voltados para a produção de madeira oriunda de florestas plantadas e para o desenvolvimento sustentável do município, assistência técnica, fomento, capacitação e educação consistentes com as demandas das comunidades, além de privilegiar as parcerias entre o setor público e o privado.

A pesquisa apresenta-se como instrumento econômico, podendo colaborar com a estruturação do Programa de Restauração Florestal do Estado do Pará. Contudo, cabe ao Estado promover a fomentação de florestas plantadas; desenvolver uma intensa campanha de promoção do reflorestamento, articulando linhas de financiamento adequadas aos pequenos e médios produtores rurais; assistência técnica orientada; desburocratização do licenciamento ambiental; benefícios fiscais e tributários que promovam a verticalização da indústria de base reflorestada. Estimular a certificação das florestas plantadas, para incorporar benefícios à sociedade e ao meio ambiente.

Espera-se, com este trabalho, não somente apresentar uma proposta metodológica para o cálculo do custo de produção da teca no estado do Pará, mas propor parâmetros cuja utilização auxilie na tomada de decisão de técnicos, produtores e outros envolvidos com a atividade.

Novas sugestões podem ainda contribuir para o aprimoramento desta metodologia de cálculo. Há um processo constante de inovações tecnológicas nas técnicas de produção, mas é preciso que sejam observadas e levadas em conta para a atualização dos dados técnicos e econômicos.

O trabalho não se encerra aqui. Cabe, finalmente, ressaltar os fatores que

impulsionam os plantios florestais paraenses, são: a crescente demanda pelo produto, as exigências legais, a disponibilidade de áreas apropriadas ao cultivo, condições edafoclimáticas excelentes, aliada à disponibilidade de mão de obra e ao domínio da tecnologia de produção, resultado de parceria envolvendo o Governo do Estado através da EMATER-PA e Universidade Federal Rural da Amazônia.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE MADEIRAS DO ESTADO DO PARÁ. *Relatório técnico*. Belém, 2007. 102p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Taxa de juros Selic*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

BANCO DA AMAZÔNIA. *Plano de Aplicação dos Recursos para o triênio, 2007 a 2010 do FNO, administrado pelo Banco da Amazônia S/A*. Brasília, DF, 2007. 260p.

BENEVIDES, município do Pará. Disponível em: <<http://www.portalamazonia.globo.com/pscript/amazoniadeaaz/resultado.Buscaphp?>>. Acesso em: 07 jul. 2008.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior: Secretaria de Comércio Exterior. *Relatório de crédito e financiamento exercício, 2007*. Brasília, DF, 2007.

BUARQUE, C. *Avaliação econômica de projetos*. Rio de Janeiro: Campus, 1984. 310p.

CASAROTTO, F.; KOPITKE, B.H. *Análise de investimentos*. São Paulo: Atlas, 1996. 448p.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO PARÁ. *Coeficientes técnicos de plantios com espécies florestais (Tectona grandis)* Belém, 2006. 25p.

FOLHA ONLINE. Disponível em: <<http://www.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/>>. Acesso em: 27 fev. 2008.

HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; MARZABEL, E. N.; THAME, M. C.; ENGLER, C. J.J. *Administração da empresa agrícola*. São Paulo: Pioneira, 1986. 320p.

KASSAI, J. R. et al. *Retorno do investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial*. São Paulo: Atlas, 1999. 242p.

KREUZ, C. L.; BAÚ, N. Análise da rentabilidade do cultivo de Pinus taeda na região de Caçador, SC. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.15, n.2, p.8-10, 2001.

MATSUNAGA, M. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo, São Paulo*, v.23, n.1, p.123-140, 1976.

NORONHA, J.F. *Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica*. Rio de Janeiro: Campus, 1987. 289p.

REZENDE, J.L.; OLIVEIRA, A.D. Problemas com o horizonte de planejamento na avaliação de projetos florestais. *Revista Árvore*, Viçosa (MG), v.24. n.2, abr./jun. 2000.

RODIGHERI, H. R. *Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo*. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 36p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 260).

SANGUINO, A.C. Avaliação econômica da produção em sistemas agroflorestais na Amazônia: estudo de caso em Tomé-Açu. 2004. 299p. Tese (Doutorado) – EMBRAPA/UFPA, Belém, 2004.

SANGUINO, A.C; SANTANA, A.C; HOMMA, A.K.O, BARROS, P.L.C; KATO, O.K.; AMIM, M.MG.H. Análise de investimentos em sistemas de produção agroflorestal no Estado do Pará. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, n. 47, p.23-47, jan./jun. 2007.

O TRABALHO escravo no sul do Estado do Pará. *O Liberal*, Belém, 02 fev. 2008. Caderno Atualidades, p.7.

XXIX Reunião Técnico-Científica do programa temático de Silvicultura e manejo. *Caderno de Notícias*, Piracicaba: IPEF, n. 187, jul./ago. 2007.