

# INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS DO MANEJO DE BAIXO IMPACTO EM FLORESTAS TROPICAIS – UM ESTUDO DE CASO

Romano Timofeiczuk Júnior\*, Ricardo Berger\*, Roberto Antonio Ticle de Melo e Sousa\*\*,  
Versides Sebastião de Moraes e Silva\*\*

\*Eng. Florestal, Dr., Depto. de Economia Rural e Extensão, UFPR - romano@floresta.ufpr.br - berger@floresta.ufpr.br

\*\*Eng. Florestal, Dr., Depto. de Engenharia Florestal, UFMT - ratms@terra.com.br - versides@uol.com.br

Recebido para publicação: 14/10/2005 – Aceito para publicação: 12/07/2006

---

## Resumo

Este artigo teve o objetivo de analisar os indicadores econômico-financeiros do manejo de baixo impacto em florestas tropicais com dois ciclos de corte, considerando diferentes situações de produtividade e de investimento em terra. Os dados utilizados foram fornecidos por uma empresa que explora uma floresta situada no município de Marcelândia, estado do Mato Grosso, e comercializa as toras com as indústrias da região. Os indicadores econômico-financeiros mostraram-se baixos em todas as situações analisadas, com os menores valores ocorrendo no primeiro ciclo e nas situações em que foram realizados os tratos silviculturais, porém, no segundo ciclo os valores elevaram-se e foram maiores onde ocorreram tais tratos. Ao desconsiderar o investimento em terra, ocorreu um aumento significativo dos índices econômico-financeiros em todas as situações no primeiro ciclo, com elevação mais acentuada a partir do segundo ciclo. As espécies destinadas para laminação apresentaram indicadores negativos no primeiro ciclo, e uma pequena elevação no segundo. As espécies para serraria apresentaram valores maiores, mas muito aquém do ideal, se considerada a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 12% ao ano. Dessas espécies, a itaúba teve a maior rentabilidade.

*Palavras-chave:* Manejo de baixo impacto; floresta tropical; rentabilidade; indicadores econômico-financeiros.

## Abstract

*Economic and financial indicators of low impact management in the tropical forest – a case study.* This work had as objective to analyze the economic and financial indicators of low impact management in the tropical forest in two production cycles. Data were obtained from a farm located in the municipality of Marcelândia, State of Mato Grosso, which harvests a tropical forest and sells timber for wooden industries established in its region. The economic and or financial indicators showed to be lower in all analyzed situations, with the minimum values being observed in the first cycle. However, in the second cycle those values have increased and reached a maximum. Disregarding investment in land, a significant increase was observed in the indicators for all situations in the first cycle, with faster increments in the second cycle. Forest species destined to veneer production presented negative economic indicators for the first cycle, and a small increment in the second cycle. On the other hand, species used by sawmills presented greater positive values, but still lesser than the ideal, considering as reference a minimal rate of interest of 12% per year. From all species, itaúba presented the greatest profitability.

*Keywords:* Low impact management costs; tropical forest; structure of costs.

---

## INTRODUÇÃO

Segundo a *Food and Agriculture Organization of The United Nations* – FAO (2000), os recursos florestais, no planeta, são estimados em 3,5 bilhões de hectares, representando 27% da área total de terras existentes, com mais de 1,7 bilhão de hectares de florestas tropicais. Desse total, aproximadamente a

metade situa-se na América Latina, sendo que a Amazônia legal brasileira possui 5 milhões de km<sup>2</sup>, dos quais 4 milhões, ou aproximadamente 80%, são cobertos por densa floresta tropical.

A Amazônia é uma das mais importantes regiões fitogeográficas do mundo, pertencendo ao domínio da floresta latifoliada perene. Em função da sua biodiversidade e da importância que tem como reguladora do clima, na proteção de mananciais e dos solos, além de fornecedora de produtos madeireiros e não-madeireiros, observou-se durante as últimas décadas um aumento da conscientização sobre o valor que as florestas tropicais representam para o planeta. Tem-se percebido que esses recursos são finitos, e se não forem criados mecanismos de aproveitamento sustentável, a sociedade mundial sofrerá consequências ambientais ainda mais graves num futuro próximo. O aumento das pressões nacionais e internacionais para a utilização racional das florestas tropicais tem promovido uma busca incessante de técnicas visando compatibilizar o desenvolvimento ambiental, social e econômico, através do manejo florestal sustentável.

Entretanto, os esforços para o desenvolvimento de um setor madeireiro social e ambientalmente responsável são recentes. Até 1994, o manejo florestal era inexistente na Amazônia. Em 2001, a área manejada já era superior a um milhão de hectares, dos quais um terço correspondia às florestas certificadas. Esse fato é um avanço importante, porém insuficiente, pois a madeira manejada ainda representa menos de 5% da produção regional, além de que as florestas manejadas estão longe de atingir o segundo ciclo de corte (SOBRAL *et al.*, 2002).

Segundo Acsehrad (1995), para dizer se uma determinada prática florestal é sustentável, é preciso recorrer a uma comparação de atributos entre dois momentos distintos: entre passado e presente e entre presente e futuro. Como as poucas áreas manejadas ainda encontram-se no primeiro ciclo, há dificuldades de determinar se as técnicas atualmente desenvolvidas conduzem à sustentabilidade do manejo florestal. Conforme Hummel (2001), apesar da normatização do Plano de Manejo Florestal Sustentado, as informações relacionadas e esses planos são escassas e de pouca confiabilidade.

O manejo tem como objetivo manter a floresta em condições de abastecer a demanda das futuras gerações. Entretanto, de acordo com Dourojeanni (1997), o manejo florestal para produtos madeireiros e não-madeireiros não é economicamente rentável na América Latina. Ainda conforme o mesmo autor, a taxa de regeneração natural das florestas é muito lenta. Por outro lado, a taxa de desconto aplicada à análise da atividade de manejo florestal não pode concorrer com taxas de 10% a 12% ao ano, que são geralmente utilizadas em cálculos de avaliação de outros projetos. Esses fatos levam o investidor a optar pelo uso insustentável do recurso, o que traz maiores retornos financeiros imediatos.

Deve ser considerado ainda que os investimentos realizados terão o retorno em longo prazo. Dessa forma, os investidores não estarão dispostos a investir caso haja incertezas, principalmente no que se refere ao direito de exploração da floresta e ao direito de propriedade, condição necessária para possibilitar a exploração da floresta no futuro (PERL *et al.*, 1992).

A baixa rentabilidade econômica do manejo florestal sustentado, em conjunto com a exploração avassaladora realizada na região, incentiva os proprietários da floresta a revender, abandonar ou dar outra utilização para a terra após a extração da madeira comercial (DOUROJEANNI, 1997). Em função disso, o autor chama a atenção em relação aos riscos de privatizar os recursos naturais renováveis.

Os baixos preços obtidos pelas toras é um empecilho para a garantia de sustentabilidade. Estudos realizados por Arima e Barreto (2002) sobre a rentabilidade de produção de madeira em cinco Florestas Nacionais da região amazônica mostraram que em quatro delas a produção sustentável em florestas públicas tem custo menor que a produção manejada em florestas privadas. O custo do capital investido em terra, em floresta privada, seria o fator determinante da vantagem da floresta pública. Na quinta região, os valores foram similares entre florestas públicas e privadas, pois o valor da terra na região é muito baixo, reduzindo o custo de capital.

As pesquisas desenvolvidas para comprovar a viabilidade do manejo florestal madeireiro têm privilegiado principalmente a verificação de aspectos técnico-científicos. As análises econômicas ainda estão limitadas a experiências em projetos demonstrativos, carecendo de informações sobre o comportamento econômico em escala empresarial e envolvendo mais de um ciclo de corte, que é o período decorrido entre dois momentos de exploração na mesma área (SOUZA, 2002).

Conforme Allegretti (2001), a determinação de indicadores econômico-financeiros tem por objetivo construir indicadores gerenciais para a análise de projetos, além de possibilitar a projeção futura da empresa (fase de produção), medindo a capacidade de geração de lucros futuros. Ainda o mesmo autor,

no estudo de viabilidade econômico-financeira, projetada, ao longo do tempo, os diferentes níveis em que a empresa irá operar, dentro dos limites definidos pela sua capacidade de produção. Para tanto, estabelece uma série de premissas, desde a previsão de vendas, passando pelo dimensionamento dos custos fixos e variáveis, até a projeção de um resultado líquido final.

Esse conhecimento antecipado do ganho do futuro empreendimento, comparado ao montante de capital a ser empregado, irá indicar a taxa de rentabilidade e lucratividade do projeto. Dentro desse contexto, o objetivo do presente trabalho foi estudar os indicadores econômico-financeiros para a empresa e para as diferentes espécies florestais madeiráveis na região.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A descrição da floresta que gerou os dados para a realização desse trabalho foi fornecida pelo Projeto de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia (ProManejo) – MMA/IBAMA/PPG7, Projeto Huaia-Missu. A floresta está localizada no município de Marcelândia, no estado do Mato Grosso, a 873 km de Cuiabá.

A área total da fazenda é de 145.000 ha, e a Área de Manejo Florestal (AMF) é de 116.348 ha. Cada Unidade de Produção Anual (UPA), que é a área a ser explorada anualmente, tem 4.653,92 ha. A floresta produz toras de madeira tropical, e o principal destino da produção são as indústrias de laminados e serrados dos municípios de Sinop e Marcelândia, no Mato Grosso.

### Fonte de dados primários e secundários

A empresa responsável pela execução do manejo florestal e pela comercialização das toras forneceu os dados de todos os recursos físicos e financeiros necessários para a execução do manejo florestal, assim como as receitas auferidas pela venda da produção. Os dados secundários foram obtidos no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no Ministério do Meio Ambiente (MMA), no Sindicato das Indústrias Madeireiras do Norte do Mato Grosso (SINDUSMAD) e na Inflor Engenharia Florestal.

### Identificação das atividades e operações

Consideraram-se dois ciclos de corte de 25 anos cada um, com base na Instrução Normativa 04 do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que regulamenta o manejo florestal em escala empresarial na Amazônia. Na figura 1 está representada a metodologia adotada, na qual cada quadrado representa uma UPA, do total de 25 UPAs. O primeiro ciclo de corte pode ser considerado como implantação do sistema de manejo florestal, no qual são exploradas as UPAs de número 1 a 25. Ao iniciar o segundo ciclo de corte, cujo sistema de manejo florestal já está implantado, retorna-se na primeira UPA, representada pela simbologia 1s nesta figura. Esse procedimento repete-se ao longo dos anos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	1s	2s	3s	4s	5s
6s	7s	8s	9s	10s	11s	12s	13s	14s	15s
16s	17s	18s	19s	20s	21s	22s	23s	24s	25s

Figura 1. Unidades de produção anual (UPA) nos dois ciclos de produção.

Figure 1. Annual production units in the two cutting cycles.

### Custos fixos

Os custos fixos incluem todas as formas de remunerações decorrentes da manutenção dos recursos fixos. Os componentes dos custos fixos são:

- a) Imposto Territorial Rural (ITR);
- b) Depreciação;
- c) Juros sobre o Capital Próprio;
- d) Custos Administrativos.

Segundo Timofeiczuk Júnior (2004), diversos métodos são utilizados para o cálculo da depreciação. Neste trabalho, optou-se pelo critério de depreciação linear, largamente utilizado na literatura econômica. A metodologia de cálculo para a obtenção desse item de custo se encontra abaixo:

$$De = (V.A. - V.R.) / V.U.$$

onde: De = Depreciação (R\$/ano);  
 V.A. = Valor de aquisição (R\$);  
 V.R. = Valor residual (R\$);  
 V.U. = Vida útil (anos).

A remuneração do capital próprio representa o valor perdido pela não-aplicação na melhor alternativa econômica (HILDEBRAND, 1995). Neste estudo, a taxa de juros utilizada para a determinação desse custo foi de 12% ao ano, baseado no trabalho de Timofeiczuk Júnior (2004). De acordo com Hildebrand (1995), a fórmula para calcular a remuneração do capital próprio é:

$$RC = VA \cdot ((1+i)^n \cdot i) / ((1+i)^n - 1) - D$$

onde: RC = Remuneração do capital (R\$);  
 VA = Valor presente da aplicação ou aquisição (R\$);  
 i = Taxa de juros, expressa em decimal (0,0i);  
 D = Depreciação anual (R\$);  
 n = Tempo (anos).

### Custos variáveis

Para a execução do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), é necessária a elaboração do Plano Operacional Anual (POA), que deverá conter todas as atividades florestais da empresa num determinado ano, tais como:

- a) Atividade pré-exploratória, composta pelas seguintes operações:
  - Elaboração do Plano de Manejo Florestal Sustentado (PMFS)
    - Confecção de mapas e Inventário amostral;
  - Censo florestal;
    - Demarcação do talhão, aberturas de picadas, avaliação e mapeamento das árvores;
  - Corte de cipós e Taxas do IBAMA (pré-exploratória).
- b) Atividade exploratória, composta pelas seguintes operações:
  - Taxas do IBAMA;
  - Operações de exploração;
    - Demarcação e abertura de estradas secundárias e esplanadas, derrubada, arraste, traçamento, cubagem e carregamento das toras nos caminhos.
- c) Atividade pós-exploratória, composta pelas seguintes operações:
  - Tratos silviculturais;
    - Corte de cipós e favorecimento das espécies remanescentes.
  - Limpeza de estradas secundárias e esplanadas;
  - Proteção florestal, monitoramento e desenvolvimento da floresta.
- d) Impostos.

### Investimentos

A relação dos bens móveis e imóveis necessários para executar o manejo em escala empresarial foi fornecida pela empresa. O preço da terra foi obtido no mercado imobiliário da região e confirmado pela Inflor Engenharia Florestal.

### Levantamento das receitas

Foram utilizados os relatórios mensais de vendas da empresa, de janeiro de 2001 a maio de 2003. Esses relatórios contêm as espécies comercializadas e o preço de comercialização das toras.

### Cenários analisados

A produção atual dessa floresta é de 12 m<sup>3</sup>/ha embarcado. Apesar da falta de informações concretas da influência dos tratamentos silviculturais no incremento da floresta após a exploração, acredita-se que, na ausência destes, o volume embarcado no segundo ciclo é semelhante ao do primeiro ciclo, originando o primeiro cenário da análise (Tabela 1).

Amaral *et al.* (1998) afirmam que o acréscimo de volume a ser explorado no segundo ciclo é de 16% em razão dos tratamentos silviculturais, porém a empresa responsável pela execução do manejo da referida floresta estima que o volume aumente de 12 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo para 15 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo, em função da implementação dos tratamentos silviculturais. Dentro dessa ótica, surge o segundo cenário de análise ao alcance da empresa, como demonstrado na tabela 1.

Barreto *et al.* (1998), em estudos realizados na região de Paragominas, no Pará, afirmam que a redução do desperdício pode aumentar o volume de madeira explorada em 30%. Estudos preliminares realizados no local desse estudo indicam a possibilidade de se reduzirem os desperdícios de madeira em até 25%. Para atingir esse propósito, é necessário mudar alguns procedimentos operacionais referentes à derrubada e arraste das toras. Em relação à derrubada, as perdas ocorrem devido ao corte muito alto, ao desperdício de madeira com valor comercial na copa, ou ainda devido às práticas inadequadas do processo. No que se refere ao arraste, é necessário eliminar a quantidade de toras que não são encontradas pelo operador do trator de arraste. Com esse procedimento, é possível aumentar o volume de 12 m<sup>3</sup>/ha para 15 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo, e para 18 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo de produção, em razão dos tratamentos silviculturais. Dentro do exposto, surge o terceiro cenário de análise, conforme demonstrado na tabela 1. Os indicadores foram calculados para cada um dos cenários descritos, ao longo dos dois ciclos de produção, considerando e não considerando o valor do investimento em terra.

Tabela 1. Cenários analisados na avaliação dos indicadores econômico-financeiros.

Table 1. Analyzed sceneries in the evaluation of economic and financial indicators.

Cenários	Situações analisadas
1	12 m <sup>3</sup> /ha nos dois ciclos analisados, sem tratamentos silviculturais e sem redução do desperdício.
2	12 m <sup>3</sup> /ha no primeiro ciclo e 15 m <sup>3</sup> /ha no segundo ciclo, com tratamentos silviculturais e sem redução do desperdício.
3	15 m <sup>3</sup> /ha no primeiro ciclo, em função da redução do desperdício, e de 18 m <sup>3</sup> /ha no segundo ciclo, com tratamentos silviculturais.

Foram calculados ainda os indicadores econômico-financeiros para as espécies comercializadas, dentro de cada um dos cenários descritos na tabela 1. Entretanto, em razão da diferença de preços das várias espécies, foi necessário realizar o agrupamento delas por classes de preço, no qual as espécies com o mesmo preço encontram-se na mesma classe.

A tabela 2 contém as classes com as respectivas espécies e destino de utilização. Em função de não haver tratamento específico para nenhuma espécie, ou seja, não existir possibilidade de calcular o custo exato para cada uma delas, procedeu-se o rateio dos custos fixos e variáveis totais para cada espécie em função do seu percentual no volume explorado.

### Indicadores econômico-financeiros

Dentre os vários indicadores econômico-financeiros existentes, optou-se pela taxa de rentabilidade do investimento (TR) e a lucratividade líquida (LL). Padoveze (2000) afirma que a TR é o modelo de avaliação mais utilizado para determinar a rentabilidade, correspondente à remuneração do capital investido no projeto, sendo um indicador estabelecido pela razão que compara o lucro com o capital investido. Conforme Horngren (1985), a fórmula para o cálculo da TR é:

$$TR = (LL / I) \cdot 100$$

onde: TR = Taxa anual de rentabilidade do investimento (%);  
 LL = Lucro líquido (R\$);  
 I = Investimento (R\$).

Tabela 2. Classes de espécies e destino de utilização.

Table 2. Classes of species and wood utilization.

Classe	Nome científico	Nome vulgar	Destino
i	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meins.) Taub. ex Mez	Itaúba	Serraria
ii	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim-pedra	Serraria
iii	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Champanha	Serraria
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) J.F. Macbr.	Garapeira	
	<i>Tabebuia</i> sp	Peroba	
	<i>Aspidosperma</i> sp	Peroba-mica	
iv	<i>Trattinickia burseraefolia</i> Mart.	Amescla	Lâminas/compensados
	<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Angelim-saia	
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Farinha-seca	
	<i>Didymapanax morototoni</i> (Aubl.) Dcne. & Planch.	Mandiocão	
	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Morcegueira	
	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	Pau-d'óleo	
	<i>Bowdichia</i> sp	Sucupira-preta	

Polzl (2002) afirma que a lucratividade relaciona os custos totais com a receita líquida da empresa, representando a quantidade de dinheiro que sobra após se subtrair o custo total da sua receita total. Segundo Allegretti (2001), a fórmula para o cálculo da LL é:

$$LL = (LI / V) \cdot 100$$

onde: LL = Lucratividade líquida anual (%/ano);  
 LI = Lucro líquido (R\$);  
 V = Vendas (R\$).

### Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

O retorno sobre o investimento pode ser comparado a uma taxa de remuneração alternativa do capital, usualmente denominada de taxa mínima de atratividade (TMA). Segundo Lima Jr.; Rezende; Oliveira (1997), tradicionalmente, no setor florestal, a taxa utilizada para descontar valores futuros ou servir de guia para tomadas de decisões é de 12% ao ano. Neste estudo, a taxa mínima de atratividade adotada foi de 12% ao ano, com base no trabalho de Timofeiczuk Júnior (2004).

## RESULTADOS

### Indicadores econômico-financeiros com investimento em terra

#### Cenário 1

Nesse cenário, em que não ocorreram tratos silviculturais e não houve redução do desperdício, a produção considerada foi de 12 m<sup>3</sup>/ha nos dois ciclos analisados, produção esta, atualmente, obtida pela empresa. A taxa de rentabilidade do investimento (TR), que é a remuneração anual do capital investido em cada ano considerado, foi de 0,64% até o sexto ano. A partir do sétimo ano, com periodicidade a cada cinco anos, ocorreu diminuição no seu valor em função da inclusão no cronograma operacional do monitoramento e desenvolvimento da floresta. Ao final desse ciclo, a redução da TR foi de aproximadamente 23%. A lucratividade líquida (LL), que indica a incidência percentual do lucro líquido em relação às vendas por ano, também apresentou a mesma redução a cada cinco anos, reduzindo-se a 22% ao longo do primeiro ciclo, passando de 7,78% para 6,05% (Tabela 3).

No segundo ciclo, esses índices aumentaram em 126%, com a TR elevando-se para 1,13% e a LL para 13,71% ao ano (Tabela 3). Essa elevação manteve-se constante, sendo decorrente da redução de custos, tendo em vista que algumas operações das atividades pré-exploratória e exploratória não

precisaram mais ser executadas, como a demarcação e abertura de estradas secundárias e esplanadas, em função da limpeza de estradas secundárias e esplanadas realizada a partir do primeiro ciclo, com intervalo de cinco anos. Das operações da atividade pré-exploratória, o inventário amostral não foi executado, em razão da medição das parcelas permanentes. A demarcação de talhões também não foi realizada no segundo ciclo, por já ter sido implementada no primeiro.

Para o empreendimento ser viável sob o ponto de vista econômico, a segunda melhor alternativa deve remunerar o capital a uma taxa não inferior à TMA. Se o parâmetro para a tomada de decisão for a taxa de 12% ao ano, ou ainda os juros pagos pela caderneta de poupança, essa atividade, se conduzida nessa situação, torna-se inviável economicamente.

Tabela 3. Indicadores econômico-financeiros com 12 m<sup>3</sup>/ha nos dois ciclos, sem tratos silviculturais (%).  
Table 3. Economic and financial indicators with 12 m<sup>3</sup>/ha in the two cycles, without silvicultural treatments (%).

Indicadores	Ano								
	1	2	5	6	11	16	21	26	31
LL	7,78	7,78	7,78	7,34	6,91	6,48	6,05	13,71	13,71
TR	0,64	0,64	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	1,13	1,13

LL: Lucratividade Líquida

TR: Taxa de Rentabilidade do Investimento

A tabela 4 mostra os indicadores econômico-financeiros por classe de espécie. As espécies da classe i (itaúba), ii (angelim-pedra) e iii (champanha, garapeira, peroba e peroba-mica) são destinadas para as indústrias de serrados. Já as madeiras da classe iv (amescla, angelim-saia, farinha-seca, mandiocão, morcegueira, pau-d'óleo, e sucupira-preta) são espécies destinadas para as indústrias de laminação.

Todas as classes apresentaram tendência de redução da LL e da TR no primeiro ciclo, com elevação e estabilização no segundo ciclo. Com o atual nível de comercialização da empresa, verificou-se que todas as espécies apresentam baixo retorno do investimento (Tabela 4).

Em se tratando de comercialização das toras para laminação, não há distinção de preços entre as diferentes espécies, pois essas toras são comercializadas em um pacote, independentemente das espécies disponíveis. A classe iv, que são as espécies destinadas para laminação, apresentou LL e TR negativa no primeiro ciclo. Isso significa que as receitas geradas pela sua venda foram insuficientes para cobrir os custos de produção, em função do baixo preço das toras dessas espécies. Apesar da elevação dos valores dos índices no segundo ciclo, eles ficaram muito abaixo para que o manejo seja atraente sob o ponto de vista econômico (Tabela 4).

Tabela 4. Indicadores econômico-financeiros por classe de espécie considerando 12 m<sup>3</sup>/ha, sem tratos silviculturais (%).

Table 4. Economic and financial indicators per class species considering 12 m<sup>3</sup>/ha, without silvicultural treatments (%).

Indicadores por classe de espécie	Ano								
	1	2	5	6	11	16	21	26	31
i LL	30,91	30,91	30,91	30,59	30,26	29,94	29,61	35,36	35,36
i TR	3,40	3,40	3,40	3,36	3,33	3,29	3,25	3,89	3,89
ii LL	11,17	11,17	11,17	10,75	10,34	9,92	9,50	16,89	16,89
ii TR	0,95	0,95	0,95	0,92	0,88	0,85	0,81	1,44	1,44
iii LL	4,34	4,34	4,34	3,89	3,44	2,99	2,54	10,49	10,49
iii TR	0,34	0,34	0,34	0,31	0,27	0,24	0,20	0,83	0,83
iv LL	-9,09	-9,09	-9,09	-9,60	-10,11	-10,63	-11,14	-2,07	-2,07
iv TR	-0,63	-0,63	-0,63	-0,67	-0,70	-0,74	-0,78	-0,14	-0,14

LL: Lucratividade Líquida

TR: Taxa de Rentabilidade do Investimento

As espécies destinadas para a fabricação de serrados apresentaram valores maiores que as espécies para laminação, porém ainda muito aquém do ideal, se tomado como parâmetro de avaliação a

TMA de 12% ao ano. Analisando isoladamente as classes destinadas para a fabricação de serrados, verificou-se que a itaúba (Classe i) apresentou os maiores valores dos índices econômico-financeiros. No primeiro ciclo, a LL dessa espécie variou entre 30,91% e 29,61%, e a TR entre 3,40% e 3,29%. No segundo ciclo, a LL manteve-se em 35,36% e a TR em 3,89% (Tabela 4).

As espécies das Classes ii e iii apresentaram LL entre 4,34% no início do primeiro ciclo (Classe iii) e 16,89% no final do segundo ciclo (Classe ii). Entretanto, a TR de ambas as classes foram muito baixas, com valores variando de 0,34% a 1,44%.

### Cenário 2

Mantendo-se o nível de comercialização atual de 12 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo, e considerando o aumento para 15 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo, em razão dos tratos silviculturais executados após a exploração no primeiro ciclo, verificaram-se mudanças nos índices analisados. No início do primeiro ciclo, os valores foram idênticos quando não se consideraram os tratos silviculturais. Porém, a elevação dos custos variáveis no primeiro ciclo, e conseqüentemente do custo total, acarretou reduções mais acentuadas na LL e TR quando comparadas ao cenário em que não foram realizadas tais atividades (Tabela 5).

No segundo ciclo, além da redução de operações de algumas atividades, os custos remanescentes foram distribuídos numa quantidade maior de toras, ocasionando reduções nos custos unitários de produção. Como resultado, a LL aumentou em mais de 10 vezes, passando de 2,54% para 26,67%. A TR elevou-se de 0,21% para 2,85%, representando um incremento acima de 13 vezes, mantendo-se constante ao longo do ciclo (Tabela 5).

Mesmo com o aumento da produção no segundo ciclo, refletindo em menores custos de produção, a TR, se comparada a uma taxa de 12% ao ano, apresentou valores bem inferiores ao estabelecido. O aumento do volume extraído no segundo ciclo não foi suficiente para compensar os baixos preços das espécies e ao alto investimento, principalmente em relação à terra.

Tabela 5. Indicadores econômico-financeiros com 12 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo, com tratos silviculturais e aumento para 15 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo (%).

Table 5. Economic and financial indicators with 12 m<sup>3</sup>/ha in the first cycle, with silvicultural treatments and increase to 15 m<sup>3</sup>/ha in the second cycle (%).

Indicadores	Ano								
	1	2	5	6	11	16	21	26	31
LL	7,78	6,72	5,67	4,89	4,10	3,32	2,54	27,65	27,65
TR	0,64	0,55	0,47	0,40	0,34	0,27	0,21	2,85	2,85

LL: Lucratividade Líquida

TR: Taxa de Rentabilidade do Investimento

A tabela 6 mostra os indicadores econômico-financeiros por classe de espécie. Todas as classes apresentaram redução mais acentuada no primeiro ciclo, quando comparada com a situação em que não se realizaram os referidos tratos. No segundo ciclo, todas as classes de espécies apresentaram elevação e estabilização dos índices econômicos, valores esses superiores quando comparados aos obtidos sem tratos silviculturais.

As espécies para laminação continuaram com LL e TR negativa no primeiro ciclo. Esse quadro foi revertido no segundo ciclo, em razão do aumento da produtividade e redução dos custos das atividades pré-exploratória e exploratória.

As espécies para serrarias apresentaram valores maiores que as espécies para laminação, porém ainda muito aquém do ideal, se tomado como parâmetro de avaliação uma TMA de 12% ao ano. A itaúba apresentou os maiores valores, com a LL reduzindo-se de 30,91% para 26,98% no primeiro ciclo, estabilizando-se em 45,8% no segundo ciclo. A TR caiu de 3,40% para 2,97% no primeiro ciclo, elevando-se para 6,29% no segundo, representando um aumento acima de duas vezes, e mantendo-se inalterado ao longo deste (Tabela 6).

Analisando as espécies da Classe iii, verificou-se que a partir do décimo sexto ano a LL e a TR tornaram-se negativas, significando que as receitas originadas por essas espécies não foram suficientes para cobrir os aumentos nos custos de produção decorrentes dos tratos silviculturais. Ao iniciar o segundo ciclo, esses valores tornaram-se positivos, mas mantiveram-se baixos (Tabela 6).

Tabela 6. Indicadores econômico-financeiros por classe de espécie com 12 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo, com tratos silviculturais, e aumento para 15 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo (%).

Table 6. Economic and financial indicators per class species with 12 m<sup>3</sup>/ha in the first cycle, with silvicultural treatments and increase to 15 m<sup>3</sup>/ha in the second cycle (%).

Indicadores por classe de espécie	Ano									
	1	2	5	6	11	16	21	26	31	
i LL	30,91	30,12	29,33	28,74	28,16	27,57	26,98	45,80	45,80	
TR	3,40	3,31	3,22	3,16	3,09	3,03	2,97	6,29	6,29	
ii LL	11,17	10,15	9,14	8,39	7,63	6,88	6,12	30,31	30,31	
TR	0,95	0,87	0,78	0,72	0,65	0,59	0,52	3,24	3,24	
iii LL	4,34	3,24	2,15	1,34	0,53	-0,29	-1,10	24,95	24,95	
TR	0,34	0,26	0,17	0,11	0,04	-0,02	-0,09	2,48	2,48	
iv LL	-9,09	-10,34	-11,58	-12,51	-13,44	-14,36	-15,29	14,42	14,42	
TR	-0,63	-0,72	-0,81	-0,87	-0,94	-1,00	-1,06	1,25	1,25	

LL: Lucratividade Líquida

TR: Taxa de Rentabilidade do Investimento

### Cenário 3

A redução do desperdício melhorou os índices econômico-financeiros no primeiro ciclo. No início deste, a LL elevou-se para 16,35% e a TR para 1,77%, ocorrendo uma redução para 12,16% e 1,32%, respectivamente, ao final do ciclo. Ao iniciar o segundo ciclo, ocorreu uma melhora significativa nos indicadores, porém o valor da TR continuou bem distante do estabelecido (Tabela 7).

Tabela 7. Indicadores econômico-financeiros com 15 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo, com tratos silviculturais, e aumento para 18 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo (%).

Table 7. Economic and financial indicators with 15 m<sup>3</sup>/ha in the first cycle, with silvicultural treatments and increase to 18 m<sup>3</sup>/ha in the second cycle (%).

Indicadores	Ano									
	1	2	5	6	11	16	21	26	31	
LL	16,35	15,50	14,66	14,04	13,41	12,78	12,16	33,59	33,59	
TR	1,77	1,68	1,59	1,52	1,45	1,38	1,32	4,15	4,15	

LL: Lucratividade Líquida

TR: Taxa de Rentabilidade do Investimento

Nesse cenário, as espécies destinadas para laminação apresentaram valores positivos no início do primeiro ciclo. Entretanto, com a implantação dos tratos silviculturais no cronograma operacional, a partir do sexto ano os resultados assumiram novamente valores negativos. Somente após o início do segundo ciclo, esses índices tornaram-se positivos, com a Lucratividade Líquida (LL) passando para 21,45% e a Taxa de Rentabilidade do Investimento (TR) para 2,24% (Tabela 8).

Tabela 8. Indicadores econômico-financeiros por classe de espécie com 15 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo, com tratos silviculturais, e aumento para 18 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo (%).

Table 8. Economic and financial indicators per class species with 15 m<sup>3</sup>/ha in the first cycle, with silvicultural treatments and increase to 18 m<sup>3</sup>/ha in the second cycle (%).

Indicadores por classe de espécie	Ano									
	1	2	5	6	11	16	21	26	31	
i LL	37,33	36,70	36,07	35,60	35,13	34,66	34,19	50,25	50,25	
TR	5,13	5,04	4,95	4,89	4,83	4,76	4,70	8,28	8,28	
ii LL	19,42	18,61	17,80	17,20	16,59	15,99	15,39	36,04	36,04	
TR	2,08	1,99	1,90	1,84	1,77	1,71	1,64	4,62	4,62	
iii LL	13,23	12,35	11,48	10,83	10,18	9,53	8,88	31,12	31,12	
TR	1,31	1,23	1,14	1,07	1,01	0,95	0,88	3,70	3,70	
iv LL	1,05	0,05	-0,95	-1,69	-2,43	-3,17	-3,91	21,45	21,45	
TR	0,09	0,00	-0,08	0,15	-0,21	-0,28	-0,34	2,24	2,24	

LL: Lucratividade Líquida

TR: Taxa de Rentabilidade do Investimento

As espécies destinadas para a indústria de serrados também apresentaram elevação na LL e TR (Tabela 8). As espécies da classe iii, que no cenário anterior apresentavam LL e TR negativa a partir do décimo sexto ano (Tabela 6), tornam-se positivos nesse cenário de análise.

Estudos realizados por Ângelo; Prado; Brasil (2004) mostraram que o baixo preço da madeira estimula a conversão de áreas florestais para outros usos, provocando o desmatamento e influenciando significativamente as quantidades ofertadas. Já a produção oriunda de área de floresta manejada não contribui significativamente para a oferta de madeira, com a elasticidade de substituição entre essas fontes de oferta sendo significativa e positiva, o que demonstra que o manejo florestal compete com o desmatamento na oferta de madeiras tropicais.

Souza (2002) afirma que o avanço das atividades agrícolas e pastoris tem proporcionado uma grande oferta de toras para as indústrias. Esse fato tem reduzido a competitividade da madeira produzida em áreas de manejo florestal. Outro agravante da situação é o fato dessa floresta ser composta de espécies de baixo valor comercial na região em que está situada, além de que, para desenvolver o manejo florestal em escala empresarial, é necessária uma grande quantidade de terras, elevando demasiadamente o investimento nesse recurso.

Esses fatos explicam os baixos índices econômico-financeiros da empresa. A rentabilidade econômica do manejo não pode competir com outras alternativas produtivas ou financeiras, levando os empresários a optarem pela exploração menos sustentável da floresta, voltada para um uso predatório que, infelizmente, resulta em maiores retornos econômicos.

### TR sem investimento em terra

Pela tabela 9 é possível verificar o impacto que a retirada do valor da terra dos custos com investimentos ocasionou na TR. Nos três cenários analisados, observou-se uma melhora significativa na TR, mostrando a importância que o valor da terra assume na análise econômica dos projetos de manejo florestal na empresa privada. Em todos os cenários, a rentabilidade decaiu no primeiro ciclo, subindo significativamente no segundo ciclo de corte.

Em relação aos cenários 2 e 3, a execução dos tratos silviculturais ocasionou uma queda progressiva da TR. No início do primeiro ciclo, a TR foi equivalente nos dois cenários, porém, no final do ciclo, a diferença alcançou 5,9%. No cenário 2, a TR também atingiu valores menores que a TMA (12% a.a.) a partir do segundo ano, enquanto no cenário 1 esse fato ocorreu a partir do décimo primeiro ano. Entretanto, ao chegar o segundo ciclo, a diferença da TR aumentou significativamente a favor do cenário 2. Nesse, a TR atingiu 58,12%, enquanto que no cenário 1 esse valor foi de 23,06%, diferença de 2,5 vezes (Tabela 9).

No cenário 3, também ocorreu redução da rentabilidade ao longo do primeiro ciclo. Entretanto, a rentabilidade elevou-se para 84,74% no segundo ciclo, representando um aumento de 3,3 vezes, ocasionado pela redução do desperdício e pela exclusão do valor da terra dos custos de investimentos (Tabela 9).

Tabela 9. Retorno do investimento (TR) sem considerar o valor da terra nas três situações analisadas (%).  
Table 9. Return of investment without consider land value in the three analyzed situations (%).

Cenários	Ano									
	1	2	5	6	11	16	21	26	31	
1	13,08	13,08	13,08	12,35	11,62	10,90	10,17	23,06	23,06	
2	13,08	11,30	9,53	8,22	6,90	5,58	4,27	58,12	58,12	
3	34,27	32,59	30,82	29,51	28,19	26,87	25,56	84,74	84,74	

Notas: 1: 12 m<sup>3</sup>/ha nos dois ciclos, sem tratos silviculturais.

2: 12 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo e 15 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo, com tratos silviculturais.

3: 15 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo e 18 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo, com tratos silviculturais.

Além do impacto do valor da terra na análise do manejo, verificou-se também a importância que os tratos silviculturais assumiram ao longo do horizonte de planejamento. Numa visão imediatista, que visa o máximo lucro no menor período de tempo, não há interesse em incluir esses tratos no cronograma operacional das empresas, já que reduz a rentabilidade e a lucratividade no curto prazo.

Porém, no planejamento de longo prazo, com o qual se busca a sustentabilidade, deve-se olhar o primeiro ciclo como implantação do regime de manejo sustentado. Nesse caso, essas operações são

imprescindíveis, pois além de favorecer a regeneração da floresta, aumentam posteriormente a rentabilidade e a lucratividade, que é o objetivo maior das empresas que visam lucro.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram a baixa rentabilidade do manejo em escala empresarial quando executado em florestas tropicais, considerando o valor da terra. Alguns fatores contribuem para essa realidade, podendo-se citar, entre outros, a maior rentabilidade econômica da extração ilegal dos recursos florestais, que, como consequência, pressiona os preços para baixo, em função do aumento da oferta de madeiras no mercado.

Esses conjuntos de fatores negativos impõem uma preferência temporal em se obter o máximo lucro no presente, em prejuízo da sustentabilidade futura. Isso ocasiona um círculo vicioso, induzindo a uma grande oferta de madeira, pressionando para baixo os preços das toras e, como consequência, gerando ineficiência nos processos de extração, transporte e transformação da madeira.

Para reverter esse quadro, devem ser implantadas políticas que estimulem o uso de madeira oriunda de planos de manejo, bem como evitar a destruição de florestas, geradas pela ilegalidade e conversão do uso da terra para outros fins, melhorando a eficiência e o controle por parte do governo. Essas conclusões mostram a importância do Estado em definir estratégias de ocupação territorial, visando aprimorar as formas de uso e monitoramento dos recursos naturais, de forma a se obter a sustentabilidade.

## CONCLUSÕES

A Taxa de Rentabilidade (TR) e a Lucratividade Líquida (LL) apresentam reduções no decorrer do primeiro ciclo em razão da implantação dos tratos silviculturais. No segundo ciclo, esses índices permanecem estáveis.

Ao considerar o valor da terra nos investimentos, a Taxa de Rentabilidade (TR) fica muito aquém da taxa mínima de atratividade (TMA) em todas as situações analisadas.

O maior valor da TR ocorre na situação com produtividade de 15 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo e 18 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo de produção, considerando a realização dos tratos silviculturais.

As espécies destinadas para laminação apresentam TR e LL negativa no primeiro ciclo em todas as situações analisadas, considerando o investimento em terra. Os melhores resultados ocorrem com produtividade de 15 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo e 18 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo de produção.

As espécies para serrados apresentam índices econômico-financeiros maiores que as espécies para laminação, porém ainda muito distantes da TMA de 12% ao ano, se considerado o investimento em terra.

Das classes destinadas para a fabricação de serrados, a itaúba apresenta melhor rentabilidade em todas as situações analisadas, porém o melhor resultado ocorre com produtividade de 15 m<sup>3</sup>/ha no primeiro ciclo e 18 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo de produção. Mesmo nessa situação, a TR fica abaixo da TMA de 12% ao ano nos dois ciclos de produção.

Ao se desconsiderar o investimento em terra, há uma melhora significativa nos indicadores econômico-financeiros em todas as situações analisadas. Os melhores resultados ocorrem na situação com produtividade de 15 m<sup>3</sup>/ha no primeiro e 18 m<sup>3</sup>/ha no segundo ciclo de produção, com a TR situando-se acima da TMA.

As madeiras destinadas para laminação (madeiras moles) apresentam maior volume de venda e menor receita bruta do que as madeiras destinadas para as serrarias. Esse fato indica um maior valor comercial das madeiras duras em relação às madeiras moles.

A execução dos tratos silviculturais ocasiona uma queda progressiva da TR no primeiro ciclo, com a rentabilidade alcançando valores inferiores à TMA. Entretanto, no segundo ciclo, a diferença da TR aumenta drasticamente em função da redução dos gastos com tratos silviculturais.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Sustentabilidade, discursos e disputas. In: WORKSHOP SUSTENTABILIDADE: PERSPECTIVAS NÃO-GOVERNAMENTAIS, 1995, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IBASE, 1995.

ALLEGRETTI, R. D. F. **Plano de negócio: indústria**. 3. ed. Porto Alegre: Sebrae, 2001. 125p. (Série Investimento).

- AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia**. Belém: Imazon, 1998. 130p.
- ANGELO, H.; PRADO, A. C.; BRASIL, A. A. **Influência do manejo florestal e do desmatamento na oferta de madeiras tropicais na Amazônia brasileira**. Revista Ciência Florestal, Santa Maria, RS, 2004. No prelo.
- ARIMA, E.; BARRETO, P. **Rentabilidade da produção de madeira em terras públicas e privadas na região de cinco florestas nacionais da Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2002. 49p.
- BARRETO, P.; AMARAL, P.; VIDAL, E.; UHL, C. **Custos e benefícios do manejo florestal para a produção de madeira na Amazônia Oriental**. Belém: Imazon, 1998. 48p. (Série Amazônica, n.10).
- DOUROJEANNI, M. J. Viejos y nuevos efectos del desarrollo en la Amazônia: hay esperanzas para el desarrollo sustentable? In: CONFERENCIA INTERNACIONAL AMAZONIA 21: Una agenda para un mundo sustentable, 1., 1997, Brasília, D.F. [Anais da]... Brasília, D.F.: UNAMAZ, 1998. 253p.
- FAO. **Forestry**. FAOSTAT. Roma, 2000.
- HILDEBRAND, E. **Sistema de apropriação e análise de custos para a empresa florestal**. 145f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1995,
- HORNGREN, C. T. **Introdução à contabilidade gerencial**. 5.ed. Rio de Janeiro: Prentice-hall do Brasil, 1985.
- HUMMEL, A. C. **Normas de acesso ao recurso florestal na Amazônia brasileira: O caso do manejo florestal madeireiro**. 83f. Dissertação. (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 2001.
- LIMA Jr.; REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Determinação da taxa de desconto a ser usada na análise econômica de projetos florestais**. Revista Cerne, Lavras, n. 1, p. 45-66, 1997.
- PADOVEZE, C. L. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contabil**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- PERL, M.; MCCAFFREY, D.; BUSCHBACHER, R. J.; BATMANIAN, G. **La ordenación de los bosques naturales em América Latina: enseñanzas y ejemplos**. *Unasyuva*, FAO, v. 43, n. 169, p. 16-23, 1992.
- POLZ, W. B. **Eficiência produtiva e econômica do segmento industrial da madeira compensada no estado do Paraná**. 145f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.
- SOBRAL, L.; VERÍSSIMO, A.; LIMA, E.; AZEVEDO, T.; SMERALDI, R. **Acertando o alvo 2: consumo de madeira amazônica no estado de São Paulo**. Belém, Imazon, 2002. 72p.
- SOUZA, A. L. P. **Desenvolvimento sustentável, manejo florestal e o uso dos recursos madeireiros na Amazônia: desafios, possibilidades e limites**. Belém: UFPA/NAEA, 2002. 255p.
- TIMOFEICZYK, R. JR. **Análise Econômica do Manejo de Baixo Impacto em Florestas Tropicais – Um Estudo de Caso**. 126f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.