

ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTO DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL MECANIZADA EM TERRA FIRME



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental - CPATU
Belém, PA

ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTO DE EXPLORAÇÃO
FLORESTAL MECANIZADA EM TERRA FIRME

Perminio Pascoal Costa Filho
Célio Armando Palheta Ferreira



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU
Belém, PA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidência: Fernando Afonso Collor de Melo

Ministro da Agricultura e Reforma Agrária -

Antonio Cabrera Mano Filho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente:

Murilo Xavier Flores

Diretores:

Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento

Fuad Gattaz Sobrinho

Manuel Malheiros Tourinho

Chefia do CPATU:

Dilson Augusto Capucho Frazão - Chefe

Emanuel Adilson Souza Serrão - Chefe Adjunto Técnico

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho - Chefe Adjunto de Apoio

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (091) 226-6612, 226-6622
Telex: (091) 1210
Fax: (091) 226-9845
Caixa Postal, 48
66095 - Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

Antonio Agostinho Müller
Célia Maria Lopes Pereira
Emanuel Adilson Souza Serrão
Emmanuel de Souza Cruz
Francisco José Câmara Figueirêdo - Presidente
Hércules Martins e Silva - Vice-Presidente
José Furlan Júnior
Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Miguel Simão Neto
Noemi Vianna Martins Leão
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta

Revisores Técnicos

Antonio Carlos Paula Neves da Rocha - EMBRAPA-CPATU
Rui de Amorim Carvalho - EMBRAPA-CPATU

Expediente

Coordenação Editorial: Francisco José Câmara Figueirêdo
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira
Revisão Gramatical: Ruth de Fátima Rendeiro Palheta
Composição: Bartira Franco Aires
Antonio Eduardo Rodrigues da Silva

COSTA FILHO, P.P.; FERREIRA, C.A.P. **Análise comparativa de custo de exploração florestal mecanizada em terra firme.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 20p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 63).

1. Floresta - Exploração - Custo. 2. Floresta - Mecanização - Custo. I. Ferreira, C.A.P. colab. II. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 634.98

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	5
MATERIAL E MÉTODOS	6
Caracterização das áreas	6
Obtenção dos dados	7
Cálculos	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
Custos	8
Receitas	9
Avaliação econômica	12
Área mínima de trabalho	13
CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTO DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL MECANIZADA EM TERRA FIRME

Perminio Pascoal Costa Filho¹
Célio Armando Palheta Ferreira²

INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos a região amazônica vem sofrendo pressão, tanto externa quanto interna, sobre o uso de seus recursos naturais, sendo que a utilização destes vêm sendo alvo das maiores críticas no tocante a sua racionalização.

A floresta amazônica, hoje considerada o "celeiro do mundo", detém 1/5 da área mundial de florestas tropicais, ou seja, aproximadamente 251 milhões de hectares (Yared 1990).

Em face da demanda crescente de madeira pelos mercados interno e externo, a exploração madeireira, na região amazônica, transformou-se em uma atividade de importância relevante no desenvolvimento socioeconômico da região. Exploração madeireira ou florestal consiste na retirada de madeira da floresta através das técnicas de derruba, arraste e transporte, da forma mais eficiente, sem causar danos à floresta residual.

A exploração florestal, como interferência na

¹ Eng. Ftal. EMBRAPA-CPATU, Caixa Postal 48. CEP 66001. Belém, PA.

² Econ. EMBRAPA-CPATU.

floresta amazônica, tem se caracterizado predominantemente pelo seu extrativismo, oriundo de processos de exploração sem nenhuma planificação e organização das atividades a serem desenvolvidas, tais como: derruba, araste, transporte etc, dificultando assim qualquer ação relacionada a auto-sustentação dos recursos florestais.

A exploração florestal anteriormente tinha sua maior pressão nas áreas de várzeas, mas ao longo do tempo, e em consequência do empirismo e da falta de tecnologia, esta atividade passou a ser mais intensa nas matas de terra firme, principalmente nas áreas de colonização (Pandolfo 1978).

Devido a uma série de problemas de viabilização econômica, ecológica e mesmo social, proveniente da atividade de exploração ocorrida nos anos 70, juntamente com a política de ocupação da Amazônia, começaram a ser implementadas as primeiras pesquisas sobre exploração mecanizada. Estas tiveram continuidade nos anos 80, sem pre voltadas à racionalização das atividades de exploração florestal através do desenvolvimento e aprimoramento de técnicas de exploração madeireira, tais como: organização do trabalho, técnicas de derruba, extração, transporte (carregamento e descarregamento) e construção de estradas florestais, considerando produção e custos. Dentro deste contexto, a pesquisa de exploração florestal buscou desenvolver um sistema racional de produção florestal visando ao rendimento sustentado de matéria-prima às indústrias e reduzir ao mínimo o impacto à floresta remanescente (Costa Filho 1983).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência técnica e econômica da exploração mecanizada em terra firme, desenvolvidas no Campo Experimental de Curitiba-Una, Flona do Tapajós e Companhia Florestal Monte Dourado (Jari).

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização das áreas

As áreas onde se desenvolveram as pesquisas são

representativas da região amazônica, por se tratarem de florestas tropicais úmidas, diferenciando-se apenas pela presença ou não do babaçu.

A precipitação e a temperatura média anual são semelhantes. O relevo das áreas é plano, tipicamente de zona de planalto, com uma predominância de solo do tipo Latossolo Amarelo com textura argilosa e arenosa. As áreas onde foram realizadas as pesquisas de exploração são: Campo Experimental de Curuá-Una, área pertencente à Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM, localizado no Estado do Pará a 110 km de Santarém, sendo 87 km percorrido pelo rio Amazonas em direção ao mar e 23 km subindo o rio Curuá-Una (SUDAM 1978); Floresta Nacional do Tapajós, localizada no km 67 da BR-163, rodovia Santarém-Cuiabá (Costa Filho 1980); e Companhia Florestal Monte Dourado (Jari) (Salazar Fadon 1986).

Obtenção dos dados

Este estudo foi realizado a partir de levantamentos de explorações mecanizadas realizadas nas áreas supracitadas, ou seja: Curuá-Una - volume de 40 m³/ha; Flona Tapajós - volume de 62 m³/ha; e Jari Florestal - volume de 55 m³/ha. A metodologia de exploração, no tocante aos equipamentos utilizados, foram semelhantes, obedecendo os mesmos parâmetros, ou seja, avaliação dos custos de produção, rentabilidade de equipamentos e mão-de-obra, planificação e organização das atividades de derruba, arraste e transporte.

Cálculos

Os cálculos foram baseados no estudo de tempo, custos de investimentos e produção, sendo calculados os Custos Fixos, Custos Variáveis, equipamentos e mão-de-obra. Quanto aos Custos Médios de exploração, estes foram calculados com base nos levantamentos efetuados de gastos com inventário e mapeamento logístico, infraestrutura e operações. Nesses valores estão incluídos 30% da taxa de administração e 10% para os imprevistos, sen

do que na Flona Tapajós não houve construção de estra das florestais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise econômica do sistema estudado deu ênfase para a viabilidade técnica-econômica-financeira da extração de madeira em tora, de maneira racional, planejada, causando o mínimo de impacto na floresta residual, em três regiões distintas.

Custos

Obeve-se os seguintes custos médios de produção colocados nas serrarias: Cr\$ 563,16/m³ em Curuá-Una; Cr\$ 427,63/m³ no Tapajós e Cr\$ 687,75/m³ em Monte Dourado, conforme os dados da Tabela 1.

Dentre os itens de Custos relacionados, os referentes a inventário/mapeamento logístico e infraestrutura (estradas) foram considerados Custos Fixos da atividade operacional, pois foram despesas efetuadas antes do início das operações florestais e seu valor independente do volume de madeira que será derrubado.

Os gastos com derruba, extração e transporte, por dependerem da quantidade produzida, foram considerados Custos Variáveis. Os Custos chamados Imprevistos e Administração, referem-se a gastos extraordinários não computados nos itens anteriores e as despesas de escritório, supervisão e apoio logístico fora da área de extração, respectivamente. Estas despesas foram distribuídas proporcionalmente entre os itens dos Custos Fixos e dos Custos Variáveis quando foram transpostos para as Tabelas 1 e 2. O Custo Fixo permanece o mesmo para produção igual ou inferior a extração média considerada para cada região. Por exemplo: o Custo Fixo de Curuá-Una é de Cr\$ 8.733,76 = (36,23 + 116,46) + 10% + 30% x 40 m³ (Tabela 2). Na Tabela 1 observa-se que os custos médios da exploração obtidos nas três regiões foram US\$ 10.11 em Curuá-Una; US\$ 7.68 na Floresta Nacional do Tapajós

e US\$ 12.35 em Monte Dourado. As diferenças verificadas nos custos acima devem-se aos seguintes fatores: infra-estrutura e transporte. Referentes à infra-estrutura, na Flona do Tapajós já existiam todas as estradas necessárias à exploração; em Monte Dourado foram construídos 2,5 km de estradas para complementar o que seria necessário à exploração, tendo o custo de construção desse trecho servido de base para a estimativa do custo das estradas existentes, ressaltando que essas estradas possuem padrão de qualidade superior ao necessário para a extração de madeira, principalmente no que se refere à compactação com laterita existente na estrada principal. Quanto ao item transportes, em Curuá-Una a distância para a serraria era bem menor que a das outras regiões, e em Monte Dourado foram utilizados equipamentos mais caros e o transporte foi realizado somente por via rodoviária, fato que torna o custo mais elevado.

Receitas

Do ponto de vista da Receita Bruta, em levantamentos efetuados junto aos madeireiros, constatou-se que do total das vendas efetuadas às serrarias, 90% constituem-se de madeira dura e 10% de madeira mole, sendo o preço médio de vendas, respectivamente, Cr\$ 975,31 (US\$ 17.51) e Cr\$ 529,15 (US\$ 9.50), por m³ (tora), posto na serraria. Neste estudo, considerou-se o preço médio de venda calculado a partir dos dados acima, ou seja:

90% de Cr\$ 975,31 = Cr\$ 877,78

10% de Cr\$ 529,15 = Cr\$ 52,91

Preço médio = Cr\$ 930,69 ou US\$ 16.70 (junho/90)

TABELA 1- Custo de exploração racional de floresta em Curuá-Una, Flona Tapajós e Monte Dourado (Jari), em m³, posto na serraria.

Atividades	Curuá-Una		Flona Tapajós		Monte Dourado	
	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$
Inventário/mapeamento logístico	36,23	0.65	36,20	0.65	36,20	0.65
Infra-estrutura ¹	116,42	2.09	23,34	0.42	163,76	2.94
Derruba	31,19	0.56	25,62	0.46	22,84	0.41
Extração	98,59	1.77	82,44	1.48	109,17	1.96
Transporte	111,40	2.00	131,45	2.36	149,28	2.68
Subtotal	393,83	7.07	299,05	5.37	481,25	8.64
Imprevistos (10%)	39,38	0.71	29,90	0.54	48,02	0.86
Administração (30%)	129,95	2.33	98,68	1.77	158,48	2.85
T o t a l	563,16	10.11	427,63	7.68	687,75	12.35

¹ Não houve construção de estradas no Tapajós.

1 US\$ = Cr\$ 55,70 (junho/90).

TABELA 2- Índices de avaliação econômica

US\$ 1.00 = Cr\$ 55,70 (junho/90)

Discriminação	Curuá-Una		Tapajós		Monte Dourado	
	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$
- Para 90 m ³ /ha						
Receita total	83.717,10	1,503.00	83.717,10	1,503.00	83.717,10	1,503.00
Custo total	50.631,30	909.90	38.491,48	691,05	61.967,92	1,112.53
Lucro	33.085,80	593.10	45.225,62	811,95	21.749,18	390.47
Lucratividade/custo	65,2%		117,5%		35,0%	
- Para 60 m ³ /ha						
Receita total	55.811,40	1,002.00	55.811,40	1.002.00	55.811,40	1,002,00
Custo total	33.787,62	606,60	25.837,00	463.86	41.259,22	740.74
Lucro	22.023,78	395.40	29.974,40	538.14	14.552,18	261.26
Lucratividade/custo	65,2%		116,0%		35,2%	
- Para 40 m ³ /ha						
Receita total	37.207,60	668.00	37.207,60	668.00	37.207,60	688.00
Custo total	22.525,08	404.40	18.985,90	340.86	31.801,91	570.95
Lucro	14.682,52	263.60	18.221,70	327.14	5.405,69	97.05
Lucratividade/custo	65,2%		96,0%		17,0%	
- Ponto de equilíbrio ¹						
Em termos relativos	37,3%		14,5%		53,8%	
Em termos absolutos	15,0 m ³ /ha		9,0 m ³ /ha		29,6 m ³ /ha	
Intensidade ²	40,0 m ³ /ha		62,0 m ³ /ha		55,0 m ³ /ha	
Custo fixo total	8.733,76	156.80	5.283,70 ³	94,86	15.715,75	282.15
Custo variável médio	344,78	6.19	342,55	6.15	402,15	7.22
Preço médio de venda	930,69	16.70	930,69	16,70	930,69	16.70

¹ Ponto em que a Receita Total é igual ao Custo Total, a partir do qual a atividade passa a dar lucro.

² Intensidade adotada na exploração e que foi tomada como base para os cálculos dos índices.

³ Não Houve construções de estradas.

Grande parte da produção de madeira é comercializada com o mercado externo, ou seja, é exportada para outros países. Foram realizados levantamentos junto às serrarias de Belém, durante o mês de julho/90, no sentido de se obter a Receita e os custos de exportação de madeira. Verificou-se que: 1 m³ de madeira dura, em tora, custa para a serraria US\$17.51; no processamento de serragem estima-se uma perda de 45%, ou seja, 1 m³ de madeira em tora, produz 0,55 m³ de madeira serrada; o custo médio da serragem foi Cr\$ 1.500,00, ou US\$ 26.93/m³; e o preço médio de venda da madeira serrada para exportação foi US\$ 320.00/m³.

Com base nesses dados de exportação chegou-se ao cálculo da rentabilidade da madeira, quando vendida para o exterior. A receita gerada por 1 m³ de madeira bruta adquirida pela serraria, após o processo de serragem, foi US\$ 176.00, ou seja, 55% de US\$ 320.00. O custo para obter-se o produto acima foi de US\$ 44.44, ou seja, US\$ 17.51/m³, pagos pela compra da madeira em tora, adicionado ao custo da serragem que foi US\$ 26.93/m³. O lucro da serraria foi US\$ 131.56, isto é, US\$ 176.00 de receita deduzidos os US\$ 44.44 de custos. A relação Lucro/Custo, ou seja, a rentabilidade da comercialização, foi 296,0%, isto quer dizer que para cada US\$ 1.00 gasto, houve uma receita de US\$ 3.96, e, portanto, um lucro de US\$ 2.96.

Avaliação econômica

A Tabela 2 mostra a rentabilidade da extração de madeira em diferentes regiões, a diferentes intensidades.

Verifica-se que ao nível de 40 m³/ha, são apresentados altos índices de rentabilidade nas três regiões estudadas, ou seja, Curuá-Una 65,2%, Tapajós 96,0% e Monte Dourado 17,0%, esta última apresentando a menor rentabilidade em face dos seus custos de exploração terem sido mais altos, principalmente as estradas, equipamentos e transportes, conforme explicado anteriormente. Esses índices estão acima de qualquer taxa mínima de

atratividade para emprego de capital. Se forem consideradas as três regiões juntas, a lucratividade passa a ser 52,2%.

A representação gráfica do Ponto de Equilíbrio (PE) de cada região está demonstrada nas Figs. 1, 2 e 3. Ressalte-se que para se obter o Ponto de Equilíbrio real de cada atividade considerou-se a Receita Total e o Custo Total ao nível da intensidade considerada na exploração, ou seja, 40 m³/ha em Curuá-Una, 62 m³/ha em Tapajós e 55 m³/ha em Monte Dourado.

Sob o ponto de vista gráfico, o Ponto de Equilíbrio (PE) de uma atividade econômica qualquer, é aquele onde a curva da Receita Total corta a curva de Custo Total, indicando que naquele nível de produção a receita é igual ao custo, que a qualquer nível acima do Ponto a atividade passa a ter lucro e a níveis inferiores, a atividade terá prejuízos.

Os Pontos de Equilíbrio calculados foram 37,3% ou 15 m³/ha, para Curuá-Una, 14,5% ou 9 m³/ha, para Tapajós, e 53,8% ou 29,6 m³/ha, para Monte Dourado. Esses dados mostram que para uma estrutura montada para a extração de 40 m³/ha em Curuá-Una, o madeireiro poderá extrair no mínimo 15 m³/ha para não ter prejuízos financeiros, ou seja, tem que trabalhar com até 37,3% da capacidade instalada para a exploração. O mesmo se dá para as outras regiões, levando-se em conta as intensidades consideradas para cada uma delas, isto é, 62 m³/ha para Tapajós e 55 m³/ha para Monte Dourado.

Área mínima de trabalho

São amplas as possibilidades técnicas e econômicas dos sistemas estudados. Não obstante, a implementação de cada um deles dependerá principalmente de aspectos econômico-financeiros envolvidos na decisão, tais como recursos para a aquisição de equipamentos, que dependendo da área a ser explorada pode ser mais viável alugá-los do que comprá-los, e a disponibilidade adicional de Capital de Giro para financiar as demais despesas da atividade. Considerando um trator florestal

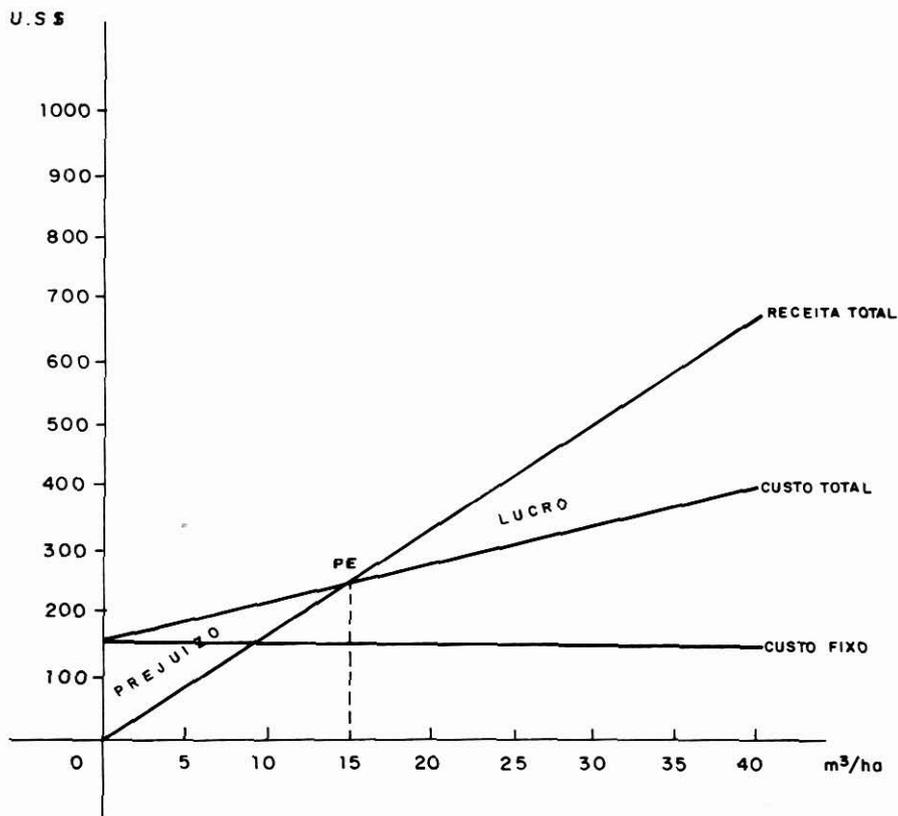


FIG. 1- Ponto de equilíbrio da exploração de 40 m³/ha de madeira na região de Curuá-Una.

Receita total = US\$ 668,00 = Cr\$ 37.207,60
 Custo fixo = US\$ 156,80 = Cr\$ 8.733,76
 Custo total = US\$ 404,40 = Cr\$ 22.525,08
 Ponto de equilíbrio = 37,3% = 15 m³/ha

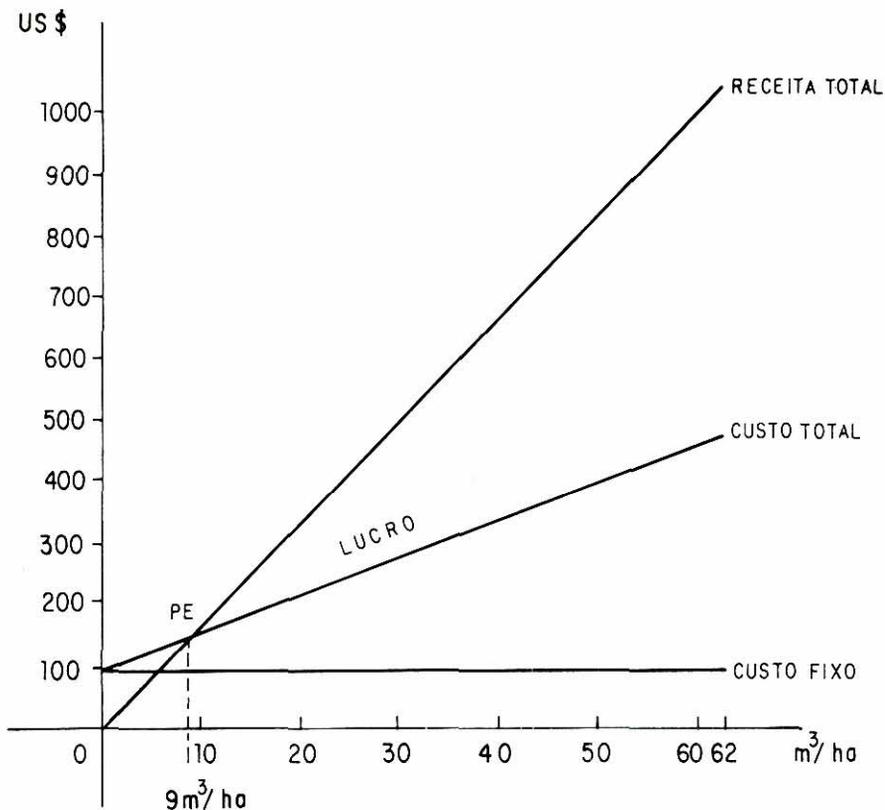


FIG. 2- Ponto de equilíbrio da exploração de 62 m³/ha de madeira na região do Tapajós.

Receita total = US\$ 1.035,40 = Cr\$ 57.671,78
 Custo fixo = US\$ 94,86 = Cr\$ 5.283,70
 Custo total = US\$ 476,16 = Cr\$ 26.522,11
 Ponto de equilíbrio = 14,5% = 9 m³/ha

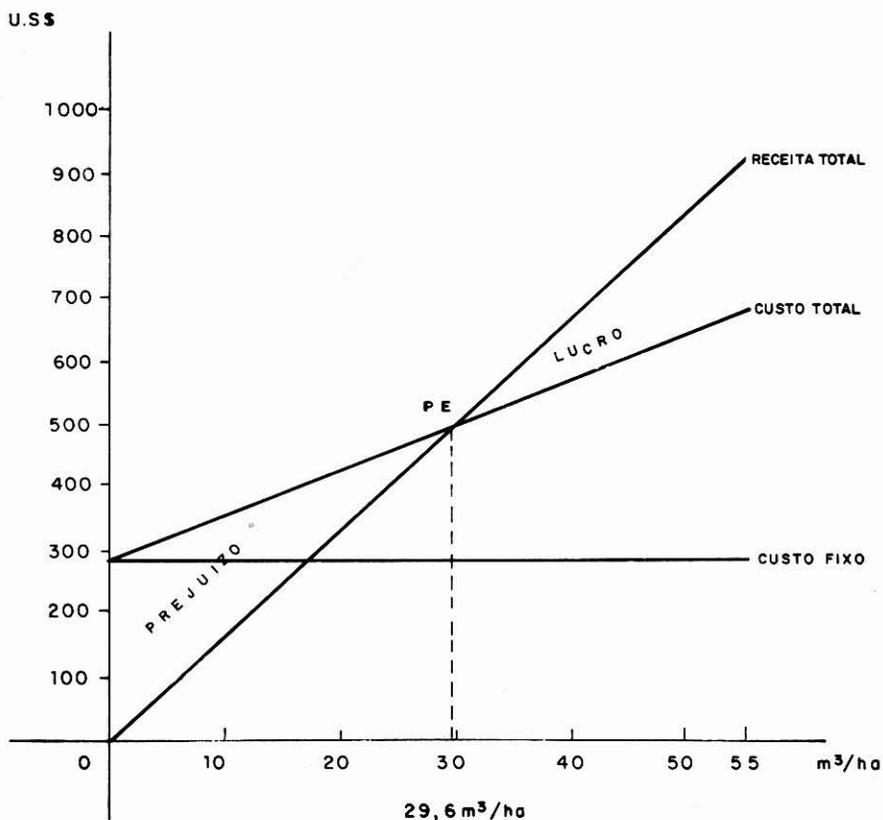


FIG. 3- Ponto de equilíbrio da exploração de 55 m³/ha de madeira na região de Monte Dourado.

Receita total = US\$ 918,50 = Cr\$ 51.160,45

Custo fixo = US\$ 282,15 = Cr\$ 15.715,75

Custo total = US\$ 679,25 = Cr\$ 37.834,22

Ponto de equilíbrio = 53,8% = 29,6 m³/ha

Skidder com capacidade de arraste de 70 m³/ha de madeira, dimensionou-se os veículos e equipamentos necessários para a exploração, que são: um Skidder de 130 HP, dois caminhões com capacidade para 15 toneladas, uma camba com capacidade para 5 m³, uma motoniveladora de 120 HP, uma carregadeira frontal com capacidade para 7 toneladas, duas motosserras de 90 CC e um veículo de apoio (Jeep). Estima-se que o valor dessas inversões seja US\$ 459,600.00, ou Cr\$ 25.600.000,00 a preços de junho/90.

Considerando-se os dados da Tabela 2 para a intensidade de 40 m³/ha, chega-se aos seguintes resultados quanto ao prazo para recuperação do investimento (Hirschfeld 1987):

$$n = \frac{\text{Investimento Total}}{\text{Lucro} + (\text{Valor Residual}/\text{Vida Útil})}$$

onde:

n = prazo simples de retorno

Investimento Total = Cr\$ 25.600.000,00

Lucro = constante da Tabela 2, por região

Vida Útil = cinco anos

Valor Residual = 10% do valor do Investimento Total

Levando-se em conta o tempo em que os equipamentos ficam parados para consertos e manutenção, e os domingos e feriados, considerou-se 250 dias úteis trabalhados por ano. Se o Skidder arrasta 70 m³/dia, sua produção será de 17.500 m³/ano. Se a exploração é de 40 m³/ha, serão explorados 437,5 ha/ano. Então, o prazo de retorno dos investimentos para Curuá-Una seria:

Lucro = Cr\$ 14.682,52 x 437,5 ha = Cr\$ 6.423.602,50/ano

$$n = \frac{\text{Cr\$ 25.600.000,00}}{\text{Cr\$ 6.423.602,50} + \frac{\text{Cr\$ 2.560.000,00}}{5}} = 3,69 \text{ anos}$$

n = 3,69 anos, aproximadamente 3 anos e 8 meses

437,5 ha x 3,69 = 1.615 ha

Para o Tapajós o prazo de retorno dos investimentos seria:

$$\text{Lucro} = \text{Cr\$ } 18.221,70 \times 437,5 \text{ ha} = \text{Cr\$ } 7.971.993,73/\text{ano}$$

$$n = \frac{\text{Cr\$ } 25.600.000,00}{\text{Cr\$ } 7.971.993,75 + \frac{\text{Cr\$ } 2.560.000,00}{5}} = 3,01 \text{ anos}$$

$$n = 3,01 \text{ anos, aproximadamente } 3 \text{ anos e } 1 \text{ mês}$$
$$437,5 \text{ ha} \times 3,01 = 1.317 \text{ ha}$$

Para Monte Dourado, o prazo de retorno dos investimentos seria:

$$\text{Lucro: Cr\$ } 5.405,69 \times 437,5 \text{ ha} = \text{Cr\$ } 2.364.989,37/\text{ano}$$

$$n = \frac{\text{Cr\$ } 25.600.000,00}{\text{Cr\$ } 2.364.989,37 + \frac{\text{Cr\$ } 2.560.000,00}{5}} = 8,90 \text{ anos}$$

$$n = 8,90 \text{ anos, aproximadamente } 8 \text{ anos e } 10 \text{ meses}$$
$$437,4 \text{ ha} \times 8,90 = 3.894 \text{ ha}$$

Observa-se pelos cálculos acima, que o empreendimento será compensatório em Curuá-Una quando a extração atingir 1.615 ha; em Tapajós quando atingir 1.317 ha; e em Monte Dourado quando atingir 3.894 ha. Essas áreas podem ser alcançadas em qualquer tempo, levando-se em conta a limitação da capacidade dos equipamentos e sua vida útil, isto é, o que importa para o retorno do investimento não é o tempo e sim o volume de produção. Por exemplo, para Curuá-Una o empreendimento estará pago quando a produção atingir 64.600 m³, o que ocorrerá com a extração de 1.615 ha.

Para se chegar ao cálculo dessas áreas levou-se em consideração diversos fatores, e o predominante, para que houvesse essa diferenciação, foi o Lucro. Por isso que em Monte Dourado a área é maior porque o Lucro é menor, isto em função dos equipamentos utilizados na extração que fizeram com que seus custos fossem mais altos. Esta situação poderá ser corrigida com o aumento da capacidade de extração por dia, levando-se em conta

a vida útil dos equipamentos, o que fará diminuir a área mínima e o tempo necessário para o retorno do investimento.

CONCLUSÕES

Ao decidir-se por um dos sistemas aqui analisados, não obstante a viabilidade demonstrada, deverá ser levado em conta as condições de ordem econômico-financeira, principalmente no que se refere à disponibilidade de recursos financeiros para o financiamento dos investimentos, máquinas e veículos e das immobilizações financeiras (Capital de Giro), para a sua implementação. Dependendo do tamanho da área a ser explorada não se deve descartar a possibilidade de aluguel dos equipamentos necessários, no todo ou em parte.

No que se refere a uso dos equipamentos, os mesmos devem ser dimensionados de acordo com o tipo de trabalho a ser desenvolvido, a fim de se evitar um superdimensionamento, levando-se em consideração que o uso irracional destes pode causar danos irreparáveis à floresta residual, elevar o custo fixo e, conseqüentemente, reduzir o lucro da atividade.

Assim sendo, a exploração florestal, quando planejada e executada de modo racional, atinge o máximo de eficiência técnica-econômica, causando o mínimo de impacto à floresta remanescente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA FILHO, P.P.; COSTA, H.B. da **Rendimento de derruba e extração mecanizada em floresta de terra firme da Amazônia.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 56).
- COSTA FILHO, P.P.; COSTA, H.B. da & AGUIAR, O.J.R. de. **Exploração mecanizada na floresta tropical úmida sem babaçu.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1980. 38p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 9).
- HIRSCHFELD, H. **Viabilidade técnico-econômica de empreendimentos.** São Paulo: Atlas, 1987.

- PANDOLFO, C. **A floresta amazônica brasileira: enfoque econômico ecológico.** Belém: SUDAM, 1978. 77p.
- SALAZAR FADON, J.I. **Análise económica de una exploracion racional en bosque nativo en la region del rio Jari.** s.n.t. 13p. (não publicado).
- SUDAM. **Estudo de viabilidade técnico-econômica da exploração mecanizada em floresta de terra firme na região de Curua-Una.** PNUD/FAO/IBDF BRA-76/027. Belém, 1978. 133p.
- YARED, J.A.G.; BRIENZA JUNIOR, S. **A atividade florestal e o desenvolvimento da Amazônia.** Belém: IDESP, 1989. n.º 25.