

CONVERSÃO DE CAPOEIRAS EM POVOAMENTOS DE PINHEIRO-DO-PARANÁ: UMA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Vitor Afonso Hoeflich*
Luiz Roberto Graça*
Paulo Ernani Ramalho Carvalho

RESUMO

No Estado do Paraná e em grande parte da Região Centro-Sul, há muitas áreas cobertas por florestas secundárias de baixo valor madeireiro. O desconhecimento de espécies florestais, que possam ser plantadas com sombreamento inicial parcial, tem dificultado enormemente o aproveitamento dessas matas. Este estudo teve por objetivo avaliar economicamente um sistema de manejo por regeneração artificial para conversão de capoeiras altas com predominância de bracatinga e taquara, de baixo valor econômico, em povoamentos de alto valor comercial, através do plantio do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). Os resultados indicam que a adoção do método preconizado pode resultar em um valor presente líquido (VPL) de aproximadamente 24.635 cruzados novos, equivalentes a 1.711 dólares/ha se avaliados pelo valor médio oficial de janeiro de 1990. Este valor corresponde a um acréscimo de 138% sobre o que seria obtido pela exploração extrativa da capoeira.

PALAVRAS-CHAVE: pesquisa florestal; manejo florestal; análise econômica.

CONVERSION OF SECONDARY VEGETATION BY PLANTING PARANÁ PINE: AN ECONOMIC EVALUATION

ABSTRACT

In the State of Paraná, and also in the greater part of the Center-South region in Brazil, there are areas covered with secondary vegetation of low wood value. Ignoring forest species that can be planted with initial and partial shading has greatly obstructed better uses for these forests. This paper had as objective to economically evaluate the process of artificial regeneration by introducing Paraná pine (*Araucaria angustifolia*) in order to convert low value into high value forests. The results indicated that the new system would result in a Net Present Value of around 1.711 dollars per hectare evaluated at the average official rate in January of 1990. This value represents an increment of 138% over what would be obtained by the original forest.

KEY-WORDS: forest research; forest management; economic analysis.

* Eng.-Agrônomos, Ph.D., Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF/EMBRAPA, Curitiba-PR, CREA/PR 3012-D e CREA/PR 3196-D, respectivamente.

** Eng.-Florestal, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF/EMBRAPA, Curitiba-PR, CREA/PR 3460/D.

1. INTRODUÇÃO

No Estado do Paraná e em grande parte da Região Centro-Sul do País, existem grandes áreas cobertas por florestas secundárias ou terciárias (capoeirões e capoeira), originadas de desmatamentos indiscriminados. A conversão dessas áreas florestais de baixo valor comercial em áreas de exploração economicamente rentável só poderá ocorrer através dos métodos de regeneração artificial, com o plantio de espécies arbóreas de crescimento satisfatório, e de comprovado valor madeireiro. Para tal, são sugeridas espécies que necessitem de abrigo temporário de árvores residuais para proteção natural, por certo período de tempo.

Os plantios sob cobertura em vegetação matricial, de enriquecimento ou conversão, têm a agrande vantagem - quando comparados ao plantio convencional - de não precisarem eliminar totalmente a vegetação existente, com os consequentes transtornos ecológicos, pois necessitam somente da abertura de pequenas faixas, que se alternam com faixas mais largas, nas quais se mantém a vegetação existente. Desta maneira, consegue-se reincorporar áreas abandonadas a uma atividade produtiva e sem perda de solo.

O desconhecimento das espécies florestais que possam ser plantadas sob a proteção destas matas de baixo valor madeireiro tem dificultado o seu aproveitamento racional. A utilização de espécies nativas, ainda que em plantios, permitirá o abastecimento dos mercados interno e externo com madeiras de lei, tão importante para consolidar o setor florestal no contexto da economia nacional.

À exceção do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*, (Bert.) O.Kuntze), da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham), da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e do palmito (*Euterpe edulis*), o reflorestamento com espécies nativas, no Sul do Brasil, tem tido pouca expressão em decorrência, principalmente, da limitada disponibilidade de informações técnicas que auxiliem na tomada de decisão dos produtores rurais e dos reflorestadores. As matas de pinheiro que, inicialmente, cobriam 76.280 km² do Estado do Paraná, equivalente a 37% de sua área total, hoje estão reduzidas a menos de 4.000 km² (6,7% da área original). Estas estão concentradas, principalmente na região centro-sul do Paraná.

O objetivo do presente estudo é descrever e avaliar economicamente um sistema de manejo por regeneração artificial em capoeiras, em que predominam bracatinga e taquara, com o plantio do pinheiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Sistema convencional de exploração de capoeiras.

Este sistema consiste, basicamente, no raleamento da capoeira por períodos sucessivos. A cada período de sete anos, pode-se obter uma produção de lenha de 116,2 m³/ha, decorrentes da produção média anual de 16,6 m³/ha.

O sistema predominante resulta, assim, numa produção acumulada de lenha de 116,2 m³/ha aos 7,14 e 21 anos de exploração convencional das capoeiras. Este proporciona, ainda, uma produção de 66,4 m³/ha no período de quatro anos, compreendido entre o 28° e o 32° ano de sua exploração, mantida a produção média anual de 16,6 m³/ha.

2.2. Sistema de manejo pela regeneração artificial em capoeiras com o plantio do pinheiro-do-paraná.

Este sistema está implantado em Colombo-PR, em área de 1,32 ha situada em Cambissoto arenoso de baixa fertilidade (Tabela 1).

TABELA 1. Características químicas do solo do experimento em Colombo, PR.

pH	Al me/100 %	Ca+Mg me/100 %	P ppm	K ppm	N %	M.O. %	C %
4,6	7,6	3,0	2	2	0,26	2,5	1,46

O plantio do pinheiro foi feito em 1980, em uma mata degradada (capoeira) típica da região do Primeiro Planalto Paranaense, caracterizada, principalmente, pela presença de bracinga e dominada sobremaneira pela presença de taquara. Por ocasião do plantio, a capoeira tinha onze anos, apresentava uma área basal média de 25,5 m²/ha e uma produção volumétrica média anual de 16,60 m³/ha (CARVALHO 1981).

A condução do experimento permitiu estabelecer um sistema de manejo pela regeneração artificial em matas degradadas com o plantio do pinheiro a partir de faixas de 1 m de largura, abertas na direção leste-oeste, alternadas com faixas de 2 m de largura, remanescentes da vegetação matricial (CARVALHO 1985 e 1987). A largura da faixa aberta variou conforme a altura da capoeira; para cada 5 m de altura da capoeira, foram abertas faixas de 1 m de largura. Dessa faixa, foi retirada toda a vegetação existente e o plantio do pinheiro foi feito em linha, a cada 2 m. A única mobilização do solo foi a abertura das covas nas quais o pinheiro foi plantado a partir de mudas produzidas em recipientes do tipo saco plástico.

A partir do segundo ano após o plantio, quando a espécie necessitou de mais luminosidade, foi iniciado o manejo da vegetação matricial. Primeiramente, foram retirados a taquara e o material lenhoso mais fino; posteriormente, e até o sétimo ano, foram retiradas as árvores mais grossas. As árvores com copa ampla, como o vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), foram aneladas para secarem em pé a fim de evitar, com a queda, danos nos pinheiros plantados.

Sete anos após o plantio do pinheiro, a capoeira original foi totalmente substituída, atingindo, assim, o objetivo de converter capoeira de baixo valor comercial em mata de alto valor madeireiro. Como esta área apresenta propriedades químicas de solos pobres (Tabela 1), e o pinheiro é considerado espécie exigente em fertilidade, esperava-se que o seu desenvolvimento fosse insatisfatório. Entretanto, constatou-se o contrário, estimando-se uma produção de 18 m³/ha.ano nas parcelas amostradas para prognose baseada em altura dominante, segundo curvas de crescimento estabelecidas por HOOGH & DIETRICH (1979).

Este sistema de manejo mostrou ser uma alternativa de grande importância ecológica, já que o plantio é executado com um mínimo de distúrbios na flora e na

fauna, além de reduzir a perda de matéria orgânica e lixiviação de nutrientes do solo, como ocorre no caso do desmatamento e aração do terreno.

Esta tecnologia permita ampliar a área de plantio do pinheiro, em terrenos de fertilidade baixa ou média, que contenham capoeiras e dominadas pela bracatinga e pela taquara. Atualmente, o pinheiro tem apresentado crescimento compensador somente quando plantado nas regiões oeste e sudoeste do planalto sulbrasileiro, em solos de alta fertilidade (Latosolo Roxo), com produtividade de 22 a 26 m³/ha.ano. Por outro lado, as inúmeras tentativas do plantio do pinheiro em adensamentos, alguns com mais de 30 anos, têm sido, em sua quase totalidade, mal sucedidas devido à falta de manejo adequado da capoeira.

2.2.1. Sistema de manejo de poeiras por regeneração artificial através do plantio de pinheiro-do-paraná, com seu primeiro desbaste aos oito anos.

Este sistema resultou na produção de 77,47 m³ de lenha/ha, a cada período de sete anos. Esta produção foi obtida em dois terços da área de capoeira, corresponde às faixas de 2 m nas quais a taquara e a bracatinga foram mantidas. A produção de lenha nestas faixas remanescentes de capoeira pode ser verificada até o décimo quarto ano do sistema, correspondente ao sétimo ano do plantio do pinheiro, a partir do qual só persistirão as produções desta espécie.

As curvas de crescimento aplicadas ao experimento, obtidas por CARVALHO (1987), sugerem que, ao longo de 15 anos de implantação do sistema, o pinheiro pode apresentar um ganho médio anual de 18 m³/ha utilizando-se as melhores procedências.

As avaliações deste trabalho, contudo, consideram incrementos médios anuais de apenas 10 m³/ha. Assim, considerando-se que o primeiro desbaste do pinheiro ocorre somente no seu 8º ano, correspondente ao 15º do sistema, a produção que pode ser obtida neste período é de 80 m³/ha. Sendo efetuado um desbaste de apenas 50%, o sistema resultaria, no seu 15º ano, numa produção acumulada equivalente a 40 m³/ha, destinada à indústria de celulose.

Um segundo desbaste do pinheiro após catorze anos de seu plantio ensejaria, no 21º ano do sistema, uma produção acumulada de 50 m³/ha destinada, em partes iguais, à indústria de celulose e às serrarias, mantido o incremento médio anual de 10 m³/ha e 50% de desbaste. No 28º ano do sistema, 21 anos após o plantio, haveria uma produção acumulada do pinheiro equivalente a 60 m³/ha, toda destinada às serrarias, mantido o seu desbaste em 50% e o incremento médio anual em 10 m³/ha. No final do sistema, tendo o pinheiro-do-paraná alcançado 25 anos, sua produção acumulada corresponderia a 100 m³/ha, totalmente destinada às serrarias, mantido o incremento médio anual de 10 m³/ha no período considerado.

2.2.2. Sistema de manejo de capoeiras por regeneração artificial, através do plantio do pinheiro-do-paraná, com seu primeiro desbaste aos dez anos.

Este sistema é uma alternativa àquele anteriormente descrito em que se altera apenas o primeiro desbaste do pinheiro para dez anos, o que equivale ao 17º ano do sistema. Nele, obtém-se uma produção de 116,2 m³/ha de lenha da capoeira, a cada sete anos, decorrente do incremento médio anual de 16,6 m³/ha de taquara e bracatinga. Assim, obtêm-se as produções acumuladas de lenha, nos sétimo e décimo quarto anos do sistema.

O primeiro desbaste do pinheiro ocorrendo após dez anos de seu plantio resulta numa produção acumulada no período equivalente a 100 m³/ha. Considerando um desbaste de 50%, a produção comercial corresponderia, no décimo ano, a 50 m³/ha, mantido o incremento médio anual de 10 m³/ha.

O segundo desbaste, no 21º ano do sistema, proporciona uma produção acumulada de 45 m³/ha, sendo metade destinada à produção de celulose e metade à serraria.

O terceiro desbaste no 28º ano do sistema enseja uma produção acumulada de 57,5 m³/ha, destinada às serrarias.

O último desbaste, por sua vez, a ocorrer no 25º ano do pinheiro, resultaria numa produção acumulada de 97,5 m³/ha.

2.3. Produção dos sistemas alternativos de manejo de capoeira

As medições efetuadas permitiram quantificar as produções do sistema convencional de exploração de capoeiras em que predominavam a taquara e a bracinga, assim como as do sistema de seu manejo por regeneração artificial através do plantio de pinheiro.

Nos sistemas de manejo de capoeiras por regeneração artificial, através do plantio do pinheiro, considerou-se um desbaste de apenas 50% e um incremento médio anual de 10 m³/ha em cada período de produção, ainda que se reconheça que as sucessivas operações de desbaste ensejariam, nos períodos subseqüentes, ganhos de produtividade superiores aos dos desbastes iniciais.

O ciclo de exploração de cada sistema objeto de avaliação está sintetizado na Tabela 2.

2.4. Análise econômica.

A análise econômica utilizada no presente trabalho baseou-se na determinação do valor presente líquido (VPL) da tecnologia preconizada, consubstanciada no método de regeneração artificial de matas degradadas.

O VPL é calculado, conforme MISHAN (1976), pela fórmula:

$$VPL = E \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

onde:

B_t = são os benefícios ou receitas auferidas no ano t ; $t = 0 \dots, n$;

C_t = custos de oportunidade ou as despesas efetivadas no ano t ;

i = taxa de desconto.

Este método permite atualizar o fluxo líquido de caixa, fazendo com que os resultados a serem auferidos no futuro sejam avaliados em termos presentes.

A taxa de desconto deve refletir a taxa prevalecente no mercado financeiro ou

representar a taxa de retorno que poderá ser obtida em aplicações alternativas como, por exemplo, a caderneta de poupança.

TABELA 2. Estimativas de produção de madeira para lenha, celulose e desdobro nos sistemas alternativos de manejo de capoeiras de taquara e de bracinga, Colombo-PR.

Ano	Sistema Convencional de Exploração	Sistema por Regeneração Artificial com Plantio de Pinheiro-do-Paraná	
	(m ³ /ha)	1º Desbaste aos 8 anos (m ³ /ha)	1º Desbaste aos 10 anos (m ³ /ha)
7	116,2	77,47*	77,47*
14	116,2	77,47*	77,47*
15	-	40,0 **	-
17	-	-	50,0 **
21	116,2	25,0 **	22,5 **
21	-	25,0 ***	22,5 ***
28	116,2	60,0 ***	57,5 ***
32	66,4	100,0 ***	97,5 ***

* produção de lenha.

** produção destinada à indústria de celulose

*** produção destinada às serrarias.

FONTE: CARVALHO (1987).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em termos globais, a produção de lenha decorrente exclusivamente do desbaste da capoeira resultaria numa renda anual equivalente a Cr\$ 3.900,00/ha. O plantio do pinheiro, como sistema alternativo de utilização de matas degradadas, poderá permitir a obtenção de até Cr\$ 25.000,00/ha - mais de seis vezes o obtido com a exploração da capoeira original - considerando-se, apenas, um incremento adicional de 10 m³/ha.ano de produção do pinheiro.

A decisão quanto à escolha entre os sistemas alternativos de manejo depende dos rendimentos líquidos adicionais que o produtor pode obter com o plantio do pinheiro-do-paraná, em relação ao que pode obter somente com a exploração convencional das capoeiras.

A análise foi efetuada a partir do estabelecimento de um ciclo de exploração de 32 anos, para cada sistema de manejo alternativo, conforme descrito na Tabela 2.

Foi considerado, também, que com a retirada da lenha da capoeira até o sétimo ano, o produtor rural cobriria os custos de implantação, manejo e manutenção do plantio do pinheiro. Igualmente, foram considerados os custos de extração de madeira à base de 12% do volume anual produzido e 6% de desconto como a taxa anual de retorno de investimentos alternativos.

Os valores da produções foram avaliadas por seus preços médios equivalentes a Cr\$ 235,40/m³ de lenha e de pinheiro destinado para celulose, e de Cr\$ 2.500,00/m³ de madeira destinada às serrarias. A partir das produções estimadas em cada sistema de manejo e dos indicadores econômicos citados, determinou-se o valor presente líquido correspondente (Tabelas 3, 4 e 5).

Os resultados obtidos permitem concluir que a exploração exclusiva da capoeira geraria um valor presente líquido (VPL) de Cr\$ 40.578,00/ha, enquanto que o sistema de seu manejo por regeneração artificial com o plantio do pinheiro geraria um VPL de Cr\$ 96.672,00/ha, para o primeiro desbaste com oito anos, ou de Cr\$ 94.684,00/ha para o primeiro desbaste do pinheiro com dez anos. (Tabela 6).

Os sistemas de manejo com o plantio de pinheiro permitem gerar, portanto, um rendimento líquido adicional, por hectare, de Cr\$ 56.094,00 (equivalente a US\$ 992,81 de junho de 1990), para o primeiro desbaste com oito anos, ou de Cr\$ 54.105,66/ha (equivalente a US\$ 957,63), para o primeiro desbaste com dez anos. Estes valores representam acréscimos percentuais superiores a 133% sobre o valor presente líquido obtido exclusivamente a partir da exploração convencional da capoeira.

TABELA 3. Produção, custo, valor da produção e Valor Presente Líquido (VPL) do sistema convencional de manejo de capoeiras, Colombo-PR.

Ano do Sistema	Produção Estimada (m ³ /ha)	Custo Estimado da Produção (m ³ /ha)	Produção Líquida (m ³ /ha)	Valor da Produção Líquida (Cr\$/ha)	Fator de Valor Atual	Valor Presente Líquido (VPL) (Cr\$/ha)
(1)	(2)	(3)=0,12(2)	(4)=(2)-(3)	(5)=(4)*250	(6)=1/(1,06) ⁽¹⁾	(7)=(5)x(6)
7	116,20	13,94	102,26	24.072,00	0,66506	16.009,32
14	116,20	13,94	102,26	24.072,00	0,44230	10.647,05
21	116,20	13,94	102,26	24.072,00	0,29416	7.081,02
28	116,20	13,94	102,26	24.072,00	0,19563	4.709,21
32	66,40	7,97	58,43	13.554,42	0,15496	2.131,38
VPL	-	-	-	-	-	40.577,98

TABELA 4. Produção, custo, valor da produção e Valor Presente Líquido (VPL) do Sistema de Manejo de Capoeiras, através do plantio do pinheiro-do-paraná, com o 1º desbaste aos 8 anos, Colombo-PR.

Ano do Sistema	Produção Estimada (m ³ /ha)	Custo Estimado da Produção (m ³ /ha)	Produção Líquida (m ³ /ha)	Valor da Produção Líquida (Cr\$/ha)	Fator de Valor Atual	Valor Presente Líquido (VLP) (Cr\$/ha)
(1)	(2)	(3)=0,12(2)	(4)=(2)-(3)	(5)	(6)=1/(1,06) ⁽¹⁾	(7)=(5)x(6)
7	77,47	9,30	68,17	16.047,22	0,66506	10.672,36
14	77,47	9,30	68,17	16.047,22	0,44230	7.097,69
15	40,00	4,80	35,20	8.286,08	0,41727	3.457,53
21	25,00	3,00	22,00	5.178,80	0,29416	1.523,40
21	25,00	3,00	22,00	51.788,00	0,29416	15.233,96
28	60,00	7,20	52,80	129.307,20	0,19563	25.294,17
32	100,00	12,00	88,00	215.512,00	0,15496	33.329,89
VPL	-	-	-	-	-	96.672,00

TABELA 5. Produção, custo, valor da produção e Valor Presente Líquido (VPL) do Sistema de Manejo de Capoeiras, através do plantio do pinheiro-do-paraná, com o 1º desbaste aos 10 anos, Colombo-PR.

Ano do Sistema	Produção Estimada (m ³ /ha)	Custo Estimado da Produção (m ³ /ha)	Produção Líquida (m ³ /ha)	Valor da Produção Líquida (Cr\$/ha)	Fator de Valor Atual	Valor Presente Líquido (VLP) (Cr\$/ha)
(1)	(2)	(3)=0,12(2)	(4)=(2)-(3)	(5)	(6)=1/(1,06) ⁽¹⁾	(7)=(5)x(6)
7	77,47	9,30	68,17	16.047,22	0,66506	10.672,36
14	77,47	9,30	68,17	16.047,22	0,44230	7.097,69
17	50,00	6,00	44,00	10.357,60	0,37136	3.846,40
21	22,50	2,50	19,80	4.660,92	0,29416	1.371,06
21	22,50	2,50	19,80	46.609,20	0,29416	13.710,56
28	57,50	6,90	50,60	126.500,00	0,19563	24.747,21
32	97,50	11,70	85,80	214.500,00	0,15496	33.328,36
VPL	-	-	-	-	-	94.683,64

TABELA 6. Valor Presente Líquido (VPL) por sistema alternativo de manejo de capoeiras, Colombo-PR.

Sistema de Manejo	Valor Presente Líquido*	Acréscimo em relação ao Sistema Convencional	
		Total/ha	Percentual/ha
Sistema Convencional	Cr\$ 40.577,98 US\$ 718,19	-	-
Sistema por regeneração artificial com plantio do pinheiro-do-paraná, com 1º desbaste no 8º ano	Cr\$ 96.672,00 US\$ 1.711,00	56.094,02 992,81	138,24 138,24
Sistema por regeneração artificial com plantio do pinheiro-do-paraná, com 1º desbaste no 10º ano	Cr\$ 94.683,64 US\$ 1.675,82	54.105,66 957,63	133,34 133,34

As avaliações econômicas efetuadas consideraram um incremento de produção do pinheiro equivalente a 10 m³/ha.ano, mantido constante em cada período analisado, ainda que se reconheça que as sucessivas operações de desbaste ensejariam, nos períodos subsequentes, incrementos superiores aos verificados nos desbastes iniciais. Estimativas obtidas em parcelas amostradas indicaram que, por prognose baseada em altura dominante e em curvas de crescimento estabelecidas por HOOGH & DIETRICH (1979), as melhores procedências de pinheiro resultam em incrementos anuais de 18 m³/ha. A utilização deste parâmetro nos cálculos de rentabilidade ressaltaria ainda mais a superioridade econômica do sistema de manejo de capoeiras com o plantio de pinheiro, como preconizado pelo CNPFlorestas/EMBRAPA, comparativamente ao sistema convencional de sua exploração.

Mesmo nas áreas de baixa fertilidade, o pinheiro apresentou desenvolvimento satisfatório. Esta constatação se contrapõe ao conceito predominante de que o pinheiro só se desenvolve em solos de alta fertilidade.

Por estas razões, fica evidenciada a importância dos processos e atividades de geração e de transferência de tecnologias que permitem o aprofundamento do conhecimento técnico e de sua aplicação no aproveitamento racional de matas degradadas. Estes esforços se traduzem em melhoria do nível de renda e conseqüente elevação do padrão de vida dos produtores rurais, notadamente os de pequeno porte ou denominados de baixa renda.

5. CONCLUSÕES

O sistema de manejo com plantio de pinheiro-do-paraná em faixas sob capoeiras degradadas desenvolvido pelo CNPFlorestas/EMBRAPA, é aplicável em terrenos de fertilidade média a alta, que contenham capoeiras descansadas de taquara e bracatinga.

O sistema de manejo pela regeneração artificial de matas degradadas constitui-se em alternativa realista, de grande importância ecológica, por evitar distúrbios na flora e na fauna e, ao mesmo tempo, a perda de matéria orgânica e lixiviação, aspectos negativos que, geralmente, ocorrem nos casos de desmatamentos seguidos de arações em áreas com capoeiras.

Este sistema é economicamente vantajoso em relação ao sistema convencional de exploração de capoeiras, resultando um acréscimo no valor presente líquido equivalente a, no mínimo, US\$ 958,00/ha (aproximadamente Cr\$ 54,106,00/ha a preços de junho de 1990).

O sistema de manejo estudado pode se constituir de grande relevância para o controle de erosão que comumente ocorre nas áreas de encosta, locais onde pode ser regularmente utilizado.

Como a área total de capoeiras existentes no Sul do Brasil é estimada em torno de 100.000 ha, a implementação do método de manejo sugerido em 10% desta área (10.000 ha/ano) resultaria num acréscimo anual da renda dos produtores envolvidos na ordem de Cr\$ 541.060.000 (equivalentes a US\$ 9.576.283,00, a preços de junho de 1990).

6. REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P.E.R. Composição e crescimento de bracatinga em povoamento natural. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4., Bracatinga uma alternativa para reflorestamento, Curitiba, 1981. **Anais**. Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1981. p.67-75. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 5).
- CARVALHO, P.E.R. Pinheiro: reflorestar para preservar. **Paraná Florestal**, Curitiba, 2(6):22, 1985.
- CARVALHO, P.E.R. Método de regeneração de matas degradadas com o plantio do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). In: HOEFLICH, V.A.; GRAÇA, L.R.; LISBÃO JUNIOR, L. & PINTO JUNIOR, J.E. **Avaliação econômica das tecnologias geradas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Florestas-CNPF. Período 1978-1987**. Curitiba, EMBRAPA-CNPF, 1987. p.25-26 (mimeografado).
- HOOGH, R.J. & DIETRICH, A.B. Avaliação de sítio para *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. em povoamentos artificiais. **Brasil Florestal**, 10(37): 19-71, 1979.
- NISHAN, E.J. **Cost benefit analysis** New York, Praeger, 1976. 454p.