

MANEJO DA ESTRUTURA DIAMÉTRICA REMANESCENTE DE FLORESTAS TROPICAIS

MANAGEMENT OF DIAMETRIC STRUCTURE REMAINING FROM TROPICAL FORESTS

Evaldo Muñoz Braz¹ Paulo Renato Schneider² Patrícia Póvoa de Mattos³ Fabio Thaines⁴ Gerson Luiz Selle⁵

RESUMO

O incremento de uma floresta sob uma exploração madeireira depende não apenas do ritmo de crescimento das espécies como também da distribuição diamétrica remanescente que deverá permanecer pós corte. O trabalho avaliou, mediante simulação, a estrutura diamétrica remanescente de um talhão de floresta ombrófila no estado do Amazonas, visando à garantia de ter incremento que recupere a extração. A simulação do crescimento da floresta pós-exploração, respeitando a taxa calculada e a estrutura, permitiram um incremento que pode recuperar o volume comercial inicial durante o ciclo considerado (25 anos). Observou-se nas simulações que a remoção de todo volume comercial disponível das espécies estudadas impede a recuperação da floresta no ciclo considerado. Observou-se também que as classes diamétricas comerciais remanescentes (acima do centro de classe de 45 cm) são responsáveis por 81% do incremento necessário para recuperação do volume comercial removido. Identificou-se um ponto ótimo de classe diâmetro a ser mantida na floresta, acima do qual o retorno do volume comercial é nulo. O ponto crucial da recuperação do volume extraído é o potencial de incremento da estrutura que deve permanecer no compartimento.

Palavras-chave: manejo de florestas tropicais; intensidade de corte; incremento.

ABSTRACT

The increment of a tropical forest under logging depends not only on the growth rate but also on the residual diameter structure of the forest. It was estimated the residual diametric structure to guarantee the necessary increment to recover the logged timber volume in a compartment of tropical forest in the state of Amazonas, in Brazil. The simulation of forest growth rate calculated after cutting when observing calculated tax and structure resulted in an increment that can recover the initial commercial volume during the cycle under consideration. It was observed in simulations that if the total commercial volume is removed in the beginning of the first logging cycle the forest will not recover the timber volume under the cycle in question. It was observed that approximately 81% of the increment that is necessary to recover the volume logged was originated in the commercial residual classes (above 45 cm of diameter center class). It was identified an optimal class of diameter to be kept in the forest, above which the timber volume return is null. The most important to be considered in the volume recover is the increment potential of the forest structure that must remain in the compartment.

Keywords: tropical forest management; cutting intensity; increment.

INTRODUÇÃO

A taxa de extração anual no manejo das florestas naturais tropicais, raras vezes é fundamentada na associação de dados sobre incremento das espécies e a estrutura da floresta (PUTZ et al., 2000), ou seja, os volumes determinados para extração são arbitrários. Por conseguinte, o conceito “manejo de florestas” não estará completo, em qualquer plano de manejo, se não contiver uma previsão razoável de quanto do volume extraído poderá ser recuperado pela floresta no período de tempo definido pelo ciclo de corte.

A legislação florestal atual tende a tratar a questão de maneira simplificada, determinando taxas de corte fixas independentemente do potencial de crescimento específico da floresta a ser manejada. Com isso, tem-se estimulado indiretamente a formação de instrumentos apenas burocráticos em detrimento do uso de técnicas modernas disponíveis para esta finalidade.

Nos planos de manejo não se considera que as extrações devem estar vinculadas, no mínimo, à estrutura das classes diamétricas e à disponibilidade das espécies que comporão a taxa de corte.

Oliveira et al. (2005), identificaram na seleção de tratamentos, que retiradas totais de árvores de todas as classes comerciais resultam em baixa recuperação da floresta. Sobre esta, Alder e Silva (2001), fizeram uma simulação de exploração florestal, utilizando o CAFOGROM-CPATU, e enfatizaram a não sustentabilidade para retiradas não controladas (corte de todas as árvores das classes comerciais), pois mesmo com a inclusão das espécies potenciais, houve decréscimo da produtividade. Isso significa que a não sustentabilidade dos ciclos subsequentes é consequência não apenas de retiradas altas, mas também de retiradas que desconsideram a estrutura final das árvores pós-corte, como também a estrutura remanescente das árvores das classes comerciais.

Comentado [1]: Em negrito

ATENÇÃO:
Atenção: COMECE LENDO ATENTAMENTE AS DIRETRIZES PARA AUTORES

Comentado [2]: Atenção:
Todo o trabalho em ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS SIMPLES Antes dos títulos deixar uma linha em branco. Quando o subtítulo é precedido por um outro título ou subtítulo, não deixar linha em branco antes.
Não deixar linha em branco entre título e texto.
Usar numeração das linhas contínuas.

Comentado [3]: Não negrito

Comentado [4]: Embora as normas da revista não citam, o ideal é até 5 autores

Comentado [5]: Centrado e em negrito

Comentado [6]: Separado do numero

Comentado [7]: Alinhado a esquerda e em negrito. No máximo 4 palavras-chaves diferentes das contidas no título, separados por ponto e vírgula e com ponto ao final
Idem para a outra língua.

Comentado [8]: As palavras-chave deve ser diferentes das contidas no título do trabalho

Comentado [9]: Títulos sempre alinhados a esquerda, em caixa alta e em negrito

Comentado [10]: Cada frase deve ser antecedido de um parágrafo de 1,25 cm

Comentado [11]: Citação entre parênteses, sempre em caixa alta

Comentado [12]: Quando MAIS de 3 autores, cite o primeiro e coloque os termos et al seguido de um ponto final e em não itálico, sejam estas citações dentro ou fora de parênteses. Quando dentro de parênteses, o nome do(s) autor(es) devem ser em caixa alta e fora em caixa baixa. Veja os exemplos dentro deste trabalho.

Comentado [13]: Citação fora do parênteses deve conter somente a letra inicial em maiúsculo, as demais descrições seguem as contidas no Comentário [9]

56 A previsão da capacidade de recuperação da floresta pode ser estimada mediante modelos de
57 crescimento que utilizem prognoses para o povoamento. É importante poder visualizar a estrutura futura para
58 estimar se a extração a ser efetuada está com o peso correto e se está possibilitando a recuperação da floresta.

59 Segundo Alder (1992), tem aumentado o interesse no uso de complexos modelos de simulação para
60 planejar e manejar a floresta tropical. Considerando a lacuna em dados e dificuldades de controle do manejo da
61 floresta, o autor sugere que sistemas clássicos para cálculo do rendimento da floresta podem ser usados, pelo
62 menos de forma inicial. Vanclay (1994) considerou que modelos de “projeção da floresta” podem ser úteis onde
63 os dados são escassos. Esse autor, reportando Monserud (1979) informou que, na comparação de um modelo
64 determinístico para povoamento (*deterministic stand class model*) ou com um modelo estocástico espacial de
65 árvore isolada (*stochastic single tree spatial model*), ambos se mostraram compatíveis com a realidade para
66 períodos de predições em curto e médio prazos (5 a 25 anos).

67 Por outro lado, tem sido questionada a capacidade de recuperação da floresta nos ciclos considerados
68 atualmente (AZEVEDO, 2006; VAN GARDINGEN et al., 2006; SIST; FERREIRA, 2007). Além disso, a
69 produção de madeira baseada em estudos de crescimento e rendimentos ainda não foi praticada efetivamente na
70 Amazônia Brasileira (OLIVEIRA, 2009).

71 Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, mediante simulação, a capacidade de recuperação da
72 floresta com base em diferentes pesos de extração e diferentes estruturas diamétricas da floresta remanescente,
73 identificando restrições e estratégias para obtenção do incremento desejado.

74 MATERIAL E MÉTODO

75 Caracterização da área de estudo

76 A pesquisa foi realizada em uma área da empresa ST Manejo de Florestas, denominada compartimento
77 Iracema II, situada no estado do Amazonas. A área total da propriedade é de 4.211,67 ha, dos quais 2.000 ha
78 destinam-se ao manejo. Os estudos foram realizados em um compartimento de 547 hectares, situado em solo
79 Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, com pH entre 3,5 e 5,0 (OLIVEIRA et al., 2006).

80 O clima é do tipo Am da classificação de Köppen, clima quente e úmido de monções, com estação seca
81 definida entre os meses de junho e outubro, seguida de estação chuvosa, com temperatura média anual de 25°C,
82 umidade relativa do ar de 85% e precipitação anual de 2.250 mm. O relevo é suave ondulado, com algumas
83 áreas com inclinação forte. A área apresenta cursos d'água apenas temporários. A floresta é densa com árvores
84 emergentes, ocorrendo também tipologias de floresta aberta com bambu e palmeiras (OLIVEIRA et al., 2006).

85 Taxa de corte

86 Foram identificadas 26 espécies arbóreas com mercado local, regional ou de exportação, segundo os
87 critérios e interesse da empresa em que foi realizado o trabalho. Foi avaliado o volume comercial dessas
88 espécies em uma unidade de produção de 547 hectares, mediante censo florestal.

89 A primeira simulação de extração foi avaliada tendo por base a intensidade de corte calculada em 37%
90 do volume comercial disponível e ajuste da estrutura remanescente, conforme definido por Braz (2010),
91 segundo o ritmo de crescimento das espécies (incremento percentual em volume estimado para um ciclo de 25
92 anos). Esta intensidade, aplicada sobre o volume comercial disponível, correspondeu à taxa de corte de 6.320,59
93 m³ para o compartimento de 547 ha, durante um ciclo de corte de 25 anos.

94 A segunda simulação considerou o corte para todas as árvores das classes comerciais.

95 Prognose da recuperação da floresta com base na taxa de corte

96 Para confirmação da capacidade de recuperação da floresta com relação à taxa de corte calculada de
97 37%, foi feita a prognose para o próximo ciclo considerando o conjunto das 26 espécies.

98 O incremento periódico anual (IPA) foi avaliado por classe de diâmetro para o grupo de espécies
99 comerciais. O IPA foi identificado pelos valores médios alcançados pelas classes diamétricas em 20 parcelas
100 permanentes (PP) instaladas na área, obtidos no período de cinco anos. Cada parcela é de um hectare (100 m x
101 100 m).

102 Com base na estrutura diamétrica remanescente do grupo de espécies, foi projetado o IPA necessário
103 para o próximo ciclo, para verificação da capacidade de recuperação da floresta de acordo com a taxa de corte
104 utilizada. O sistema utilizado foi o de “projeção por classe de diâmetro”, mencionado por Alder (1995), segundo
105 Razão de Movimento (SCOLFORO, 1998).

106 Assume-se a dispersão uniforme dentro da classe de diâmetro.

$$107 I = t \cdot i / \Delta D$$

108 Em que: I = ingresso na próxima classe; t = tempo em anos; i = incremento periódico da classe de
109 diâmetro a 1,3 m do solo (DAP); ΔD = intervalo de classe de diâmetro.

Comentado [14]: Varias citações, então a separação é por ponto e vírgula

Comentado [15]: Deve ser colocado a vírgula antes do ano

Comentado [16]: Quando 2 ou 3 autores

Comentado [17]: Linha em branco

Comentado [18]: Título secundário
Antes dele, se tem título, sem linha em branco e apos ele, antes do texto, também sem linha em branco

Comentado [19]: Citação de mais de 3 autores

Comentado [20]: Linha em branco

Comentado [21]: Somente a inicial em maiúscula, a não ser para nomes próprios ou nomes científicos.
Nomes científicos deve ser sempre por extenso, o seu gênero e a sua espécie seja onde for, tabelas, títulos, figuras, etc..., menos nas Referencias Bibliograficas que deve ser igual ao original.

Comentado [22]: Sempre que aparecer uma sigla dentro do texto a mesma deve ser descrita na primeira vez que aparece.

Comentado [23]: Para definir os termos de uma equação ou formula use os termos Em que seguido de dois pontos

Comentado [24]: Usar o símbolo de igual

Comentado [25]: Usar o ponto e vírgula

Comentado [26]: Ponto ao final

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

A mortalidade utilizada foi de 1,4% nas classes de 25 e 35 cm; 1,3% nas classes de 45 cm a 85 cm e 1,4% nas classes acima de 85 cm de DAP e simulada para os 25 anos segundo a fórmula: $(1+0,0i)^n \cdot N$, sendo "i" a taxa de mortalidade, "n" o ciclo de corte em anos, e N o número de indivíduos transitando entre as classes. A distribuição projetada foi analisada pelo teste de aderência qui-quadrado (χ^2) para comparação com a estrutura original.

A estrutura remanescente resultará da compatibilização do método de área basal (máximo dap-q) com a taxa de corte definida segundo metodologia de Braz (2010).

Foi verificado quanto cada classe diamétrica, com seu respectivo número de árvores, contribuiria para o volume futuro (depois de 25 anos). Assim, foram consideradas as classes de origem e de destino destas árvores.

Também foi estimado por simulação o IPA potencial resultante de um corte total das classes comerciais (31,1 m³ ha⁻¹).

As distribuições das estruturas diamétricas remanescentes das simulações, de acordo com a taxa e forma de extração definidas, foram ajustadas pela equação de Meyer (SCHNEIDER e FINGER, 2000):

$$N_i = K \cdot e^{-a \cdot d_i}$$

Em que: N_i = frequência por classe de diâmetro; d_i = centro de classe de diâmetro; k e a = coeficientes; e = base do logaritmo neperiano.

Para cálculo do volume foi utilizada a equação desenvolvida para a floresta em estudo de Braz (2010), derivada do modelo de Hohenadl-Krenn (FINGER, 1992):

$$VC = -1,21685 + 0,02959 \cdot DAP + 0,000501 \cdot DAP^2$$

Em que: VC = volume comercial; DAP = diâmetro a altura do peito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra as distribuições das árvores por classe diamétrica antes da exploração e a simulação imediatamente após o corte no compartimento de 547 ha.

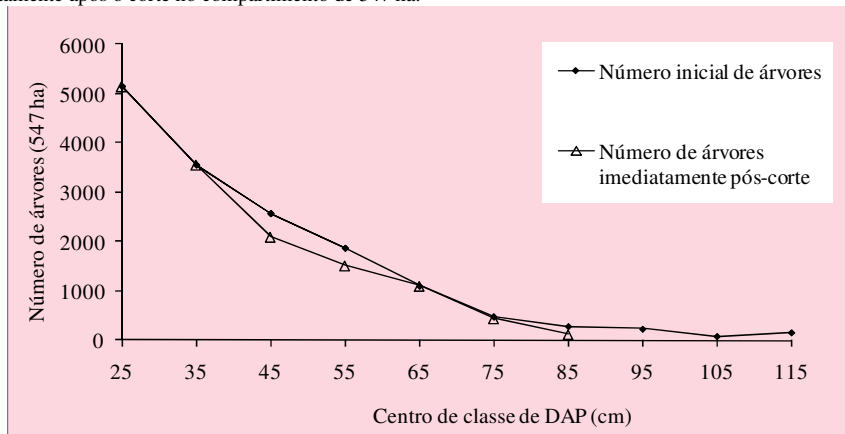


FIGURA 1: Número de árvores antes da exploração e simulação pós-exploração.

FIGURE 1: Number of trees before cutting and the simulation post cutting.

Considerando as 26 espécies em conjunto, o IPA em DAP para todo o período na prognose foi de 0,48 cm.ano⁻¹. O crescimento médio previsto foi compatível com os resultados obtidos por Barreto e Uhl (1993) e Graaf (1986) na Amazônia Brasileira e na Amazônia do Suriname, respectivamente.

A partir da classe diamétrica de 85 cm, a floresta sofreu um brusco decréscimo no IPA (Figura 2).

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

Comentado [27]: Grudado ao número

Comentado [28]: Usar a função Equation do Word para editar formulas ou equações

Comentado [29]: Maiúscula quando dentro do texto.

Comentado [30]: Gráficos podem ser em cores. Em todo o conteúdo do gráfico deve ser usado a fonte TIME NEW ROMAN.

Comentado [31]: Figuras com traçados suaves, limpos e claros, PODENENDO USAR CORES. Usar somente a fonte Time New Roman em todo o trabalho: texto, fórmulas, figuras e tabelas.

Comentado [32]: Tudo em caixa alta e apos o numero deve ser colocado dois pontos. Valido para a segunda língua (inglês).

Comentado [33]: Ponto ao final

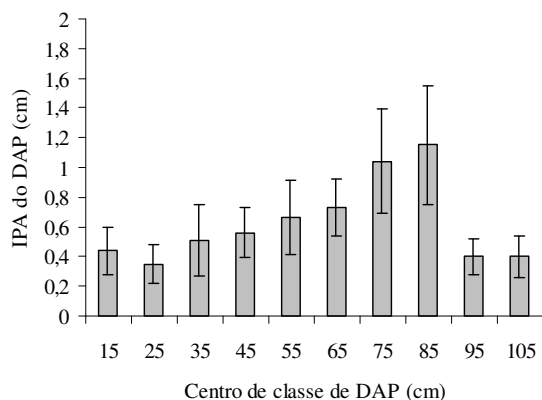


FIGURA 2: Incremento periódico anual (IPA) em diâmetro do grupo das espécies de interesse por classe de DAP.

FIGURE 2: Periodic annual increment in diameter of species from the group of interest.

Em média, o tempo necessário para o ingresso da primeira classe não comercial (35 cm DAP) nas classes comerciais (igual e acima de 45 cm de DAP) considerando o IPA, foi de 19 anos, similar ao observado por Brienen e Zuidema (2006). Assim, considerando o conjunto de espécies como um todo, o recrutamento e classes menores que 35 cm de DAP não colaboraram para o volume no primeiro ciclo pós-corte. Somente a classe de 35 cm pode alcançar no ciclo mínimo determinado pela legislação (25 anos) a classe comercial de 45 cm de DAP.

A Tabela 1 indica a simulação do crescimento da floresta, mostrando as classes de origem e de destino de árvores com diferentes classes de DAP.

TABELA 1: Simulação da transição (matriz de probabilidades) das árvores em cada classe diamétrica para ciclo de 25 anos na unidade de produção de 547 ha.

TABLE 1: Simulation of trees transition (probability matrix) among diametric class in a 25 years cycle in a compartment of 547 ha.

Classes iniciais (cm)	25	35	45	55	65	75	85	Mortalidade	Freq. final (547 ha)*
Frequência inicial(547 ha)	5140	3554	2095	1513	1102	446	123		
Classes de destino (cm)									
25	0,03							343	168**
35	0,68							920	3521
45		0,52						637	1858
55		0,20	0,43					592	1611
65			0,29	0,25				382	986
75				0,47	0,13			328	848
85					0,59			254	655
95						0,52	0,26	79	285
105						0,13	0,39	118	115

(*) O teste χ^2 indicou que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as frequências observadas pré-corte e projetadas na distribuição do número de árvores em cada classe diamétrica para o ciclo de 25 anos a partir da classe de 35 cm de DAP. (**) Não foi considerado recrutamento nessa classe.

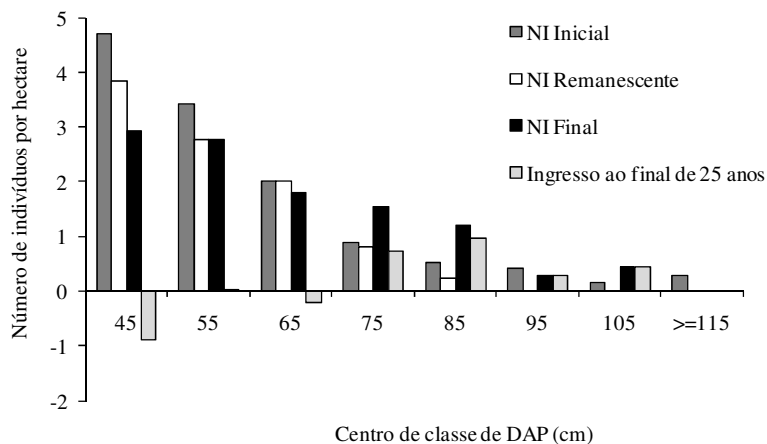
A Figura 3 indica a simulação do ingresso de árvores nas classes comerciais por hectare na unidade de produção. O ingresso foi de 1,35 árvores por hectare nas classes comerciais. O total final (ingresso adicionado

Comentado [34]: Inicial em maiusculo

Comentado [35]: Assim como nas figuras, aqui tudo em caixa alta e apos o numero colocar dois pontos, idem para o inglês.

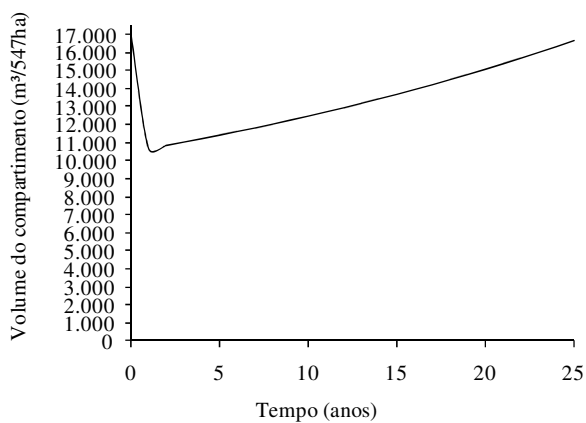
Comentado [36]: Em todo o conteúdo da tabela deve ser usada a fonte TIME NEW ROMAN

173 ao número de árvores remanescentes) foi de 11 árvores por hectare nas classes comerciais, contra 12,4 antes da
 174 exploração, sendo, portanto, satisfatório.
 175



176 FIGURA 3: Ingresso nas classes diamétricas comerciais no ciclo de 25 anos dentro da unidade de manejo.
 177 FIGURE 3: Outgrowth in commercial diametric classes in a cycle of 25 years in the management compartment.
 178

179
 180 A estrutura remanescente, projetada para o ciclo de 25 anos, proporcionou um IPA de $0,48 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$
 181 para as classes comerciais e $1,33 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ considerando-se todas as classes acima de 25 cm.
 182 A Figura 4 mostra a simulação da recuperação em volume, segundo a taxa de corte (37%) calculada
 183 para o ciclo considerado. Pode-se ver que foi possível recuperar o volume extraído.
 184



185 FIGURA 4: Simulação da recuperação no tempo do volume extraído do compartimento com taxa de corte
 186 sustentada.
 187 FIGURE 4: Recover simulation in time of the logged timber in the forest compartment, using the sustainable cut
 188 rate.
 189

190
 191 A Tabela 2 mostra o percentual de contribuição das classes originais para o incremento em volume.
 192 Observa-se pela simulação, que as árvores que mais contribuem para o volume em madeira acumulado, são as

193 da classe de origem de 75 cm de DAP, tendendo a diminuir até zero nas classes subsequentes, devido à
 194 diminuição do incremento e efeito da mortalidade no tempo. As classes de 65 e 75 não podem ser extraídas
 195 totalmente, pois isto reduziria muito o incremento acumulado pelo compartimento. Sebbenn et al. (2008)
 196 identificam o impacto de ciclos e extrações sem controle acima de 60 cm de DAP. A simulação mostra que as
 197 árvores oriundas da classe de 75 cm de DAP, mesmo com apenas 5,29% de indivíduos no início do ciclo,
 198 contribuíram significativamente com 16,16% do incremento final, ou seja, quase com a mesma importância das
 199 outras classes que têm um número elevado de árvores. Isto significa que extrações nessas classes devem ser
 200 cuidadosamente planejadas pensando no retorno futuro em incremento. Assim, retiradas não calculadas de
 201 acordo com a taxa de corte e estrutura remanescente, prejudicam as retiradas subsequentes, pois 81% do
 202 incremento é decorrente de árvores das classes comerciais.

204 TABELA 2: Percentagem de contribuição das classes originais para o incremento.
 205 TABLE 2: The percentage of contribution of original classes for the increment.

Centro de classe (cm)	N (início do ciclo)	Percentual do número de árvores (início do ciclo) (%)	Percentual do incremento em volume (%)	Classificação (razão Percentual do incremento em volume/Percentual do número de árvores)
35	3.150	37,37	18,72(b)	0,50
45	2.095	24,86	22,05(a)	0,89
55	1.513	17,95	22,90(a)	1,28
65	1.102	13,07	19,62(b)	1,50
75	446	5,29	16,16(c)	3,05
85	123	1,46	0,55(d)	0,38
	8.428,902	100,00	100,00	

206 Em que: N = Número de árvores. Os percentuais com letra diferente (quarta coluna), diferentes estatisticamente
 207 pelo método de Goodman (1965).

208 Observou-se também que árvores (*Pinus taeda*) na estrutura remanescente das classes de 85 cm e acima,
 209 atravessaram outras classes com menor incremento, e quando acrescidas do percentual de mortalidade,
 210 resultaram em pouco volume. Assim, não é conveniente apostar 25 anos nas classes de DAP de 95 cm ou acima,
 211 pois elas tendem à redução gradual do incremento do volume até o próximo ajuste, podendo não contribuir em
 212 incremento para o próximo ciclo. Evidentemente que, por questões ecológicas, a manutenção de árvores deste
 213 porte e acima pode ser estratégica. A não contribuição em incremento ocorre devido à mortalidade de árvores
 214 nas referidas classes e ao crescimento desprezível, assim, o somatório poderá ser menor que o volume inicial.
 215 Esse é um ponto ótimo de classe de DAP a ser mantido na floresta inequiana, acima do qual o retorno do
 216 incremento em volume não ocorrerá. Isso significa que o manejo deve preocupar-se também com a estrutura
 217 remanescente para garantia de sua sustentabilidade.

218 Na simulação do corte de todas as classes comerciais (45 cm e acima, configurando 31,11 m³ ha⁻¹ de
 219 exploração) o IPA foi de 0,22 m³ ha⁻¹ano⁻¹ (Figura 5). Assim, mesmo que os tratamentos silviculturais
 220 promovessem o dobro em crescimento do IPA, seriam necessários 66 anos para repor o volume extraído, e na
 221 situação atual representaria um ciclo de 111 anos (sem tratamento). Portanto, os tratamentos silviculturais,
 222 vistos isoladamente, têm limitação na capacidade de promover a recuperação do volume extraído. Assim, sua
 223 prescrição não pode ser dissociada do estudo da estrutura diamétrica que deve permanecer. O ponto básico é o
 224 potencial de incremento da estrutura que deve permanecer no compartimento.
 225
 226

Comentado [37]: Abreviatura para número (N ou n ou ainda N. ou n.)
 Quando usar uma sigla ou abreviatura especificar no rodapé da tabela ou figura

Comentado [38]: Usar estes termos no rodapé das tabelas para definir as siglas e abreviaturas contidas em todas as tabelas.

Comentado [39]: Usar o = para definir a sigla ou abreviatura, com um espaço em branco antes e um depois.

Comentado [40]: Especificação da abreviatura que esta dentro da tabela. Observe que depois da sigla tem um espaço a sigla de = depois mais um espaço e o significado.

Comentado [41]: Nomes científicos devem ser descrito, não sendo permitido abreviar o gênero ou a espécie e isso vale para o interior das tabelas e das figuras. Devem ser em itálico e, quando dentro dos títulos deve obedecer o negrito quando o restante do título também é.

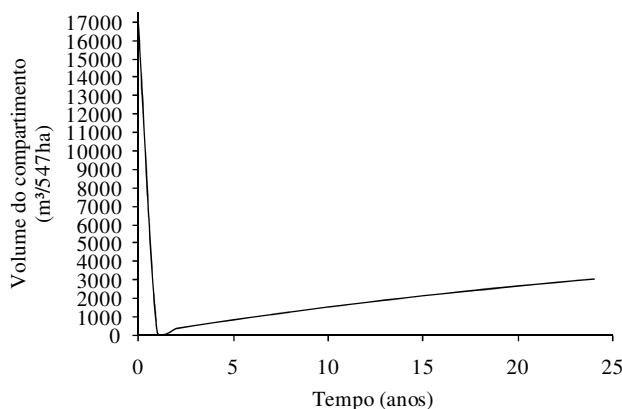


FIGURA 5: Recuperação do ciclo do volume extraído do compartimento cortando todas as árvores das classes comerciais.

FIGURE 5: Volume recovers during the 25-year cycle, where all commercial trees were logged.

Deve ser enfatizado que retiradas subsequentes, quando todo volume comercial é extraído, não serão sustentáveis por não ter sido considerado o incremento das espécies.

Segundo Braz (2010), retiradas iniciais arbitrárias prejudicam o incremento ideal que a floresta pode alcançar, falseando a identificação do IPA potencial e como consequência, dificultando uma estimativa mais acurada da taxa de corte possível. Por outro lado, ainda segundo o mesmo autor, é necessária uma base adequada de classes de DAP (acima do DAP limite comercial e com ênfase nas classes mais produtivas) para proporcionar um IPA ótimo. Isto quer dizer que uma retirada total das classes comerciais, no início do manejo, reduzirá as retiradas subsequentes e conduzirão a não sustentabilidade do sistema. Por outro lado, uma primeira retirada, calculada e planejada de acordo com a estrutura remanescente, implicará um incremento maior. Isto reforça que valores de exploração, aparentemente baixos (30 m³), nada significam, em termos de taxa sustentada, se não considerarem a capacidade e ritmo de recuperação da floresta e, principalmente, a estrutura remanescente.

CONCLUSÃO

A simulação da prognose de crescimento se mostrou sustentável para a recuperação da floresta do volume comercial extraído para o ciclo de 25 anos, sob a taxa de extração calculada ajustada à estrutura diamétrica remanescente.

A extração de todo o volume comercial da floresta no início de um ciclo de exploração não é sustentável.

Somente as informações do incremento da floresta não são suficientes para se avaliar a recuperação no ciclo considerado. É necessário considerar cuidadosamente a distribuição diamétrica remanescente.

Existe um ponto de equilíbrio ótimo com relação às classes diamétricas presentes na floresta, acima do qual o retorno em volume para manejo comercial é nulo.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, C. P. de. **Dinâmica de florestas submetidas a manejo na Amazônia Oriental: experimentação e simulação**. 2006. 236 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.
- BARRETO, P.; UHL, C. O potencial de produção sustentável de madeira em Paragominas-PA na Amazônia Oriental: Considerações ecológicas e econômicas. In: CONGRESSO FLORESTAL PAN-AMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: S.B.S/S.B.E.F., 1993. p. 387-392. v.1.

Comentado [42]: Ler detalhadamente as Diretrizes para Autores quanto a este item pois ocorrem muitos equívocos pelas autorias

Comentado [43]: Citação de Tese ou Dissertação

Comentado [44]: Quando for Anais, veja o que vai em negrito.

264 BRAZ, E. M. **Subsídios para o planejamento do manejo de florestas tropicais da Amazônia**. 2010. 236 f.
265 Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2010.
266 FINGER, C. A. G. **Fundamentos da Biometria Florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPEF-FATEC, 1992. 269 p.
267 GRAAF, N. R. de. **A Silvicultural System for Natural Regeneration of Tropical Rain Forest In Suriname**.
268 Wageningen: Agricultural Universty Wageningen, 1986.
269 OLIVEIRA, L. C. et al. Efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais sobre a estrutura horizontal
270 de uma área de 136 ha na floresta nacional do Tapajós, Belterra-Pará. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 69, n.
271 3, p. 62-76, dez. 2005.
272 OLIVEIRA, M. V. N. D. et al. Manejo sustentado de florestas na Amazônia Ocidental: o estudo de caso da
273 empresa ST Manejo de Florestas. Ltda. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 36, n. 3, p. 275-288, set. 2006.
274 PUTZ, F. E.; DYKSTRA, D. P.; HEINRICH, R. Why poor logging practices persist in the tropics.
275 **Conservation Biology**, [s.l.], v. 14, n. 4, p. 951-956, Aug. 2000.
276 SCHNEIDER, P. R. **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: CEPEF/FATEC, 1993. 348 p.
277 SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo Sustentado de Florestas Inequiânes Heterogêneas**. Santa
278 Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Ciências Florestais. 2000. 195 p.
279 SCOLFORO, J. R. S. **Manejo Florestal**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. Fundação de Apoio ao
280 Ensino, Pesquisa e Extensão, 1998.
281 VANCLAY, J. K. **Modelling forest growth and yield applications to mixed tropical forests**. Utah: Walling-
282 Ford, 1994. 304 p.
283
284

Comentado [45]: Em monografias, dissertações e teses veja que o ano aparece 2 vezes, aqui e no final da citação.

Comentado [46]: PERIÓDICOS: Quando uma revista nacional ou internacional, citar o local, logo após o seu nome (o nome da revista deve ser em negrito). Caso não tenho o local deve ser colocado assim: [s.l.] seguido dos demais dados como, volume (v.), número (n.), etc...

Comentado [47]: Separador do sobrenome, para as abreviaturas dos nomes deve ser a vírgula.

Comentado [48]: Quando MAIS de 3 autores, cite o primeiro e depois coloque os termos et al seguido de um ponto. Salienta-se aqui que quando tem ATÉ 3 autores, todos devem ser citados.

Comentado [49]: Separador é o ponto e vírgula

Comentado [50]: Abreviatura para volume é o v seguido de um ponto.

Comentado [51]: Abreviatura para número e o n seguido de um ponto.

285 **OBS:**

286 **TRABALHOS FORA DAS NORMAS SERÃO RECUSADOS**, portanto siga
287 as normas e as dicas aqui contidas.