

[clique sobre as escritas da lateral direita para ver por completo →]

MANEJO DA ESTRUTURA DIAMÉTRICA REMANESCENTE DE FLORESTAS TROPICAIS

MANAGEMENT OF DIAMETRIC STRUCTURE REMAINING FROM TROPICAL FORESTS

Evaldo Muñoz Braz¹ Paulo Renato Schneider² Gerson Luiz Selle³

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.

¹Engenheiro Florestal, Dr., Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Estrada da Ribeira, Km 111, Caixa Postal, 319, CEP 834111-000, Colombo (PR), Brasil. evaldo@embrapa.br

²Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS), Brasil. schneider.paulorenato@gmail.com

Comentado [1]: Em negrito

ATENÇÃO:

Todo o trabalho deve ser escrito com fonte Tine New Roman, com tamanho 11. Dentro das Tabelas e figuras podem ser usadas fonte inferiores ao tamanho 11 mas nunca maior que essa.

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]: Não é limitado o número de autores porém recomendados um máximo de 5. As informações referentes a esse devem vir no rodapé da primeira página com a sequência de informações conforme esse exemplo.

Comentado [5]: Centrado e em negrito

Comentado [6]: Separado do número

Comentado [7]: Grudado no número

Comentado [8]: 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 [9]: As palavras-chave deve ser diferentes das contidas no título do trabalho

Comentado [10]: Títulos sempre alinhados a esquerda, em caixa alta e em negrito

Comentado [11]: Cada frase deve ser antecedida de um parágrafo de 1,25 cm

Comentado [12]: Citação entre parênteses, sempre em caixa alta

Comentado [13]: 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 [14]: Sequência exata: sempre separado por vírgula

- Número na forma de expoente indicando o autor ao qual está se referindo, essa numeração deve ser sequencial;

- Título de graduação do autor;

- Maior titulação do autor;

- Informações sobre o trabalho do autor (profissão e local, o mais completo possível);

- CEP do local de trabalho citado;

- Município;

- Estado;

- País;

- E-mail.

57 ³Engenheiro Florestal, Dr., Servidor Público Federal do Departamento de Ciências Florestais, Centro de
58 Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS),
59 Brasil. gersonluizselle@ufsm.br

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

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

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

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

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

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

87 **MATERIAL E MÉTODO**

88 **Caracterização da área de estudo**

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

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

98 **Taxa de corte**

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

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

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

108 **Prognose da recuperação da floresta com base na taxa de corte**

109 Para confirmação da capacidade de recuperação da floresta com relação à taxa de corte calculada de
110 37%, foi feita a prognose para o próximo ciclo considerando o conjunto das 26 espécies.

Comentado [15]: Citação fora do parênteses deve conter somente a letra inicial em maiúsculo, as demais descrições seguem as contidas no Comentário [9]

Comentado [16]: Varias citações, então a separação é por ponto e vírgula

Comentado [17]: Deve ser colocado a vírgula antes do ano

Comentado [18]: Quando 2 ou 3 autores

Comentado [19]: Linha em branco

Comentado [20]: Título secundário
Antes dele, se tem título, sem linha em branco e apos ele, antes do texto, também sem linha em branco

Comentado [21]: Citação de mais de 3 autores

Comentado [22]: Linha em branco

Comentado [23]: 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.

114 O incremento periódico anual (IPA) foi avaliado por classe de diâmetro para o grupo de espécies
115 comerciais. O IPA foi identificado pelos valores médios alcançados pelas classes diamétricas em 20 parcelas
116 permanentes (PP) instaladas na área, obtidos no período de cinco anos. Cada parcela é de um hectare (100 m x
117 100 m).

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

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

$$123 I = t \cdot i / \Delta D$$

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

126
127 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
128 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”
129 a taxa de mortalidade, “n” o ciclo de corte em anos, e N o número de indivíduos transitando entre as classes. A
130 distribuição projetada foi analisada pelo teste de aderência qui-quadrado (χ^2) para comparação com a estrutura
131 original.

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

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

136 Também foi estimado por simulação o IPA potencial resultante de um corte total das classes comerciais
137 ($31,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$).

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

$$140 N_i = K \cdot e^{-a \cdot d_i}$$

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

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

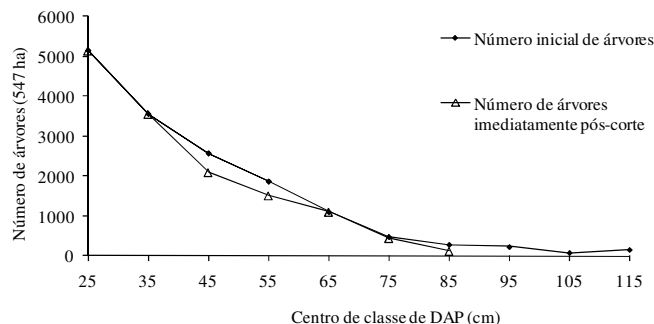
$$145 VC = -1,21685 + 0,02959 \cdot DAP + 0,000501 \cdot DAP^2$$

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

147

148 RESULTADOS E DISCUSSÃO

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



151

152

153

154

155

FIGURA 1: Número de árvores antes da exploração e simulação pós-exploração.
FIGURE 1: Number of trees before cutting and the simulation post cutting.

Comentado [24]: Sempre que aparecer uma sigla dentro do texto a mesma deve ser descrita na primeira vez que aparece.

Comentado [25]: Para definir os termos de uma equação ou fórmula use os termos “Em que” seguido de dois pontos

Comentado [26]: Usar o símbolo de igual

Comentado [27]: Usar o ponto e vírgula

Comentado [28]: Ponto ao final

Comentado [29]: Grudado ao número

Comentado [30]: Usar a função Equation do Word para editar fórmulas ou equações

Comentado [31]: Maiúscula quando dentro do texto.

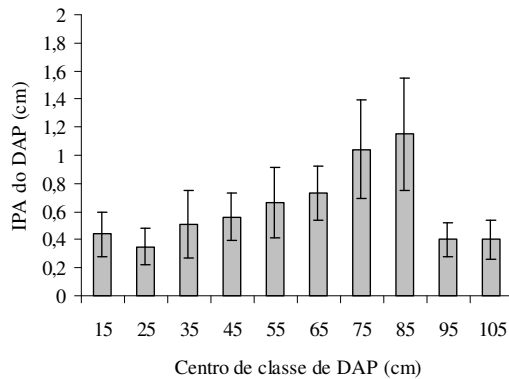
Comentado [32]: Gráficos podem ser em cores. Em todo o conteúdo do gráfico deve ser usado a fonte TIME NEW ROMAN, com tamanho igual ou inferior ao do texto (11 ou menor).

Comentado [33]: Figuras com traçados e grafismos suaves, limpos e claros, PODENDO USAR CORES. Usar somente a fonte Time New Roman em todo o trabalho: texto, fórmulas, figuras e tabelas.

Comentado [34]: Tudo em caixa alta e apos o numero deve ser colocado dois pontos. Valido para a língua inglesa tambem.

Comentado [35]: Ponto ao final

156 Considerando as 26 espécies em conjunto, o IPA em DAP para todo o período na prognose foi de 0,48
 157 cm.ano⁻¹. O crescimento médio previsto foi compatível com os resultados obtidos por Barreto e Uhl (1993) e
 158 Graaf (1986) na Amazônia Brasileira e na Amazônia do Suriname, respectivamente.
 159 A partir da classe diamétrica de 85 cm, a floresta sofreu um brusco decréscimo no IPA (Figura 2).
 160
 161



162
 163 FIGURA 2: Incremento periódico anual (IPA) em diâmetro do grupo das espécies de interesse por classe de
 164 DAP.
 165 FIGURE 2: Periodic annual increment in diameter of species from the group of interest.

166
 167 Em média, o tempo necessário para o ingresso da primeira classe não comercial (35 cm DAP) nas
 168 classes comerciais (igual e acima de 45 cm de DAP) considerando o IPA, foi de 19 anos, similar ao observado
 169 por Brienen e Zuidema (2006). Assim, considerando o conjunto de espécies como um todo, o recrutamento e
 170 classes menores que 35 cm de DAP não colaboraram para o volume no primeiro ciclo pós-corte. Somente a
 171 classe de 35 cm pode alcançar no ciclo mínimo determinado pela legislação (25 anos) a classe comercial de 45
 172 cm de DAP.

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

175
 176 TABELA 1: Simulação da transição (matriz de probabilidades) das árvores em cada classe diamétrica para ciclo
 177 de 25 anos na unidade de produção de 547 ha.

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

Classes de destino (cm)	Classes iniciais (cm)							Mortalidade	Freq. final (547 ha)*
	25	35	45	55	65	75	85		
	Frequência inicial(547 ha)								
	5140	3554	2095	1513	1102	446	123		
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

Comentado [36]: Inicial em maiusculo

Comentado [37]: Assim como nas figuras, aqui tudo em caixa alta e apos o numero colocar dois pontos, idem para o inglês.

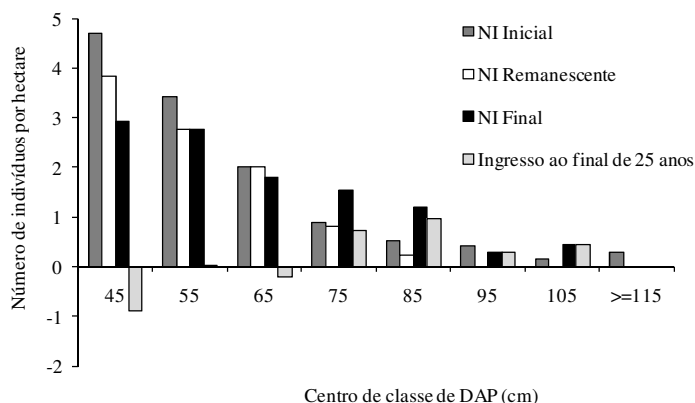
Em todo o conteúdo da tabela deve ser usada a fonte TIME NEW ROMAN somente, assim como em todo o trabalho.

ATENÇÃO EXIGÊNCIA:
 Nas tabelas, TODAS AS COLUNAS DEVEM TER O MESMO NÚMERO DE LINHAS. Na coluna que não tiver dados deixa a mesma em branco e trabalhe com as bordas – traços de fechamento (veja essa tabela: 10 colunas e 13 linhas). Confira abaixo:

Classes de destino (cm)	Classes iniciais (cm)							Mortalidade	Freq. final (547 ha)*
	25	35	45	55	65	75	85		
	Frequência inicial(547 ha)								
	5140	3554	2095	1513	1102	446	123		
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

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

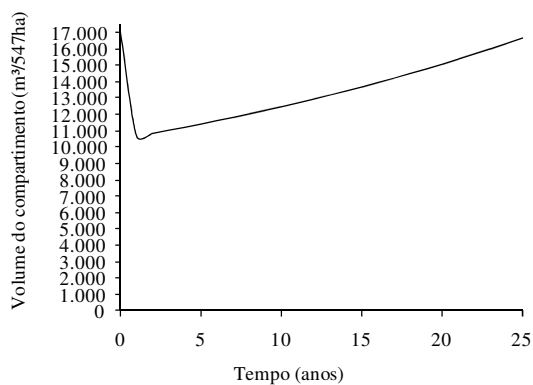
183
 184 A Figura 3 indica a simulação do ingresso de árvores nas classes comerciais por hectare na unidade de
 185 produção. O ingresso foi de 1,35 árvores por hectare nas classes comerciais. O total final (ingresso adicionado
 186 ao número de árvores remanescentes) foi de 11 árvores por hectare nas classes comerciais, contra 12,4 antes da
 187 exploração, sendo, portanto, satisfatório.
 188



189
 190 FIGURA 3: Ingresso nas classes diamétricas comerciais no ciclo de 25 anos dentro da unidade de manejo.
 191 FIGURE 3: Outgrowth in commercial diametric classes in a cycle of 25 years in the management compartment.
 192

193 A estrutura remanescente, projetada para o ciclo de 25 anos, proporcionou um IPA de $0,48 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$
 194 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.

195 A Figura 4 mostra a simulação da recuperação em volume, segundo a taxa de corte (37%) calculada
 196 para o ciclo considerado. Pode-se ver que foi possível recuperar o volume extraído.
 197



198
 199 FIGURA 4: Simulação da recuperação no tempo do volume extraído do compartimento com taxa de corte
 200 sustentada.
 201 FIGURE 4: Recover simulation in time of the logged timber in the forest compartment, using the sustainable cut
 202 rate.

203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218

A Tabela 2 mostra o percentual de contribuição das classes originais para o incremento em volume. Observa-se pela simulação, que as árvores que mais contribuem para o volume em madeira acumulado, são as da classe de origem de 75 cm de DAP, tendendo a diminuir até zero nas classes subsequentes, devido à diminuição do incremento e efeito da mortalidade no tempo. As classes de 65 e 75 não podem ser extraídas totalmente, pois isto reduziria muito o incremento acumulado pelo compartimento. Sebbenn et al. (2008) identificam o impacto de ciclos e extrações sem controle acima de 60 cm de DAP. A simulação mostra que as árvores oriundas da classe de 75 cm de DAP, mesmo com apenas 5,29% de indivíduos no início do ciclo, contribuíram significativamente com 16,16% do incremento final, ou seja, quase com a mesma importância das outras classes que têm um número elevado de árvores. Isto significa que extrações nessas classes devem ser cuidadosamente planejadas pensando no retorno futuro em incremento. Assim, retiradas não calculadas de acordo com a taxa de corte e estrutura remanescente, prejudicam as retiradas subsequentes, pois 81% do incremento é decorrente de árvores das classes comerciais.

TABELA 2: Percentagem de contribuição das classes originais para o incremento.
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	

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

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

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

Comentado [38]: Abreviatura para número (N ou n ou ainda N. ou n.)
Quando usar uma sigla ou abreviatura especificar no rodapé da tabela ou figura

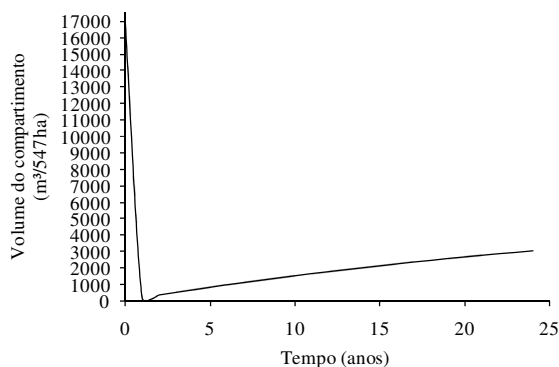
Comentado [39]: Usar estes termos no rodapé das tabelas para definir as siglas e abreviaturas contidas em todas as tabelas.

Comentado [40]: Usar o = para definir a sigla ou abreviatura, com um espaço em branco antes e um depois.

Comentado [41]: 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 [42]: 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.

219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239



240 FIGURA 5: Recuperação do ciclo do volume extraído do compartimento cortando todas as árvores das classes
 241 comerciais.
 242
 243 FIGURE 5: Volume recovers during the 25-year cycle, where all commercial trees were logged.
 244

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

257 **CONCLUSÃO**
 258

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

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

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

266 Existe um ponto de equilíbrio ótimo com relação às classes diamétricas presentes na floresta, acima do
 267 qual o retorno em volume para manejo comercial é nulo.
 268

269 **REFERÊNCIAS**

270 AZEVEDO, C. P. de. **Dinâmica de florestas submetidas a manejo na Amazônia Oriental: experimentação**
 271 **e simulação**. 2006. 236 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná.
 272 Curitiba, 2006.

273 BARRETO, P.; UHL, C. O potencial de produção sustentável de madeira em Paragominas-PA na Amazônia
 274 Oriental: Considerações ecológicas e econômicas. In: CONGRESSO FLORESTAL PAN-AMERICANO, 1.;
 275 CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: S.B.S/S.B.E.F., 1993. p. 387-
 276 392. v.1.

277 BRAZ, E. M. **Subsídios para o planejamento do manejo de florestas tropicais da Amazônia**. 2010. 236 f.
 278 Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2010.

279 FINGER, C. A. G. **Fundamentos da Biometria Florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPEF-FATEC, 1992. 269 p.

Comentado [43]: Ler detalhadamente as Diretrizes para Autores quanto a este item pois ocorrem muitos equívocos pelas autorias

ATENÇÃO: são aceitas no máximo 30 citações.

Comentado [44]: Citação de Tese ou Dissertação

Comentado [45]: Quando for Anais, veja o que vai em negrito.

Comentado [46]: Em monografias, dissertações e teses veja que o ano aparece 2 vezes, aqui e no final da citação.

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

296
297

298 **OBS:**

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

Comentado [47]: 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 tenha o local deve ser colocado assim: [s.l.] seguido dos demais dados como, volume (v.), número (n.), etc...

Comentado [48]: Separador do sobrenome, para as abreviaturas dos nomes deve ser a vírgula.

Comentado [49]: 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 [50]: Separador é o ponto e vírgula

Comentado [51]: Abreviatura para volume é o v seguido de um ponto.

Comentado [52]: Abreviatura para número é o n seguido de um ponto.