



COMUNICADO  
TÉCNICO

415

Colombo, PR  
Agosto, 2018

**Embrapa**

# Padrão de crescimento de cedrinho em condições de floresta natural no município de Santa Carmem, microregião de Sinop, MT

Alessandro Dias Borges  
Patrícia Povoa de Mattos  
Evaldo Muñoz Braz  
Aline Canetti  
Renato Olivir Basso

# Padrão de crescimento de cedrinho em condições de floresta natural no município de Santa Carmem, microregião de Sinop, MT

**Alessandro Dias Borges**, Engenheiro Florestal, engenheiro florestal da International Paper, Mogi Guaçu, SP; **Patricia Povoa de Mattos**, Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR; **Evaldo Muñoz Braz**, Engenheiro Florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR; **Aline Canetti**, Engenheira Florestal, doutoranda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR; **Renato Olivir Basso**, Engenheiro Florestal, gerente proprietário da Elabore Projetos e Consultoria Florestal, Sinop, MT.

O Ministério do Meio Ambiente define os fundamentos mínimos para o manejo florestal sustentável em florestas naturais quanto ao estoque de madeira ( $30\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$ ) a ser reposto, a duração do ciclo de extração (25 a 35 anos), assim como o diâmetro mínimo de corte de 50 cm (Brasil, 2006). Apesar de a regulamentação existente visar à conservação dos recursos naturais, os critérios rígidos e inflexíveis presentes na legislação não implicam necessariamente na sustentabilidade das espécies manejadas (Braz et al., 2014).

A elevada diversidade de espécies arbóreas aparentemente torna a exploração madeireira de florestas nativas um desafio extremamente complexo do ponto de vista tanto operacional quanto científico. O manejo sustentável em florestas naturais se deve pautar em parâmetros adequados que refletem a

dinâmica da floresta e das populações de espécies objeto de manejo, como a distribuição, estrutura, crescimento e potencial de utilização (Braz, 2010). No entanto, o manejo de florestas naturais tropicais no Brasil ocorre, na maioria das vezes, sem considerar o incremento das espécies sob manejo e a estrutura da floresta (Putz et al., 2000). Desta forma, a exploração madeireira é feita independentemente da fundamentação técnica adequada quanto ao potencial produtivo da floresta como um todo, características das espécies a serem manejadas e às condições de sítio locais (Braz et al., 2012). Isto implica em planos de manejo incompletos, uma vez que variáveis como crescimento, estrutura original e estrutura remanescente da floresta não são contemplados adequadamente.

Como consequência, espécies com padrão de crescimento lento podem

estar sendo exploradas em demasia e espécies de rápido crescimento não têm todo seu potencial madeireiro aproveitado (Schongart, 2008). Desta forma, a sustentabilidade do manejo reside no conhecimento da estrutura diamétrica da floresta antes e após a exploração, assim como a determinação adequada do crescimento para aferição da progrone da produção e consequentemente na taxa de extração por espécie ou grupo de espécies similares (Braz et al., 2014; Putz et al., 2000).

No estado do Mato Grosso, a indústria madeireira é a 4<sup>a</sup> principal atividade econômica do estado, representando R\$ 57,3 milhões em 2012, ou seja, 15% do PIB industrial do estado (Centro das Indústrias Produtoras e Exportadoras de Madeiras de Mato Grosso, 2012). A base regional, entretanto, varia de 12 a 24 espécies com potencial econômico. Isto implica que a complexidade inicial fica reduzida ao conhecimento de espécies principais sob pressão de manejo. Assim, o foco principal deve ser nestas espécies desejadas pelo mercado para a garantia do manejo adequado.

Uma das espécies madeireiras mais importantes do estado é o cedrinho (*Erisma uncinatum* Warm.), vigorando entre as quatro mais comercializadas no período de 2004 a 2010, totalizando cerca de 973 mil m<sup>3</sup> em sete anos (Ribeiro, 2013). Na avaliação de Oliveira (2014), a espécie nesta região apresenta-se como a segunda entre as mais abundantes. Apesar da sua importância, o padrão de crescimento da espécie ainda não é conhecido, o que torna difícil a

realização de prognósticos da produção madeireira, visando garantir a sustentabilidade econômica do manejo florestal em ciclos futuros.

Devido à dificuldade de se obter séries de crescimento longas em florestas tropicais, mediante inventários florestais contínuos, o estudo com anéis de crescimento é uma alternativa eficiente para a obtenção dessas séries (Mattos et al., 2011).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura diamétrica da espécie e identificar o padrão de crescimento de *E. uncinatum* por meio da dendrocronologia, visando subsidiar o manejo florestal em Santa Carmem, microrregião de Sinop, MT.

Os dados analisados foram obtidos em propriedade particular no município de Santa Carmem, microrregião de Sinop, MT. A região apresenta clima tropical quente úmido, temperatura média anual de 24 °C, precipitação pluvial anual de 2.000 mm (Vilani et al., 2006) e sazonalidade climática marcada por um período de seis meses de déficit hídrico (Souza et al., 2013). A microrregião de Sinop pertence à Amazônia Legal e sua vegetação é classificada como zona de transição entre Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Estacional Decidual (IBGE, 1992; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2002).

A área de estudo é de floresta primária (1.024 ha), com plano de manejo aprovado, dividida em duas unidades de produção anual (UPAs), com aproximadamente 500 ha cada. Possui inventário 100% (censo), realizado previamente à

exploração, sendo que todas as árvores com dap (diâmetro a 1,30 m do solo)  $\geq 40$  cm foram identificadas. Para análise da estrutura diamétrica do cedrinho, foram utilizados os dados do inventário 100%.

Para análise do crescimento, foram utilizados nove discos de madeira de *E. uncinatum*, sendo secos à temperatura ambiente e posteriormente lixados de maneira gradual, da lixa de granulometria mais grossa para a mais fina, visando evidenciar as camadas de crescimento. Após o polimento final, foram traçados oito raios em cada disco, sendo o primeiro traçado na maior distância da medula até a casca e os demais seguindo o espaçamento de  $45^\circ$  entre eles. Os anéis de crescimento foram marcados e medidos com o auxílio de um microscópio estereoscópico e mesa de mensuração Lintab, com precisão de 0,01 mm (Rinn, 1996).

Posteriormente, foi realizado o procedimento de datação cruzada entre as séries de crescimento, para a confirmação do ano de formação de cada camada de crescimento. Esta etapa foi realizada por datação visual em planilha eletrônica e posteriormente com o software Cofecha, desenvolvido exclusivamente para fins de aferição da mensuração dos anéis de crescimento (Grissino-Mayer, 2001). Após a datação cruzada, determinou-se o incremento corrente anual (ICA).

Para a determinação do padrão de crescimento do cedrinho foram testados cinco modelos de regressão não linear (Tabela 1). A equação de crescimento foi escolhida considerando os melhores parâmetros estatísticos do ajuste de regressão (coeficiente de determinação –  $R^2$ , coeficiente de variação –  $CV\%$ , valor de  $F$ ) e adequação visual aos dados reais.

**Tabela 1.** Modelos testados para o ajuste de equações de crescimento.

Denominação da equação	Modelo
Richards	$DAP = \beta_0 (1 - \beta_1 e^{-\beta_2 i})^{\frac{1}{1 - \beta_3}}$
Schumacher	$DAP = \beta_0 e^{-\frac{\beta_1}{i}}$
Gompertz	$DAP = \beta_0 e^{\beta_1 e^{-\beta_2 i}}$
Logística	$DAP = \frac{\beta_0}{1 - \beta_1 e^{-\beta_2 i}}$
Johnson- Schumacher	$DAP = \beta_0 e^{\frac{-\beta_1 e^i}{1 + \beta_2}}$

Em que: "DAP" = diâmetro a 1,30 m do solo, "i" = idade; " $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$ " = parâmetros das equações e, "e" = número de Euler.

Fonte: Burkhart; Tomé (2012).

Para maior robustez estatística foi utilizado o procedimento Bootstrap (Efron; Tibishinari, 1993), para simulação de cem novas trajetórias, conforme utilizado em outros estudos com dendrocronologia (Brienen; Zuidema, 2006, Mattos et al., 2015, dentre outros). As análises estatísticas e ajustes das equações foram realizados com o software SAS 9.0.

A partir da equação de crescimento ajustada, foram calculados o incremento médio anual (IMA), o incremento periódico anual (IPA), e os tempos de passagem entre as classes diamétricas. Foram consideradas classes diamétricas de 10 cm de intervalo. O tempo de passagem foi calculado segundo a equação 1.

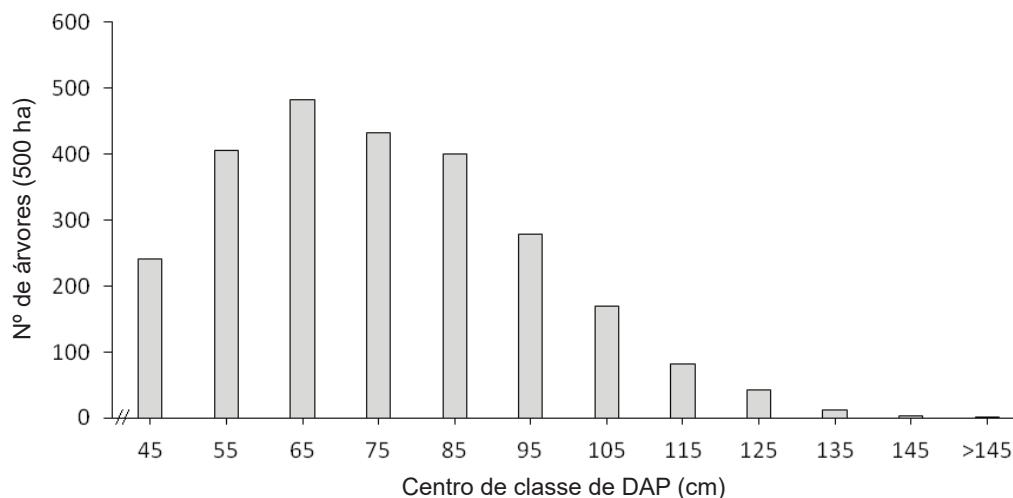
$$\text{Tempo de passagem} = \left( \frac{IC}{IPA_{\text{classe}}} \right) \quad (1)$$

Em que:

IC = Intervalo entre classes (cm) e

$IPA_{\text{classe}}$  = Incremento periódico anual na classe diamétrica ( $\text{cm ano}^{-1}$ ).

A distribuição diamétrica dos indivíduos de *E. uncinatum* na área de estudo está representada na Figura 1. Estes dados refletem a estrutura da espécie na área anterior à exploração madeireira. Observa-se que a espécie apresentou maior concentração de indivíduos na classe de 60 cm a 70 cm de diâmetro. Cavallari et al. (2015) encontraram estrutura diamétrica similar para *E. uncinatum*, com menos indivíduos nas classes inferiores a 50 cm. Conforme relata Oliveira (2014), em estudo realizado na mesma área, o cedrinho apresentou padrão de distribuição agregado, assim como verificado por Cavallari et al. (2015). Segundo este último autor e colaboradores, o resultado encontrado sugere que a taxa de mortalidade é superior ao recrutamento, sendo motivo de



**Figura 1.** Estrutura diamétrica de *Erisma uncinatum*, em Santa Carmem, MT.

maiores investigações. Essa dinâmica pode estar ocorrendo também em Santa Carmem, devido ao estágio sucessional em que a floresta se encontra. Em uma floresta primária sem manejo, pode ocorrer dificuldade de regeneração nas classes de menores diâmetros.

As informações das séries de crescimento das árvores estão dispostas na Tabela 2. Os discos datados apresentaram séries de crescimento entre 114 e 215 anos. O IMA em diâmetro, encontrado foi  $0,4 \text{ cm ano}^{-1}$ , equivalendo

a um tempo médio de passagem entre classes (10 cm) de 25 anos.

A correlação entre idade e diâmetro atingiu o valor de 82%, o que mostra a importância da consideração da estrutura diamétrica no planejamento do próximo ciclo.

Os parâmetros estatísticos dos modelos testados para o ajuste das séries históricas de crescimento estão dispostos na Tabela 3. O modelo de Richards foi selecionado por apresentar o menor erro padrão da estimativa, distribuição

**Tabela 2.** Resumo das informações obtidas nas amostras.

Árvores	Séries de crescimento (anos)	DAP (cm)	IMA ( $\text{cm ano}^{-1}$ )
1	140	56,7	0,4
2	171	69,6	0,4
3	114	54,2	0,47
4	215	78,0	0,36
5	186	68,4	0,36
6	184	66,0	0,35
7	189	80,0	0,42
8	167	61,7	0,36
9	149	69,9	0,46
Média	168	67,2	0,4

**Tabela 3.** Parâmetros estatísticos dos modelos testados.

Modelos	$R^2_{ajust}$	$S_{xy}$ (%)	$F$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$
Gompertz	0,98	17,17	2.466.935	97,011*	3,521*	0,012*	
Johnson-Schumacher	0,99	17,05	2.502.080	251,5*	327,2*	65,604*	
Logística	0,97	24,57	1.768.897	$1,61 \cdot 10^9$ *	$1,5 \cdot 10^8$	0,011*	
Richards	0,99	17,03	1.880.714	15,825*	0,932*	0,005*	0,452*
Schumacher	0,98	20,01	2.706.208	119,9*	116,8*		

\* Coeficientes ajustados são estatisticamente significantes ao nível de probabilidade de 95%.

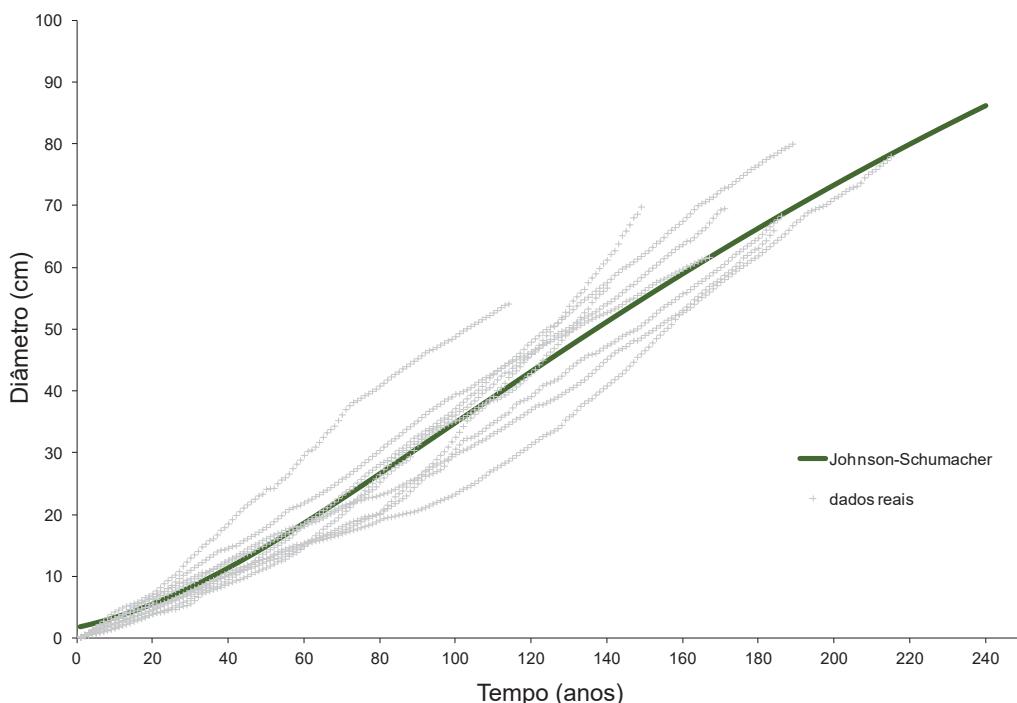
uniforme dos resíduos e a prognose representar melhor os dados reais (Figura 2).

O IPA por classe diamétrica pode ser observado na Figura 3. A distribuição dos incrementos entre as classes corresponde ao esperado (Alder, 1995): lento nas classes iniciais (fase jovem), acelerado nas intermediárias (fase madura), reduzindo novamente nas classes das árvores maiores (início da estagnação).

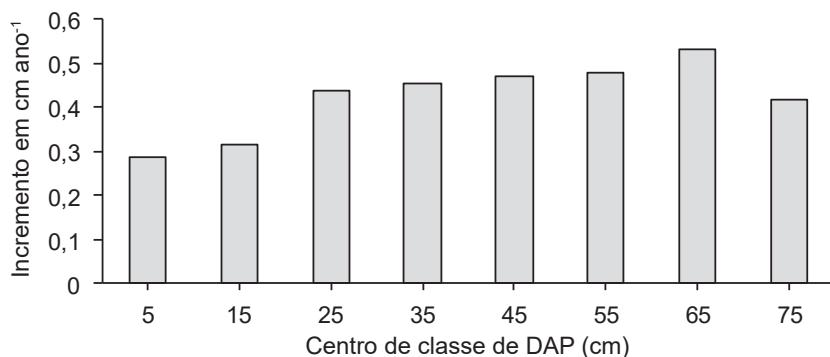
O maior valor do incremento por classe diamétrica verificado nas árvores estudadas foi 0,53 cm, ocorrendo na classe diamétrica de 60 cm a 70 cm, iniciando o decréscimo logo após. O tempo

médio de passagem entre classes está apresentado na Figura 4.

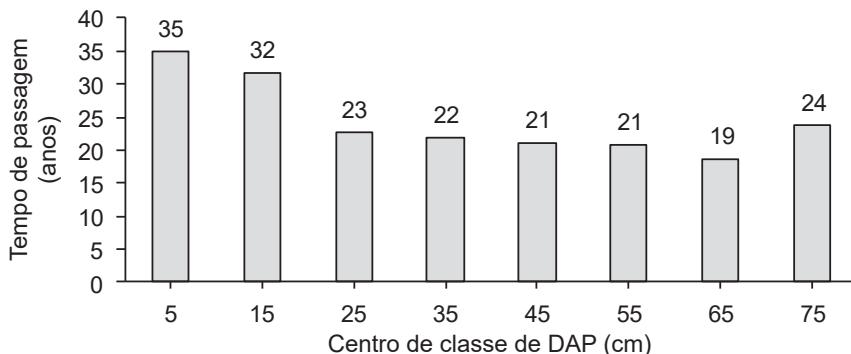
O crescimento projetado pelos modelos de Richards e Johnson-Schumacher e incremento por classe diamétrica verificado estão condizentes com a estrutura diamétrica original da espécie, sugerindo que a extração madeireira para esta espécie, nessas condições, deve ocorrer somente em árvores com  $dap > 65$  cm. A curva de crescimento gerada pela modelo de Gompertz, apesar de ter apresentado parâmetros estatísticos satisfatórios e próximos aos de Richards e Johnson-Schumacher, atinge a inflexão e inicia sua estabilização



**Figura 2.** Modelo de crescimento de Johnson-Schumacher, ajustado para os dados de incremento de cedrinho, em Santa Carmem, MT.



**Figura 3.** Incremento periódico anual por classe diamétrica, para *E. uncinatum*, em Santa Carmem, MT.



**Figura 4.** Tempo de passagem entre as classes diamétricas para *E. uncinatum*, em Santa Carmem, MT.

em diâmetros inferiores aos observados nos dados reais, o que subestima o crescimento nos diâmetros de maiores dimensões. Os modelos de Richards e de Johnson-Schumacher apresentam, além dos resultados estatísticos satisfatórios, excelente adequação aos dados reais. No entanto, o modelo de Johnson-Schumacher é mais simples matematicamente, sendo assim o mais indicado para modelar os dados de crescimento de *E. uncinatum* analisados no presente trabalho.

É possível observar que a classe diamétrica que apresenta menor tempo de passagem entre classes (19 anos) é com centro de classe em 65 cm e o maior tempo de passagem foi na fase inicial de crescimento, na classe de 5 cm (35 anos).

O IMA, em diâmetro, encontrado foi  $0,4 \text{ cm ano}^{-1}$ , similar ao relatado por Azevedo (2006), obtido por medição em parcelas permanentes (PP).

Deve-se ressaltar que o IMA encontrado representa a condição da espécie

em floresta ainda sem a influência de manejo, sendo que o crescimento pode ser beneficiado em anos posteriores à primeira extração. Reis et al. (2010), em estudo considerando parcelas permanentes (PP), encontraram incremento médio em diâmetro de  $0,9 \text{ cm ano}^{-1}$  para o cedrinho, em área sob manejo após 28 anos de exploração florestal. Incremento médio semelhante foi observado por Braz et al. (2017), também em PP, em área após sete anos de exploração, relatando incremento variando de  $0,6 \text{ cm ano}^{-1}$  a  $0,9 \text{ cm ano}^{-1}$  entre as classes de 65 cm e 95 cm. As diferenças de incremento observado em floresta primária e manejada sugerem que o crescimento deve ter sido favorecido por clareiras abertas no dossel da floresta, indicando que classes menores de diâmetro poderão ser favorecidas por tratamentos silviculturais.

A estrutura diamétrica encontrada para a espécie (Figura 1) não correspondeu ao padrão de J-invertido esperado para florestas primárias inequâneas. Em estudo realizado para a mesma área por Braz et al. (2014), verificou-se que 70% da área basal da floresta se encontrava no estrato superior e apenas 10% no estrato inferior. Segundo Braz (2010) o maior acúmulo de área basal nas classes de maiores diâmetros configura um sistema de produção total, o que pode comprometer a regeneração da espécie, devido à competição com as árvores maiores. De acordo com Reis et al. (2010), em

estudo sobre a dinâmica da Floresta Amazônica após 28 anos de intervenção madeireira, *E. uncinatum* apresentou um aumento na densidade de 51% e dominância de 220% na área, reforçando a ideia da dependência de luz desta espécie e a influência desse fator na sua regeneração.

Esta informação é relevante para subsidiar o manejo florestal, ao sugerir quais os indivíduos que deveriam sofrer intervenção em florestas naturais.

Considerando o incremento médio, para um ciclo de corte de 35 anos, conforme a legislação vigente, o tempo de passagem médio calculado de 25 anos permite que indivíduos das classes de 35 cm e 45 cm atinjam as classes comerciais. Deve-se ressaltar que árvores remanescentes, ou seja, as de diâmetro pré-comerciais segundo a legislação ( $< 50 \text{ cm}$ ), assim como as árvores que não serão exploradas por outros motivos, como aquelas destinadas a porta sementes, devem ser preservadas mediante utilização de exploração de impacto reduzido (EIR), visando melhor garantia do incremento e sustentabilidade em ciclos futuros (Braz et al., 2012; Sebben et al., 2008).

Por outro lado, há a necessidade de se pesquisar em que classes diamétricas efetivamente começam a haver problemas fitossanitários e de senescência, evitando onerar o produtor, elevando também o diâmetro em classes que serão menos produtivas do ponto de vista da qualidade da madeira.

## Conclusões

- O incremento diamétrico médio anual para o cedrinho, em condições de floresta natural em Santa Carmem, MT, é 0,4 cm, podendo atingir até 0,53 cm.
- Os modelos de Richards e Johnson-Schumacher apresentaram os melhores parâmetros estatísticos e ajuste aos dados reais para representar o crescimento da espécie.
- Segundo estes modelos, o máximo incremento em diâmetro ocorre na classe de 65 cm.
- O tempo de passagem médio entre classes para *E. uncinatum* em florestas naturais é de 25 anos, apresentando alto potencial para manejo florestal, desde que a intensidade de exploração seja calculada, considerando o tempo de passagem e o crescimento projetado condizente com o ciclo de corte previsto na legislação atual.

## Referências

ALDER, D. **Growth modelling for mixed tropical forests**. Oxford: Oxford Forestry Institute, 1995. 231 p. (Oxford Forestry Institute. Tropical forestry papers, 030).

AZEVEDO, C. P. **Dinâmica de florestas submetidas a manejo na Amazônia Oriental: experimentação e simulação**. 2006. 254 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa nº 5, de 11 de dezembro de 2006. Dispõe sobre procedimentos técnicos

para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável - PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e dá outras providências **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, ano 143, n. 238, p. 155-159, 2006.

BRAZ, E. M.; ARCO-VERDE, M. F.; MATTOS, P. P. de; BASSO, R. O.; CANETTI, A. **Otimização do ciclo de corte na Floresta Amazônica sob o ponto de vista econômico**. Colombo: Embrapa Florestas, 2017. 7 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 402).

BRAZ, E. M.; MATTOS, P. P. de: OLIVEIRA, M. F.; BASSO, R. O. Strategies for achieving sustainable logging rate in the Brazilian Amazon Forest. **Open Journal of Forestry**, v. 4, n. 2, p. 100-105, 2014.

BRAZ, E. M.; SCHNEIDER, P. R.; MATTOS, P. P. de; THAINES, F.; SELLE, G. L.; OLIVEIRA, M. F. de; OLIVEIRA, L. C. Manejo da estrutura diamétrica remanescente de Florestas Tropicais. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 4, p. 791-798, 2012.

BRAZ, E. M. **Subsídios para o planejamento do manejo de floresta tropicais da Amazônia**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

BRIENEN, R. J. W.; ZUIDEMA, P. A. The use of tree rings in tropical Forest management: projecting timber yields of four Bolivian tree species. **Forest Ecology and Management**, v. 226, n. 1–3, p. 256–267, 2006. DOI: 10.1016/j.foreco.2006.01.038.

BURKHART, H. E.; TOMÉ, M. **Modeling forest trees and stands**. [S. I.]: Springer Science & Business Media, 2012.

CAVALLARI, A. A.; CRUZ, P.; DARDENGO, J. F. E.; ROSSI, A. A. B.; NEVES, S. M. A. S. Distribuição espacial de cedrinho na fazenda mandacaru, Paranaíta-MT. In: Cáceres, v. 2, n. 1, 2015. Apresentado no Seminário de Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, 3., 2015, Alta Floresta.

CENTRO DAS INDÚSTRIAS PRODUTORAS E EXPORTADORAS DE MADEIRAS DE MATO

**GROSSO. Mato Grosso registra aumento no comércio de produtos florestais.** [2012]. Disponível em: <<http://www.cipem.org.br/conteudo.php?sid=44&cid=1637>>. Acesso em: 10 out. 2016.

**EFRON, B.; TIBSHIRANI, R. J. An introduction to the bootstrap.** New York: John Wiley & Sons, 1993. p. 642.

**GRISSINO-MAYER, H. D.** Evaluating crossdating accuracy: a manual and tutorial for the computer program COFECHA. **Tree-Ring Research**, n. 57, p. 205-221, 2001.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS.** Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade. AMBADATA: variáveis ambientais para modelagem de distribuição de espécies: mapa de vegetação. São José dos Campos, [2002]. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa\\_sipam.php](http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_sipam.php)>. Acesso em: 16 ago. 2017.

**IBGE. Mapa de vegetação do Brasil.** Rio de Janeiro, 1992. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa\\_sipam.php](http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_sipam.php)>. Acesso em: 16 Ago. 2017.

**MATTOS, P. P. de; BRAZ, E. M.; DOMENE, V. D.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; GASSON, P.; PAREYN, F. G. C.; ALVAREZ, I. A.; BARACAT, A.; ARAÚJO, E. de L.** Climate-tree growth relationships of *Mimosa tenuiflora* in seasonally dry tropical forest, Brazil. **Cerne**, v. 21, n. 1, p. 141-149, 2015.

**MATTOS, P. P. de; BRAZ, E. M.; HESS, A. F.; SALIS, S. M. A dendrocronologia e o manejo florestal sustentável em florestas tropicais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 37 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 218.)

**OLIVEIRA, M. F. Critérios para o manejo sustentável de duas espécies madeireiras das florestas tropicais do Mato Grosso.** 2014. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

**PUTZ, F. E.; DYKSTRA, D. P.; HEINRICH, R.** Why poor logging practices persist in the tropics.

**Conservation Biology**, v. 14, n. 4, p. 951-956, 2000. DOI: 10.1046/j.1523-1739.2000.99137.x.

**REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; LUZ, A. S.; MARTINS-DASILVA, R. C. V.** Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos da exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 64, p. 265-281, 2010. DOI: 10.4336/2010.pfb.30.64.265.

**RIBEIRO, E. S. Comercialização de madeira serrada de florestas naturais em Mato Grosso: um diagnóstico do setor de base florestal.** 2013. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.

**RINN, F. TSAP, version 3.0: reference manual: computer program for tree ring analysis and presentation.** Heidelberg: Dipl.-Phys., 1996. 263 p.

**SCHONGART, J.** Growth-Oriented Logging (GOL): a new concept towards sustainable forest management in Central Amazonian varzea floodplains. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 1-2, p. 46-58, 2008. DOI: 10.1016/j.foreco.2008.03.037.

**SEBBENN, A. M.; DEGEN, B.; AZEVEDO, V. C. R.; SILVA, M. B.; LACERDA, A. E. B.; CIAMPI, A. Y.; KANASHIRO, M.; CARNEIRO F. S. THOMPSON, I.; LOVELESS, M. D.** Modelling the long-term impacts of selective logging on genetic diversity and demographic structure of four tropical tree species in the Amazon forest. **Forest Ecology and Management**, v. 254, p. 335-339, 2008. DOI: 10.1016/j.foreco.2007.08.009.

**SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C. C.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J.** Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa**, v. 1, n. 1, p. 34-43, 2013.

**VILANI, M. T.; SANCHES, L.; NOGUEIRA, J. S.; PRIANTE FILHO, F.** Sazonalidade da radiação, temperatura e umidade em uma floresta de transição Amazônia Cerrado. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3b, p. 119-131, 2006.

Exemplares desta edição  
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba,  
Caixa Postal 319  
83411-000, Colombo, PR, Brasil  
Fone: (41) 3675-5600  
[www.embrapa.br/florestas](http://www.embrapa.br/florestas)  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**1ª edição**  
Versão digital (2018)



Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Florestas

Presidente

*Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente

*José Elidney Pinto Júnior*

Secretaria-Executiva

*Neide Makiko Furukawa*

Membros

*Álvaro Figueiredo dos Santos, Gizelda Maia  
Rego, Guilherme Schnell e Schuhli, Ivar  
Wendling, Luis Cláudio Maranhão Froufe,  
Maria Izabel Radomski, Marilice Cordeiro  
Garrastazu, Valderés Aparecida de Sousa*

Supervisão editorial/Revisão de texto

*José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica

*Francisca Rasche*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Neide Makiko Furukawa*

CGPE 14641