Comunicado Técnico 302
ISSN 1980-3982
Colombo, PR
Agosto, 2012

Comunicado Técnico 90
ISSN 1981-7231
Corumbá, MS
Agosto, 2012

Manejo sustentável de florestas naturais do Pantanal

Foto: Patrícia Póvoa de Mattos

Evaldo Muñoz Braz[1]
Patricia Póvoa de Mattos[2]
Suzana Maria de Salis[3]
Sandra Mara Araujo Crispim[4]

O Pantanal no Brasil apresenta área aproximada de 140.000 km² (SILVA; ABDON, 1998), com cerca de 30% de florestas naturais, distribuídas nas formações de matas estacionais (semidecíduas e decíduas) e savanas (cerradão e cerrado). A sub-região da Nhecolândia representa 19% da região do Pantanal.

Existe uma preocupação por parte de produtores e técnicos quanto a sustentabilidade dessas formações, devido à extração seletiva de árvores, para suprir a demanda por madeira na manutenção das propriedades, principalmente para reposição de postes de cerca. O problema fica evidente quando equipes que prestam serviços de manutenção e construção de cercas relatam a substituição de espécies preferenciais ao longo dos anos, devido ao rareamento de ocorrência das espécies tradicionais. São raros os trabalhos disponíveis na literatura com orientações sobre o uso sustentável desses recursos naturais, considerando as especificidades da região.

O estímulo ao manejo e ao interesse pela floresta tropical é fator decisivo para formação de barreiras naturais à expansão do desflorestamento e às queimadas, criando novos conceitos de utilização das florestas naturais (BRAZ et al., 2005c). O manejo das florestas naturais deve ser concebido como um conjunto de atividades que contemple a produção madeireira econômica, o uso e necessidades das propriedades rurais, bem como o potencial ambiental dessas tipologias florestais.

Assim, como parte da abordagem metodológica, deve-se determinar a distribuição das espécies na floresta e localizar áreas com diferentes tipologias florestais. Essas informações, associadas a estudos de crescimento e dos atributos de solos e da rede de drenagem, permitirão intervenções mais específicas na direção do manejo florestal sustentável.

O potencial de análise de anéis de crescimento em pesquisas em regiões tropicais é grande, apesar do uso desses resultados não ser frequente (WORBES, 2002). Esses estudos contribuiriam para a elaboração dos planos de manejo para uso e conservação de florestas naturais (MATTOS et al., 2010, 2011; BRIENEN; ZUIDEMA, 2006; SCHONGART, 2008).

[1]Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, evaldo@cnpf.embrapa.br
[2]Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, povoa@cnpf.embrapa.br
[3]Bióloga, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Pantanal, smsalis@cpap.embrapa.br
[4]Engenheira-agrônoma, Mestre, Pesquisadora da Embrapa Pantanal, scrispim@cpap.embrapa.br

Embrapa

Em relação à sub-região da Nhecolândia, existem trabalhos isolados, com temas relevantes, tais como levantamentos florísticos (POTT et al., 1986; POTT; POTT, 1994) e fitossociológicos (DUBS, 1992; RATTER et al., 1988; SOARES, 1997, SALIS, 2000; 2004), envolvendo anatomia da madeira, dendrocronologia e estimativa de crescimento e idade (MATTOS et al., 1999; 2003; 2004; MATTOS; SEITZ, 2005; 2008), produção de biomassa (SALIS et al., 2006) e solos (CUNHA, 1980; 1981; 1985; SANTOS et al., 1997). Mattos et al. (2010) realizaram uma análise conjunta das informações disponíveis em literatura e estabeleceram uma primeira aproximação de procedimentos para o uso sustentável das áreas florestadas da sub-região da Nhecolândia. Entende-se que para essa região, o manejo florestal será considerado como a exploração sustentável dos recursos florestais para manutenção da propriedade.

O objetivo desse trabalho é demonstrar os passos que foram utilizados para determinação das taxas de extração sustentável para a região em estudo.

Sistemática utilizada

Para a determinação de taxas de corte sustentável para a região, a primeira etapa do trabalho consistiu na documentação da área de estudo, segundo procedimento adaptado de Braz et al. (2005b):

Etapa 1. Levantamento de informações sobre os meios físico e biótico da área de floresta passível de uso (manejo)

Não se podendo contar com essas informações pode-se iniciar pela etapa 2, embora não seja o procedimento desejável.

A sub-região da Nhecolândia apresenta "cordilheiras" – paleodiques aluviais não sujeitos a inundação - cobertos por savanas, savanas florestadas, florestas semideciduais e florestas de galeria (RATTER et al., 1988). O clima da região é do tipo Aw, segundo o sistema de Köppen, tropical megatérmico, com 80% das chuvas concentradas no verão (SORIANO; GALDINO, 2002). As médias anuais de precipitação e temperatura, no período de 1977-1995, foram 1.182,7 mm e 25,5 °C, respectivamente (SORIANO, 1999). A maior precipitação média ocorre em janeiro, com 216,8 mm, e a menor, em julho, com 19,7 mm (SORIANO, 2002). As temperaturas máximas absolutas podem chegar a 40 °C nos meses de outubro a janeiro e as mínimas, próximas a 0 °C, em junho e julho (SORIANO, 1997). A região pode apresentar deficiência hídrica anual superior a 300 mm, principalmente nos meses de agosto a outubro (SORIANO, 1999; SORIANO; GALDINO, 2002).

O relevo é plano, com altitude aproximada de 90 m acima do nível do mar (RATTER et al., 1988). Os solos pertencem, predominantemente, ao grupo Espodossolo Ferrocárbico Hidromórfico arênico (SISTEMA..., 1999) que, em condições naturais, geralmente apresentam grandes restrições de fertilidade para manejo agro-pastoril intensivo (CUNHA, 1985). Com relação à textura dos solos das cordilheiras do Pantanal da Nhecolândia, Cunha (1980; 1981) verificaram que estes são uniformes, apresentando altas percentagens de areia e baixos teores de argila mineral (2 a 5%).

Etapa 2. Análise da estrutura da floresta

As formações arbóreas predominantes nessa região são: cerradão (savana florestada), cerrado (savana arborizada) e mata (florestas estacionais), de acordo com a classificação de Rizzini (1979) e IBGE (1992).

Segundo Ratter et al. (1988); Soares (1997); Salis et al. (1999) e Salis (2000), as espécies mais frequentes observadas em áreas de cerradão no Pantanal da Nhecolândia são timbó (*Magonia pubescens*), piúva-cascuda (*Handroanthus ochraceus*), capitão (*Terminalia argentea*), pequi (*Caryocar brasiliense*), gonçalo (*Astronium fraxinifolium*), pau-terra macho (*Qualea grandiflora*), mangava-brava (*Lafoensia pacari*), chico-magro (*Guazuma ulmifolia*), carvão-vermelho (*Diptychandra aurantiaca*), almecega (*Protium heptaphyllum*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), coroa-de-frade (*Mouriri elliptica*), maminha (*Fagara hassleriana* = *Zanthoxylum rigidum*). Já para as áreas de cerrado, vários autores (RATTER et al., 1988; SALIS et al., 1999; SALIS, 2000) citam como mais frequentes a lixeira (*Curatella americana*), maminha (*Zanthoxylum rigidum*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), coroa-de-frade (*Mouriri elliptica*), pequi (*Caryocar brasiliense*), paratudo (*Tabebuia aurea*), bocaiúva (*Acrocomia*

aculeata), sumanera (*Byrsonima coccolobifolia*), tarumarana (*Buchenavia tomentosa*), canjiqueira (*Byrsonima cydoniifolia*) e genciana (*Couepia grandiflora*). Nas áreas de mata semidecídua as espécies encontradas com mais frequência, segundo Ratter et al. (1988) são: piúva-da-mata (*Handroanthus impetiginosus*), angico (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*), tarumã (*Vitex cymosa*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e gonçalo (*Astronium fraxinifolium*).

Para este estudo de caso foram utilizados dados de levantamentos fitossociológicos realizados em diferentes fisionomias arbóreas, na sub-região da Nhecolândia. Foram agrupados resultados de levantamentos fitossociológicos, publicados (SALIS, 2004; SALIS et al., 2006) ou ainda não publicados. Foram consideradas informações provenientes de 11 locais de coleta, representando área amostrada de 2,3 hectares. Para o componente arbóreo, foram levantadas todas as espécies arbóreas com DAP superior a 5 cm e para o componente arbustivo, o intervalo de inclusão foi entre 1 e 5 cm de DAP. É interessante salientar que para as áreas do Cerrado do Piquete e Mata de Babaçu foi encontrada alta densidade e dominância de palmeiras (*Attalea phalerata*, nas duas áreas e *Attalea speciosa* na Mata de Babaçu), sendo desconsideradas para efeito de cálculo nesse trabalho.

Calculou-se a biomassa, a área basal e o volume, sendo identificadas as espécies mais frequentes. Esses dados foram utilizados para se estimar a distribuição de abundância em seis classes diamétricas, com intervalo de 10 cm. As informações foram analisadas e os parâmetros da estrutura horizontal e vertical da floresta, incluindo a regeneração natural foram estimados.

Pela metodologia estabelecida, para o caso de uma propriedade, deveria ser inventariada a área de floresta a ser manejada e essa deveria ser subdividida em no mínimo 25 unidades de manejo para um ciclo correspondente.

Etapa 3. Planejamento das taxas de corte sustentáveis

As informações analisadas servirão de base para a recomendação e aplicação de tratamentos silviculturais necessários.

Foram exploradas informações existentes em estudos anatômicos e dendrocronológicos de espécies do Pantanal Mato-Grossense (MATTOS, 1999; MATTOS et al., 1999, MATTOS et al., 2003; 2005; MATTOS; SEITZ, 2005), sendo organizadas as informações sobre idade e ritmo de crescimento dessas espécies nativas (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de diâmetro, incremento médio em diâmetro (IMA) e incremento em diâmetro dos últimos cinco anos (IMA_{5anos}), para espécies do Pantanal da Nhecolândia.

Espécie	Diâmetro (cm)	IMA (mm)	IMA_{5anos} (mm)
Anadenanthera colubrina var. *cebil*	12,0	6,8	7,8
Handroanthus impetiginosus	10,6	6,8	7,2
Albizia niopoides	32,6	11,2	13,2
Bowdichia virgilioides	20,6	10,2	9,4
Rhamnidium elaeocarpum	9,1	4,2	3,6
Terminalia argentea	17,8	9,6	6,8
Handroanthus heptaphyllus	13,6	11,8	7,2
Sclerolobium aureum	7,0	14,6	15,4
Pouteria ramiflora	14,6	5,4	6,4
Sterculia apetala	22,5	18,8	14,8
Qualea grandiflora	11,7	9,8	11,2
Protium heptaphyllum	7,7	6,4	8,8
Hymenaea stigonocarpa	3,4	4,2	4,8

Para o cálculo da taxa de corte por hectare para florestas naturais, no mínimo quatro fatores devem ser considerados: o ciclo de corte, o estoque, o incremento corrente anual médio dos centros de classe (ICA médio) das espécies comerciais ou de uso, e o conhecimento da estrutura do povoamento, ou seja, o número de árvores por hectare, por espécie e por classe de diâmetro.

3.1. Determinação do ICA% médio em volume comercial: foi ajustada uma equação relacionando o incremento com o diâmetro à altura do peito (DAP) considerado, baseada em análises de estudos de tronco realizados por Schneider e Finger (2000). Posteriormente, foi calculado o ICA médio das classes conjuntas de DAP.

3.2. Foi determinada a taxa de corte sustentada, de acordo com o método mexicano, citado por Schneider e Finger (2000). A taxa de corte foi aplicada sobre o volume disponível utilizável por hectare.

3.3. Foi utilizado o conceito de floresta balanceada, procurando-se um "q" (constante de Lioucourt), compatível para utilização das classes de maneira racional (ALEXANDER; EDMINSTER, 1977), possibilitando uma sugestão de intervenção balanceada e garantindo uma área basal remanescente definida. O valor de "q" é importante como critério para regulação, uma vez que pode orientar a decisão sobre o momento, intensidade e seleção de árvores para o corte. O método deve ser compatibilizado ao incremento conjunto das espécies avaliadas para determinação de uma área basal remanescente que permita a recuperação da floresta.

As operações de derrubada e extração de árvores deverão ser adaptadas das normas de exploração de impacto reduzido (EIR) (BECKER, 1994; BRAZ, 1997). Estas normas baseiam-se, principalmente, no senso (considerando 100% das árvores a partir de um diâmetro mínimo) do compartimento a ser explorado, para adequado planejamento das trilhas de extração, varadores e local de estocagem, preferencialmente nas bordas das cordilheiras, visando mínimo custo e dano ao povoamento remanescente (BRAZ et al., 2005a).

Em levantamentos florísticos, do Pantanal Mato-Grossense, são raros os trabalhos que relatam a frequência de árvores mortas. Salis (2000), estudando a vegetação arbórea no entorno de uma lagoa no Pantanal Mato-Grossense, observou densidade relativa de árvores mortas de 8%, com variação de 3 a 20%, citando o fogo como a causa mais frequente.

As espécies mais avaliadas angico (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) e piúva-da-mata (*Handroanthus impetiginosus*) apresentaram, respectivamente, 0,78 e 0,72 cm de IPA, em média, e as demais espécies 0,92 cm (MATTOS; SEITZ, 2008). Esses valores são altos, quando comparados com os de florestas naturais da região Norte, que se encontra entre 0,30 e 0,40 cm (OLIVEIRA; BRAZ, 1998). Mas isso deve ser considerado com restrições, até que sejam realizados trabalhos mais abrangentes, pois as idades avaliadas são de árvores relativamente jovens considerando-se florestas naturais.

A figura 1 nos mostra a distribuição do ICA% do volume em relação ao DAP para ajuste da equação Ln ICA = bo – b_1LnDAP.

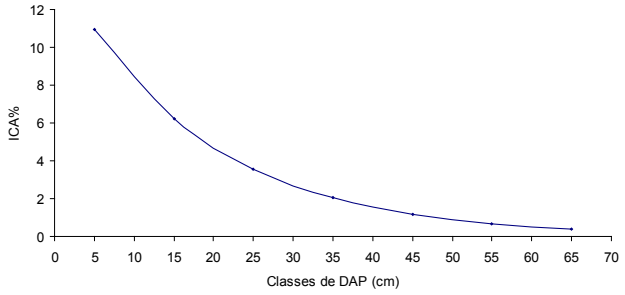

Figura 1. Distribuição do incremento corrente anual de árvores de espécies nativas do Pantanal Mato-Grossense.

Os valores obtidos para os ICAs em percentual estão compatíveis com outras informações relativas a florestas naturais tropicais (SCHNEIDER; FINGER, 2000). Se ponderado entre as classes, o ICA% em volume para a região foi de 3,10%.

De acordo com o volume disponível de 76,7 m³ (classe de 15 cm e acima) e considerando o ICA% médio, foram calculadas as taxas de corte (TC) sustentável: TC% = 53,42% (40,90 m³) para o período estimado de 25 anos. Com base nesses valores, ou seja, no que poderia ser cortado, foi definida uma área basal mínima (8 m² por ha) remanescente (ou seja, o que deve permanecer como estoque), relativas às classes que sofrerão corte e calculada uma distribuição balanceada, compatibilizando incremento e extração, segundo Braz (2010).

O "q" do povoamento obtido foi de 2,12, sendo o R^2 de 0,91 e o CV de 11,53 para a equação Ln N = bo + DAPb1. Este valor de "q" confirmou uma estrutura padrão na floresta (BRAZ, 2010). Como

a primeira distribuição da frequência (N) fornecida pela equação não considerou as maiores classes, foi buscada uma inclinação desejada, sendo ideal a com o "q" 2,7, dentro dos limites das classes consideradas e levando-se em consideração a área basal mínima (Tabela 2).

Na quarta coluna da tabela 2 é apresentado o percentual calculado de corte que pode ser aplicado em tipologias semelhantes da região, considerendo-se o número de fustes de cada classe de DAP, visando permitir a recuperação da floresta no período de 25 anos. Supondo-se que a classe de 25 cm de DAP tivesse 55 árvores, o permitido de corte em 25 anos seria o equivalente à 55 multiplicado por 0,59, que resultaria em 32 árvores, devendo 23, daquela classe permanecer no povoamento.

O peso de extração nas diferentes classes não poderia ser superior ao determinado na quinta coluna, até que mais detalhes sobre as tipologias sejam obtidas em futuras pesquisas. As extrações nas diferentes classes deveriam ser direcionadas a diferentes usos da propriedade, tais como, lenha, tramas para cerca, moirões e postes, madeira de construção, entre outros.

Enfatiza-se que estes percentuais foram calculados para estas tipologias, uma vez que os estudos fornecem valores médios da região.

A figura 2 mostra os ajustes das equações com relação a frequência real.

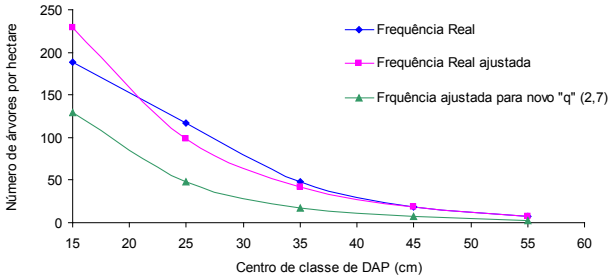

Figura 2. Distribuições diamétricas "real" e ajustadas.

A taxa de extração deve ser adaptada para o número de árvores que podem ser cortadas por classe de diâmetro. Por outro lado, devem ser removidas de maneira que não haja comprometimento da diversidade florística (SCOLFORO, 1998). Assim, também se deve definir quantas plantas por espécie podem ser removidas por classe de DAP sem comprometer a sustentabilidade por espécie. Dessa forma, considerando esta restrição, a taxa de corte pode ser inferior ao previsto.

Conclusões

O trabalho possibilitou uma sugestão inicial envolvendo taxas de extração sustentável para as áreas da região estudada (sub-região da Nhecolândia), bem como um procedimento de avaliação.

Pela interpretação dos dados disponíveis, pode-se concluir que as áreas florestadas do Pantanal apresentam potencial de uso sustentável, desde que seguindo normas mínimas de manejo. No entanto, devido ao tipo de solo com baixa

Tabela 2. Número balanceado de árvores e área basal remanescente determinada.

Centro de classe de DAP	N real ha^{-1}	N ajustado ha^{-1} segundo "q" 2,7	Percentual de corte	Área basal residual ha^{-1}	Coeficiente calculado para a nova equação	
15	188	130	31	2,30	Bo	6,3564
25	117	481	59	2,36	B1	-0,0993
35	48	18	63	1,71		
45	18	7	61	1,11		
55	7	2	65	0,58		
Total				8,06		

Sendo: DAP = diâmetro a altura do peito; N = número de árvores por hectare.

fertilidade, restrições hídricas ao longo do ano e formações florestais em "cordilheiras", entende-se que existirão muitas sub-tipologias, exigindo uma caracterização mais detalhada de cada sítio para se estabelecer um plano de uso que garanta sua perpetuação para gerações futuras.

Estes dados são preliminares mas, em virtude da lacuna regional de informação e limites para os cortes, podem servir como primeiros critérios de manejo para as tipologias consideradas e base inicial para o monitoramento das instituições de controle local.

Referências

ALEXANDER, P. R.; EDMINSTER, C. B. **Uneven-aged management of old grwth spruce-fir forest:** cutting methods and stand structure gools for the initial entry. Washington, DC: USDA Forest Service, Rocky Montain Forest and Range Experiment Station, 1977.

BECKER, G. Optimization of r oad network and transport systems: a pre-condition for improved organization and design of labour in for estry. In: SEMININÁRIO DE ATUALIZAÇÃO S OBRE SISTEMAS DE COLHEITA DE MADEIR A E TRANSPORTE FLORESTAL, 8., 1994. Curitiba. **Anais**. Curitiba: UFPR /UPEF, 1994. p.111-115..

BRAZ, E. M. **Planejamento operacional da produção em floresta tropical**. Rio Branco/AC: Embrapa-CPAF/AC, 1997.p.17p. (Documentos, 25).

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

BRAZ, E. M.; PASSOS, C. A. M.; CHICHORRO, F.; RIBAS, L. A.; MATTOS, P. P.; OLIVEIRA, E. B.; OLIVEIRA, L. C.; THAINES, F.; D´OLIVEIRA, M. V. N. Colheita de precisão para o manejo das florestas naturais da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 7., 2005, Vitória. [Anais]. Vitória: Sociedade de Investigações Florestais, 2005a. p. 381-395.

BRAZ, E. M.; PASSOS, C.; OLIVEIRA, L. C.; OLIVEIRA, M. V. N. D.; MATTOS, P. P. Management of precision: a new step aiming at tropical natural Forest sustainability. **International Forestry Review**, Brisbane, v. 7, n. 5, p. 180, 2005b.

BRAZ, E. M.; PASSOS, C. A. M.; OLIVEIRA, L. C.; OLIVEIRA, M. V. N. D. **Manejo e exploração sustentável de florestas naturais tropicais**: opções, restrições e alternativas. Colombo: Embrapa Florestas, 42 p. 2005c. (Embrapa Florestas. Documentos, 110).

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**, Amsterdam, n. 1–3, p. 256–267, May 2006.

CUNHA, N. G. **Classificação e fertilidade de solos da planície sedimentar do Rio Taquari, Pantanal Mato-grossense.** Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1981. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular técnica, 4).

CUNHA, N. G. Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-grossense. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE Corumbá, 1980. 45 p. (EMBRAPA-UEPAE Corumbá. Circular técnica, 1).

CUNHA, N. G. **Solos calcimórficos de Corumbá**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1985. (EMBRAPA-CPAP. Circular técnica, 18).

DUBS, B. Observations on the differentiation of woodland and wet savanna habitats in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. In: FURLEY, P. A.; PROCTOR, J.; RATTER, J. A. (Eds.) **Nature and dynamics of forest**: savanna boundaries. London: Chapman & Hall, 1992. p. 431-449

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992.

MATTOS, P. P. de; BRAZ, E. M.; HESS, A. F.; SALIS, S. M. de **A dendrocronologia e o manejo florestal sustentável em florestas tropicais**. Colombo: Embrapa Florestas; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. 37 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 218); (Embrapa Pantanal. Documentos, 112).

MATTOS, P. P. **Identificação de anéis anuais de crescimento e estimativa de idade e incremento anual em diametro de espécies nativas do Pantanal da Nhecolandia, MS**. 1999. 116 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MATTOS, P. P. de; SALIS, S. M. de; BRAZ, E. M.; CRISPIM, S. M. A. Sustainable management of natural forests in Pantanal Region, Brazil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 20, n. 2, p. 321-333, abr./jun. 2010.

MATTOS, P. P.; SEITZ, R. A.; BOLZON DE MUNIZ, G. I. Identification of annual growth rings based on periodical shoot growth. In: WIMMER, R; VETTER, R. E. (Org.). **Tree ring analysis**. Wallingford: CAB Publ., 1999. p. 139-145. v. 1.

MATTOS, P. P.; SEITZ, R. A. **Dinâmica de crescimento de angico (Anadenanthera colubrina var. cebil) no Pantanal Mato-Grossense**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 102).

MATTOS, P. P. de; SEITZ, R. A. Growth dynamics of Anadenanthera colubrina var. cebil and Tabebuia impetiginosa from Pantanal Mato-grossense, Brazil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 18, n. 4, p. 427-434, out./dez. 2008.

MATTOS, P. P.; SEITZ, R. A.; SALIS, S. M. Crescimento de espécies arbóreas de floresta natural do Pantanal Mato-Gossense. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 50, p. 69-80, 2005.

MATTOS, P. P.; SEITZ, R. A.; SALIS, S. M. Potencial dendroecológico de Tabebuia heptaphylla (Vell.) Tol. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 48, p. 93-103, 2004.

MATTOS, P. P.; TEIXEIRA, L. L.; SEITZ, R. A.; SALIS, S. M.; BOTOSSO, P. C. **Anatomia de madeiras do Pantanal Mato-Grossense (características microscópicas) = Anatomy of Pantanal Mato-Grossense woods (Microscopic features) = Anatomie des bois du Pantanal Mato-Grossense (Caractéristiques microscopiques)**. Colombo: Embrapa Florestas; Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2003. 182 p.

OLIVEIRA, M. V. N. d'; BRAZ, E. M. **Manejo florestal em regime de rendimento sustentado, aplicado à floresta do Campo Experimental da Embrapa**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC, 1998. 45 p. (EMBRAPA-CPAF/AC. Boletim de pesquisa, 21)

POTT, A., POTT, V. J., RATTER, J. A.; VALLS, J. F. M. **Flora da fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal**: relação preliminar. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1986 (EMBRAPA-CPAP. Pesquisa em andamento, 5)

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 320 p.

RATTER, J. A.; POTT, A.; POTT, V. J.; CUNHA, C. N.; HARIDASAN, M. Observations on woody vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brazil. **Notes RBG Edingurgh**, v. 45, n. 3, p. 503-525, 1988.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: HUCITEC; Universidade de São Paulo, 1979. 374 p. v. 2.

SALIS, S. M. **Distribuição das espécies arbóreas e estimativa da biomassa aérea em savanas florestadas, Pantanal da Nhecolândia, Estado do Mato Grosso do Sul.** 2004. 63 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro.

SALIS, S. M. Fitossociologia da vegetação arbórea no entorno de uma lagoa no Pantanal Mato-Grossense, Brasil. **Naturalia**, São Paulo, v. 25, p. 225–241, 2000.

SALIS, S. M.; ASSIS, M. A.; MATTOS, P. P.; PIÃO, A. C. S. Estimating the aboveground biomass and wood volume of savanna woodlands in Brazil's Pantanal wetlands based on allometric correlations. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 228, n. 1-3, p. 61-68, 2006.

SALIS, S. M.; POTT, V. J.; POTT, A. Fitossociologia de formações arbóreas da Bacia do Alto Paraguai. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá. Anais... Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999. p. 357-374

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de florestas inequiânes heterogêneas**. Santa Maria, RS: UFSM, 2000.

SCHONGART, J. Growth-Oriented Logging (GOL): a new concept towards sustainable forest management in Central Amazonian varzea floodplains. **Forest Ecology and Management**, v. 256, p. 46–58, 2008.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras, MG: UFV, 1998.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, nesp., p. 1703-1711, 1998.

SISTEMA brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

SOARES, C. R. A. **Estrutura e florística de duas comunidades vegetais sob diferentes condições de manejo, Pantanal da Nhecolândia, MS**. 97 f. 1997. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.

SORIANO, B. M. A. **Boletim agrometeorológico 1986-1996 (Fazenda Nhumirim)**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. 81 p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim agrometeorológico, 3).

SORIANO, B. M. A. Caracterização climática da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá, MS. **Manejo e conservação**: anais. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 1999. p.151-158.

SORIANO, B. M. A.; GALDINO, S. **Análise da distribuição da frequência mensal de precipitação para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 22 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 34).

SORIANO, B. M. A. **Boletim agrometeorológico**: 1999 (Fazenda Nhumirim). Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 19 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 26).

WORBES, M. One hundred years of treering research in the tropics: a brief history and an outlook to future challenges. **Dendrochronologia**, v. 20, n. 1-2, p. 217-231, 2002.

Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Álvaro Figueredo dos Santos, Antonio Aparecido Carpanezzi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Dalva Luiz de Queiroz, Guilherme Schnell e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão Froufe, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*
Editoração eletrônica: *Rafaele Crisostomo Pereira*

Comitê de Publicações

Presidente: *Suzana Maria Salis*
Secretária: *Eliane Mary Pinto de Arruda*
Membros: *Ana Helena B. M. Fernandes, Dayanna Schiavi N. Batista, Sandra Mara Araújo Crispim, Vanderlei Donizeti A. do Reis*

Expediente

Supervisão editorial: *Suzana Maria Salis*
Editoração eletrônica: *Eliane Mary Pinto de Arruda*
Disponibilização na home page: *Marilisi Jorge da Cunha*

Comunicado Técnico, 302

Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Colombo, PR, CEP 83411-000
Fone / Fax: ((41) 3675-5600
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Embrapa
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

1ª edição
Versão eletrônica (2012)

Comunicado Técnico,

Embrapa Pantanal
Endereço: Rua 21 de Setembro, 1880, CP 109,
Corumbá, MS, CEP 79320-900
Fone / Fax: (67) 3234-5800
E-mail: sac@cpap.embrapa.br

1ª edição
Versão eletrônica (2012)

CGPE 9984