

Distribuição dos contatos florísticos e refúgios vegetacionais no Pantanal brasileiro

Ariadiny Monteiro da Silva¹
João dos Santos Vila da Silva²
Ana Cláudia dos Santos Luciano²

¹Faculdade de Engenharia Agrícola - FEAGRI/UNICAMP
Av. Candido Rondon, 501 - Caixa Postal 6011
13083-875 - Campinas, SP, Brasil
ariadiny@hotmail.com

²Embrapa Informática Agropecuária - CNPTIA
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041
13083-886 - Campina, SP, Brasil
jvilla@cnptia.embrapa.br
ana@cnptia.embrapa.br

Resumo. A vegetação do Pantanal é composta por quatro principais Regiões Fitoecológicas: Cerrado, Chaco, Mata Decídua e Mata Semidecídua. Os contatos florísticos são transições de diferentes Regiões Fitoecológicas onde as espécies se misturam e são de grande importância para o equilíbrio ambiental e da biodiversidade. O objetivo deste trabalho é mapear a distribuição das áreas de contatos florísticos e refúgios vegetacionais no Pantanal conforme os limites do bioma Pantanal e da planície do Pantanal. Foram utilizados mapas de vegetação e dos limites do Pantanal já existentes. Para elaboração dos mapas de distribuição e cálculo das áreas foi utilizado o SIG Spring. São mostrados mapas da distribuição dos contatos florísticos e refúgios vegetacionais de acordo com o limite do bioma e da planície. Os contatos florísticos possuem ampla ocorrência no Pantanal, ocupando 17,61% e 18,22% do bioma e da planície, respectivamente. Os refúgios foram observados nas Morrarias do Urucum, próxima a cidade de Corumbá, MS. Estes mapas podem ser utilizados como importantes ferramentas para planejamento e definição de normas para conservação e preservação das áreas de contatos florísticos e refúgios existentes no Pantanal.

Palavras-chave: transição florística, ecótonos, encraves, biodiversidade.

Abstract. The vegetation of the Pantanal is composed of four main phytoecological regions: Savanna, Estepic Savanna, Deciduous and Semideciduous Forest. The floristic contacts are phytoecological regions different transitions where species are mixed and a lot of important to the environmental equilibrium and biodiversity. This work aims at mapping the distribution of floristic contact areas and vegetational refuges in the Pantanal (biome and floodplain). Vegetation maps and limits of Pantanal were used. For elaboration of maps distribution and calculate the areas we used the GIS Spring. Shown are maps of the distribution of floristic contacts and vegetational refuges according to the limit of the biome and the floodplain. The floristic contacts have wide occurrence in the Pantanal, occupying 17.61% and 18.22% of the biome and the floodplain, respectively. Refuges were observed in the “Morro do Urucum”, near the city of Corumbá, MS. These maps can be used as tools important for planning and public policy for conservation and preservation of the areas of floristic contacts and refuges exist in the Pantanal.

Key-words: floristic transition, ecotone, enclave, biodiversity.

1. Introdução

Para o estabelecimento de políticas públicas ambientais, tais como a identificação de oportunidades para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade no Pantanal o conhecimento atual da cobertura vegetal é fundamental. (Ferrari *et al*, 2009).

O bioma Pantanal localizado na região Centro-Oeste do Brasil ocupa 1,76% da área total do país, equivalente a uma área estimada de 150.355 km² (IBGE, 2004), sendo que 35,4 % de sua área encontram-se no Estado de Mato Grosso e 64,6 % encontra-se no estado de Mato Grosso do Sul. Já a planície do Pantanal (Silva e Abdon, 1998) possui uma área total de 138.183 km².

Segundo Abdon e Silva (2008) a vegetação do Pantanal é composta por quatro principais Regiões Fitoecológicas: Savana (Cerrado), Savana Estépica (Chaco), Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual, além de áreas de Formações Pioneiras, áreas de Contatos Florísticos, áreas de Refúgios Vegetacionais e áreas Antrópicas.

Entre duas ou mais regiões ecológicas ou tipos de vegetação, existem sempre, ou pelo menos na maioria das vezes, comunidades indiferenciadas, onde as floras se interpenetram constituindo as transições florísticas ou contatos edáficos (Veloso *et al*, 1991). Segundo esse mesmo autor, as transições se referem ao “mosaico específico” ou ao próprio ecótono, ou seja, é contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes, cujas espécies se misturam. Já os contatos se referem ao “mosaico de áreas edáficas”, onde cada enclave guarda sua identidade ecológica sem se misturar. Os refúgios vegetacionais são toda e qualquer vegetação floristicamente diferente do contexto geral da flora dominante da região ou no tipo de vegetação.

De acordo com Sousa (2006), tais contatos são de grande importância para o equilíbrio ambiental. Portanto, o monitoramento e manutenção da cobertura vegetal no Pantanal é condição básica para garantir a continuidade dos pulsos de inundação e conseqüentemente da vida silvestre (Abdon *et al*, 2009).

Nesse sentido, as áreas de contatos florísticos e refúgios vegetacionais devem ser observados com maior atenção e preservados por deterem uma rica biodiversidade em flora e fauna. Ressalta-se que a utilização dos dados de sensoriamento remoto juntamente com as verificações de campo tem colaborado para o monitoramento e conservação ambiental do bioma Pantanal.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi identificar as áreas de contatos florísticos existentes no Pantanal conforme o bioma (IBGE, 2004) e a planície (Silva e Abdon, 1998) a partir do mapeamento do projeto Probio, ano 2002, escala 1:250.000 (Silva *et al.* 2007a).

3. Material e Métodos

3.1. Aquisição dos mapas-base

A delimitação do pantanal extraída do Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004) foi ajustada no limite Oeste (curso do rio Paraguai), sendo quantificada em 151.186 km² (Silva *et al.* 2007a). Ferrari *et al.* (2009) também aplicou esse mesmo ajuste na delimitação da planície efetuada por Silva e Abdon (1998), obtendo a área total de 138.350 km². Ambas utilizadas para os cálculos de áreas deste trabalho. A **Figura 1** mostra tais limites. Salienta-se que originalmente a delimitação da planície foi efetuada na escala de 1:250.000 e a do bioma na escala de 1:5.000.00.

Para identificar as fitofisionomias de interesse foi utilizado o mapeamento da cobertura vegetal do Pantanal elaborado por Silva *et al.* (2007a), o banco de dados Probio confeccionado por Silva *et al.* (2007b) e o mosaico contínuo da vegetação do Pantanal elaborado por Ferrari *et al.* (2009). Após a identificação foram selecionadas apenas as classes que continham algum tipo de contato florístico ou refúgio.

3.2. Criação do banco de dados e projeto

Foi criado um banco de dados georreferenciado com a finalidade de editar os mapeamentos e quantificar os contatos e refúgios selecionados. Para o projeto foi definido o sistema de projeção cartográfica UTM, Datum SAD 69, Fuso 21 e retângulo envolvente delimitado pelas latitudes 14° 59' 30"S e s 23° 00' 30"S e longitudes 53° 59' 30"W e 60° 00' 30"W. Utilizou-se o SIG Spring para essas operações.

3.3. Seleção das classes temáticas

As classes de vegetação foram extraídas do mapeamento de Silva *et al.* (2007a), criando um novo mapa apenas com as fitofisionomias de Contatos Florísticos e Refúgios, totalizando 13 classes nos limites do Pantanal. Na legenda dessas fitofisionomias a letra **F** da Floresta Estacional Semidecidual e a letra **C** da Floresta Estacional Decidual são substituídas pela letra **N**. Na Escala Exploratória (1:250.000) os contatos na forma de ecótonos são representados no mapa pelas letras em maiúsculas das formações, acrescidas da letra **t (minúscula)**, como por exemplo **SNt**. Os encraves são representados no mapa pelas letras em maiúsculas das formações, acrescidas da letra **c (minúscula)** no numerador, sendo que no denominador coloca-se a legenda composta, por exemplo, **SNc/(Sd+Cb)** para representar Savana/Floresta Estacional Decidual, com as formações Cerradão (Sd) + Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas. Genericamente representa-se a Região/Formação.

3.4. Procedimentos

Ambos os mapas do Pantanal (bioma e planície), foram inseridos no banco de dados para que ocorresse o processo de deleção manual dos polígonos que não pertenciam às classes de encraves, ecótonos e refúgios.

A supressão das classes desnecessárias foi feita separadamente em cada recorte.

Ao concluir a eliminação dos polígonos, deixando apenas os polígonos de interesse, foi realizada a eliminação dos micro-polígonos existentes no contorno de cada limite. Por fim, as fitofisionomias foram quantificadas.

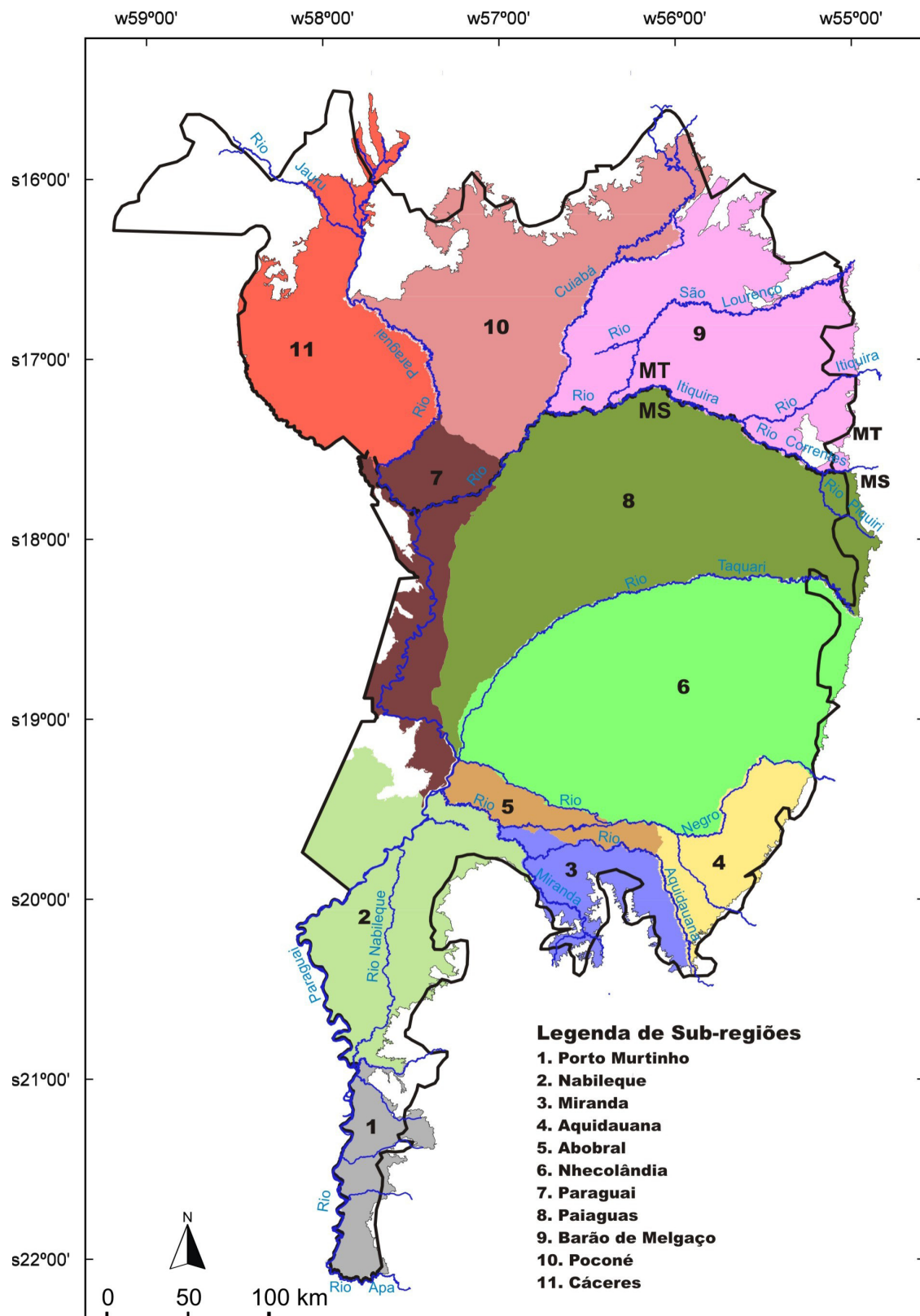


Figura 1. Delimitação das áreas do Pantanal utilizadas no estudo, segundo a planície e sub-regiões (adaptada de Silva e Abdon, 1998) – área colorida e, segundo o bioma (adaptado de IBGE, 2004) – contorno em preto.

4. Resultados e Discussão

Este trabalho gerou os mapas de distribuição dos contatos florísticos e refúgios vegetacionais existentes no Pantanal para a planície e para o bioma. Isto poderá servir de apoio ao monitoramento ambiental exercido pela secretaria do meio ambiente dos estados de MS e MT, bem como para apoio à comunidade científica para pesquisas diversas.

A **Figura 2** mostra a distribuição dos contatos florísticos e refúgios existentes no Pantanal conforme a delimitação da planície do Pantanal. A **Figura 3** exibe a distribuição dos contatos florísticos e refúgios existentes no bioma Pantanal. As imagens estão somente com escala gráfica e possuem caráter ilustrativo.

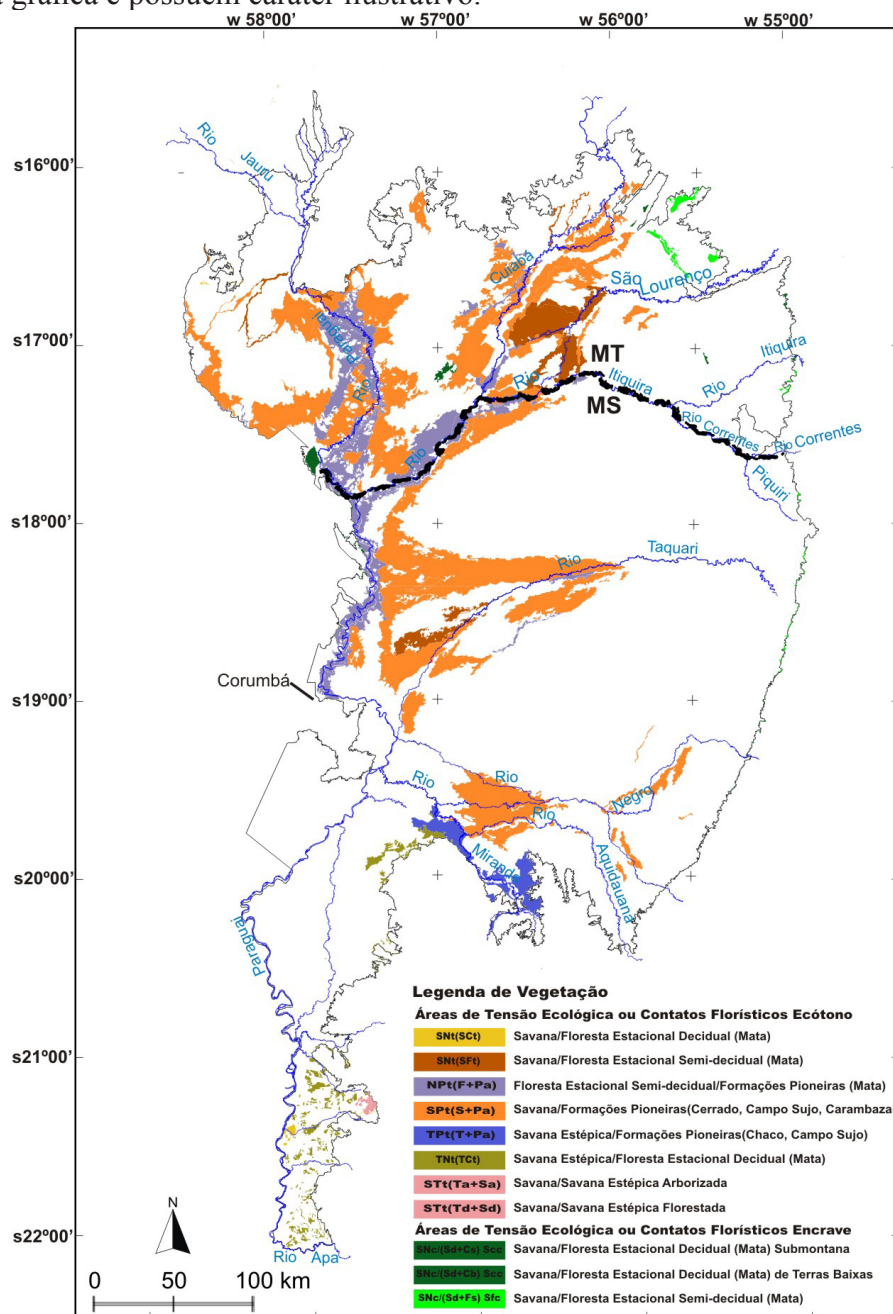


Figura 2. Distribuição dos contatos florísticos existentes na planície do Pantanal brasileiro.

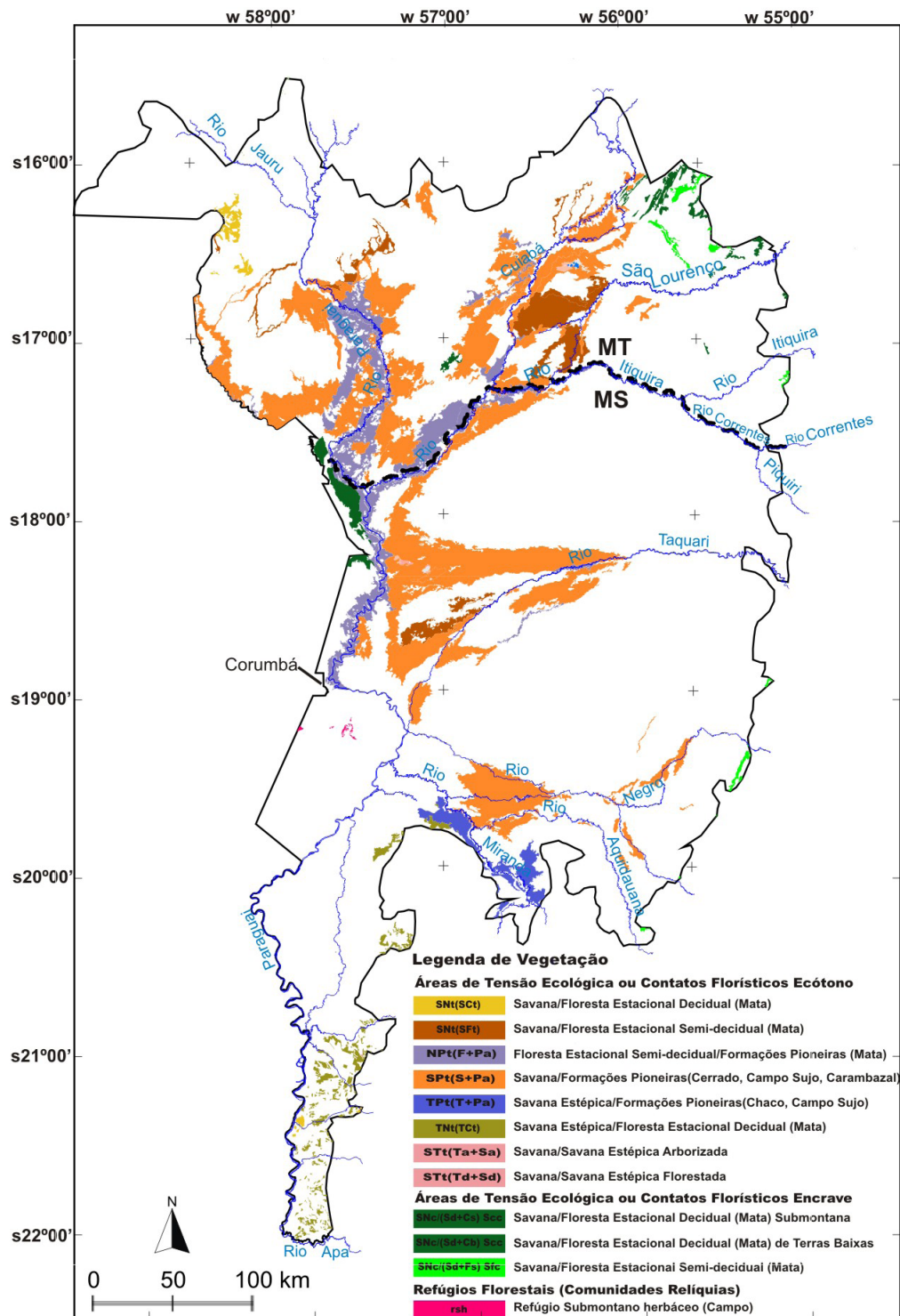


Figura 3. Distribuição dos contatos florísticos e refúgios existentes no bioma Pantanal brasileiro.

Nessas figuras nota-se que a distribuição dos contatos florísticos encontra-se em maior parte no Norte e no Centro-Oeste do Pantanal, abrangendo parte do Estado de Mato Grosso do Sul e de Mato Grosso. Já os refúgios vegetacionais ocorrem somente quando se considera o limite do bioma e se localizam nas Morrarias do Urucum-Jacadigo, próximos à cidade de Corumbá, MS.

Analisando as **Figuras 2 e 3** em relação às sub-regiões do pantanal (**Figura 1**), observa-se que os contatos florísticos estão distribuídos em Porto Murtinho, Nabileque,

Miranda, Aquidauana, Abobral, Nhecolândia, Paraguai, Paiaguás, Barão de Melgaço, Poconé e Cáceres.

Nas sub-regiões de Poconé, Cáceres, Paraguai, Paiaguás e Barão de Melgaço ocorrem as maiores áreas de contatos florísticos. Por outro lado as sub-regiões de Porto Murtinho e Nabileque, Sul do Pantanal, possuem menor área de contatos florísticos.

Nas sub-regiões de Porto Murtinho e Nabileque, considerando-se a delimitação da planície, verifica-se maior ocorrência de ecótonos em contatos entre as formações Chaco com Mata Decidual, Cerrado com Mata Decidual e Cerrado com Chaco, tanto o arborizado quanto o florestado. Já para a delimitação do bioma não estão representados os dois últimos tipos de contatos citados para planície. Nota-se que nestas sub-regiões não há ocorrências de encraves.

Verifica-se que ao Norte do Pantanal, nas sub-regiões de Poconé, Cáceres, Paraguai, Paiaguás e Barão de Melgaço estão distribuídas de maneira mais significativas as áreas de ecótonos entre as formações Cerrado com Mata Semidecidual, Mata Semidecidual com Formações Pioneiras e Cerrado com Formações Pioneiras. Já para as áreas de encrave pode-se verificar a ocorrência das Formações de Cerrado com Mata Decidual Submontana, Cerrado com Mata Decidual de Terras Baixas e Cerrado com Mata Semidecidual.

O **Quadro 1** apresenta a medição das 13 classes de todos os contatos florísticos e dos refúgios vegetacionais existentes no Pantanal (bioma e planície). A área total dos contatos florísticos e refúgios da planície é de **25.213,45 km²** e do bioma é de **26.629,19 km²**.

Quadro 1. Valores de áreas das classes pertencentes ao Bioma Pantanal conforme limites do bioma e planície.

Classes de tensão ecológica do Bioma Pantanal	Legenda	Bioma	Planície
		Á r e a s (Km ²)	Á r e a s (Km ²)
Savana/Floresta Estacional Decidual (Mata)	SNt(SCt)	315,86	55,26
Savana/Floresta Estacional Semidecidual (Mata)	SNt(SFt)	2.258,49	2.050,26
Floresta Estacional Semidecidual/Formações Pioneiras (Mata)	NPt(F+Pa)	4.697,44	4.689,87
Savana/Formações Pioneiras (Cerrado, Campo Sujo, Cambarazal)	SPt(S+Pa)	16.423,74	16.394,03
Savana Estépica/Formações Pioneiras (Chaco, Campo Sujo)	TPt(T+Pa)	842,91	838,46
Savana Estépica/ Floresta Estacional Decidual (Mata)	TNt(TCt)	803,89	688,27
Savana/Savana Estépica Arborizada	STt(Ta+Sa)	1,80	64,57
Savana/Savana Estépica Florestada	STt(Td+Sd)	0	7,86
Savana/Floresta Estacional Decidual (Mata)	SNc/(Sd+C s) SCc	904,88	149,19
Savana/Floresta Estacional Decidual (Mata)	SNc/(Sd+C b) SCc	53,25	53,25
Savana/Floresta Estacional Semidecidual (Mata)	SNc/(Sd+Fs) SFc	298,54	222,43
Refúgio submontano herbáceo (Campo)	rsh	28,40	0
Área total das classes		26.629,19	25.213,45
Área total do Pantanal		151.186,00	138.350,00

A partir do **Quadro 1**, pode-se afirmar que as áreas de refúgios florestais só estão contidas no recorte do bioma (IBGE, 2004), uma vez que Silva e Abdon (1998) ao

delimitarem a planície do pantanal, incluíram apenas as áreas planas passíveis de serem alagadas, excluindo as regiões submontanas. Salienta-se que as áreas de refúgios submontano herbáceo (campo) existentes no pantanal estão situadas no município de Corumbá, MS, na sub-região do Nabileque.

Por meio do **Quadro 2** percebe-se que há pouca variação no total das áreas em relação aos diferentes recortes, ressaltando que as maiores diferenças ocorrem na Savana com Formações Pioneiras (Cerrado, Campo Sujo, Cambarazal), abrangendo 65% (planície) e 61,7% (bioma) das áreas de tensão ecológica do pantanal; e na Mata Semidecidual com Formações Pioneiras representando 18,6% (planície) e 17,6% (bioma) das áreas de contatos florísticos do pantanal.

A partir do **Quadro 2** verifica-se que o estado de MT detém 13.463 km² de contatos florísticos conforme o recorte da planície, isto representa 53,4% das áreas de tensão ecológica do pantanal em MT. Já o MS abrange 11.750 km², equivalente a 46,6% dos contatos do pantanal.

Contudo, o **Quadro 2** explicita que para a delimitação do bioma (IBGE, 2004) há pouca alteração de áreas, permanecendo quase o mesmo percentual da divisão das classes, uma vez que MT apresenta 14.345 km² de tensão ecológica e refúgios, representando 53,9% e MS possui 12.284 km², equivalente a 46,1% de áreas de contatos florísticos e refúgios.

Quadro 2. Percentual das classes de contatos e refúgios no Pantanal em MT e MS.

Legenda	Planície				Bioma			
	MS	MT	Total	%	MS	MT	Total	%
SNt(SCt)	44,77	10,50	55,26	0,22	45,42	270,44	315,86	1,19
SNt(SFt)	424,59	1.625,66	2.050,26	8,13	424,59	1.833,89	2.258,49	8,48
NPt(F+Pa)	1.372,42	3.317,45	4.689,87	18,60	1379,26	3.318,18	4.697,44	17,64
SPt(S+Pa)	8.175,73	8.218,30	16.394,03	65,02	8175,72	8.248,02	16.423,74	61,68
TPt(T+Pa)	838,46	0	838,46	3,33	842,91	0	842,91	3,17
TNt(TCt)	688,27	0	688,27	2,73	803,89	0	803,89	3,02
STt(Ta+Sa)	64,57	0	64,57	0,26	1,80	0	1,80	0,01
STt(Td+Sd)	7,86	0	7,86	0,03	0	0	0	0
SNc/(Sd+Cs)_								
SCc	105,65	43,54	149,19	0,59	500,32	404,56	904,88	3,4
SNc/(Sd+Cb)_								
SCc	0	53,25	53,25	0,21	0	53,25	53,25	0,2
SNc/(Sd+Fs)_								
SFc	28,11	194,32	222,43	0,88	81,75	216,78	298,54	1,12
rsh	0	0	0	0	28,40	0	28,40	0
TOTAL	11.750,54	13.463,02	25.213,56	18,22	12.284,06	14.345,13	26.629,19	17,61

Verifica-se que o grupo de ecótonos ocorre numa área mais extensa se comparada às áreas ocupadas pelos encraves, uma vez que os ecótonos ocupam 24.779 km² (planície) e 25.344 km² (bioma), respectivamente representa 98,3% e 95,3% da área total dos contatos florísticos.

Já os encraves apresentam pequena porcentagem em ocupação das áreas de tensão ecológica, equivalentes a 424,9 km² (planície) e 1.256,7 km² (bioma), proporcionais a 1,7% e 4,7% das áreas de tensão ecológicas do pantanal.

A **Figura 4** mostra o mapa de agrupamentos de áreas de tensão ecológicas de ecótonos,

encraves e refúgios no bioma Pantanal. Os ecótonos estão distribuídos em todas as sub-regiões do Pantanal, ocupando grande parte da região Norte do Pantanal. Já os encraves estão distribuídos em pequena porção no nordeste do pantanal entre os rios Cuiabá e São Lourenço, e na sub-região do Paraguai.

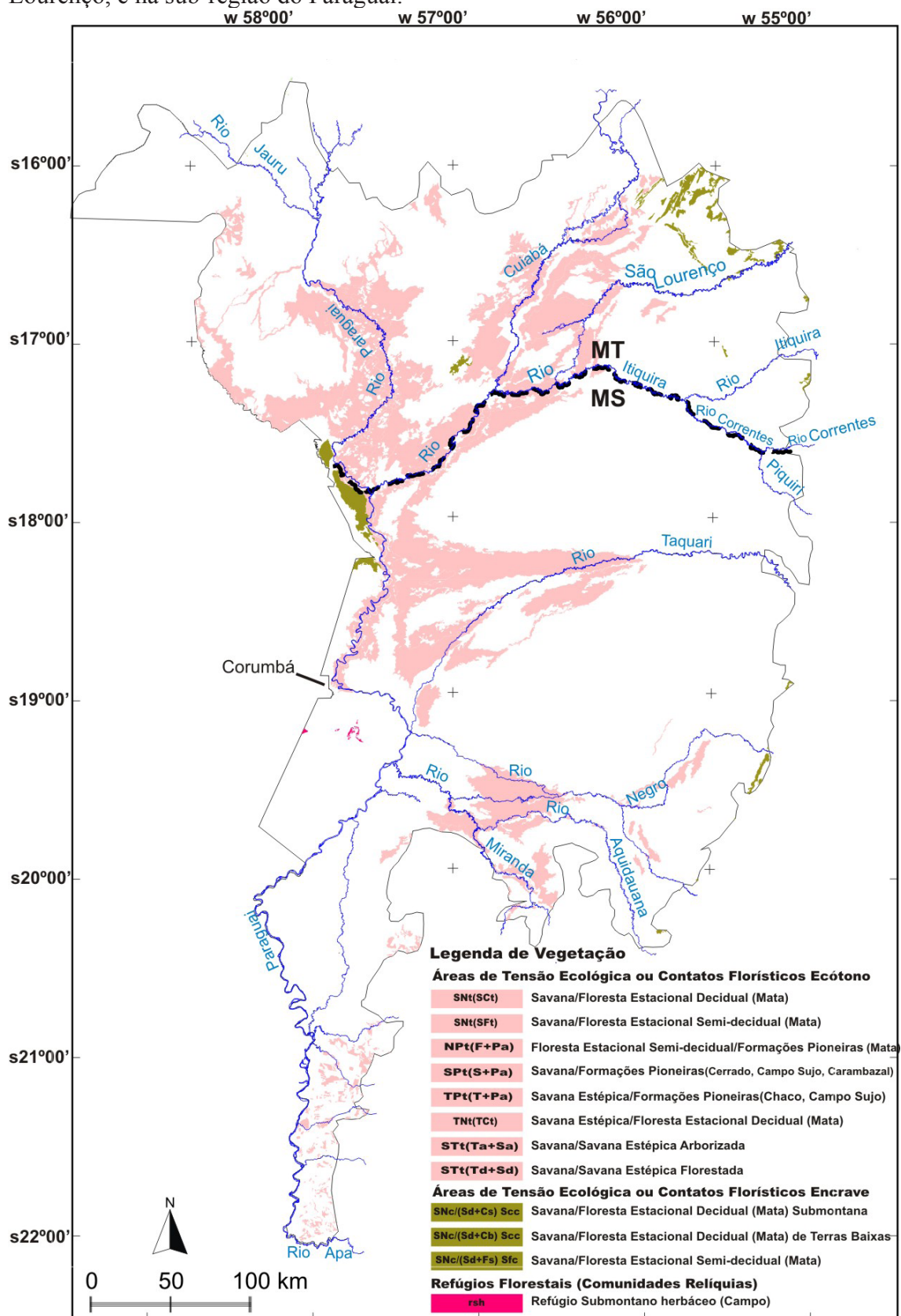


Figura 4. Mapa de agrupamentos de ecótonos, encraves e refúgios no bioma.

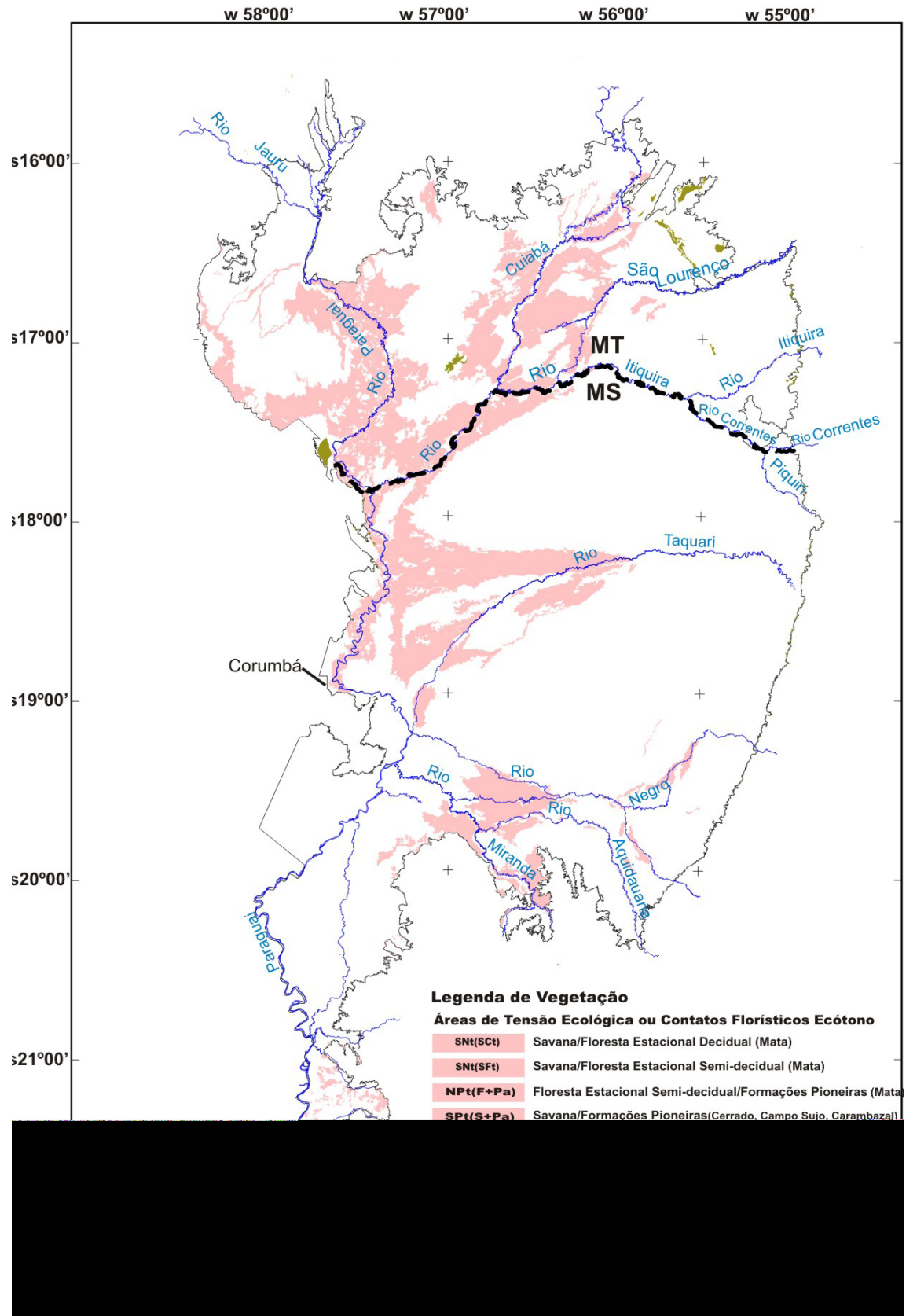


Figura 5. Mapa de agrupamentos de ecótonos e encraves na planície.

5. Conclusões

O procedimento adotado permite resultados satisfatórios, gerando mapas contínuos da distribuição dos contatos florísticos e refúgios vegetacionais existentes no Pantanal conforme os limites do bioma e da planície.

Os mapeamentos de contatos florísticos e refúgios gerados neste trabalho de uma forma contínua permitem aos usuários manipular e gerar rapidamente novas combinações de mapas e recortes de diferentes espaços geográficos.

A identificação das áreas de contatos florísticos e refúgios vegetacionais servem como importante referência para planejamento e gestão ambiental do Pantanal e como apoio aos governos dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para traçarem políticas de proteção e manuseio correto dessas áreas de tensão ecológicas que são demasiadamente ricas em biodiversidade.

Espera-se que com a identificação das áreas de tensão ecológicas e refúgios, o poder público possa incentivar e orientar os proprietários de terras a preservarem com maior compromisso essas áreas de transição ecológica que são ricas em flora, e consequentemente, auxilia no resgate e manutenção da fauna.

6. Referências

Abdon, M. M.; Silva, J. S. V. Identificação de padrões em imagens LANDSAT-ETM+ para interpretação da vegetação arbórea do cerrado na sub-região de Cáceres, no Pantanal do Estado de Mato Grosso. *In: Semana de Geografia da Unemat*, 9. (SEMAGEO), 2008, Cáceres/MT. **Anais...** Cáceres/MT: Unemat, 2008. p. 01 - 13. CDROM.

Abdon, M. M.; Silva, J. S. V.; Pott, A.; Pott, V. A.; Silva, M. P.; Junior, E. A. M. Cobertura vegetal do parque estadual Pantanal do Rio Negro(PEPRN)-MS. *In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal*, 2., 2009, Corumbá, MS. **Anais...** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2009. P.674-684. CD-ROM.

Abdon, M. M.; Silva, J. S. V.; Souza, Í. De M.; Romon, V. T.; Rampazzo, J.; Ferrari, D. L. Análise do desmatamento no bioma Pantanal até o ano 2002. *In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal*, 1., 2006, Campo Grande, MS. **Anais...** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2006. P.293-301. CD-ROM.

Ferrari, D. L.; Silva, J. S. V.; Silva, A. M. S. Confecção dos mosaicos das cartas de vegetação do Pantanal na escala 1:250.000 em diferentes recortes. *In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal*, 2., 2009, Corumbá, MS. **Anais...** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2009. P.815-824. CD-ROM.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil; primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE. 2004.

Silva, J. S. V.; Abdon, M. M.; Pott, A. Cobertura vegetal do Bioma Pantanal em 2002. *In: Congresso Brasileiro de Cartografia*, 23. Rio de Janeiro, 21 a 24 de outubro de 2007. **Anais...** Rio de Janeiro: SBC, 2007a. p.1030 -1038. (CD – ROM).

Silva, J. S. V.; Abdon, M. M.; Silva, A. M.; Souza, L. A. Banco de dados de vegetação do projeto Probio-Pantanal. *In: Congresso Brasileiro de Cartografia*, 23. Rio de Janeiro, 21 a 24 de outubro de 2007. **Anais...** Rio de Janeiro: SBC, 2007b. p.1643 - 1652. (CD – ROM).

Silva, J. S. V.; Abdon, M. de M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 33 (número especial). Out. 1998, p. 1703-1712.

Sousa, N. V. **Conservação Ambiental na Área de Tensão Ecológica da Porção Centro-norte da Bacia do Parnaíba: Relatório em Andamento**. III – Encontro da ANPPAS. Brasília, 23 a 26 de maio de 2006.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 123p, 1991.