

Avaliação da propagação de um incêndio sobre as unidades de paisagem de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural no Pantanal da Nhecolândia

Leilane Cristini Freitas da Silva¹

Adriana Gamarra Ravaglia²

Sandra Aparecida Santos³

Balbina Maria Araújo Soriano³

Luiz Alberto Pellegrin³

¹Bolsista PIBIC, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/Campus do Pantanal
lei_lane_2@hotmail.com

²Estagiária Embrapa, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/Campus do
Pantanal
ravagliadri@yahoo.com.br

³Empresa Brasileira Pesquisa Agropecuárias – Embrapa/ Pantanal
Caixa Postal 109
sasantos@cpap.embrapa.br

Resumo: Este estudo objetivou identificar a origem e quantificar a propagação de um incêndio em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) ocorrido no final de agosto de 2005 na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. Imagens CBERS foram obtidas antes da queima (início de agosto de 2005) e após a queima (outubro de 2005) e classificadas em cinco (floresta, savana, campo limpo sazonal, campo limpo úmido e água perene) e sete unidades de paisagem (mais área com vestígio e intensamente queimada), respectivamente. Observou-se através da análise visual das imagens que o fogo espalhou principalmente através das unidades florestadas, paisagem dominante da reserva o que causou uma estimativa de queima de 30% da área total, porém, observações in loco indicaram que a área queimada foi maior, necessitando de análises mais aprofundadas. O entendimento das relações entre a conectividade das paisagens e condições meteorológicas são essenciais para a definição de estratégias de controle do risco de incêndio, como também na escolha de locais para a implantação de RPPN no Pantanal.

Palavras-chave: conectividade, fogo, floresta, campo cerrado.

Abstract: The objective of this study was to identify the fire origin and to quantify its propagation in a reserve RPPN (Private Reserve of Natural Patrimony) that occurred during late August 2005 in the Nhecolândia sub-region, Pantanal, MS. CBERS images were acquired before (August 2005) and after the fire (October 2005) and classified respectively in five (forest, savanna, seasonal open grassland, humid open grassland and perennial) and seven (more lightly and intensely burnt areas) landscapes units. Through the visual image analysis, the fire spread mainly across forested areas, dominant landscape of the RPPN whose burned area occupied more than 30% of the total area, however, in loco observation showed that the burnt total area was larger. The knowledge of the relation between landscapes connectivity and meteorological conditions are essentials for assessing the impacts of fire control strategies as well to choose areas for RPPN implementation in the Pantanal.

Key-words: connectivity, fire, forest, savanna

1. Introdução

O Pantanal, uma das maiores planícies inundáveis do mundo tem na criação de gado de corte a principal atividade econômica. Embora a pecuária tradicional tenha causado mínimo impacto ao ambiente, nas últimas décadas têm-se intensificado as pressões por aumento de produtividade em todas regiões do país que criam bovinos. Aliado a estas pressões, a sociedade vem criticando os impactos que a atividade pecuária tem causado em ecossistemas naturais, como no caso do Pantanal. Os principais impactos são decorrentes das atividades antrópicas inadequadas que podem contribuir com a perda da biodiversidade e aumento da poluição ambiental (Santos et al., 2008).

Uma das práticas de manejo adotadas no Pantanal é a queima controlada das pastagens (Rodrigues et al., 2002). O fogo é uma ferramenta de manejo bastante utilizada no Pantanal, com intuito de eliminar principalmente as gramíneas não consumidas pelos bovinos (capins duro e secos), plantas invasoras e também pequenos arbustos distribuídos nos campos. Sabe-se que o fogo acidental é prejudicial para a fauna e flora, sendo de maior gravidade em áreas vedadas com um grande acúmulo de biomassa (Crispim et al., 2003), como ocorre nas reservas sem gado. Desde 2000, a Embrapa Pantanal vem monitorando anualmente os focos de calor disponibilizados pela Divisão de Processamento de Imagens/INPE (INPE, 2008) juntamente com as variáveis meteorológicas (Soriano et al., 2008). Neste período de monitoramento observou-se que o ano de 2005 apresentou o maior número de focos de calor (6.199) (Padovani, 2008) e coincidentemente neste mesmo ano ocorreu um incêndio na reserva localizada na fazenda Nhumirim, da Embrapa Pantanal.

Visando avaliar a origem e propagação deste incêndio sobre as unidades de paisagem da reserva e das áreas de pastagens vizinhas, realizou-se este estudo a partir da análise de imagens de satélite do local obtidas antes e após o incêndio.

2. Material e Métodos

Este estudo foi efetuado na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), da fazenda Nhumirim e nas áreas arredores, na sub-região da Nhecolândia, que corresponde a 19,48% da área total do Pantanal, no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul (18°59'S e 56°39'W).

A RPPN de 693 ha faz divisa com duas fazendas de criação de gado e na sua área não entra gado há mais de 20 anos. A ausência do gado tem proporcionado um aumento na fitomassa vegetal, o que proporcionou uma alta quantidade de material combustível para alastrar o fogo e causar grandes incêndios, como o último ocorrido no final de agosto de 2005.

Para analisar a extensão e a severidade do incêndio sobre as unidades de paisagem, foram selecionadas imagens CBERS-2 do sensor CCD1 (órbita/ponto 166_12) antes da queima (início de agosto de 2005) e após a queima (início de outubro de 2005) obtidas gratuitamente no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2008). As etapas de processamento digital

das imagens foram realizadas pelo Programa SPRING 4.3.3. Após gerar as imagens sintéticas, para facilitar as estimativas das áreas queimadas, efetuou-se um corte da imagem englobando parte da fazenda Nhumirim (incluindo a reserva) e parte das fazendas arredores, numa área total 6.792,3 hectares (**Figura 1**).

A partir do recorte da imagem obtida antes da queima foi gerado um mapa temático das unidades de paisagem conforme metodologia de Rodela et al. (2007). Na imagem sem queima, a partir de 20 classes não supervisionadas foram classificadas cinco unidades de paisagem: áreas florestadas, campo_limpo, campo_cerrado, campo_úmido e perene (corpos d'água).

Na imagem pós queima seguiu-se o mesmo procedimento porém, foram acrescentadas mais duas classes: queima intensa e vestígio de queima. A definição das duas classes foi feita por meio de análise visual das imagens e prévio conhecimento da área queimada. Para quantificar a área queimada foram gerados quatro mapas: queima intensa nas áreas florestadas, queima intensa nas áreas de campo cerrado, vestígio de queima na área de floresta e vestígio de queima na área de campo cerrado. Considerou-se como vestígio de queima as áreas que visualmente aparentavam ter sido queimada, haja vista que idealmente teria sido a avaliação conjunta no campo. Estes foram recortados e acoplados na imagem sem queima para quantificar as áreas queimadas.

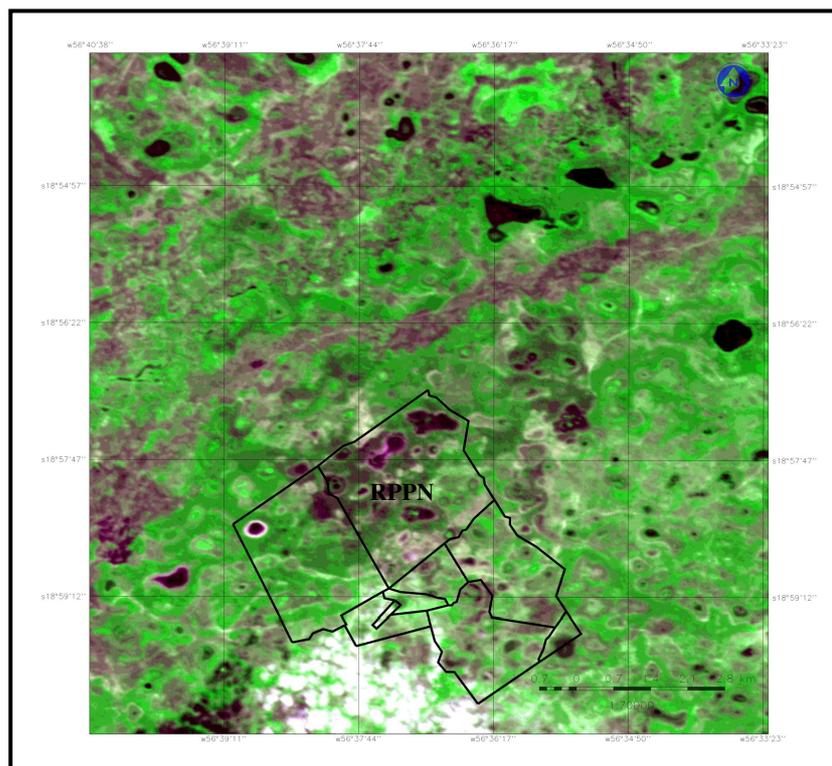


Figura 1. Recorte de imagem sintética CBERS, mostrando parte da fazenda Nhumirim onde está localizada a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e as fazendas arredores após a queima, outubro de 2005.

3. Resultados e Discussão

Os mapas temáticos das áreas sem queima e pós queima constam nas **Figuras 2 e 3**, respectivamente.

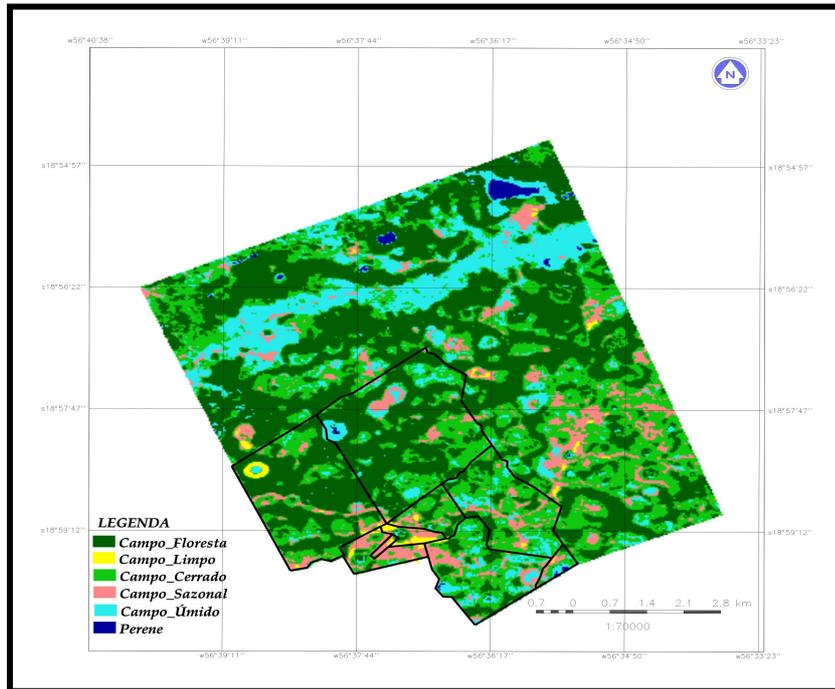


Figura 2. Mapa temático das unidades de paisagem de parte da reserva (RPPN) e das fazendas arredores antes da queima (agosto de 2005), sub-região da Nhecolândia, MS.

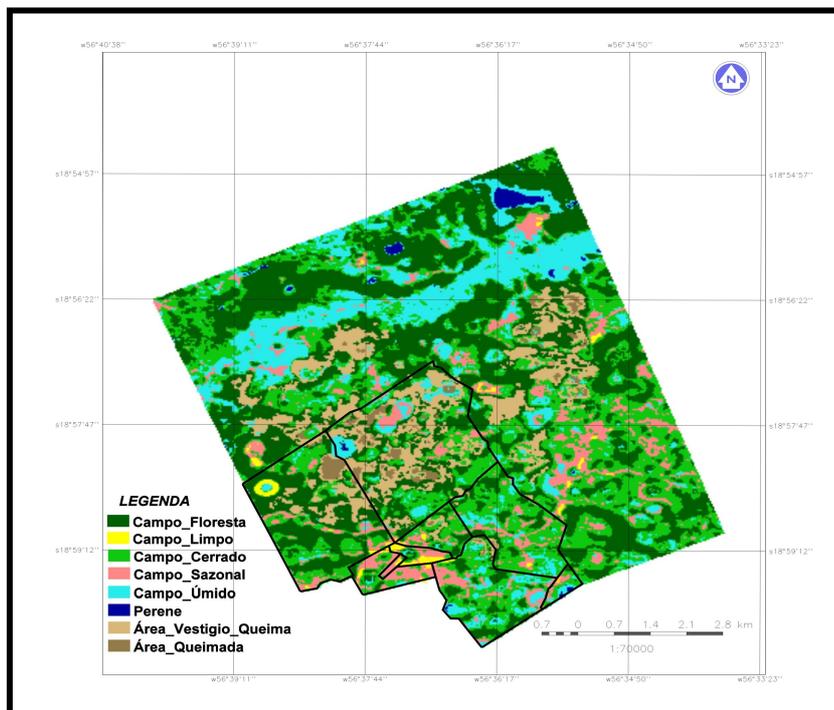


Figura 3. Mapa temático das unidades de paisagem de parte da reserva (RPPN) e das fazendas arredores após a queima (outubro de 2005), sub-região da Nhecolândia, MS.

O início do fogo foi na fazenda vizinha (parte noroeste da fazenda Nhumirim) limite com a RPPN. Observa-se na **Figura 1** que a área queimada era constituída principalmente por florestas, mas provavelmente fogo teve início nas áreas savânicas formadas de espécies

arbustivas e pastagens. A expansão do fogo ocorreu principalmente nas áreas florestadas atingindo pouco as áreas savânicas (**Tabela 1**). Em uma das propriedades vizinhas, a área de campo úmida serviu como uma barreira para a propagação do fogo.

Tabela 1. Unidades de paisagem da área de RRPPN e arredores e respectivas áreas queimadas estimadas visualmente por imagens de satélite

Classe	Área (ha)	Vestígio de Queima	Queima Intensa	Total de Queima	Total Sem Queima
Floresta	3.006,5	540,7	64,3	605,0	2.401,6
Campo_Cerrado	2180,9	102,1	26,6	128,6	2.052,3
Campo_Limpo	53,4	NI	NI	NI	NI
Campo_Sazonal	537,1	NI	NI	NI	NI
Campo_Úmido	971,5	NI	NI	NI	NI
Perene	42,9	NI	NI	NI	NI
Área total das classes	6.792,3	642.780,0	90.810,0	733.590,0	4.453,8

NI- não identificado

Segundo Pott (2007), desde a criação da RPPN na fazenda Nhumirim em 1988, ocorreram cerca de quatro grandes incêndios. Este fato mostra que os distúrbios de fogo dependem do histórico de manejo da área associado com as condições ambientais.

No caso da reserva, a exclusão do gado tem favorecido o acúmulo de gramíneas cespitosas, material combustível para queima, e por esta razão é que o gado tem sido considerado o “bombeiro do Pantanal” pois consomem grande parte do material combustível. Porém, como o gado é seletivo, muitas áreas de campo com predominância de gramíneas cespitosas, pouco preferidas pelo gado, acumulam biomassa, formando áreas de ‘macegas’. Na **Tabela 2** é mostrado que 30% da área total da reserva foi queimada, porém, observações “in loco” indicaram que a área queimada foi muito maior. Provavelmente, na análise visual da imagem não é possível estimar as paisagens de porte menor queimadas tais como campo limpo sazonais e úmidos. Contudo, na análise foi possível estimar o impacto sobre as áreas florestadas.

Uma das estratégias usadas pelos fazendeiros para estimular o consumo destas áreas de ‘macegas’ é a queima que deve ser controlada (Rodrigues et al., 2002) e oficialmente autorizada pelos órgãos competentes.

Tabela 2. Unidades de paisagem da RRPPN e respectivas áreas queimadas estimadas visualmente por imagens de satélite

Classe	Área (ha)	Vestígio de Queima	Queima Intensa	Total de Queima	Total Sem Queima
Área de Floresta	401,00	174,5	31,8	206,3	194,8
Campo_Cerrado	197,60	38,6	9,8	48,4	149,1
Campo_Limpo	0,54	NI	NI	NI	NI
Campo_Sazonal	33,90	NI	NI	NI	NI
Campo_Úmido	58,70	NI	NI	NI	NI
Perene	1,17	NI	NI	NI	NI
Área total das classes	692,9	213,1	41,6	254,7	343,9

NI- não identificado

Muitos modelos têm demonstrado que a conectividade das paisagens é importante no controle da dinâmica dos distúrbios. Em ecossistemas adaptados ao fogo que são suprimidos deste pode haver um aumento substancial na conectividade dos combustíveis mudando consideravelmente o padrão e comportamento do fogo (Miller e Urban, 2000).

Outro fator importante na propagação do incêndio são as condições meteorológicas. Segundo Miller e Urban (2000), o grau no qual uma paisagem está conectada em relação à propagação do fogo depende também das condições climáticas. Em condições de clima moderado, a propagação do fogo é sensível ao arranjo espacial dos combustíveis, mas sob condições extremamente secas, a importância do padrão espacial pode diminuir. Os autores sugerem a necessidade da importância de entender a relação entre fatores climáticos e arranjo espacial dos combustíveis que influenciam a propagação de grandes incêndios, fornecendo subsídios para os tomadores de decisão na identificação de áreas prioritárias para controle de incêndios, bem como para a implantação de reservas (RPPN).

Este estudo forneceu informações extremamente importantes sobre as unidades de paisagem afetadas pelo incêndio como também a sua propagação. Estudos complementares, especialmente a campo são necessários para avaliar a intensidade e severidade da queima. Crispim et al. (2003) avaliaram o impacto da queima ocorrida em 2002 nesta reserva sobre espécies herbáceas, porém estudos são necessários para avaliar o impacto sobre as áreas florestadas que foram as mais afetadas pelo incêndio.

4. Conclusões

A partir da análise visual das imagens de satélite foi possível quantificar parcialmente as unidades de paisagem mais afetadas pelo incêndio ocorrido em uma RPPN. Os resultados mostraram que o incêndio teve sua provável origem em áreas savânicas (incêndio de superfície) mas a sua propagação ocorreu principalmente nas áreas florestadas (paisagem dominante na reserva e nas áreas arredores), caracterizando-o como incêndio de copa. Porém, estudos mais aprofundados são necessários. O entendimento das relações entre a conectividade das paisagens e condições meteorológicas são essenciais para a definição de estratégias de controle do risco de incêndio, como também na escolha de locais para a implantação de RPPN no Pantanal.

5. Referências

Crispim, S.M.A.; Soriano, B.M.; Branco, O.D. Regeneração de espécies herbáceas nativas pós-queima em área, de reserve, sub-região da Nhecolândia, Pantanal. Circular Técnica, 42, Embrapa Pantanal 2003.5p.

INPE. Catálogo de imagens CBERS-2B. Disponível em: <<http://www.cbbers.inpe.br>>. Acesso em: 10 jul. 2008

Miller, C.; Urban, D.L. Connectivity of forest fuels and surface fire regimes. **Landscape Ecology**, v.15, p. 145-154, 2000.

Padovani, C.R. Dados focos de calor 2000-2006. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/fogo/fogo_in dex.htm>. Acesso em: 31 jul. 2008.

Pott, A. . Dinâmica da vegetação do Pantanal. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu, MG. CD-ROM **Anais** do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007. Caxambu, MG : Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.

Rodrigues, C.A.G.; Crispim, S.M.A.; Comastri Filho, J.A. **Queima controlada no Pantanal**. Documentos, 35, 2002. 24p.

Rodela, L. G.; Queiroz NETO, J. P. de.; Santos, S. A. Classificação das pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, por meio de imagens de satélite. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento REmoto, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 4187-4194.

Santos, S.A.; Abreu, U.G.P.; Tomich, T.R.; Comastri FILHO, J.A.; Crispim, S.M.A. **Pecuária no Pantanal: em busca da sustentabilidade.** In: Albuquerque, A.C.S. e Silva, A.G. Agricultura Tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas. V.II, cap.3, p.535-570, 2008.

Soriano, B.M.A.; Santos, S.A.; Daniel, O.; Crispim, S.M.A.; Pellegrin, L., Padovani, C.R. **Monitoramento dos focos de calor e das variáveis meteorológicas para o Pantanal em 2008.** Comunicado Técnico, 73,2008. 4p.