

MAPEAMENTO DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DIAMANTINA-BA NO ANO DE 2015

Paullo Augusto Silva Medauar¹, Everton Luís Poelking², Suilan Furtado Oliveira³

¹Graduando em Engenharia Florestal, UFRB, Cruz das Almas – BA, gutomedauar@hotmail.com

²Engº Florestal, Professor UFRB, Cruz das Almas – BA, everton@ufrb.edu.br

³Engº Florestal, Mestranda em Solos e Qualidades de Ecossistemas, UFRB, Cruz das Almas – BA, suylanfurtado@hotmail.com

RESUMO: Os incêndios ocasionam grande perturbação à biodiversidade e integridade das Unidades de Conservação (UC). Este trabalho teve como objetivo o mapeamento das áreas queimadas relacionado com as características ambientais do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD). Foram delimitadas as áreas afetadas pelos incêndios florestais no ano de 2015 com uso de imagens de satélite, e comparado como tipo de vegetação, as classes de declividade, incidência solar e influência das proximidades de trilhas e estradas nas áreas queimadas. Nas vegetações do tipo campo rupestre e campo limpo apresentaram grandes áreas de ocorrências de incêndios, muito por suas características fitofisionômicas. A elevada incidência da radiação solar teve forte relação com as áreas queimadas. Descrições destas características ambientais são importantes para o aprimoramento de prevenção, controle e combate de incêndios no PNCD.

PALAVRAS CHAVE: SIG, Sensoriamento Remoto, Unidade de Conservação

INTRODUÇÃO: As ocorrências de incêndios florestais em Unidades de Conservação (UCs) são consideradas uma grande ameaça para a manutenção da biodiversidade e processos ecológicos (FIEDLER e MEDEIROS, 2002). Os incêndios florestais podem ocasionar alterações físicas, biológicas e químicas no ambiente, gerando consequências sobre o solo, fauna, vegetação e o ar atmosférico (MIRANDA et. al., 1996). Na Bahia, a Chapada Diamantina é uma das regiões que mais são assoladas por constantes queimadas, demandando grande quantidade de recursos financeiros no combate e controle dos incêndios (SILVA, et al 2013). O Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são ferramentas úteis para obtenção de informações, especialmente em grandes áreas afetadas pelo fogo e de difícil acesso (PEREIRA et al., 1997). Atualmente, existe uma grande quantidade de satélites com diversos tipos de sensores, resoluções espaciais, e temporais, com técnicas para detectar impactos ocasionados por incêndios (FRANÇA, et. al., 2005). De acordo Silva et al (2013), a disponibilidade de informações detalhadas e atualizadas sobre a localização e extensão das áreas queimadas é fundamental para avaliar perdas econômicas e efeitos ecológicos, monitorar mudanças no uso e cobertura da terra e elaborar modelos atmosféricos e de impactos climáticos devidos à queima de biomassa. O objetivo do presente trabalho é o mapeamento e caracterização das áreas de incêndio de acordo com a vegetação, declividade, influência da proximidade de trilhas e estradas, incidência de radiação solar e altitude, no Parque Nacional da Chapada Diamantina no ano de 2015.

MATERIAIS E MÉTODOS: O estudo foi realizado no Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), localizado no estado da Bahia, o qual se encontra nas coordenadas 12° 20' e 12° 25' S e 41° 35' e 41° 15' W. A área contém 152.270,82 ha abrangendo os municípios de Lençóis, Mucugê, Palmeiras Andaraí, Itaeté e Ibicoara (figura 1), onde está inserido nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. Foram utilizadas imagens de satélite TM-Landsat 8 e CBERS-4, entre os meses de setembro a dezembro do ano de 2015, por ser este o período seco e o de maior incidência de queimadas. Realizou-se as delimitações das manchas de incêndio por meio de fotointerpretação com vetorização em tela no software ArcGIS 10.2®, na composição de bandas falsa-cor, para uma melhor discriminação dos focos de incêndio, em contraste com a vegetação e afloramentos rochosos do PNCD. As áreas de incêndio demarcadas, foram sobrepostas e quantificadas às variáveis de: vegetação, declividade, incidência de radiação solar, e proximidade de trilhas/estradas. Utilizou-se os dados de vegetação do Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos (SEIA). Gerou-se os dados de declividade através do Modelo Digital de Elevação, disponibilizado no site do INPE, calculado pela ferramenta *slope* no Arcgis 10.2. Por meio da ferramenta *AreaSolarRadiation*, efetuou-se a medição da incidência de radiação solar entre os períodos de setembro a dezembro do ano de 2015. A imediação dos incêndios com as trilhas e estradas foi mensurada pela ferramenta *DistanceEclidiane*, sendo separado em classes, assim como também, o número de fragmentos incêndios ocorridos no PNCD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Foram encontrados 30.753,04 ha de área queimada entre setembro e dezembro de 2015, o que representa 20,40 % da área total do PNCD (figura 2).

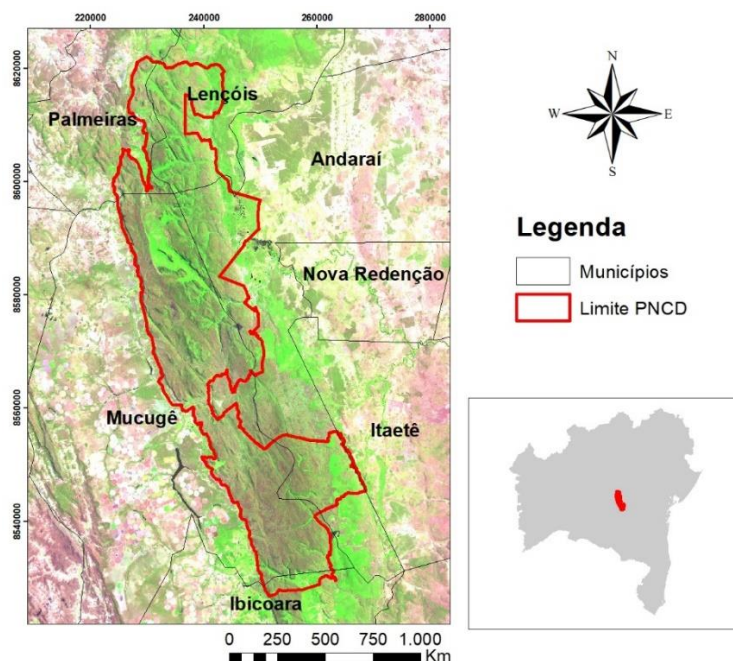


Figura 1 – Localização do PNCD na imagem de satélite Landsat 8 RGB 654, em setembro de 2015.

Vegetação: O Campo Rupestre registrou 13.294,25 ha de área queimada, sendo a maior vegetação incendiada do ano de 2015 (tabela 1). O Cerrado apresentou queima de 59,22 % de toda sua vegetação presente no PNCD. De acordo França et al. (2007), determinadas fisionomias vegetais apresentam maior susceptibilidade a estabelecimento de incêndios, sendo no Brasil, as principais fitofisionomias relacionadas ao fogo são as vegetações do tipo savânica, como campo rupestre e cerrado, sendo observado indícios de relação evolutiva com o fogo a ponto de desempenhar um papel ecológico de manutenção da biodiversidade.

Tabela 1 – Quantificação de incêndios por tipo de vegetação no PNCD.

Classe	Área total (ha)	Área total (%)	Área queimada (ha)	Área queimada (%)
Agricultura/Pecuária	9714,89	6,44	1083,04	11,15
Caatinga Arbustiva	9559,01	6,34	512,12	5,36
Campo Limpo	41421,16	27,47	10414,35	25,14
Campo Rupestre	75717,50	50,22	13294,25	17,56
Cerrado	7562,25	5,02	4478,56	59,22
Floresta Estacional	6787,33	4,50	970,72	14,30

Em áreas de Cerrado, verificou-se que os incêndios no final da estação seca apresentam maior intensidade (MIRANDA et al, 1996). De acordo com Vicentini (1993), No Cerrado brasileiro a ocorrência de fogo é um fenômeno muito antigo, o que é evidenciado pela existência de carvão datado entre 27.100 a 41.700 anos antes do presente (AP).

Fragmentos: Registrou-se 99 fragmentos de incêndios, sendo o maior de 8.600,49 ha. Os fragmentos de até 5,0 ha aparecem em maior quantidade, contabilizando 39 fragmentos, ao total 69, 14 ha de área de queimada (tabela 2). Os fragmentos maiores de 100 ha representaram 96,50 % da área de incêndio. Para se combater com eficiência os incêndios florestais, também é necessária uma avaliação da classe de tamanho da área queimada (SOARES, 1988). Quanto maior a porcentagem de incêndios, maior deverá ser a prevenção administrativa, a variação da utilização de equipamentos e eficiência ao combate (SOARES & SANTOS, 2002).

Tabela 2 – Quantificação de incêndios por tamanho de área do fragmento queimado.

Área do fragmento (ha)	Nº de fragmentos	Área queimada (ha)	Área queimada (%)
0 - 5	39	69,14	0,22
5 - 25	24	316,98	1,03
25 - 50	9	334,63	1,09
50 - 100	5	356	1,16
> 100	22	29676,27	96,50

Declividade: Os relevos do tipo forte ondulados registraram maiores incidências de incêndio. Deve se levar em consideração outros fatores como a vegetação presente no relevo. De acordo Ribeiro e Bonfim, (2000), o fogo tem maior facilidade de propagação quanto maior for o grau de declividade do terreno. A inclinação o material combustível das chamas, acelerando assim a ignição por desidratar e pré-aquecer o material combustível mais rapidamente.

Tabela 3 – Quantificação de incêndios por classes de declividade.

Classe	Declividade (%)	Área queimada (ha)	Área queimada (%)
Plano	0 - 3	3752,08	12,20
Suave ondulado	3 - 8	9415,31	30,62
Ondulado	8 - 20	1777,42	5,78
Forte ondulado	20 - 45	11572,09	37,63
Montanhoso	45 - 75	3974,29	12,92
Escarpado	> 75	261,85	0,85

Radiação Solar: Em todo PNCD, a incidência de Radiação Potencial Global foi de 173,375 até 753,476 kw/m² (figura 2).

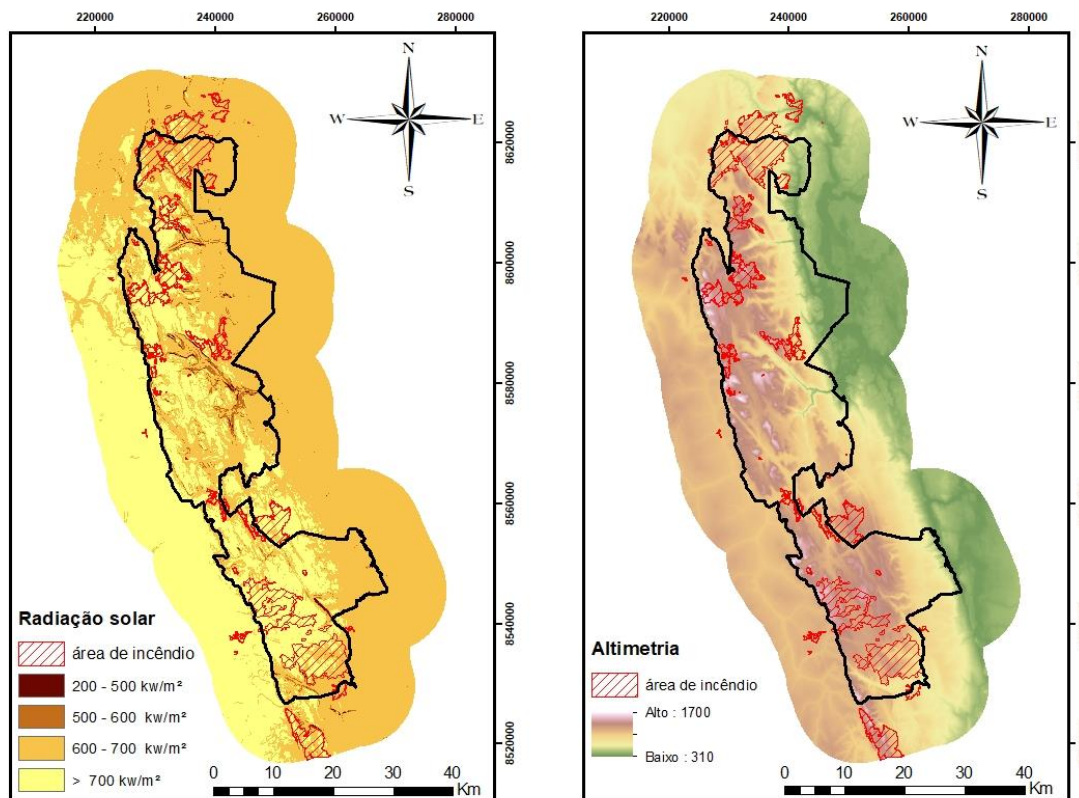


Figura 2 – Mapeamento de áreas queimadas sobre a incidência da radiação solar e altimetria.

Houve maior incidência de incêndios justamente nas áreas que apresentaram maiores valores de Radiação Potencial Global, o que apresenta associação entre exposição solar e eventos com fogo. Segundo Venturini e Antunes (2007), a ocorrência de incêndios florestais é diretamente proporcional com a exposição do relevo à incidência solar, proporcionando assim, um rápido aquecimento e dessecação do material combustível.

Tabela 4 – Quantificação de incêndio por classes de incidência de radiação solar

Radiação Potencial Global kw/m ²	Área total (ha)	Área total (%)	Área queimada (ha)	Área queimada (%)
400 - 500	1092,06	0,72	104,68	0,34
500 - 600	7146,27	4,69	844,39	2,75
600 - 700	85946,94	56,44	15228,15	49,52
> 700	58082,85	38,15	14575,82	47,40

Distância de trilhas e estradas: De acordo com os dados de incêndios obtidos do ano de 2015, quanto mais distante de estradas e trilhas maiores foram as ocorrências de incêndio (tabela 5). Até o limite de 50 metros de distância, ocorreram apenas 1,91 % de área queimada, enquanto que locais com distância maiores de 2 km representaram 43,25 % das áreas incendiadas. Contudo, a maioria dos fragmentos de incêndios mapeados foram cortadas por trilhas. Segundo Pontes (2006), os incêndios ocorridos nas UCs podem estar diretamente relacionados ao uso indevido das trilhas e áreas de visitação, podendo ser causados como exemplo por fogueiras.

Tabela 5 – Quantificação de área queimada em relação a distância de trilhas e estradas

Distância Euclidiana (m)	Área queimada (ha)	Área queimada (%)
0 - 50	588,32	1,91
50 - 100	537,11	1,75
100 - 500	3870,81	12,59
500 - 1000	4389,02	14,27
1000 - 2000	8065,94	26,23
> 2000	13301,84	43,25

CONCLUSÕES: Os incêndios florestais no PNCD apresentam forte relação com as características do ambiente. As áreas com vegetação de cerrado e campos rupestres foram as mais afetadas por incêndios no ano de 2015. A exposição solar também apresentou forte relação com ocorrências de incêndios. Relevos fortemente ondulados apresentaram considerada quantidade de áreas queimadas. Em futuros trabalhos pretende-se avançar em caracterizar os eventos de incêndios com as variáveis do ambiente. Dessa forma, compreender quais fatores locais são mais relacionados aos eventos de incêndios a fim de oferecer subsídios para melhor predição e combate aos incêndios florestais no PNCD.

REFERÊNCIAS:

- FRANÇA, H.; NETO, M. B. R.; SETZER, A. O Fogo no Parque Nacional das Emas. **Biodiversitas**, Brasília. 2007. 140p.
- FRANÇA, D. A., FERREIRA, N. J. Considerações sobre o uso de satélites na detecção e avaliação de queimadas. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, **Anais**. Goiânia, GO, Brasil, abril de 2005.
- MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios florestais no Parque nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 157-168. jul./dez. 2004.
- MIRANDA, H. S.; ROCHA E SILVA, E. P.; MIRANDA, A. C. Comportamento do Fogo em Queimadas de Campo Sujo. In: Simpósio sobre Impacto das queimadas sobre os ecossistemas e mudanças globais. **Anais**. Brasília: UnB, 1996.

- PEREIRA, J.M.C.; CHUVIECO, E.; BEAUDOIN, A.; DESBOIS N. Remote sensing of burned areas: a review. In: Chuvieco, E.; Ed. **A review of remote sensing methods for the study of large wildland fires**. Alcalá de Henares. 1997. p. 127-183.
- PONTES, J. A. L.; Planejamento, manejo de trilhas e impactos na fauna. *In CD: I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas*. GEA/UERJ/TECHNOGAIA, Rio de Janeiro, 2006.
- SILVA, T. B.; ROCHA, W. J. S. F.; ANGELO, M, F.; Quantificação e análise espacial dos focos de calor no Parque Nacional da Chapada Diamantina. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, **Anais**. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, Abril, 2013.
- SOARES, R. V. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1984 a 1987. **Rev Floresta** 1988; 18(12): 94-121.
- SOARES, R. V.; SANTOS, J.F. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 a 1997. **Rev. Floresta** 2002; 32(2): 219-232.
- VENTURI, N. L.; ANTUNES, A. F. B. Determinação de locais ótimos para implantação de torres de vigilância para detecção de incêndios florestais por meio de sistema de informações geográficas. **Rev. Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 159 - 173, 2007.
- VICENTINI, K.R.F. **Análise Palinológica de uma vereda em Cromínia-GO**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1993.