



Incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães-MT entre 2005 e 2014

Arlindo de Paula MACHADO NETO^{1*}, Antonio Carlos BATISTA², Daniela BIONDI²,
Ronaldo Viana SOARES², Anderson Pedro Bernardina BATISTA³

¹ Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

² Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

³ Laboratório de Inventário Florestal e Estatística Espacial, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil

* E-mail: arlindo.neto08@gmail.com

Recebido em novembro/2016; Aceito em maio/2017.

RESUMO: O objetivo do estudo foi traçar o diagnóstico dos incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães-MT entre os anos de 2005 a 2014. As informações foram obtidas junto à base de dados do Parque, onde foram analisados os Registros de Ocorrências de Incêndios Florestais. As variáveis estudadas foram: número de incêndios no período e por ano; extensão da área queimada no período e por ano; distribuição anual dos incêndios e causas das ocorrências. Foram registrados 89 incêndios e os anos que apresentaram os maiores números de ocorrências, foram 2007, com 19 registros, 2006 e 2005, com 17 e 12 ocorrências respectivamente. Os meses com os maiores números de incêndios, foram: setembro (38,20%), agosto (28,09%) e julho (9%). A área total queimada, foi de 23.737, 76 ha, correspondente a 72,75% do parque, ou seja, mais da metade do parque foi queimado no período analisado. As principais causas dos incêndios foram “incendiários” com 42,7%, “queima para limpeza” com 20,22%, “raios” e “diversos”, ambos com 10,11%. Os resultados mostraram a fragilidade do parque, diante dos incêndios, dentro deste contexto é de suma importância, que sejam adotadas medidas de prevenção, planejadas, que visem a redução dos sinistros na área.

Palavras-chave: fogo, unidade de conservação, queima.

Forest fires in the National Park of Chapada dos Guimarães-MT between 2005 and 2014

ABSTRACT: The objective of the study was to trace the diagnosis of forest fires in the National Park of Chapada dos Guimarães-MT from 2005 to 2014. The information was obtained from the Park database, where the Forest Fire Occurrence Records were analyzed. The variables studied were: number of fires in the period and per year; extent of area burned in the period and per year; annual distribution of fires and causes of occurrences. There were 89 fires recorded and the years with the highest number of occurrences were 2007, with 19 records, 2006 and 2005, with 17 and 12 occurrences respectively. The months with the highest number of fires were: september (38.20%), august (28.09%) and july (9%). The total area burned was 23,737, 76 ha, corresponding to 72.75% of the park, that is, more than half of the park was burned in the analyzed period. The main causes of the fires were “incendiaries” with 42.7%, “burning for cleaning” with 20.22%, “rays” and “diverse”, both with 10.11%. The results showed the fragility of the park, in view of the fires, within this context it is of the utmost importance that preventive measures, planned, aiming at the reduction of accidents in the area.

Keywords: fire, conservation unit, burn.

1. INTRODUÇÃO

O fogo é um agente que causa diversos danos ambientais todos os anos em diferentes territórios do mundo, onde cerca de 4% da área de vegetação global é queimada a cada ano (GIGLIO et al., 2013). A frequente ocorrência do fogo, seja de origem natural ou antrópica, pode resultar na morte das plantas atingidas com maior severidade. Este processo influencia na dinâmica e na estrutura das populações de plantas e pode acarretar na redução e, até mesmo, na substituição de espécies mais vulneráveis em

áreas submetidas a maior frequência de queima e intensidade de fogo (RIBEIRO et al., 2012). Recentemente considerado como um “hotspot”, o Bioma Cerrado sofre, constantemente, com os eventos de incêndios florestais em vários estados do Brasil. Apesar de possuir espécies com características evolutivas de resistência aos efeitos negativos ocasionados pelo fogo, os constantes incêndios no bioma, vêm causando sérios prejuízos como a perda de habitat e o desaparecimento de algumas espécies.

De acordo com Fiedler, Merlo e Medeiros (2006), as principais causas de degradação do cerrado estão relacionadas

às atividades antrópicas, como a ocupação desordenada na área central do país, visando à expansão da pecuária e da produção agrícola, o que entre outros malefícios, ocasiona em aumento na frequência do fogo na região e altera a capacidade de recuperação de alguns elementos da biota mais sensíveis a esse tipo de distúrbio. Segundo Sano et al. (2010), desde a metade do século passado, existe um grave processo de degradação no cerrado, devido ao uso do solo para fins agropastoris e caso não sejam reduzidas as taxas de desmatamento, a cobertura vegetal do bioma, poderá desaparecer.

Dentro deste contexto, foram criadas áreas com o objetivo de garantir a preservação das espécies da fauna e flora presentes nesses locais. Essas áreas, denominadas de Unidades de Conservação (UCs), possuem regimes especiais de uso e regulamentação própria de suas atividades, mas apesar do estabelecimento de critérios de uso, vêm sendo atingidas todos os anos por incêndios que variam em frequência, número e intensidade, ocasionando prejuízos ambientais incalculáveis, além de danos econômicos e sociais. O parque Yellowstone nos Estados Unidos criado por Theodore Roosevelt, em 1872, é o primeiro parque dos tempos modernos (DOUROJEANNI; PÁDUA, 2007).

No Brasil as unidades de conservação foram criadas com o objetivo de proteger a biota, porém algumas UCs são atingidas anualmente com eventos de fogo em seu interior e entorno, como o Parque Nacional de Chapada dos Guimarães (PNCG) no estado de Mato Grosso que se encontra completamente inserido no cerrado, bioma de rica diversidade biológica, com presença estimada de 160.000 espécies, apresentando alto endemismo para alguns grupos (MACHADO et. al, 2004). De acordo com Myers et al. (2000), o PNCG tem um papel importante na preservação do cerrado por proteger uma amostra significativa do bioma que vem, historicamente, sendo devastado, onde dos 1.783.200 km² originais, restavam intactos no início desta década 356.630 km², ou seja, 20% do bioma original, ficando evidente a necessidade de sua proteção.

Assim como o PNCG inúmeras UCs são atingidas todos os anos com grandes incêndios (LIMA, 2000; IBAMA, 2002), na maioria das vezes ocasionados em consequência de atividades antrópicas. Alguns estudos foram realizados no Bioma Cerrado, onde os incêndios foram relatados e analisados no Parque Nacional da Serra da Canastra (MEDEIROS; FIEDLER, 2004; RIBEIRO et al., 2002), no Parque Nacional de Brasília (PEREIRA et al., 2004) e no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (FIEDLER et al., 2006; ALVES et al. 2013). Nesse sentido, é importante a realização de estudos que identifiquem, os agentes causadores dos incêndios nas unidades de conservação, o tamanho das áreas queimadas bem como as áreas com maior ocorrência, sazonalidade e vulnerabilidade ao fogo, visando assim à elaboração efetiva de planos de prevenção e combate aos incêndios nas UCs.

O PNCG tem sido frequentemente utilizado para pesquisas, atividades de lazer e educação ambiental das comunidades do seu entorno. Por possuir uma grande beleza cênica, o parque tem sido objeto de preocupação pelos seus gestores, devido aos diversos problemas ambientais que a região atravessa todos os anos. O crescimento urbano desordenado da cidade de Chapada exerce uma grande pressão no parque, que sofre com o aumento no número dos imóveis urbanos e rurais na região. O parque é cercado por diversas propriedades em seu entorno que também

causam problemas como o acúmulo de lixo, a degradação ambiental ocasionada pelos turistas nos principais pontos de visitação e mirantes e constantes incêndios florestais no entorno e interior do parque

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo traçar o perfil dos incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães no período de 2005 a 2014.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O Parque Nacional de Chapada dos Guimarães é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, criada pelo Decreto nº 97.656 de 12 de abril de 1989 e possui 32.630 ha, representando 0,036% da área do Mato Grosso. De acordo com o IBAMA (2002), 61,2% da área do parque estão inseridos no município de Cuiabá e o restante (38,8%) faz parte do município de Chapada dos Guimarães. O Parque (FIGURA 1), está situado na mesorregião centro-sul mato-grossense e suas coordenadas geográficas são 15° 10' e 15° 30' de latitude sul e 56° 00' e 56° 40' de longitude oeste.

O limite do Parque Nacional está a 26 km da área urbana de Cuiabá e a 6 km de Chapada dos Guimarães, com acesso pela MT-251, rodovia asfaltada que serve de limite e passa dentro do Parque Nacional. O clima da região conforme a classificação de Köppen, se enquadram nas categorias Aw (na Depressão Cuiabana) e Cwa (na Chapada) representando o clima tropical de altitude do planalto, com duas estações distintas, a estação chuvosa de outubro a março (primavera e verão) e a estação seca de abril a setembro (outono e inverno). Na estação seca ocorre uma invasão da massa polar sobre o continente, levando a quedas bruscas de temperatura.

As temperaturas médias anuais variam de 25° C (na Baixada Cuiabana) podendo superar os 38° C nos períodos mais quentes e 21,5° C (nos topos elevados da Chapada dos Guimarães), com temperaturas mínimas que podem alcançar menos de 5° C. As temperaturas oscilam entre 34° a 40° C e a precipitação média anual permanece entre 1300 e 1600 mm de chuvas na Baixada Cuiabana, chegando a 2100 mm anuais nas porções mais altas da Chapada dos Guimarães.

O Parque apresenta os domínios relacionados aos da mata seca semidecídua, que se caracteriza como uma mata de encosta ou interflúvio estando associada às áreas das cabeceiras dos rios perenes, como o Coxipó e o Aricá, e às áreas de relevo acidentado, chegando aos sopés das morrarias com altitudes médias de 300 m (ICMBio 2009).

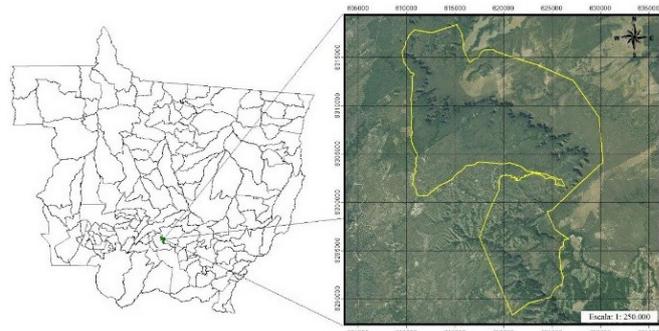


Figura 1. Localização da área de estudo.
Figure 1. Location of the study area.

2.2. Obtenção e análise dos dados

Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos junto à gerência do fogo do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, com autorização prévia do ICMBio. As informações relacionadas aos incêndios florestais no PNCG, no período de 2005 a 2014, foram obtidas por meio dos Registros de Ocorrência de Incêndios (ROIs) do parque, bem como informações complementares por meio de comunicação pessoal junto à gerência do fogo. Os ROIs tinham as seguintes informações: a) localização do início do incêndio; b) extensão da área queimada; c) dados do terreno; d) dados meteorológicos; e) dados de detecção e combate; f) gastos efetuados; g) origem e causa; h) danos; i) observações complementares; j) responsável pelas informações. Os dados obtidos nos registros foram padronizados e tabulados, utilizando-se os programas EXCEL 2010 e Microsoft Office 2007 (MICROSOFT CORPORATION, 2006).

As informações foram organizadas e classificadas de acordo com o número de ocorrências de incêndios, suas respectivas épocas de ocorrência, extensão da área queimada, classe de tamanho e causas. Para identificar a estação normal de incêndios, as informações relacionadas à ocorrência dos mesmos e suas respectivas áreas queimadas foram tabuladas de acordo com os meses do ano. As classes de tamanho dos incêndios foram ordenadas de acordo com o Sistema Europeu de Informações sobre Incêndios Florestais e as prováveis causas dos incêndios ocorridos no parque foram classificadas seguindo o agrupamento proposto por Soares e Batista (2007): raios, queimas para limpeza, incendiários, fumantes, fogos de recreação, operações florestais, estradas de ferro e diversos.

Todas as análises estatísticas foram feitas com probabilidade de 95%, utilizando-se o programa Assistat 7.7 beta. As médias foram comparadas pelo teste de Student, Newman e Keuls (SNK), nos casos em que a análise de variância indicou diferenças significativas entre os tratamentos. Quando os dados não seguiram a distribuição normal foram usados testes não paramétricos (STEEL; TORRIE, 1960; SOARES, 1982).

3. RESULTADOS

3.1. Número de ocorrências de incêndios

No período de 2005 a 2014, foram registrados um total de 89 incêndios no interior do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, com uma média anual de 8,9 ocorrências. Durante a pesquisa o ano de 2007 se destacou, apresentando um total de 19 ocorrências com uma média de 1,6 incêndios por mês, seguidos dos anos de 2006 e 2005, com 17 e 12 ocorrências respectivamente. O número de ocorrências registrado no ano de 2007, levou ao fechamento do Parque, devido ao elevado índice dos sinistros em seu interior e entorno.

De acordo com a Figura 2, os anos entre 2005 e 2009 apresentaram um número de ocorrência acima da média anual. Nos últimos anos da análise observa-se uma tendência de redução no número de incêndios no PNCG. Também foi observado que não houve uma relação direta no número de incêndios com o tamanho das áreas queimadas, pois no ano de 2010, ocorreram 8 incêndios, o que representou 9,00% das ocorrências, em contrapartida nesse ano foi registrada a maior área queimada do período, com uma extensão de 14.321 ha (60,33%), o que equivale a 43,88% da área do parque.

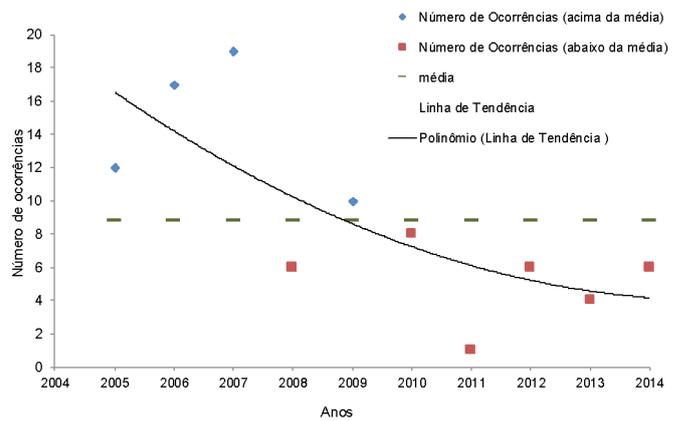


Figura 2. Número de ocorrências de incêndios no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães de 2005 a 2014.

Figure 2. Number of occurrences of fires in the Chapada dos Guimarães National Park from 2005 to 2014.

Apesar da redução dos incêndios no decorrer dos anos, o número total dos sinistros durante o período analisado foi considerado alto, tendo em vista que o PNCG é uma unidade de conservação de proteção integral e o número dos incêndios observados contrapõe-se ao objetivo de proteção dos recursos naturais de uma UC. De acordo com o ICMBio (2009), não existem registros confiáveis do número de ocorrência dos incêndios nos anos anteriores à 2005, neste contexto o elevado número de ocorrências significa uma provável falha no sistema de prevenção e combate ao fogo no parque.

3.2. Épocas de ocorrências

De acordo com a Figura 3, os maiores números de ocorrências de incêndios florestais no PNCG, foram registrados nos meses de setembro (38,20%), agosto (28,09%) e julho (9%). A soma do número de ocorrências desses três meses foi de 67 incêndios, o que representou 75,29% das ocorrências no período analisado. O fato da maioria dos incêndios se concentrar nesses meses está associado à baixa umidade relativa do ar e um déficit acentuado de precipitação.

Dentro deste contexto, o período compreendido entre julho e setembro deve ser considerado como a estação normal de perigo de incêndios no parque e as ações de prevenção e sensibilização do uso do fogo devem ser realizadas nos meses que antecedem esse período.

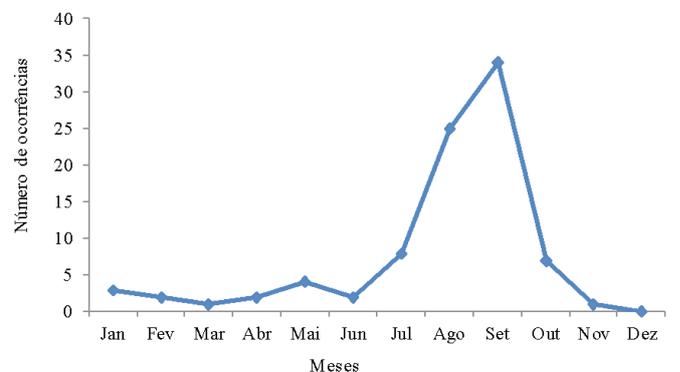


Figura 3. Número de ocorrência de incêndios em relação aos meses do ano no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães-MT de 2005 a 2014.

Figure 3. Number of occurrence of fires in relation to the months of the year in the National Park of Chapada dos Guimarães-MT from 2005 to 2014.

3.3. Extensão da área queimada

Durante o período do estudo, a área total queimada, foi de 23.737,76 ha, o que corresponde a 72,75% do PNCG, ou seja, mais da metade do parque foi queimado no período analisado. Os anos que apresentaram os maiores valores de área queimada, foram: 2007 com 6.304,5 hectares (26,56%), 2010 com 14.321,00 hectares (60,33%) e o ano de 2012 com um total de 1.474,57 hectares queimados (6,21%), como mostra a Tabela 1.

Em relação ao tamanho dos incêndios, as duas classes que mais se destacaram foram: a classe III (5,1 - 10 ha) com 20 ocorrências, correspondendo a 22,47%, e a classe IV (10,1 - 50 ha) com 22 ocorrências, equivalendo a 24,72%.

De acordo com a Tabela 2, os incêndios registrados na classe VII foram responsáveis por 7,87% das ocorrências, porém foram queimados 22.338 ha, o que correspondeu a 94,10% da área queimada no parque durante o período analisado.

Tabela 1. Ocorrências de incêndios e extensão das áreas queimadas por ano, no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães de 2005 a 2014.

Table 1. Fire occurrences and extent of burned areas per year in Chapada dos Guimaraes National Park 2005-2014.

Ano	Incêndios		Área queimada	
	Nº	%	ha	%
2005	12	13,48	150	0,63
2006	17	19,10	674,45	2,84
2007	19	21,35	6304,5	26,56
2008	6	6,74	121	0,51
2009	10	11,24	41,74	0,18
2010	8	9,00	14.321	60,33
2011	1	1,12	0,5	0,0021
2012	6	6,74	1474,57	6,21
2013	4	4,49	50	0,21
2014	6	6,74	600	2,53
Total	89	100	23.737,76	100

Tabela 2. Classe de tamanho, número de incêndios e extensão da área queimada, observados no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães-MT, de 2005 a 2014.

Table 2. Size class, number of fires and extent of burned area, observed in the National Park of Chapada dos Guimarães-MT, from 2005 to 2014.

Ano	Incêndios		Área queimada	
	Nº	%	ha	%
2005	12	13,48	150	0,63
2006	17	19,10	674,45	2,84
2007	19	21,35	6304,5	26,56
2008	6	6,74	121	0,51
2009	10	11,24	41,74	0,18
2010	8	9,00	14.321	60,33
2011	1	1,12	0,5	0,0021
2012	6	6,74	1474,57	6,21
2013	4	4,49	50	0,21
2014	6	6,74	600	2,53
Total	89	100	23.737,76	100

3.4. Causas

As principais causas, identificadas no PNCG foram, “incendiários” com 42,7%, “queima para limpeza” com 20,22%, “raios” e “diversos”, ambos com 10,11% (Tabela 3). Todos os incêndios do grupo de causas “diversas”, foram ocasionados por trabalhos religiosos dentro do parque. Os invasores responsáveis por esse tipo de incêndio, utilizam velas acesas em seus rituais, o que conseqüentemente deflagra grandes incêndios na área. Uma prática danosa para a unidade, que causa vários problemas

Tabela 3. Distribuição das causas dos incêndios em relação ao número de ocorrências e suas respectivas áreas queimadas, no PNCG, no período de 2005 a 2014.

Table 3. Distribution of the causes of fires in relation to the number of occurrences and their respective burned areas, in the PNCG, from 2005 to 2014.

Causa	Incêndios		Área queimada	
	Nº	%	ha	%
Incendiários	38	46,91	2.522,27	14,70
Queima para limpeza	18	22,22	13.771	80,25
Raios	9	11,11	263,39	1,53
Diversos	9	11,11	547,90	3,19
Fumantes	0	0,00	0	0,00
Fogos de recreação	7	8,64	55	0,32
Operações Florestais	0	0,00	0	0,00
Subtotal	81	100,00	17.159,56	100,00
Indeterminados	8		6.578,2	
Total	89		23.737,76	

(erosão principalmente), inclusive a ocorrência de incêndios e que também merece destaque entre as causas “diversas” é o motocross. Por duas ocasiões de surgimento de fogo em morrarias no interior do parque foi detectada a presença de motoqueiros, porém é difícil controlar ou inibir tal prática, tanto devido aos inúmeros acessos, quanto pela dificuldade de autuar/apreender os praticantes naquele tipo de relevo acidentado.

As causas dos incêndios no Parque Nacional de Chapada dos Guimarães, também foram identificadas em função dos dias da semana e de acordo com a tabela 4, observou-se que houve diferença estatística no número de ocorrências entre as causas, com os grupos “incendiários” e “queima para limpeza”, se destacando estatisticamente dos demais.

Os dias da semana que se destacaram com o maior número de ocorrências de incêndios no grupo “incendiários” foram a segunda-feira com 7 ocorrências, a sexta-feira com 8 e o sábado com 11, o que equivaleu ao somatório de 29,21% do período. Já no grupo de “queima para limpeza”, os dias que se destacaram foram a quinta-feira com 4 ocorrências, a segunda e a terça-feira, ambos com 3 ocorrências, o que representou 11,23% no somatório do período.

Dentro deste contexto as causas “incendiários” e “queima para limpeza” merecem atenção especial durante as ações de prevenção aos incêndios, combatendo de forma efetiva, as origens dessas duas causas, principalmente nos meses mais críticos do ano, visando assim a redução dos incêndios no parque.

4. DISCUSSÃO

Em relação ao número de incêndios, os três anos que apresentaram os maiores índices (2005, 2006 e 2007), representaram 53,93% das ocorrências no período analisado, onde o somatório das extensões das áreas queimadas nesse período foi de 7.128,95 ha, o que representou 30,03% do tamanho da extensão da área queimada durante os 10 anos de análise, alcançando um pouco mais da metade da área proporcional ao que foi queimada no ano de 2010 (14.321 ha) (FIGURA 4). O número elevado de incêndios nesses três anos está relacionado com as condições meteorológicas, pois de acordo com os dados coletados junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2015), houve um período prolongado de estiagem, nesse período, favorecendo o aumento do número de sinistros.

Tabela 4. Causas dos incêndios em relação ao dia da semana no período de 2005 a 2014 no PNCG.
Table 4. Causes of fire against the day of the week for the period 2005-2014 in PNCG.

Causas	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Total
Queima para limpeza (b)	3	3	2	4	2	2	2	18
Operações florestais (d)	0	0	0	0	0	0	0	0
Incendiários (a)	7	1	3	3	8	11	5	38
Fumantes (d)	0	0	0	0	0	0	0	0
Fogos de recreação (cd)	0	0	0	0	1	4	2	7
Estradas de ferro (d)	0	0	0	0	0	0	0	0
Raios (cd)	2	0	2	1	0	1	3	9
Diversos (cd)	2	2	1	1	2	0	1	9
Indeterminado (cd)	2	2	1	0	3	0	0	8
Total	16	8	9	9	16	18	13	89

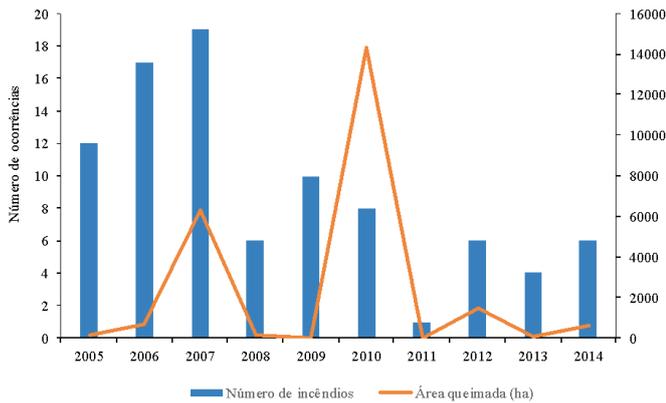


Figura 4. Número de incêndios e extensão da área queimada de 2005 a 2014 no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães – MT.

Figure 4. Number of fires and extent of burned area from 2005 to 2014 in the Chapada dos Guimarães National Park – MT.

Foi verificado que não houve uma relação entre o número total dos incêndios registrados em cada ano e a extensão das áreas queimadas no parque, corroborando com Ribeiro, Lima e Siqueira (2002), que avaliaram as ocorrências de incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra, em Minas Gerais, no período de 1988 a 1998, onde os autores observaram que o número total de incêndios também não se relacionou diretamente com a extensão da área queimada. Outros trabalhos também não apresentaram uma relação direta entre o número de ocorrências e o tamanho da área queimada, como no estudo realizado no período de 1999 a 2003 por Koproski, Batista e Soares (2004), no Parque Nacional de Ilha Grande, onde se observou, no ano de 2002, a ocorrência de dezessete incêndios, atingindo uma área de 27.000 ha, e em 2003 seis incêndios, que atingiram uma área aproximada de 37.000 ha. A média anual de ocorrências do presente estudo (8,9), foi menor do que a encontrada por Magalhães, Lima e Ribeiro (2011), no Parque Nacional da Serra da Canastra, no estado de Minas Gerais, onde os autores identificaram uma média de 10,43 incêndios e Aximoff e Rodrigues (2011), que identificaram uma média de 29,63 incêndios por ano no Parque Nacional do Itatiaia entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Durante os 10 anos analisados, os meses compreendidos entre julho e setembro apresentaram os maiores números de ocorrência de incêndios no parque. Segundo Soares e Santos (2002), a grande maioria das ocorrências de incêndios florestais no Brasil, se concentram no inverno e início de primavera, no período compreendido entre julho a outubro, que correspondem à estação mais seca do ano, em quase todo o território nacional. Em várias outras regiões do país, esse período também foi

citado por outros autores: agosto e setembro para o Paraná e Mato Grosso do Sul (KOPROSKI; BATISTA; SOARES, 2004), julho a setembro no Paraná (VOSGERAU et al., 2006), julho a setembro para Goiás (FIEDLER et al., 2006), agosto e setembro para Minas Gerais (BONTEMPO; RIBEIRO; LIMA, 2007) e julho a outubro para Rio de Janeiro/ Minas Gerais (AXIMOFF; RODRIGUES, 2011). No estado de Mato Grosso, o IBAMA (2010), analisando o perfil dos incêndios florestais em Unidades de Conservação Federais, registrou a ocorrência de incêndios nesses locais, no período compreendido entre os meses de julho e novembro, com uma maior concentração no mês de agosto.

Em relação aos dias da semana o acréscimo do número de incêndios nos finais de semana está associado à circulação de pessoas nesse período no interior da unidade e nas áreas do seu entorno, pois o parque possui uma elevada beleza cênica, o que aumenta o fluxo de pessoas nesses locais. Segundo Ribeiro, Lima e Siqueira (2002), os finais de semana se configuram como um dos principais problemas dos incêndios em parques, pois nesse período a vigilância é reduzida, aumentando assim o número de ocorrência dos sinistros. Os autores também identificaram o aumento das ocorrências de incêndios nos finais de semana em um trabalho realizado no Parque Nacional da Serra da Canastra. Apesar de não ter sido observada diferença estatística significativa entre os dias no presente estudo, é importante a vigilância frequente em todos os dias da semana, sem distinção.

A área total queimada no parque no período analisado (23.737,76 ha) foi maior do que a observada por Mattar et al. (2012) no Parque Nacional Torres del Paine no Chile, onde os autores estimaram uma área total queimada de 18.059 ha e também foi superior aos incêndios ocorridos em Portugal no Parque Natural do Douro Internacional (3.082 ha); Parque Natural da Serra da Estrela (2.311 ha); Parque Natural do Alvão (1.111 ha) e o Parque Nacional da Peneda-Gerês (882 ha), onde o total da superfície queimada nestes 4 parques correspondeu a 90% da área total consumida pelo fogo em Unidades de Conservação no país (ICNF, 2013).

A média da área queimada por ano no PNCG (2.373,78 ha) foi superior ao valor encontrado por Aximoff e Rodrigues (2011), que registraram uma média anual de 383 hectares por ano no Parque Nacional do Itatiaia, no período compreendido entre 2001 e 2008. Em comparação com outros Parques Nacionais a média anual do presente estudo foi inferior aos resultados observados por Koproski, Batista e Soares (2004), que analisaram as ocorrências de incêndios no período compreendido entre 1999 e 2003, no Parque Nacional de Ilha Grande e constataram uma média anual de área queimada de 24.971,1 hectares; Fiedler, Merlo e Medeiros (2006), em um

estudo sobre a ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros em Goiás, registraram no período de 1992 a 2003, uma média anual de 12.635,09 hectares e Magalhães, Lima e Ribeiro (2011), que em um estudo sobre a avaliação dos incêndios florestais ocorridos no Parque Nacional da Serra da Canastra em Minas Gerais, no período entre 1998 e 2008, registraram uma média anual de área queimada de 19.789,17 hectares.

Em relação à classe de tamanho dos incêndios, foi observado um menor número de ocorrência nas duas maiores classes (VI e VII), ou seja, uma menor quantidade de sinistros, que em contrapartida consumiram grandes áreas no interior do parque. O maior número de incêndios observados durante o estudo na classe IV demonstra a necessidade de melhorias no sistema de proteção do parque, pois o aumento dos incêndios nas maiores classes indica uma deficiência nas ações de detecção, mobilização, deslocamento e combate ao fogo. Segundo Soares e Santos (2002), quanto maior a porcentagem de incêndios na classe I, maior é a eficiência do combate, pois a distribuição dos incêndios por classe de tamanho mostra a eficiência das ações de controle em uma determinada área. Utilizando a metodologia proposta por Ramsey e Higgins (1981), Magalhães, Lima e Ribeiro (2011), registraram no Parque Nacional da Serra da Canastra 28,77% dos incêndios na classe III e 42,01% das ocorrências na classe V. Tebaldi et al. (2013), observou em Unidades de Conservação Estaduais do Espírito Santo, 25% das ocorrências na classe II e 25% na classe III. Os resultados encontrados pelos autores são semelhantes ao presente estudo, pois também evidenciam a necessidade de aprimoramento do sistema de detecção e mobilização para um efetivo combate, na busca pela redução da duração dos incêndios e, conseqüentemente, da área queimada. De acordo com Soares e Santos (2002), quanto maior a porcentagem de incêndios na classe I, maior é a eficiência do combate, pois a distribuição dos incêndios por classe de tamanho mostra a eficiência das ações de controle dos mesmos em uma determinada área.

Em comparação com as causas observadas em outros estudos em Parques Nacionais, os valores do presente trabalho corroboram com Fiedler, Merlo e Medeiros (2006), que observaram no Parque Nacional de Chapada dos Veadeiros, no período de 1992 a 2003, que os incêndios de origem criminosa foram os que mais se destacaram no período, com 33,33%, seguido dos incêndios que não tiveram suas causas conhecidas, com 25% e incêndios ocasionados por raios, que somaram 15% das ocorrências. Medeiros e Fiedler (2004), avaliando os incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra - MG, também observaram que cerca de 47% dos incêndios foram causados por incendiários, 23% de queima para limpeza e 30% das causas não foram determinadas. Aximoff e Rodrigues (2011), em um estudo no Parque Nacional do Itatiaia, no período entre 1937 e 2008, observaram que entre as causas humanas, a queima para limpeza se destacou com 42,8% das ocorrências. Os incêndios ocasionados por raios também se destacaram no presente estudo, assim como em outras unidades de conservação do cerrado, observados por Ramos Neto (2000) e Medeiros e Fiedler (2004). Esses incêndios atingem menores proporções, em razão das chuvas simultâneas que favorecem a extinção dos focos, limitando-os a pequenas áreas (MEDEIROS; FIEDLER, 2004). Segundo Ribeiro, Lima e Siqueira (2002), os incêndios ocasionados por raios são importantes para algumas unidades de conservação do Bioma Cerrado, pelo fato do fogo fazer parte

dos processos ecológicos evolutivos de várias espécies, como as pirotíticas, ou seja, espécies que dependem da passagem do fogo para concluir seu ciclo de germinação, além de impedir a competição com outras espécies, não permitindo que o ecossistema seja substituído por outra fitofisionomia, eliminando as espécies sensíveis ao fogo. Neste sentido se torna evidente a importância do fogo na área, por se tratar de um bioma dependente do mesmo, denotando a importância do manejo do fogo no interior e entorno do Parque.

5. CONCLUSÕES

De acordo com registros de incêndios encontrados na base de dados do Parque observa-se que os incêndios têm se verificado com uma média de 8 a 9 ocorrências por ano, com uma área média anual de 2.373,77 ha queimados.

Não houve diferença significativa no número de ocorrências ao longo dos dias da semana, se fazendo necessário uma vigilância constante em todos os dias sem distinção. As classes de tamanho que registraram os maiores números de ocorrências foram as III e IV, o que indica uma deficiência nas operações de combate e a principal causa dos incêndios foi “incendiários”, porém a causa “queima para limpeza” foi a responsável pela maior extensão de área queimada no parque. O presente estudo revelou a fragilidade do Parque Nacional de Chapada dos Guimarães diante dos incêndios anuais que o atingem. Dentro deste contexto, é de suma importância, que sejam adotadas medidas de prevenção, planejadas e que visem a redução dos sinistros.

Essas ações devem contar com a participação dos moradores locais, tornando-se necessário o desenvolvimento de atividades específicas de educação ambiental, assistência técnica para atividades que utilizam o fogo, palestras junto às comunidades, com o intuito de informar a população sobre os prejuízos sociais e ambientais ocasionados pelos incêndios, bem como atividades integradoras com os moradores do entorno.

Também se faz necessário, a ampliação do sistema de prevenção dos incêndios nos meses que antecedem o período crítico, capacitação da brigada de combate aos incêndios, visando a redução do tamanho das áreas queimadas, preenchimento dos registros de ocorrência de todos os incêndios florestais no parque e elaboração de um banco de dados que permita traçar o perfil dos incêndios de acordo com a realidade da área.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, M. M.; MATRICARDI, E. A. T.; PEREIRA, R. S. Dinâmica espaço-temporal do fogo entre 1999 a 2009 no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 752-768, 2013.
- AXIMOFF, I.; RODRIGUES, R. de C. Histórico dos incêndios florestais no Parque Nacional do Itatiaia. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 83-92, 2011.
- BONTEMPO, G. C.; RIBEIRO, G. A.; LIMA, G. S. Incêndios florestais: ocorrência, prevenção e educação um estudo de caso nos parques abertos à visitação pública em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 5...2007, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2007. CD-ROM.
- DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. *Biodiversidade: a hora decisiva*. Curitiba: Editora da UFPR, 2007. 282 p.

- FIEDLER, N. C.; MERLO, A. M.; MEDEIROS, M. B. Ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 153-161, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Relatório de Ocorrência de Incêndios Florestais**. Documento Técnico. PREVFOGO. 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Perfil dos incêndios acompanhados pelo IBAMA 2009; **Prevfogo**. Brasília: Ibama, 2010. 29p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Perfil dos incêndios florestais acompanhados pelo Ibama**. Brasília: IBAMA, 28 p. 2010.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Plano de manejo**: Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Relatório final editado em abril de 2009. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaguimaraes/>>. Acesso em: 20 de outubro de 2014.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> Acesso em 25 ago 2015.
- INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF). **Relatório anual de áreas ardidas e incêndios florestais em Portugal continental**. Disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/relat/rel-if/2013>> Acesso em: 08 de out de 2014.
- LIMA, G. S. Os incêndios florestais no Estado de Minas Gerais. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa v. 2, n. 12, p. 15-18, 2000.
- MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Relatório técnico não publicado**. Conservação Internacional, Brasília, DF.
- MAGALHÃES, S. R. de; LIMA, G. S.; RIBEIRO, G. A. Avaliação do combate aos incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 18, n. 1, p. 80-86, 2011. <http://dx.doi.org/10.4322/loram.2011.025>
- MATTAR, C.; SANTAMARÍA-ARTIGAS, A.; DURÁN-ALARCÓN, C. Estimación del área quemada en el Parque Nacional Torres del Paine utilizando datos de teledetección. **Revista de Teledetección**, Valencia, v. 38, n. 1, p. 36-50, 2012.
- 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, 2004.
- KOPROSKI, L. de P.; BATISTA, A. C.; SOARES, R. V. Ocorrências de incêndios florestais no Parque Nacional de Ilha Grande – Brasil. **Floresta**, Curitiba v. 34, n. 2, p. 193-197, 2004.
- PEREIRA, C. A.; FIDLER, N. C.; MEDEIROS, M. B. Análise de ações de prevenção de combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do cerrado. **Floresta**, Curitiba, v. 34, n. 2, p. 95-100, 2004.
- RAMSEY, G. S.; HIGGINS, D. G. **Canadian forest fire statistics**. Ontario: Canadian Forestry Service, 1981. Information Report PI-X-9.
- RAMOS-NETO, M. B. **O Parque Nacional das Emas (GO) e o fogo**: implicações para a conservação biológica. 2000. 187f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- RIBEIRO, G. A.; LIMA, G. S.; SIQUEIRA, L. O parque Nacional da Serra da Canastra e a ocorrência de incêndios florestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Rede Nacional Pro-Unidades de Conservação, p. 473-479. 2002.
- RIBEIRO, M. N.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; PEIXOTO, K. DA S. Fogo e dinâmica da comunidade lenhosa em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, Mato Grosso. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 203-217, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000100020>
- SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental monitoring and assessment**, v. 166, n. 1-4, p. 113–124, 2010. <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-009-0988-4>
- SOARES, R.V. SANTOS, J.F. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 a 1997. **Floresta**, Curitiba, v. 32, n. 2, p. 219-232, 2002.
- TEBALDI, A. L. C.; FIEDLER, N. C.; JUVANHOL, R. S.; DIAS, H. M. Ações de prevenção e combate aos incêndios florestais nas unidades de conservação estaduais do Espírito Santo. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 538-549, 2013. <http://dx.doi.org/10.4322/loram.2013.036>
- VOSGERAU, J. L.; BATISTA, A. C.; SOARES, R. V.; GRODZKI, L. Avaliação dos registros de incêndios florestais do Estado do Paraná no período de 1991 a 2001. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 23-32, 2006.