

DISTRIBUIÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO DISTRITO FEDERAL EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO CLIMA E DA DENSIDADE POPULACIONAL NO PERÍODO ENTRE 2002 E 2006

João Henrique Coelho, Valdir A. Steinke & Ercília T. Steinke.

Laboratório de Climatologia Geográfica (LCGea) - Departamento de Geografia – UnB
Campus Universitário Darcy Ribeiro – ICC Norte – Subsolo Módulo 23 - Asa Norte –
Brasília/DF

jhmc10@gmail.com, ercilia@unb.br, valdirs@unb.br

Recebido 28 de novembro de 2011, aceito 15 de dezembro.

RESUMO- Todos os anos o Distrito Federal sofre com os incêndios florestais, que são mais numerosos no período da seca, dificultando os trabalhos de combate pelos órgãos competentes. Os incêndios florestais causam impactos negativos na sociedade e no meio ambiente. Nesse sentido, é importante produzir conhecimento a respeito dos fatores desencadeadores dos incêndios para encontrar formas mais eficazes de prevenção e combate a tal problema. Este trabalho teve como objetivo compreender o comportamento dos incêndios florestais no Distrito Federal, levando em consideração alguns aspectos demográficos e climáticos da região. Verificou-se que o fator climático foi condicionante para o aumento do número das ocorrências de incêndios florestais no período de 2002 a 2006, e que existiu certo grau de correlação entre fatores como o tamanho da população, área, densidade demográfica, e a quantidade de ocorrências de incêndios nas Regiões Administrativas do DF. Com os resultados da pesquisa puderam ser mapeadas regiões de concentração de incêndios florestais, e o período do ano em que elas mais ocorreram.

Palavras-chave: Incêndio florestal, Demografia, Clima.

ABSTRACT - Every year the Distrito Federal suffers with the forest fires, which occur more often during the dry season, hindering the combat actions by relevant authorities.

The forest fires cause negative damages to the society and the environment in general. In this way, it's important to produce knowledge about this kind of fires, to find efficient ways of prevention to fight against this problem.. This paper aims to understand the forest fires behavior considering demographic and climatic factors in the Federal District. It was found that the climatic fact is a condition to increase the number of cases of forest fires during the year, and there is a correlation between facts like the size of the population, area and the population density, and the number of occurrences of fires in the administrative regions from Distrito Federal. Resulting maps show the spatial and temporal patterns of forest fire events in the study area.

Key-words: forest fires, demography, climate.

INTRODUÇÃO

O fogo tem sido usado como valioso instrumento de progresso ao longo da história. No entanto, quando foge ao controle do homem e provoca danos, surge o que se chama incêndio (GDF, SEMARH, 2004). Segundo o GDF SEMARH (2004, p.19), o “incêndio florestal é o fogo que foge ao controle do homem, destrói cobertura florestal, produzindo danos de qualquer natureza”. Segundo a DEFESA CIVIL (2008), incêndio florestal é “a propagação do fogo, em áreas florestais e de savana (cerrados e caatingas), normalmente ocorre com frequência e intensidade nos períodos de estiagem e está intrinsecamente relacionada com a redução da umidade ambiental.” A definição jurídica para incêndio florestal é apresentada no Decreto 2.661 de 1998, no qual:

“Art. 20. Para os efeitos deste Decreto, entende-se como incêndio florestal o fogo não controlado em floresta ou qualquer outra forma de vegetação.”

Os incêndios florestais causam grandes prejuízos à biodiversidade, ao ciclo hidrológico e ao ciclo do carbono na atmosfera, o que acarreta perdas econômicas significativas e danos para a sociedade (MMA, Ministério do Meio Ambiente, IBAMA 2010). Segundo o GDF SEMARH (2004), no Brasil são pouco comuns os incêndios iniciados por causas naturais (descargas elétricas), além de serem menos preocupantes, visto que ocorrem no período das chuvas, e assim, geralmente não avançam devido à alta umidade do ar e da falta dos materiais combustíveis. Os incêndios antrópicos são os incêndios causados por influência da ação humana. Segundo o GDF SEMARH (2004, p. 21) “o homem é, sem dúvida o principal causador de incêndios florestais, já que a maioria deles é iniciado em decorrência de algum tipo de atividade humana.”

Várias atividades humanas são responsáveis e passíveis de ignição de um incêndio florestal, sendo que o uso de técnicas arcaicas de manejo agropastoril com o uso do fogo são uma das causas mais comuns dos incêndios florestais, segundo DEFESA CIVIL (2008). Além disso, outras práticas comuns podem ser causadoras de incêndios florestais, como, carvoarias, cerimônias religiosas com o uso de velas, entre outras atividades. Podem ocorrer também por meio de ação criminosa, vandalismo, vingança e até mesmo para dificultar a elucidação de crimes. (GDF, SEMARH, 2004).

O fator climático tem grande influência na questão dos incêndios florestais, Pereira *et al.* (2007, p. 20) afirmam que “as condições climáticas afetam os incêndios nos aspectos de prevenção, impondo mudanças nas características do material combustível, e de combate [...]”. Fatores como precipitação, umidade relativa do ar, temperatura do ar, vento, insolação e radiação, evaporação e raios, são os principais fatores de influências nos incêndios florestais (PEREIRA

et al., 2007).

Os incêndios florestais direta ou indiretamente podem causar diversos impactos ao ambiente. Quando ocorrem na vegetação nativa de Cerrado com grande frequência, o fogo pode alterar a fisionomia da vegetação. Hoffmann & Moreira, 2002 apud Henriques (2005, p.84.) afirmam que “Com maior frequência de queimadas, as taxas anuais de crescimento populacional favorecem as formas de crescimento das espécies de menor porte (arbustivas) em detrimento das com porte maior (arbóreas)”.

O maior estoque de nutrientes está contido na biomassa e em menor quantidade na serapilheira e nos primeiros centímetros de solo de acordo com Pomianoski *et al.* (2006). Com a queimada, a biomassa florestal e a matéria orgânica do solo sofrem uma rápida mineralização, o que, em pouco tempo, disponibiliza muitos nutrientes essenciais ao crescimento das plantas. Contudo, empobrece o solo, em longo prazo uma vez que os nutrientes mineralizados são facilmente solubilizados em água e depois transportados para outros locais por meio da lixiviação.

Moraes (1993) afirma que a retirada da cobertura vegetal dos solos pelo fogo deixa o solo exposto às forças erosivas, como o vento e a água. Os processos erosivos podem provocar grandes desequilíbrios ambientais, como assoreamento dos cursos d’água, afetar a estrutura e produtividade dos solos, o regime das águas subterrâneas, a estabilidade das encostas, colocando em risco a população.

No Distrito Federal - DF, a ocorrência de incêndios é comum no período seco. Em Setembro de 2005, por exemplo, houve no Jardim Botânico de Brasília

um incêndio florestal que queimou em torno de 80% da área de sua reserva ecológica, aproximadamente 3.150 ha. Correa (2007) realizou um estudo com a finalidade de identificar as condições de tempo que o propiciaram. Foram utilizados dados meteorológicos, cartas sinóticas, imagens do satélite e dados sobre o evento. O autor observou que a atuação dos sistemas meteorológicos influenciou de forma determinante no princípio, evolução e término do incêndio, porém, outros fatores como a qualidade e quantidade de material combustível e a topografia foram fundamentais na ocorrência do evento.

Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo principal compreender o a distribuição espacial e temporal dos incêndios florestais no DF, levando em consideração aspectos demográficos elementares e a influência da precipitação e da umidade relativa do ar na sua ocorrência.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Pela classificação de Strahler, o clima do DF é identificado como Tropical Alternadamente Úmido e Seco, com período de chuva no verão e período seco no inverno (STEINKE, 2004). As temperaturas médias anuais no DF variam entre 22 e 24°C, com máximas que ultrapassam 25° C no verão, e mínimas que descem os 18°C. As médias pluviométricas anuais variam entre 1500 e 1700 mm (MORAES, 1993).

A segunda metade do mês de março, e o mês de abril são caracterizados como períodos de transição entre a estação úmida e a estação seca, sendo que o mês de março ainda é considerado um mês chuvoso por ainda estar no período

de verão. Em contrapartida, os meses de setembro e outubro também são considerados meses de transição, marcando o fim do período seco e o início do úmido (STEINKE, 2004).

O DF está completamente inserido na área nuclear do domínio dos cerrados. De acordo com Moraes (1993), no DF são encontradas matas ciliares, cerrado subcaducifólio, campo cerrado e vegetações campestres, o que corresponderia aos tipos de formações florestais, savânicas e, campestres.

Com relação aos recursos hídricos, a região dos cerrados é de suma importância para o Brasil, sua localização geográfica central no país, com predomínio de superfícies elevadas caracterizadas como planaltos e chapadas, da origem a um relevante divisor de águas. Nessa região estão localizadas as três nascentes das principais bacias hidrográficas brasileiras: Amazônica, São Francisco e Paraná, (AB'SABER, 2003), o DF particularmente se apresenta como divisor de águas das bacias do rio São Francisco na sua porção Leste e das bacias do Paraná e do Tocantins.

Até o ano 2000, o DF possuía dezenove regiões administrativas – RA's. Após 2003, foram criadas mais onze. Para efeitos da realização desta pesquisa, foram utilizadas somente as RA's existentes até o ano 2000. As informações relativas às novas regiões criadas posteriormente, foram incorporadas à região de origem.

O CENSO (2000) apontou uma população absoluta de 2.051.146 milhões de habitantes para o DF, enquanto que no CENSO (2010) os resultados preliminares indicam uma população de 2.562.963. Os números demonstram um crescimento

de 518.817 habitantes, cerca de 22,5% em dez anos, média de 2.22% ao ano. Este crescimento implica de modo direto na densidade demográfica, a qual no ano 2000 era de 353 hab/Km², saltando para 440 hab/Km² em 2010.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia pode ser subdividida em três etapas. A primeira etapa consistiu em sistematizar os dados referentes aos incêndios florestais, os quais foram fornecidos pelo 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF, e referem-se aos anos de 2000 a 2006. O banco de dados brutos, inicialmente contava com todas as ocorrências de incêndios recebidas pelo corpo de bombeiros do DF, entre os anos 2000 e 2010. As informações relativas aos anos de 2007 a 2010 não foram utilizadas neste trabalho por não estarem consolidadas, o que influenciaria no resultado final da pesquisa.

A segunda etapa concentrou-se na inserção dos registros quantitativos de ocorrências de incêndios no sistema de informações geográficas – SIG, de acordo com a base de dados cartográficos dos limites espaciais das RA's. Nesta etapa foi utilizado o programa ArcGIS 9.3 para elaborar uma base de dados espaciais. Com esta base de dados geocodificada, foi possível gerar mapas de análise espacial para o DF e suas respectivas RA's.

A terceira etapa esteve concentrada na análise estatística dos dados de precipitação, umidade relativa do ar e dinâmica populacional com relação às ocorrências de incêndios.

A análise das relações espaciais entre os eventos de incêndios florestais e a dinâmica populacional no DF partiu da interpretação da associação entre

ocorrências de incêndios e densidade demográfica, com utilização do mapa de espalhamento de Moran (*Moran ScatterplotMap*), o qual classifica as regiões em quatro regimes espaciais (quadrantes Q1, Q2, Q3 e Q4), sendo os quadrantes com associação espacial positiva, Q1- valor positivo e a média local positiva (alto-alto) e Q2-valor negativo e a média local negativa (baixo-baixo); e os quadrantes com associação espacial negativa, Q3-valor positivo e a média local negativa (alto-baixo) e Q4-valor negativo e a média local positiva (baixo-alto) (**Figura 1**).

Desta forma, as regiões classificadas nos quadrantes Q3 e Q4 podem ser interpretadas como locais que não seguem o mesmo processo de dependência espacial, indicando pontos de transições entre diferentes padrões espaciais.

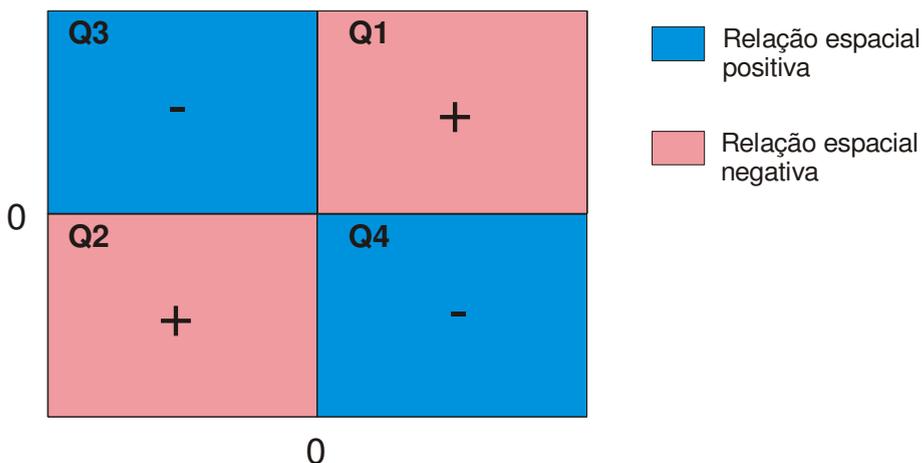


Figura 1. Estrutura do gráfico de espalhamento espacial de Moran.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados de maneira sistematizada em função dos tratamentos de consolidação, análise e interpretação dos resultados. A **Tabela 1** representa a quantidade de ocorrências de incêndios florestais no DF entre os anos de 2000 e 2006, verifica-se uma amplitude de 1807 ocorrências e média de 3827 ocorrências. Destacam-se os anos de 2001 e 2005, pois nestes dois anos o quantitativo de ocorrências extrapolou o desvio padrão, em 2001 abaixo do desvio e em 2005 foi superior ao desvio padrão (**Figura 2**).

Uma explicação coerente para o fato das ocorrências alcançarem valores máximos no ano de 2005, e mínimos no ano de 2001, reside no comportamento da precipitação no período estudado. Observando-se a **Tabela 2** verifica-se que, entre 2000 e 2006, o número de ocorrências de incêndios vai aumentando a medida que o período da seca vai se instalando no DF, a partir do mês de

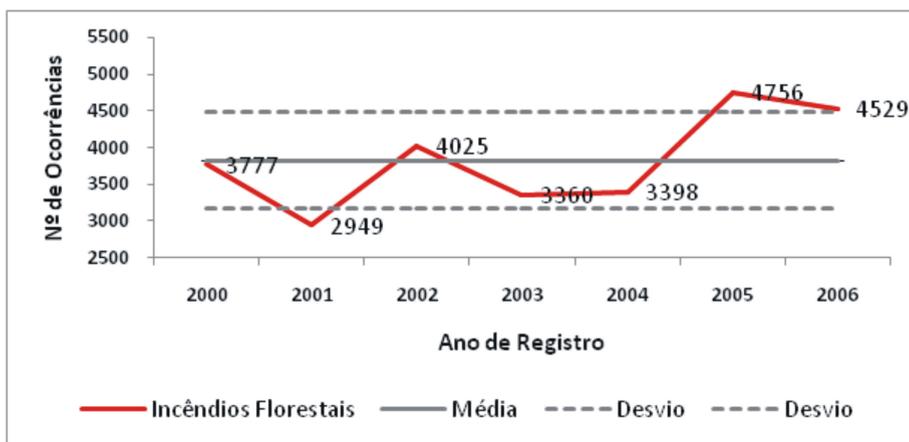


Figura 2. Distribuição das ocorrências com relação à média e desvio padrão.
Fonte dos dados: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF.

Tabela 1. *Quantidade de ocorrências de incêndios florestais por ano no DF.*

ANO	Nº de Ocorrências
2000	3777
2001	2949
2002	4025
2003	3360
2004	3398
2005	4756
2006	4529
Total	26794
Média	3827

Fonte dos dados: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF.

abril. Porém, o ano de 2001 apresentou baixo valor de ocorrências para o mês de outubro (52 ocorrências) quando a média do mês para o período estudado foi de 264 ocorrências.

Esse baixo valor ocorreu em função de o mês de outubro de 2001 ter sido considerado um mês bastante chuvoso (112,8 mm). Conforme CPTEC (2001), a atuação de frentes frias no sul do País, intensificou as chuvas, principalmente no Mato Grosso e Goiás, onde as chuvas foram superiores a 100 mm em relação à média histórica que é entre 100 e 200 mm. Esse fato fez com que o menor valor de ocorrências de incêndios fosse registrado no ano de 2001.

Já o ano de 2005 apresentou elevado valor de ocorrências para o mês de outubro (769). Infere-se que a elevada ocorrência de incêndios, nesse mês, se deu em função da falta de chuvas e da temperatura elevada conforme explica CPTEC (2006) “as chuvas estiveram associadas, principalmente, à atuação

Tabela 2. Valores mensais totais de precipitação (2000 – 2006).

Ano							
Mês	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Jan	170	114	178,4	245,3	340,2	220,3	79,5
Fev	167,5	102,6	172,4	149,2	376,8	253,8	186,3
Mar	267,4	201,7	166,2	228,3	216,9	343,1	227
Abr	92,5	142,2	57,1	38	146,8	38,8	155
Mai	0	27,9	21,9	16	23,5	13,8	37,4
Jun	0	0	0	0	0	21,9	0,2
Jul	3,1	5,7	10,6	0	0	0,2	0,1
Ago	51,1	46,9	13,3	48,5	0	39,8	17,7
Set	94,4	48,4	67,4	7,4	0	65,5	34,9
Out	163	112,8	63,1	51,5	133,8	62,4	472,2
Nov	284,7	201,7	188,1	199	104,2	218,3	164,4
Dez	125,5	206,3	332,9	142,9	115	376,8	198,9
Total	1419,2	1210,2	1271,4	1126,1	1457,2	1654,7	1573,6

Fonte: CAESB.

dos sistemas frontais e foram mais frequentes na segunda quinzena do mês. Entretanto, restringiram-se ao sul da Região Centro-Oeste. No norte da Região, o déficit de precipitação chegou a 200 mm. As temperaturas foram muito elevadas. Em quase todo o Estado de Goiás, a temperatura excedeu a climatologia em mais que 3°C". Sendo assim, é possível que a diferença entre os maiores e menores valores de ocorrências tenha sido observada em função dos maiores e menores registros nos meses de outubro.

Para Nunes (2005), apesar de ser fator limitante tanto na ignição quanto na propagação do fogo, o efeito da precipitação muitas vezes é subestimado, talvez pela grande evidência de sua influência sobre os incêndios. A seca afeta o potencial de propagação dos incêndios de várias formas, principalmente pela secagem progressiva do material combustível morto, podendo, inclusive, afetar

o teor de umidade da vegetação verde. Isso aumenta a probabilidade de ignição e a facilidade de propagação do incêndio.

A **Tabela 3** apresenta a quantidade de ocorrências de incêndios florestais por mês entre os anos de 2000 e 2006, a média de ocorrência e o desvio padrão dos respectivos meses. O gráfico da **Figura 3** representa o comportamento das médias e do desvio padrão acima e abaixo da média, referente aos doze meses do ano no DF.

O gráfico acima mostra o comportamento médio das ocorrências de incêndio durante o ano no DF, no período estudado. Os meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril são os meses com menor média de ocorrência, sendo o mês de março o que apresenta a menor média. Entre o período que vai de maio a outubro estão concentradas as maiores médias de ocorrências. Agosto

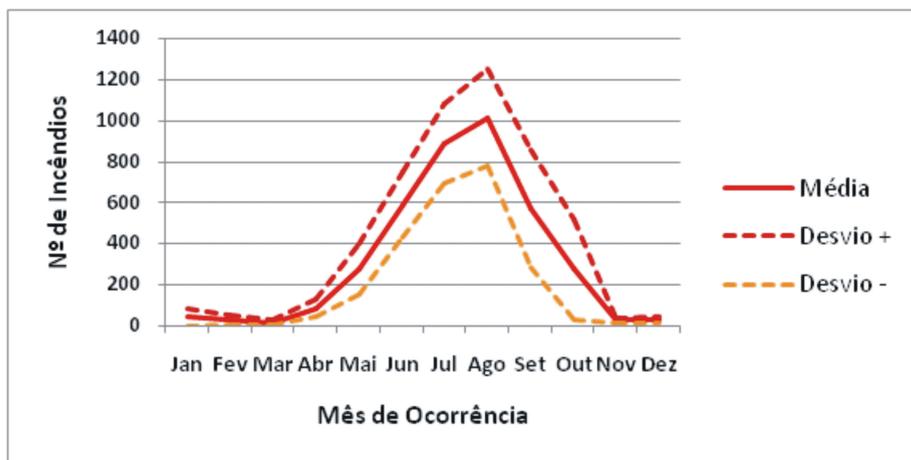


Figura 3. Comportamento das médias e desvio padrão das ocorrências ao longo do ano no DF entre 2000-2006. Fonte dos dados: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF

Tabela 3. Número de ocorrências mensais nos anos de 2000 a 2006 e média anual.
 Fonte dos dados primários: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF.

Mês/Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Média
Jan	38	62	27	18	4	9	130	41
Fev	21	72	9	53	3	21	21	28
Mar	45	12	14	16	9	5	11	16
Abr	119	117	135	70	13	77	51	83
Mai	438	267	432	231	97	198	251	273
Jun	848	590	663	609	381	401	611	586
Jul	892	694	847	796	691	1089	1199	886
Ago	950	732	1051	724	1063	1268	1319	1015
Set	156	318	453	511	840	888	837	571
Out	240	52	306	261	258	769	34	274
Nov	9	11	40	10	25	32	42	24
Dez	22	23	49	62	14	15	22	29

se apresenta como o mês de maior média de ocorrências. As duas linhas do desvio padrão, acima e abaixo da média, apresentam um comportamento semelhante à linha da média. Porém, verifica-se que nos meses de maiores médias, de maio a outubro, as linhas de desvio padrão se afastam da média. Isso significa que nesses meses existe maior dispersão das ocorrências com relação à média, ou seja, este período apresenta maior oscilação de número de ocorrências de ano pra ano.

As **Figuras 4 e 5** mostram a comparação entre as médias de ocorrências de incêndios florestais por mês no DF (**Figura 3**), com a normal climatológica da umidade relativa do ar e da precipitação no DF.

Comparando os períodos seco e úmido no DF, com a distribuição das médias mensais de ocorrências de incêndios florestais do período em estudo, verificou-se uma alta concentração das médias de ocorrências no período seco, o que demonstra, em termos gerais, que a umidade relativa do ar e a precipitação são fatores condicionantes para o aumento dos números de ocorrências de incêndios

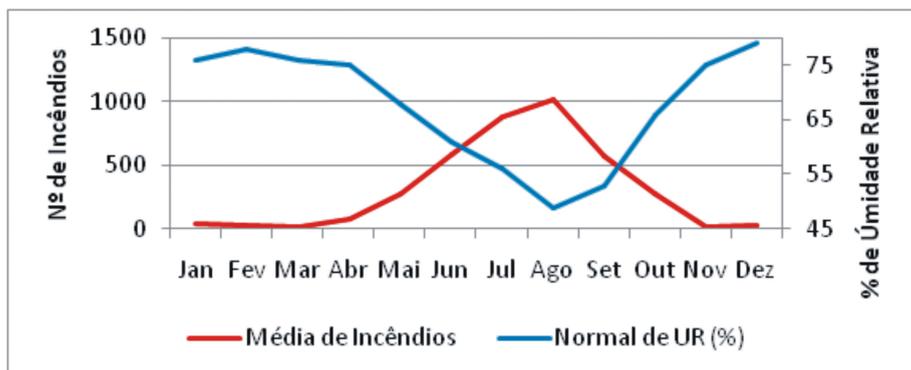


Figura 4. Comparação entre a média de ocorrências de incêndios florestais e a média umidade relativa do ar. Fonte dos dados: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF. Fonte dos dados de umidade relativa do ar: Normais climatológicas 1960-1991.

florestais no DF. Esta constatação corrobora com as conclusões de Correa (2007). Considerando o período seco, entre maio e setembro, observou-se uma concentração média 87% da média total do DF, enquanto o período úmido, entre outubro e abril, concentra o equivalente a 13% da média das ocorrências do DF. No entanto, se for levado em conta as frequências dos eventos de incêndios florestais e dos valores de umidade relativa do ar, no período desse estudo, conforme mostra o gráfico da **Figura 6**, observa-se que a umidade relativa do ar apresenta maior significância, em especial, ao final do período seco.

O comportamento das ocorrências de incêndios florestais durante o ano, no DF, demonstrou estar condicionado por fatores climáticos, especificamente, pela variação de umidade relativa do ar e dos valores de chuva ao longo do ano. O que corrobora com Torres (2006) que, ao analisar a ocorrência de incêndios florestais em Juiz de Fora - MG, concluiu, inclusive, que a umidade relativa do

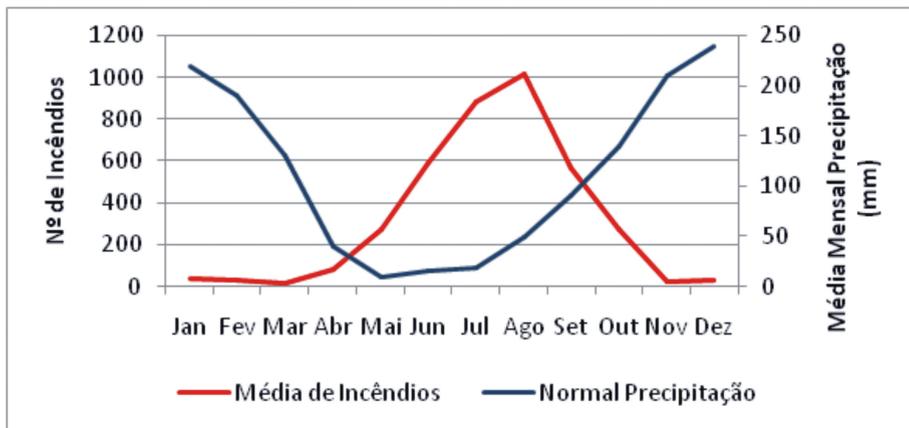


Figura 5. Comparação entre a média de ocorrências de incêndios florestais e a média precipitação. Fonte dos dados primários de ocorrência de incêndios: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF. Fonte dos dados de umidade relativa do ar: Normais climatológicas 1960-1991.

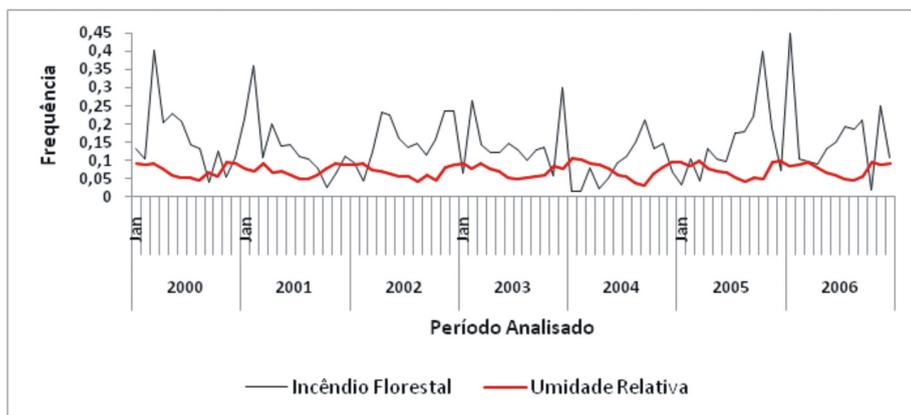


Figura 6. Gráfico de frequência de incêndios florestais e umidade relativa. Fonte dos dados primários de ocorrência de incêndios: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF. Fonte dos dados de umidade relativa do ar: Registros de UR na estação INMET-Brasília.

ar apresenta uma maior influência nas ocorrências de incêndios do que o total anual de precipitação.

Os resultados preliminares obtidos nessa pesquisa estão de acordo com diversos estudos sobre a ocorrência de incêndios florestais (SOARES, 1985; PYNE, 1984; NILTON *et al.*, 2006; WHITE, 2010). Esses autores concluíram que a precipitação é um fator fundamental na diminuição do potencial de ocorrência de incêndios florestais e indicam a estação seca como a época em que mais são registradas as ocorrências de incêndios florestais.

A **Tabela 4** apresenta a quantidade e as médias de ocorrências de incêndios florestais por RA do DF entre os anos de 2000 e 2006.

Tabela 4. Ocorrências de incêndios por RA nos anos de 2000 a 2006.

RA/ Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Médias
Brasília	508	463	512	426	443	445	461	465
Sobradinho	346	277	455	304	352	461	588	397
Taguatinga	420	299	406	362	296	483	363	375
Lago Sul	261	190	315	246	330	298	269	273
Brazlândia	187	183	341	271	211	303	341	262
Guará	273	175	239	193	219	313	302	245
Gama	229	201	278	184	190	342	239	237
Núcleo Bandeirante	197	162	188	238	226	350	248	230
Planaltina	183	218	229	180	139	296	296	220
Paranoá	177	112	174	116	146	295	232	179
Lago Norte	148	126	130	144	131	161	244	155
São Sebastião	114	71	159	116	124	224	213	146
Ceilândia	141	92	115	128	115	157	158	129
Samambaia	149	95	122	90	116	159	149	126
Santa Maria	127	86	106	88	95	112	117	104
Riacho Fundo	92	52	88	89	107	126	109	96
Cruzeiro	109	71	94	69	69	83	90	84
Recanto das Emas	98	63	53	71	61	116	87	79
Candangolândia	18	10	21	45	28	32	20	25

Fonte dos dados primários: 4^o Batalhão de Incêndios Florestais do DF

Analisando a média de ocorrência de incêndios florestais por RA, é possível visualizar a tendência central, ou seja, onde se concentra a maior quantidade de incêndios florestais no DF. O mapa das médias de ocorrência representa o comportamento médio de ocorrências de incêndios florestais por RA no DF, no período entre 2000 e 2006 (**Figura 7**).

A distribuição espacial das ocorrências demonstra que as Regiões Administrativas com maiores áreas de vegetação nativa são de fato as mais vulneráveis, como é o caso da RA Brasília, a qual apresenta a maior média de ocorrências, em função da grande área de cerrado do Parque Nacional de Brasília, o qual se encontra “sufocado” pelas ações antrópicas e esta relação de proximidade desencadeia os incêndios florestais.

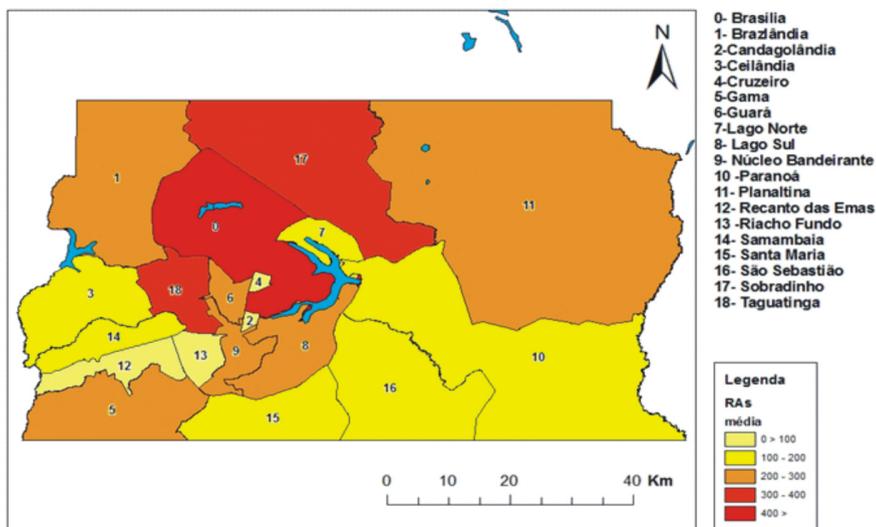


Figura 7. Média de ocorrências de incêndios florestais por RAs. Fonte dos dados primários: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF.

Em certa medida, o que deve ser visto como algo positivo, pois a proximidade das áreas de preservação eleva a qualidade de vida das populações, tem se tornado um problema de conflito socioambiental, no entanto é importante ressaltar a necessidade de investimentos significativos em campanhas educativas para evitar tais problemas. Os gráficos da **Figura 8** apresentam os gráficos de espalhamento do Índice de Moran (*Moran ScatterPlots*), os quais mostram o comportamento das médias de ocorrências por RAs, correlacionadas respectivamente à densidade demográfica (hab/Km²)

Os dados apresentados tratam de indicar uma correlação positiva entre as duas variáveis (densidade demográfica e média de ocorrência de incêndios), pois todos os valores estão situados acima de 0. Este Índice de Moran representa o coeficiente angular da reta de regressão e os índices LISA por RA, os pontos nos gráficos de dispersão, a exemplificação deste em um gráfico de dispersão permite a interpretação do valor de incêndios em uma determinada RA e a média de seus vizinhos. Observa-se que há maior concentração nos quadrantes Q1 e Q2, o que justifica o valor positivo para o Índice de Moran.

O primeiro grupo, com as seis maiores médias de ocorrências, respectivamente Brasília, Sobradinho, Taguatinga, Lago Sul, Brazlândia e Guará concentram 54,11% da média de ocorrências total do DF. Com relação à população e área, essas seis regiões concentram apenas 37% e 32% do total do DF. Isso significa que, em média, mais da metade das ocorrências de incêndios florestais no DF ocorrem em, aproximadamente, um terço da sua área total, habitada por pouco mais de um terço da sua população. A **Tabela 5** apresenta os resultados com relação às áreas de concentração de ocorrências de incêndios

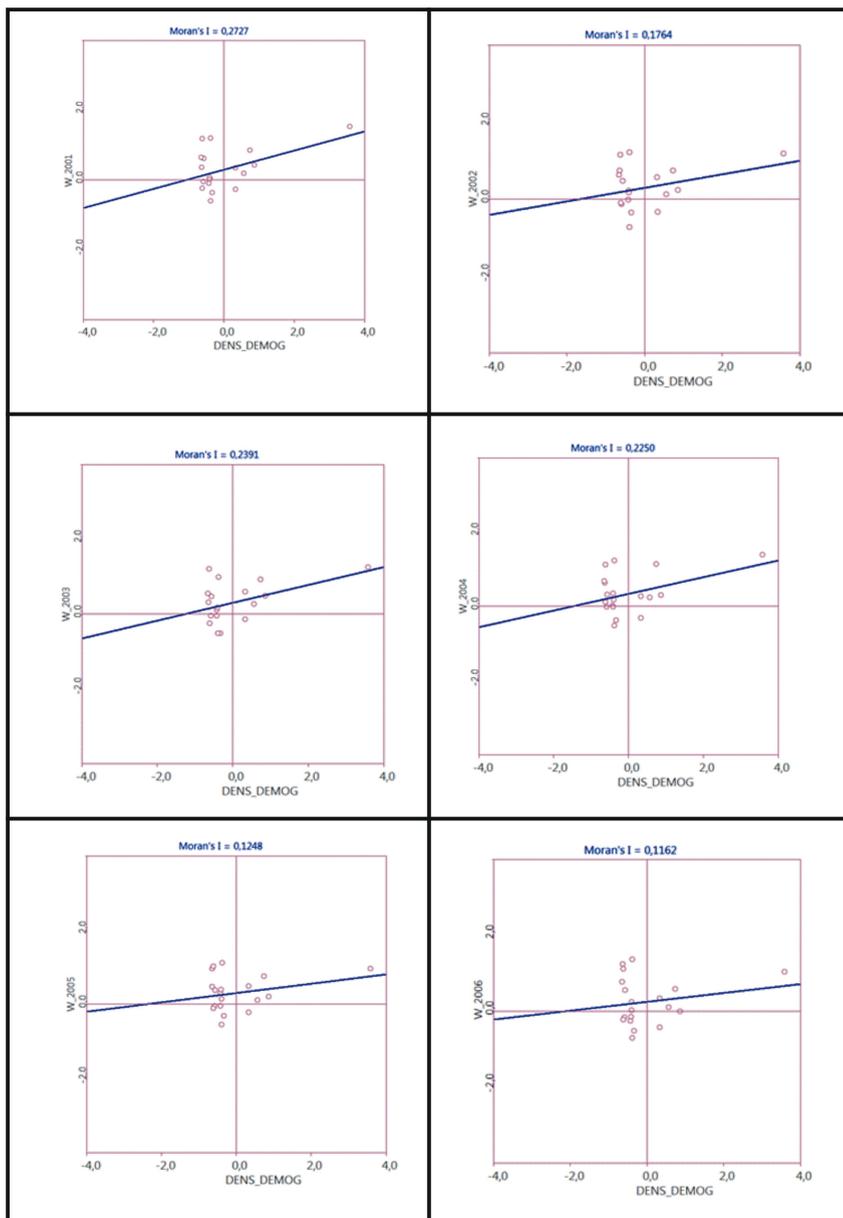


Figura 8. Comportamento das médias de ocorrências relacionadas às populações por RA. Fonte dos dados: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF. Fonte dos dados de população: Censo 2000.

Tabela 5. Áreas de concentração de ocorrências de incêndios no DF.

Concentração	População	Área Km²	Densidade (hab/Km²)	Média de ocorrências
Alta Concentração	767006	1882,69		2017
	37%	32%	407	50,11%
Média	462895	3188,28		1167
Concentração	22%	55%	145	30,49%
Baixa	821245	720,81		643
Concentração	40%	12,44%	1139	16,80%
Total	2051146	5801937	353	3827

Fonte dos dados primários de ocorrência de incêndios: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF. Fonte dos dados demográficos: Censo 2000.

florestais no DF, baseada na média de ocorrências dos anos 2000 a 2006.

Com base nos resultados da **Tabela 5** foi possível representar graficamente as três áreas de concentração de incêndios florestais no DF (**Figura9**). O cartograma mostra a maior concentração de ocorrências na parte central e noroeste do DF, que envolvem o eixo Brasília – Taguatinga. A segunda área de concentração engloba a região leste do DF, região de baixa densidade de grande uso agrícola. Por fim, a região com menor concentração, na parte sudoeste do DF, que engloba áreas de grande densidade, com as RAs de Ceilândia, Samambaia e Recanto das Emas.

A área destacada em vermelho concentra mais da metade das ocorrências de incêndios florestais do DF. Com exceção de Taguatinga e Guará, todas as outras regiões da área em vermelho apresentam baixa ou média densidade demográfica. As regiões classificadas como concentração média, respondem por 30,5% das ocorrências de incêndios florestais do DF, essas regiões apresentam densidade demográfica que vão de média a baixa se comparado

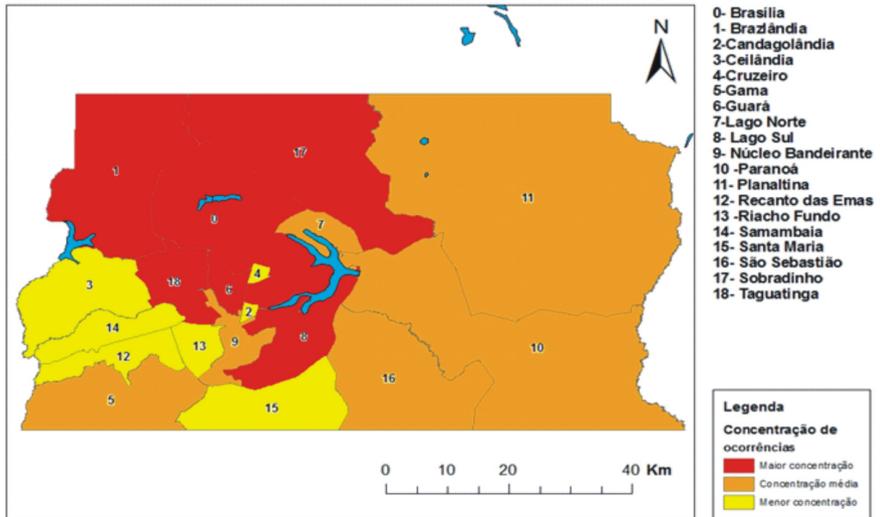


Figura 9. Concentração da média de ocorrências de incêndios florestais no DF. Fonte dos dados: 4º Batalhão de Incêndios Florestais do DF.

com as outras RA's do DF. As regiões destacadas em amarelo apresentam a maior densidade populacional do DF e a menor concentração de ocorrências incêndios florestais do DF.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa revelaram que o fator climático foi condicionante para o aumento do número das ocorrências de incêndios florestais no período estudado, e que existiu certo grau de correlação entre o tamanho da população, área, densidade demográfica, e a quantidade de ocorrências de incêndios nas Regiões Administrativas do DF. As informações elaboradas serviram para mapear as regiões de concentração de incêndios florestais, e o período do ano

em que elas mais ocorreram. Esse conhecimento pode ser usado para o planejamento de combate e prevenção aos incêndios florestais no DF. Visto os grandes problemas causados pelos incêndios florestais, e que esses são gerados na maioria das vezes por influência da ação humana, entender a evolução dos incêndios florestais se torna um fator de grande importância no combate a esse problema. Nesse sentido, entende-se que a melhor forma de combater os incêndios florestais é a prevenção. Campanhas de conscientização direcionadas a população das áreas de maior risco, manutenção das áreas de vegetação próxima a estradas, rodovias, terrenos baldios; coleta de lixo adequada, fiscalização rigorosa de atividades como as queimas controladas podem diminuir substancialmente os riscos e as ocorrências de incêndios florestais e os problemas associados a eles.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Major Ricardo Vianna Barreto do Quarto Batalhão de Incêndios Florestais do CBM-DF pela disponibilização dos dados cerca dos incêndios no DF e pelo apoio dispensado na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. (2003). *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editora.
- ANDREOTTI, J. L. S. (2003). *Fundamentos de estatística e geoestatística*. São Leopoldo: Editora UNISINOS.
- BRASIL. (1989). Decreto lei nº 97.635 de 10 de abril de 1989. Código Florestal. *Diário oficial da republica federativa do Brasil*. Brasília, DF. 12 abril. 1989. Disponível em:

<<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1989/decreto-97635-10-abril-1989-448279-publicacao-1-pe.html>> acessado em: 09 ago. 2010

CORRÊA, S. de C. (2007). *A influência dos sistemas climáticos sobre os incêndios florestais: estudo de caso: evento de incêndio ocorrido em setembro de 2005 no Jardim Botânico de Brasília*. 85 f. : il. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade de Brasília, Brasília.

GDF - Defesa Civil do Distrito Federal. (2010). *Queimadas: a vida pede socorro*. Disponível em: http://www.defesacivil.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD_CHAVE=65554 Acessado em 14 ago. 2010.

GDF SEMARH. (2004). *Caderno técnico: prevenção e combate aos incêndios florestais em Unidades de Conservação*. Brasília: Athalaia Gráfica e Editora.

HENRIQUES, R. P. B. (2005). Influência da história, solo e fogo na distribuição da dinâmica das fitofisionomias no bioma dos cerrados. In: SACRIOT, A. FELFILI- FAG, J.M, SOUSA e SILVA, J. C. (Org.). *Ecologia, conservação e biodiversidade do Cerrado*. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 75-105.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2000). *Censo Demográfico 2000 – Resultado do universo*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabelagrandes_regioes211.shtm> Acessado em 15 nov. 2010

KLINK. C. A. & MACHADO, R. B. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1(2): 47-155.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), IBAMA/PREVFOGO. Perfil dos Incêndios Florestais Acompanhados Pelo IBAMA 2009. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/documentos/relatorios-de-atividades-anuais-do-prevfogo>> Acessado em 21. Out. 2011

MORAES, M. V. R. (1993) Dinâmica do meio ambiente no Distrito Federal. In: PINTO, M.

- N. (Org.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. 2° edição. Brasília: Editora Universidade de Brasília. p. 543-563.
- NILTON, C. F.; MERLO, D. A. & MEDEIROS, M. B. de. (2006). Ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. *Ciência Florestal*, 16(2): 153-161.
- NUNES, J. R. S. (2005). *Um novo índice de perigo de incêndios florestais para o Estado do Paraná – Brasil*. 150 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- POMIANOSKI, D. J. ; DEDECEK, R. A. & MONTOYA, L. J. (2006). Perdas de solo e água no sistema agroflorestal da bracatinga(*Mimosa scabrella*Bentham) em diferentes declividades e manejos. In: MONTOYA, R. J.; RIBASKI, J. & MACHADO, A. M. B. (Org.). *Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento com Proteção Ambiental - práticas e tecnologias desenvolvidas*. 1 ed. Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 1, p. 119-133.
- Prevfogo/IBAMA. (2010) *Queima controlada, o que é?* Disponível em: < <http://www.ibama.gov.br/prevfogo/o-que-e/>> acessado em: 25 jun. 2010.
- PYNE, S. J. (1984). *Wildland fire: fire management in the United States*. New York: Wiley & Sons, 769p.
- SOARES, R. V. (1998). Desempenho da “Fórmula de Monte Alegre”: índice brasileiro de perigo de incêndios florestais. *Cerne*, 4(1): 87-99.
- STEINKE, E. T. (2004). *Considerações sobre variabilidade e mudanças climáticas no Distrito Federal, suas repercussões nos recursos hídricos e informações ao grande público*. 201p. Tese. (Doutorado em Ecologia) Universidade de Brasília. Instituto de Biologia. Departamento de Ecologia. Brasília.
- WHITE, B. L. A. (2010). *Incêndios florestais no Parque Nacional Serra de Itabaiana – Sergipe*. 142f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) –

Programa Regional em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.