

**SUBSÍDIOS À PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS COM BASE NO
COMPORTAMENTO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA FLORESTA NACIONAL
DE IRATI, PARANÁ**

SUBSIDY FOR PREVENTION AND FIGHTING IN FOREST FIRES BASED ON THE
PRECIPITATION BEHAVIOR IN IRATI NATIONAL FOREST, PARANÁ

Alexandre França Tetto¹ Antonio Carlos Batista² José Renato Soares Nunes³ Ronaldo Viana Soares⁴

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido na Floresta Nacional de Irati localizada, predominantemente, no município de Fernandes Pinheiro, Paraná, com base em dados meteorológicos de precipitação pluviométrica diária, no período de 1963 a 2006. Teve como objetivo analisar os aspectos do comportamento da precipitação, com a finalidade de utilizar esse parâmetro no planejamento de prevenção e combate aos incêndios florestais, em tal unidade de conservação, sobretudo no que diz respeito à definição do período normal de incêndios e sua influência sobre o perigo de incêndios florestais. Foram analisados a precipitação mensal, o número de dias de chuva e a precipitação média por dia de chuva (mm) em termos de seus valores médios, mínimos e máximos, para o período de 1963 a 2005. Posteriormente, esses dados foram agrupados, tendo sido feito um estudo da evolução da precipitação para esses períodos. Foram determinadas e analisadas as variabilidades interanual dos períodos seco e chuvoso, para um período de 44 anos. Observou-se: a) que o período normal de incêndios se concentra nos meses de abril a agosto, período de menor precipitação média mensal; b) um aumento da precipitação anual; c) diminuição no número de dias de chuva por ano; e d) aumento da precipitação média por dia de chuva. Esses aspectos também foram notados quando analisados por períodos, tendo ocorrido o aumento de 128,78 mm na precipitação total anual média; um decréscimo de cerca de 3 dias de chuva e um acréscimo de 0,90 mm de precipitação média por dia de chuva, no período considerado. O início do período das chuvas se concentra nos primeiros 20 dias de setembro (70,5%), tendo sido observado uma equivalência entre os períodos secos e das chuvas em 1968, 1978 e 1997, o que implica em um maior perigo de incêndios florestais.

Palavras-chave: Floresta Nacional; pluviometria; incêndios florestais; índice de perigo de incêndios.

ABSTRACT

This research was developed in the Irati National Forest, located predominantly in the county of Fernandes Pinheiro, Paraná State, Brazil, using daily rainfall data from 1963 to 2006. The objective of the study was to examine the precipitation behavior, an important variable in fire occurrence, to use the information in further work on forest fire prevention and control. It was analyzed the monthly precipitation, the number of days with rain, and average daily precipitation, in terms of means, minimum and maximum values. Afterwards, the data were grouped and an analysis of the precipitation evolution for that period was carried out. It was determined and analyzed the inter annual variability of dry and rainy seasons considering the 44 years. Results showed: a) the normal fire season was concentrated from April to August, a period of lower monthly

1. Engenheiro Florestal, Mestrando em Engenharia Florestal, Professor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Rua Lothário Meissner, 632, CEP 80210-170, Curitiba (PR). alexandretetto@seab.pr.gov.br
2. Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Rua Lothário Meissner, 632, CEP 80210-170, Curitiba (PR). batistaufpr@ufpr.br
3. Engenheiro Florestal, Pós-Doutor, Professor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Rua Lothário Meissner, 632, CEP 80210-170, Curitiba (PR). zerenato06@ufpr.br
4. Engenheiro Florestal, Ph.D., Professor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Rua Lothário Meissner, 632, CEP 80210-170, Curitiba (PR). rvsoares@ufpr.br

Recebido para publicação em 17/03/2009 e aceito em 22/12/2009.

average precipitation; b) an increase in the annual precipitation along the period being studied; c) a decrease in the number of rainy days per year; and d) an increase in the daily average precipitation. It was observed an increase of 128.78 mm in the total annual precipitation, a decrease of approximately 3 days of rain, and an increase of 0.90 mm of average rainfall per day over the period. The beginning of the rain season is concentrated in the first 20 days of September (70.5%). It was observed equivalence between the dry and rain seasons in 1968, 1978 and 1997, what resulted in a forest fire danger increase.

Keywords: National Forest; rainfall; forest fires; fire danger index.

INTRODUÇÃO

De modo geral, nos países em desenvolvimento, a utilização da queima controlada é adotada pelos proprietários rurais para a limpeza de áreas, como forma de renovar a pastagem ou para queimar os resíduos da colheita. Entretanto, o seu planejamento e execução incorretos podem resultar na perda de cobertura vegetal (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), 2006).

Além dos impactos relacionados à cobertura vegetal, de acordo com Tetto *et al.* (2008), os incêndios florestais têm causado sérios danos ambientais, sociais e econômicos, sendo que a ocorrência desses eventos varia em função da época do ano, causa, local, tipo de vegetação e área atingida.

Estima-se que a área total impactada pelo fogo no Mundo, em 2000, foi de 350 milhões de hectares. Na América do Sul, no período de 1990 a 2004, 50,3 milhões de hectares foram atingidos em 282.629 incêndios florestais (FAO, 2007). No estado do Paraná, de janeiro de 2005 a outubro de 2008 foram registrados 35.153 incêndios florestais, que atingiram uma área de 132.722 ha (SYSBM-CCB, 2008).

Uma vez que a ocorrência e a propagação dos incêndios florestais estão associadas às condições climáticas, (NUNES *et al.*, 2006), salienta-se a importância em se conhecer a variabilidade dos elementos climáticos em nível regional e local como uma forma de contribuir para sua compreensão em nível global (BESSAT, 2003; NUNES, 2003; PACIORNIK, 2003 citados por BIERAS; SANTOS, 2006).

Entre os elementos climáticos, a precipitação pluviométrica diária se destaca por ser um dos componentes de vários índices de perigo de incêndios, pois está diretamente relacionada às características climatológicas da precipitação (intensidade e distribuição ao longo do ano).

A precipitação é utilizada como fator restritivo ao cálculo dos índices de perigo de incêndios,

como Telicyn (BATISTA, 1990), Nesterov e FMA (SOARES; BATISTA, 2007), bem como em índices de propagação, como o FMA⁺ (Fórmula de Monte Alegre Alterada) (NUNES *et al.*, 2006).

Ainda com relação à precipitação, anomalias na sua série histórica são responsáveis por desencadear e/ou potencializar desastres naturais. Compreender o comportamento da chuva auxilia diretamente no diagnóstico da gênese desses eventos extremos, como também serve de instrumento na previsão e prevenção dos desastres (BARBIERI *et al.*, 2008).

Dessa forma, a sua medição é necessária para se estabelecer sistemas eficientes e economicamente viáveis de prevenção de incêndios (SOARES; BATISTA, [199-]).

A quantidade e a distribuição da precipitação são parâmetros fundamentais na determinação da época ou estação de maior perigo de incêndios (BATISTA, 1990; SOARES; BATISTA, [199-]).

O período normal de ocorrência de incêndios varia de acordo com o início e o fim do período chuvoso. No norte da Argentina, do Chile e da Colômbia e na Bolívia, Brasil, Equador e Peru, os incêndios ocorrem sobretudo no outono e inverno, associado à estação seca (FAO, 2007).

Os dados de precipitação, tanto de ocorrência como quantidade, podem ser analisados mediante obtenção das frequências observadas dos seus registros históricos (STERN; COE, 1982 *apud* NETO DE ASSIS; VILLA NOVA, 1994). Sansigolo (1989) destaca que uma análise detalhada dos registros de precipitação deve partir, no mínimo, de dados diários.

A distribuição espaço-temporal das chuvas é uma característica regional importante, tanto para a sociedade como para a economia. Dessa forma, o conhecimento dessa característica pode orientar decisões quanto às medidas necessárias para minimizar os danos potenciais decorrentes da irregularidade das chuvas (PICCININI, 1993 *apud* MINUZZI *et al.*, 2007).

Para Pereira *et al.* (2002), a quantidade e distribuição da precipitação pluvial que ocorrem

anualmente em uma região determinam o tipo de vegetação natural e o de exploração agrícola possível. De acordo com Salgado-Labouriau (2004), o padrão de distribuição das chuvas, entre outros aspectos, é fundamental na determinação do clima de uma região e na distribuição dos seres vivos, estando relacionada com as massas de ar e o relevo dos continentes.

Segundo Ayoade (2006), a quantidade de precipitação varia em função ano, estação ou mês para outro, bem como também pode mostrar uma tendência de declínio ou de ascensão durante um determinado período.

Nesse contexto, o intuito deste trabalho foi caracterizar e analisar a tendência do comportamento do período das chuvas, na Floresta Nacional (FLONA) de Irati, localizada predominantemente no município de Fernandes Pinheiro, Paraná, visando a contribuir com estudos sobre mudanças climáticas de curto prazo em escala local, bem como utilizar tal parâmetro para o planejamento de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais nessa unidade de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A Floresta Nacional de Irati foi criada mediante a Portaria 559, de outubro de 1968, durante a gestão do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), atual Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Possui uma área total de 3.618,21 ha, localizada nos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, nas coordenadas geográficas 25° 25' de latitude sul e 50° 36' de longitude oeste, entre as altitudes 788 m e 899 m s.n.m.. A FLONA de Irati compõe o vale do rio Imbituva, que juntamente com o rio das Antas constituem os principais limites desta Unidade de Conservação (MAZZA, 2006).

A Floresta Nacional é uma categoria de unidade de conservação com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para o uso sustentável de florestas nativas (BRASIL, 2000).

Informações sobre o clima

Segundo Maack (1968), as zonas climáticas

do estado do Paraná podem ser claramente delimitadas, em função das estações meteorológicas em todo o território, cujos resultados correlacionam o clima às formas de vegetação. Diagnóstico, realizado por Souza e Galvani (2004), da rede de estação meteorológica no estado do Paraná, no período de 1889 a 2003, constatou 1232 estações meteorológicas, divididas em pluviométricas (1013), pluviográficas (85), climatológicas e agroclimatológicas (72) e automáticas/ telemétricas (62).

O clima da região de Fernandes Pinheiro, segundo classificação climática de Köppen, é Cfb, temperado propriamente dito, com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), mas acima de -3°C, com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida (TREWARTHA, 1968; INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR), 2008).

Obtenção e análise dos dados de precipitação pluviométrica

Foram utilizados dados de precipitação diária da estação meteorológica do Instituto Agrônomo do Paraná, no período de 1963 a 2006, localizada no município de Fernandes Pinheiro, nas coordenadas geográficas 25° 27' de latitude Sul e 50° 35' de longitude Oeste, a 893 m de altitude, perfazendo a série temporal mais longa disponível.

Os dados obtidos foram processados no programa *Excel* e *Statística*, sendo determinados os valores da precipitação mensal (média, mínimo, máximo e o coeficiente de variação), além da precipitação anual, para o período de 1963 a 2005. Na sequência, foram definidos o número de dias de chuva mensais (médio, mínimo, máximo e o coeficiente de variação) e o número de dias de chuva anual, para o período de 1963 a 2005.

Com base na precipitação e número de dias de chuva, pôde-se calcular a precipitação média por dia de chuva (média, mínimo, máximo e o coeficiente de variação) mensal e anual, no período de 1963 a 2005.

Após a primeira etapa, foi realizada uma análise da evolução da precipitação total anual, do número de dias de chuva e da precipitação média por dia de chuva em períodos pré-definidos. Esses períodos foram determinados em função de pesquisa realizada por Nunes (2008), iniciando no ano de 1967, para que possam ser comparados entre si e, com outras

investigações futuras sobre a climatologia do comportamento da precipitação no estado do Paraná, a serem desenvolvidas pela equipe do Laboratório de Incêndios Florestais, da Universidade Federal do Paraná.

Foram determinados, para o período de 1963 a 2006, o início do período chuvoso (IPC) e o final do período chuvoso (FPC), definindo-se assim a duração do período chuvoso (DPC) e a duração do período seco (DPS), conforme metodologia proposta Sansigolo (1989), *apud* Minuzzi *et al.* (2007):

O seu início consta, como sendo a primeira data, após 1^o de setembro, que seja observada uma quantidade mínima de 20 mm de chuva totalizada em um ou dois dias seguidos, apresentando nos próximos 30 dias, pelo menos um dia de chuva em cada período de 10 dias. O FPC será o primeiro dia de um período seco com pelo menos 15 dias de duração que termine depois de 15 de março.

O início do período chuvoso (IPC) que não atendeu às condições até primeiro de março, foi considerado “não satisfeito”, sendo de 1,0 mm a precipitação mínima para ser considerado como dia chuvoso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Precipitação pluviométrica mensal

O total médio de precipitação pluviométrica no período foi de 1599,3 mm, valor acima do

encontrado por Maack (1968) para o município de Ponta Grossa, Paraná, que foi de 1422,8 mm, no período de 1922 a 1961. Observa-se que o trimestre menos chuvoso compreende os meses de junho, julho e agosto, com média de 103,2 mm, sendo que o mês que apresentou menor precipitação no período foi agosto. O trimestre mais chuvoso compreende os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com 162,7 mm de precipitação média (Tabela 1). Ambos os trimestres coincidem com os resultados obtidos por Maack (1968). Comparando-se os dois trimestres, com os dados do IAPAR, observa-se que a média do trimestre menos chuvoso (103,2 mm) encontra-se abaixo da média de 104,2 mm, enquanto a média do trimestre mais chuvoso (155,2 mm), encontra-se acima dos 150,0 mm médios.

A Figura 1 ilustra graficamente o comportamento da precipitação em termos de médias mensais para o período estudado. Observa-se uma variação importante na quantidade de precipitação ao longo do ano, sendo que 66,5% da precipitação anual estão concentrados nos meses de setembro a março e o mês mais chuvoso, janeiro, apresenta 11,2% da chuva anual, enquanto agosto, o mês menos chuvoso, apresenta 5,0% do total anual.

Na Figura 2, observa-se que os totais anuais de precipitação variam de 979,3 mm a 2451,5 mm de chuva para o período de 1963 a 2005, com uma média de 1599,3 mm para todo o período. Considerando-se a média anual de precipitação para a região entre 1400

TABELA 1: Valores médios, mínimos e máximos (mm) das precipitações mensais (%) de 1963 a 2005.

TABLE 1: Mean, minimum and maximum values (mm) in the monthly precipitation (%) from 1963 to 2005.

Meses	Média	Mínimo	Máximo
Janeiro	178,7	42,2	404,9
Fevereiro	148,2	18,4	325,3
Março	138,8	23,0	381,7
Abril	100,7	00,0	400,0
Mai	124,7	11,3	461,1
Junho	120,5	02,6	297,8
Julho	108,5	12,9	446,2
Agosto	080,6	03,1	208,0
Setembro	144,3	21,6	347,2
Outubro	166,0	38,6	307,2
Novembro	127,2	23,8	409,6
Dezembro	161,1	32,6	409,5
Média	133,3	19,2	366,5

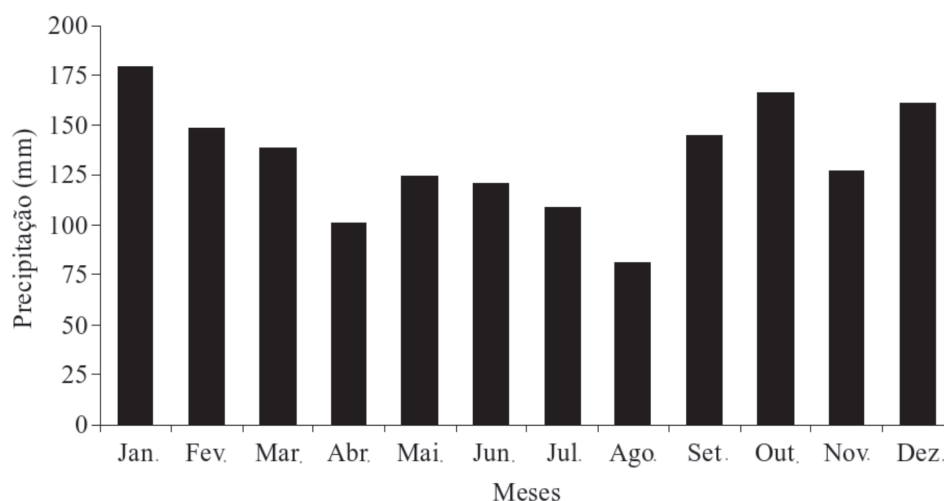


FIGURA 1: Valores médios das precipitações mensais de 1963 a 2005.
 FIGURE 1: Average values of monthly precipitation from 1963 to 2005.

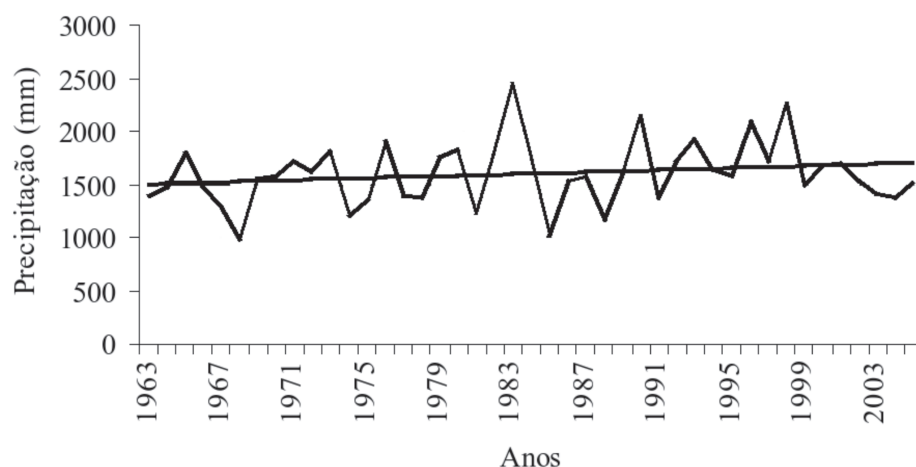


FIGURA 2: Precipitação anual de 1963 a 2005.
 FIGURE 2: Annual precipitation from 1963 to 2005.

a 1800 mm, constata-se 41,86% dos valores no período fora desse intervalo, estando 55,6% abaixo de 1400 mm e 44,4% acima de 1800 mm. Pode se verificar uma tendência de aumento da precipitação total anual ao longo do período analisado.

Número de dias de chuva

A Tabela 2 apresenta os valores médios, mínimos e máximos de dias de chuva mensais de 1963

a 2005. Observa-se que os meses de abril, julho e agosto apresentam o menor número de dias de chuva. A média mensal do número de chuva varia de 8 a 16 dias de chuva para o período de 1963 a 2005. Obteve-se uma média de 139 dias de chuva no período, valor acima do observado por Maack (1968), para Ponta Grossa, no período de 1922 a 1961.

A Figura 3 apresenta os valores médios mensais do número de dias de chuva de 1963 a 2005. Observa-se que, historicamente, os meses com menor

número de dias de chuva (abril a agosto), correspondem ao período com menor precipitação, o que implica em um maior perigo de ocorrência de incêndios florestais.

Precipitação pluviométrica média por dia de chuva (mm)

A Tabela 3 apresenta os valores médios,

TABELA 2: Valores médios, mínimos e máximos (mm) do número de dias de chuva mensais (%) de 1963 a 2005.
TABLE 2: Mean, minimum and maximum values (mm) in the monthly raining days (%) from 1963 to 2005.

Meses	Média	Mínimo	Máximo
Janeiro	16	6	27
Fevereiro	15	4	22
Março	12	6	21
Abril	9	0	17
Mai	10	3	20
Junho	10	4	21
Julho	9	3	20
Agosto	8	1	18
Setembro	11	4	20
Outubro	13	7	21
Novembro	12	5	21
Dezembro	14	7	22
Média	11,6	4,2	20,8

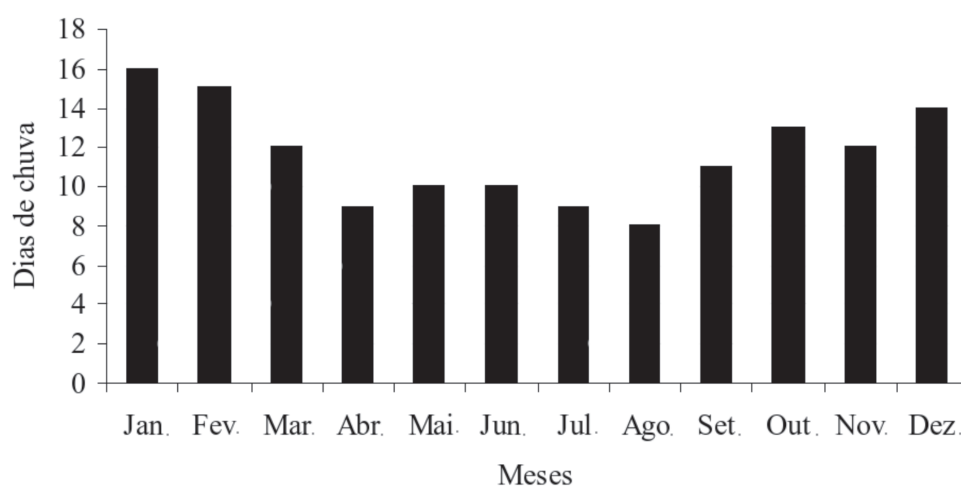


FIGURA 3: Médias mensais do número de dias de chuva de 1963 a 2005.

FIGURE 3: Mean values of monthly rainy days from 1963 to 2005.

TABELA 3: Valores médios, mínimos e máximos (mm) da precipitação média mensal por dia chuvoso (%) de 1963 a 2005.

TABLE 3: Mean, minimum and maximum values (mm) of the mean rain per rainy day from 1963 to 2005.

Meses	Média	Mínimo	Máximo
Janeiro	11,30	4,22	24,87
Fevereiro	10,09	3,07	17,45
Março	10,87	2,88	20,65
Abril	10,43	0,00	25,00
Mai	11,89	1,94	32,80
Junho	11,90	0,52	31,67
Julho	11,66	1,09	26,48
Agosto	9,41	0,62	26,00
Setembro	13,00	3,60	23,85
Outubro	12,65	5,51	27,85
Novembro	10,76	3,97	20,48
Dezembro	11,49	3,26	25,62
Média	11,29	2,56	25,23

mínimos e máximos da precipitação pluviométrica média por dia de chuva no período de 1963 a 2005. A Figura 4 apresenta os valores médios mensais da precipitação média por dia de chuva de 1963 a 2005. A Figura 5 apresenta os valores anuais de precipitação

média por dia de chuva para o mesmo período.

Na Tabela 3 e na Figura 4, observa-se que os meses de fevereiro, abril e agosto apresentam o menor valor de precipitação por dia de chuva. Na Tabela 3 e na Figura 5, observa-se que a média de precipitação

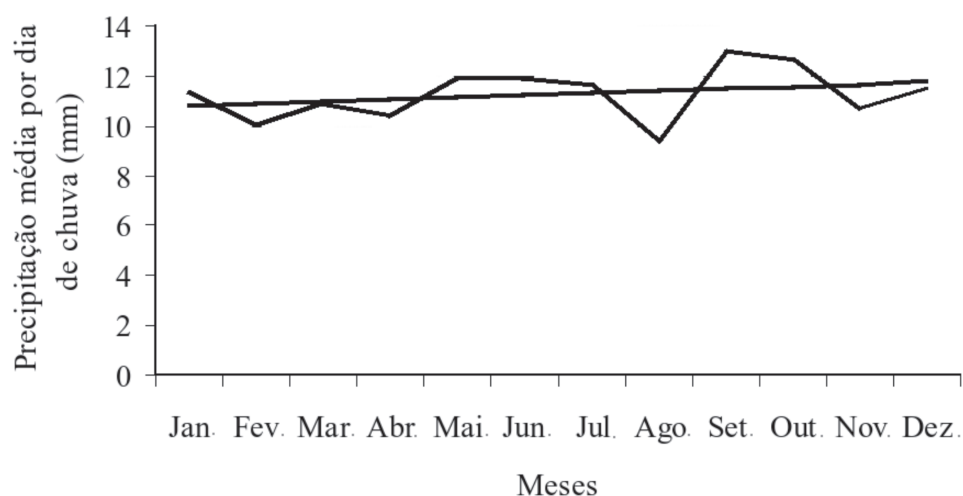


FIGURA 4: Precipitação média mensal por dia chuvoso de 1963 a 2005.

FIGURE 4: Monthly mean rain per rainy day from 1963 to 2005.

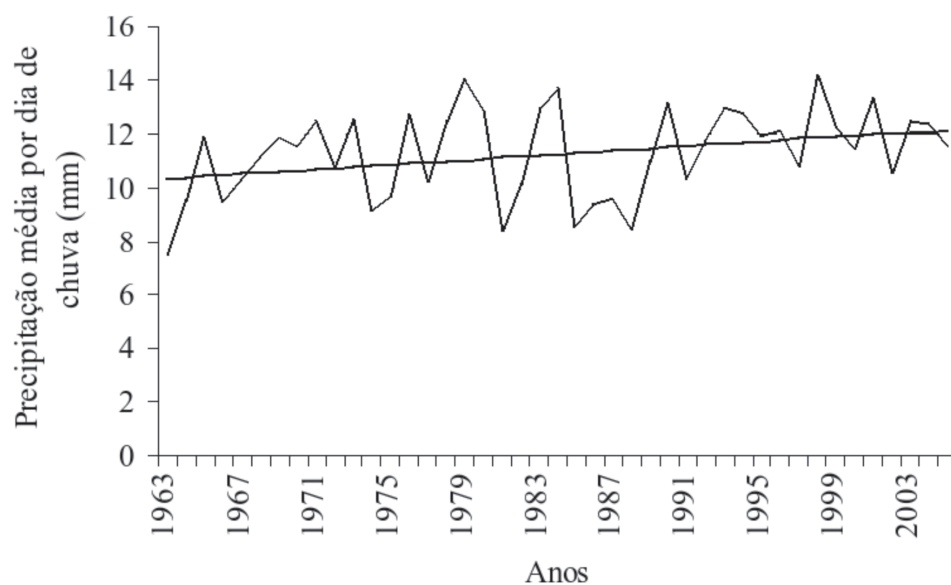


FIGURA 5: Média anual de precipitação por dia de chuva de 1963 a 2005.

FIGURE 5: Annual average of precipitation per rainy day from 1963 to 2005.

por dia de chuva varia de 9,41 a 13,00 mm para o período de 1963 a 2005, com média de 11,29 mm no período. Observa-se também, na Figura 5, uma tendência de aumento da precipitação média por dia de chuva ao longo do período analisado. A pequena precipitação pluviométrica mensal, aliada à uma concentração de dias chuvosos nesse período, potencializa o perigo de incêndios florestais, aspecto marcante nos meses de abril e agosto.

Evolução da precipitação pluviométrica total anual, do número de dias de chuva e da precipitação média por dia de chuva

Na Figura 6 são apresentados os valores médios de precipitação para cada década, dentro do período estudado.

O menor valor observado é de 1501,58 mm de chuva para a década 1967-1976, enquanto o maior é de 1682,42 mm de chuva para a década 1987 – 1996. Apesar dessa variação, os resultados não

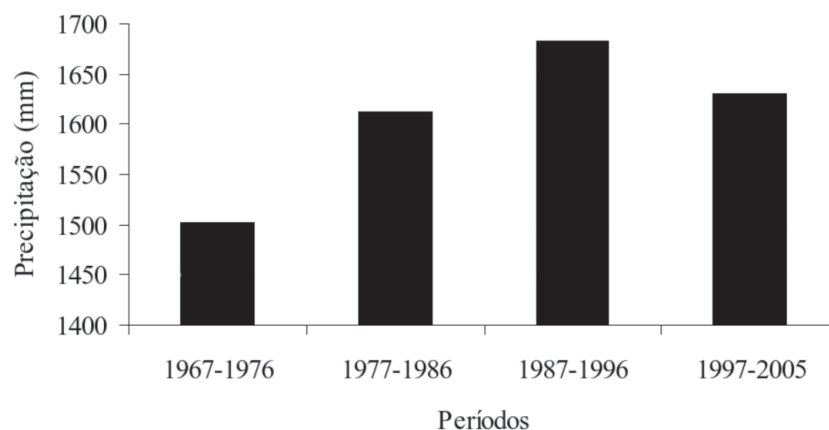


FIGURA 6: Evolução da precipitação total média anual nos períodos.

FIGURE 6: Evolution of the total average annual rainfall in periods.

apresentaram diferença estatística.

Foi também estudado o comportamento da distribuição da precipitação, representada pelo número de dias de chuva que ocorrem por ano. Na Figura 7 são apresentados os valores médios de número de dias de chuva para cada década, dentro do período estudado.

Como se pode observar, existe uma tendência de diminuição no número de dias de chuva por ano, no período analisado. Para o período de 1967-1976 o número médio de dias de chuva foi de 135,80 dias, caindo para 132,78 na década de 1997-2005. Os resultados indicam uma queda de 2,22% no número de dias de chuva, entre os períodos inicial (1967-1976)

e final (1997-2005) analisados, não tendo apresentado diferença estatística.

Na Figura 8, estão apresentados os resultados referentes à precipitação média por dia de chuva, de acordo com os períodos analisados.

Verifica-se que existe uma tendência de aumento da precipitação média por dia de chuva anual, para os períodos considerados. Inicialmente, no período de 1967-1976, o valor estava em 11,20 mm, passando para 12,08 mm, na década de 1997-2005, com acréscimo de 7,86%. Apesar disso, os valores não apresentaram diferença estatística significativa.

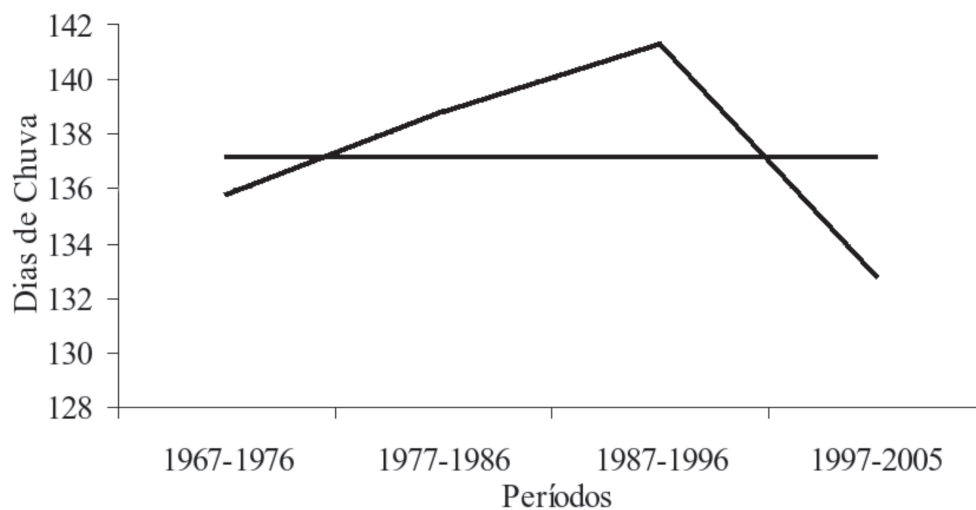


FIGURA 7: Evolução do número de dias de chuva.

FIGURE 7: Evolution of rainy days.

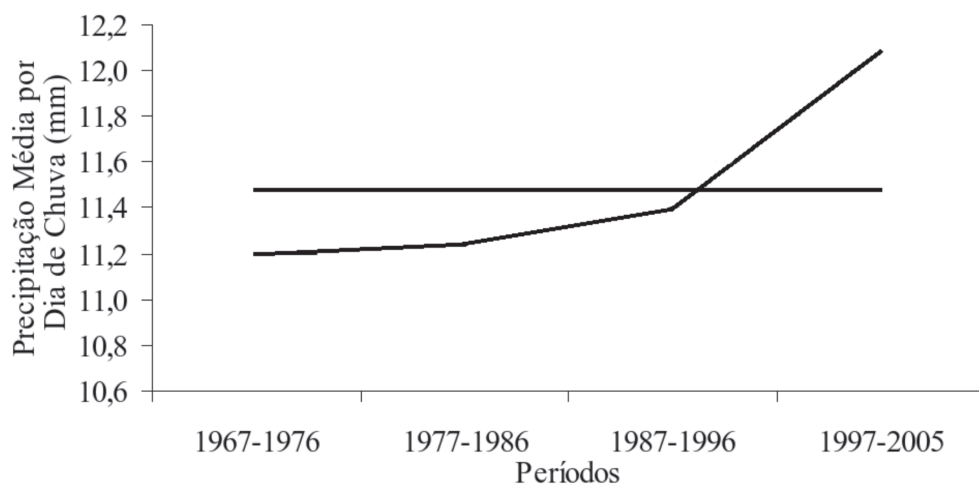


FIGURA 8: Precipitação média por dia de chuva (mm) nos períodos.

FIGURE 8: Mean rain per rainy day (mm) in periods.

Início e final do período chuvoso

Observou-se que não existe um período seco pronunciado e bem definido, ao longo dos anos analisados, sendo que o período das chuvas se concentra nos primeiros 20 dias de setembro (70,5%), podendo se estender até o dia 20 de outubro. Já o fim do período das chuvas varia amplamente, de março a agosto, com maior concentração no mês de julho (18,2%). O período das chuvas não se caracterizou em 22,7% dos anos analisados.

Na Figura 9, pode-se notar que a duração do período das chuvas variou entre 166 e 341 dias e a do período seco entre 47 e 168 dias, tendo sido observada uma equivalência entre os períodos secos e das chuvas em 1968, 1978 e 1997, o que implica em um maior perigo de incêndios florestais. Isso se deve ao fato de existir, sobretudo nesses anos, um maior número de dias sem precipitação e, como consequência um material combustível mais seco e mais propenso à ocorrência de incêndios florestais.

Nota-se, analisando o registro de ocorrências de incêndios do SYSBM-CCB (2008), no período de 2005 a 2007, que 43,54% das ocorrências da região se concentram nos meses de julho, agosto e setembro, ou seja, ao período seco observado.

CONCLUSÕES

Com base nos estudos e análises realizados neste trabalho, pode-se concluir que as ações de prevenção aos incêndios florestais devem se concentrar nos meses de abril a agosto, período de menor precipitação média mensal e, consequentemente, maior perigo de incêndios florestais.

Os dados meteorológicos mostram uma tendência de concentração dos dias de chuva, reduzindo a sua distribuição ao longo do ano, o que implica em um maior número de dias com maior perigo de incêndios florestais. Além desse aspecto, observou-se que há uma equivalência entre os períodos seco e chuvoso em intervalos de cerca de 10 anos, o que amplia durante esses anos o número de dias com maior perigo de incêndios. Com isso, existe a necessidade de um monitoramento e acompanhamento, por parte da equipe técnica responsável pela unidade de conservação, de parâmetros meteorológicos, com o objetivo de que sejam tomadas, no menor tempo possível, as providências cabíveis de prevenção, buscando minimizar o dano potencial dos incêndios florestais.

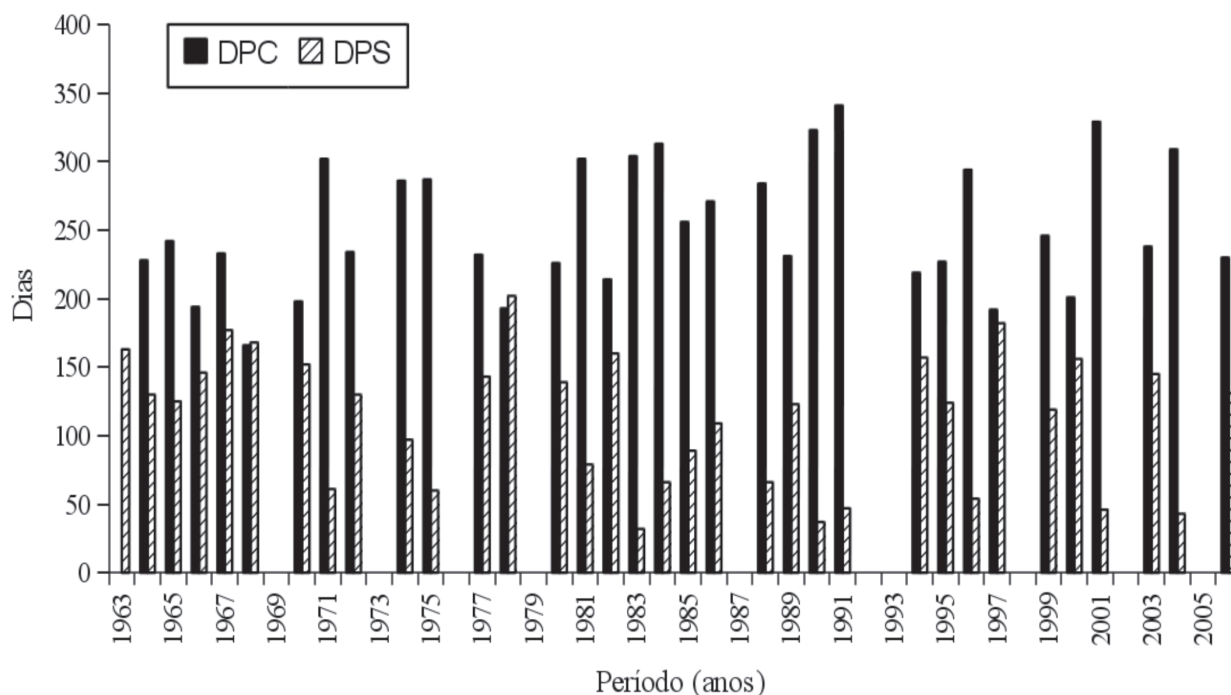


FIGURA 9: Duração do período chuvoso e seco.
FIGURE 9: Duration of the rainy season and dry.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006, 332 p.
- BARBIERI, D. W. *et al.* Anomalias de precipitação para a região sul do Brasil: análise de consistência. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO, 5.; SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 1., 2008, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2008. p. 3891 - 3903.
- BATISTA, A. C. **Incêndios florestais**. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 1990. 115 p.
- BIERAS, A. R.; SANTOS, M. J. Z. dos. Variabilidade e tendência da precipitação pluviométrica anual e mensal no Município de Bebedouro (SP), no período de 1983 a 2003. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro, v. 1, n. 1/2, p. 63 – 75, jul./dez. 2006.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Better forestry, less poverty: a practitioner's guide**. Roma: FAO, 2006. 66 p.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Fire management - global assessment 2006: a thematic study prepared in the framework of the global forest resources assessment 2005**. Roma: FAO, 2007. 155 p.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR) Disponível em: (<http://www.iapar.br/modules/contendo/contendo.php?contendo=863>) > Acesso em: 09 de outubro de 2008.
- BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 19 de julho de 2000. Disponível em: (<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>) > Acesso em: 09 de outubro de 2008.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná, 1968. 350 p.
- MAZZA, C. A. da S. **Caracterização ambiental da paisagem da Microrregião Colonial de Irati e zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Irati, PR**. 2006. 147 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- MINUZZI, R. B. *et al.* Climatologia do comportamento do período chuvoso da Região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 22, n. 3, p. 338 – 344, 2007.
- NETO de ASSIS, F.; VILLA NOVA, N. A. Modelagem da ocorrência e da quantidade de chuva em Piracicaba. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 3, p. 172 – 182, set./dez. 1994.
- NUNES, J. R. S. *et al.* FMA+ - um novo índice de perigo de incêndios para o Estado do Paraná – Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 75 – 91, jan./abr. 2006.
- NUNES, J. R. S. **Efeitos das mudanças climáticas sobre os índices de perigo de incêndios florestais**. Telêmaco Borba, 2008. 60 p. (Relatório de pesquisa).
- NUNES, J. R. S. *et al.* **Climatologia do comportamento da precipitação no Distrito Florestal de Monte Alegre**, Curitiba, 2008. 10 p. (Relatório de pesquisa).
- PEREIRA, A. R. *et al.* **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História ecológica da Terra**. 2. ed. rev. São Paulo: E. Blücher, 2004. 307 p.
- SANSIGOLO, A. S. Variabilidade interanual de estação chuvosa em São Paulo. **Climanálise**, Cachoeira Paulista, v. 4, n. 9, p. 40 – 43, 1989.
- SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Curso de prevenção e controle de incêndios florestais: v. 1: o problema do fogo na floresta e meteorologia aplicada aos incêndios florestais**. Curitiba: ABEAS; UFPR, [199-].
- SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: Ronaldo Viana Soares e Antonio Carlos Batista, 2007. 264 p.
- SOUZA, I. de A.; GALVANI, E. Diagnóstico da rede de estação meteorológica no Estado do Paraná, 1889 a 2003. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 6., 2004, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 2004. não paginado.
- SYBIM-CCB. Cascavel: Comando do Corpo de Bombeiros, 2005-2008. Disponível em: (<http://www.bombeiros.cascavel.com.br>) > Acesso em: 24 de novembro de 2008.
- TETTO, A. F. *et al.* Manejo da biomassa pós-colheita como forma de prevenção aos incêndios florestais. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 15., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF-PR, 2008. p. 286.
- TREWARTH, G. T. **An introduction to climate**. 4th ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1968. 408 p.