

ANÁLISIS DE LOS REGISTROS DE INCENDIOS FORESTALES OCURRIDOS EN EL ESTADO DE PARANÁ EN EL PERIODO DE 1991 A 2001.

Jackson Vosgerau¹; Letícia Koproski²; Alexandre Beutling³; Antonio Carlos Batista⁴; Ronaldo Viana Soares⁵.

¹ Ing. Forestal MSc. - Instituto Ambiental do Paraná, Brasil, jackson@iap.gov.br

² Médica Veterinária MSc. - Universidade Federal do Paraná, Brasil, koproski@gmail.com

³ Ing. Forestal MSc. - Universidade Federal do Paraná, Brasil, ale_jeep2003@yahoo.com.br

⁴ Ing. Forestal Dr. - Universidade Federal do Paraná, Brasil, batistaufpr@ufpr.br

⁵ Ing. Forestal Dr. PhD. - Universidade Federal do Paraná, Brasil, rvsoares@floresta.ufpr.br

Esta investigación fue realizada en el estado de Paraná, localizado en la región Sur de Brasil. Su territorio es compuesto de una área de 199.314,850 km². El objetivo principal fue levantar todos los registros de incendios forestales ocurridos en el periodo de 1991 a 2001 con la finalidad de evaluar el numero de incidencias y la época de ocurrencia de los incendios. En el periodo analizado ocurrieron 15.890 incendios, con una media anual aproximada de 1.444 ocurrencias. El mayor número de incendios fue registrado en el año de 1.999, con 17, 21 % de las ocurrencias. La evaluación de las medias trienales demostró la tendencia de las ocurrencias de los incendios durante este periodo, donde se registró un aumento de la orden de 176,86 % entre el primero y el quinto triennos – respectivamente los años de 1991 - 1993 y 1999 - 2001 – cuya media de las ocurrencias saltó de 1.138 para 2.012,7 registros. Agosto fue el mes de mayores incidencias, caracterizando las ocurrencias durante el invierno. En el periodo de julio a septiembre ocurrieron los mayores números de incendios, con un 53,17% del total registrado, ya el menor índice ocurrió en el periodo referente a los meses de enero a marzo, con un índice del 1,89%.

Palabras claves: estadística de incendios, protección forestal.

INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales son causantes directos de perjuicios económicos y sociales cuyas dimensiones muchas veces alcanzan niveles incalculables. El estado de Paraná, así como el restante del País, carece de planes de prevención y control efectivos, que sólo pueden ser organizados y colocados en práctica mediante la

evaluación de informaciones que relaten precisamente las características de las ocurrencias de los incendios.

OBJETIVO

Esta investigación tuvo como objetivo levantar todos los registros de incendios forestales ocurridos en el periodo de 1991 a 2001 con la finalidad de evaluar el numero de incidencias y la época de ocurrencia de los incendios, los tipos de vegetación y las regiones del Estado más alcanzadas.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para el desarrollo de los planes de prevención es preciso, según SOARES (1985), conocer el perfil de los incendios forestales, es decir, saber donde, cuando y por cual razón ocurrieron los incendios. Son estas informaciones que generan las estadísticas que constituyen la base fundamental para este tipo de estudio. La falta de informaciones sobre los incendios forestales puede llevar a los extremos: costes elevados en prevención por desconocimiento del potencial de daños o, por otro lado, inversiones muy pequeñas, colocando en riesgo la supervivencia de la foresta (VOSGERAU, 2005).

Los datos más frecuentes usados como guías para los programas de prevención son las causas de los incendios, la época, el lugar de ocurrencia y la extensión del área quemada. Es importante saber donde ocurren los incendios para definir las regiones de mayor riesgo y, consecuentemente, establecer prioridades para los mismos a través de programas más intensivos de prevención y control de incendios. La distribución de los incendios a través de los meses del año es otra información importante en la planificación de la prevención, pues permite conocer las épocas de mayor riesgo de ocurrencias. La extensión del área quemada en los incendios es útil para analizar la eficiencia del combate. Cuanto mejor la eficiencia del equipo de combate, menor es la extensión del área quemada (BATISTA y SOARES,1997).

Delante de este contexto se percibe la importancia de la colecta de datos de forma patrónizada, en el sentido de suministrar informaciones confiables que puedan ser utilizadas para generar estadísticas, propiciando bases concretas para

disponibilización de recursos, tanto financieros cuanto humanos, además de inversiones adecuadas en el área de protección forestal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Caracterización del área de estudio

El Estado del Paraná está ubicado en la región Sur de Brasil, entre los paralelos 22°30'58" y 26°43'00" de latitud Sur y los meridianos 48°05'37" y 54°37'08" Oeste de Greenwich. Su territorio es compuesto de una área de 199.314,850 km², correspondiente a 2,4% del área de Brasil y 35% del área de la región Sur del País. Paraná, en 2000, era constituido por 399 municipios, la población residente era de 9.558.458 habitantes, con densidad demográfica media de 47,99 hab/km², siendo que 7.781.664 habitantes residían en el área urbana y 1.776.794 habitantes en el área rural. En Paraná, las altitudes varían desde el nivel del mar hasta 1.922 metros en lo Pico de Paraná, localizado en la Sierra del Mar, punto más elevado del estado y de la región Sur. Aproximadamente 80% del área total se encuentra entre 200 y 800 metros s.n.m (IBGE, 2004).

La superficie del Estado se caracteriza por una diversidad fitogeográfica notable, donde diferentes tipos de forestas ocurren mezcladas por formaciones herbáceas y arbustivas, resultantes de peculiaridades geomorfológicas, pedológicas y climáticas. Restan actualmente menos del 9% de la situación original en buen estado de conservación, porcentaje que incluye cerca de 2% de vegetación restaurada en áreas protegidas.

En la porción Este del estado, con altitud máxima de 1.887 m, se sitúa la región de la "Floresta Ombrófila Densa" (Foresta Atlántica). Están incluidas, en ese caso, las formaciones forestales de la Llanura Litorânea, de las arrinconas de la Sierra del Mar y de la parte del Vale de la Ribera. A Oeste de esta sierra, ocupando las porciones de altiplano del Estado (800 la 1200 m de altitud) se sitúa la región de la "Floresta Ombrófila Mista" (foresta con araucarías), sin influencia directa del océano. La composición florística es fuertemente influenciada por las bajas temperaturas y por la ocurrencia de heladas de invierno (RODERJAN *et al.*, 2002).

Metodología

Los datos de la investigación fueron obtenidos de las informaciones registradas y almacenadas por el Agrupamiento del Cuerpo de Bomberos (GB) del Estado de Paraná. Los datos registrados eran basados en preguntas de formulario pre-elaborado, para respuestas descriptivas, objetivas o aún mixtas, siendo que estos formularios eran de aplicación general a las atenciones del Cuerpo de Bomberos, consistiendo de todo tipo de ocurrencia, como atención de accidente automovilístico, víctima de tráfico, ocurrencias con animales e incendios diversos.

En el laboratorio de incendios forestales de la Universidad Federal de Paraná fueron investigados 220.000 documentos para compilación final de los datos referentes a combate o registro con fuego. Inicialmente fueron analizados 120 libros tipo "ACTA" que formaban los archivos hasta el inicio del año de 1993. Posteriormente, fueron analizados los documentos que consistían de formularios pre-elaborados y mimeografiados en forma de cuestionarios y que se encontraban almacenados en cajas de archivos del tipo cartón, con aproximadamente 1000 documentos por caja, en un total de 220 cajas. De los 220.000 documentos, aproximadamente 17.000 eran registros de incendios. De estos, solamente 15.890 eran exclusivos de incendios o quemadas en vegetaciones.

Los registros que contenían ocurrencias de incendios o quemadas envolviendo algún tipo de vegetación fueron registrados en formularios previamente elaborados, de manera a establecer un banco de datos en software *Excell* que permitiera el análisis de estas informaciones.

Análisis de los datos

Los datos del periodo de 1991 a 2001 fueron analizados por año, por mes, por regiones y también considerando la región de la división administrativa de cada agrupamiento o corporación del Cuerpo de Bomberos.

Fueron analizadas las siguientes informaciones:

- a) número total de incendios ocurridos en el periodo.
- b) principales regiones alcanzadas en el Estado.
- c) la época de ocurrencia.
- f) las causas de los incendios.

g) el tipo de vegetación quemada.

De acuerdo con los registros de incendios, estos fueron clasificados en 6 tipos:

- 1) limpieza para agricultura: todas las actividades relacionadas al cultivo agrícola;
- 2) vegetación rasteira: pastos y campos;
- 3) matorral;
- 4) "bosque": bosques nativos;
- 5) reforestación;
- 6) sin causa registrada: la tipología vegetal alcanzada no fue clasificada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Registros de ocurrencias de incendios de acuerdo con el tipo de vegetación

El Cuadro 1 presenta los incendios registrados por tipología vegetal.

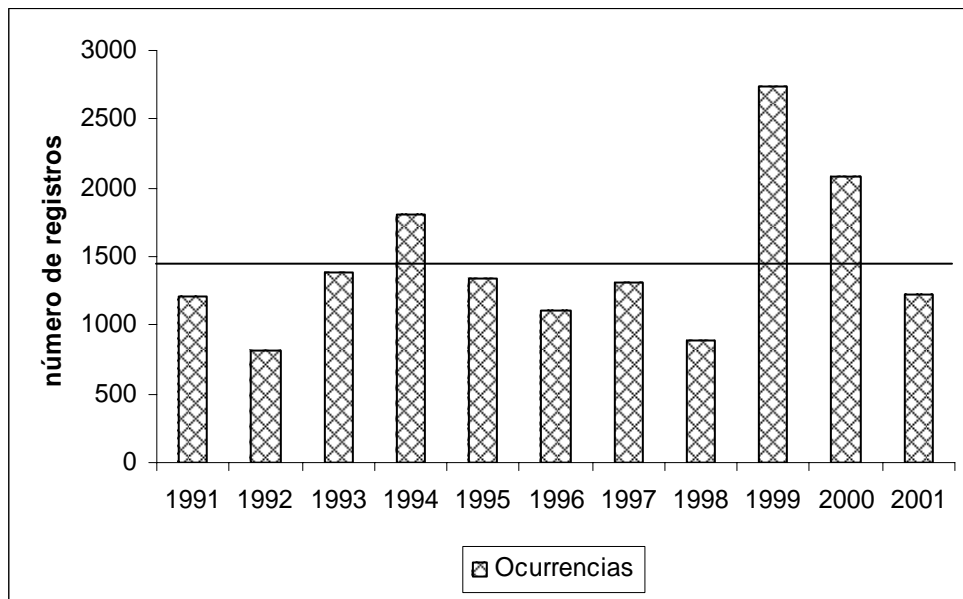
Cuadro 1: Número de registros de ocurrencias de incendios en relación a la tipología vegetal afectada

Tipo de Vegetación	Número de Ocurrencias	%
Restos de agricultura	532	3,3
Vegetación rasteira	4.818	30,3
Matorral	3.934	24,8
"bosque"	4.944	31,1
Reforestación	547	3,4
Sin causa registrada	1.115	7,1
TOTAL	15.890	100,0

Total de ocurrencias

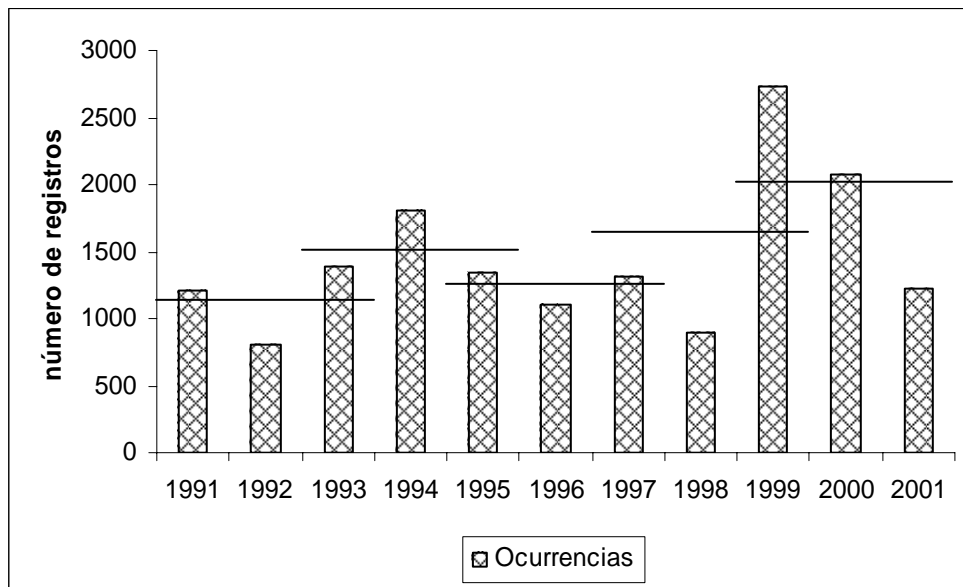
En el periodo de 1991 a 2001 fueron registrados 15.890 incendios, representando una media anual de 1.444,5 ocurrencias distribuidas conforme el Figura 1.

Figura 1: Número de ocurrencias de incendios forestales en el periodo de 1991 a 2001.



Analizándose las ocurrencias anuales, se pudo observar que fueron tres los años (1994, 1999 y 2000) en que las ocurrencias estuvieron por encima de la media anual registrada. Mediante los 11 años de registros de incendios, se optó por la evaluación de las medias trienales de estos con el objetivo de demostrar la tendencia de las ocurrencias de los incendios durante este periodo (Figura 2). Con eso, se verificó un aumento de la orden de 176,86 % entre el primero y el quinto triênios – respectivamente los años de 1991 a 1993 y 1999 a 2001 – cuya media de las ocurrencias saltó de 1.138 para 2.012,7 registros.

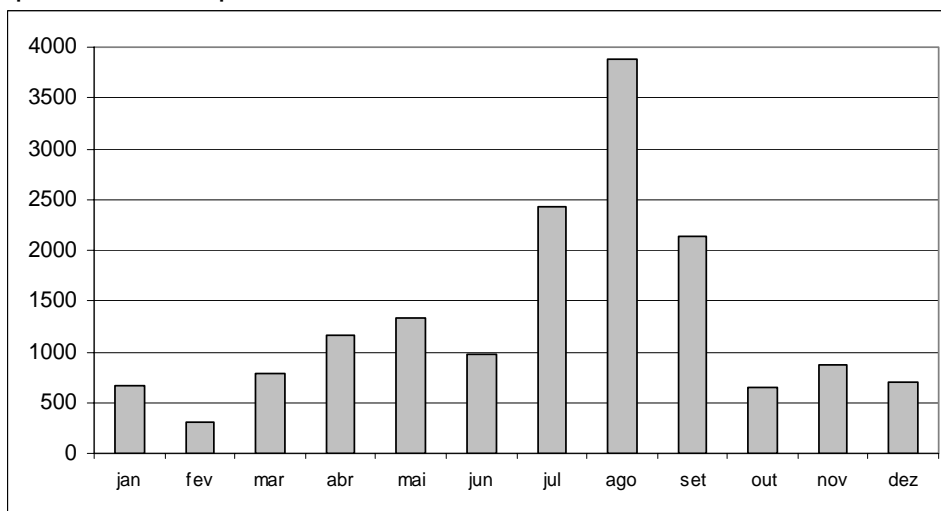
Figura 2: Medias trienales de las ocurrencias de incendios en el periodo de 1991 a 2001.



El año de 1999 fue el responsable por el mayor número de registros de incendios, seguido por el año de 2000. Juntos, ellos fueron responsables por 30,27% de las ocurrencias registradas.

El Figura 3 presenta las ocurrencias de incendios distribuidas a través de los meses del año durante el periodo estudiado.

Figura 3: Medias de los números de ocurrencias de incendios forestales registrados por mes en el periodo de 1991 a 2001



Las informaciones del Figura 3 coinciden con los estudios realizados por SOARES (1985), que basado en los datos obtenidos en áreas restringidas en el estado de Paraná, comprobaron la mayor incidencia de las ocurrencias de incendios para

los meses de julio, agosto y septiembre, periodo de final de invierno e inicio de la primavera, época de la limpieza y preparo de los suelos para el cultivo agrícola.

Según SOARES y SANTOS (2002), las ocurrencias de incendio en Paraná y en Brasil se extienden de julio a septiembre, resultados idénticos a los observados en el periodo de 1983 a 1987 (SOARES, 1989) mostrando que, efectivamente, el problema de los incendios forestales en Brasil se concentra en el invierno e inicio de primavera.

Conforme el Figura 3, agosto es el mes con el mayor número de ocurrencias (24,47%), y, si clasificado por trimestre, también los meses de julio, agosto y septiembre registran la mayor incidencia: 53,18% de todos los incendios registrados en el periodo.

Principales tipos de vegetación alcanzada

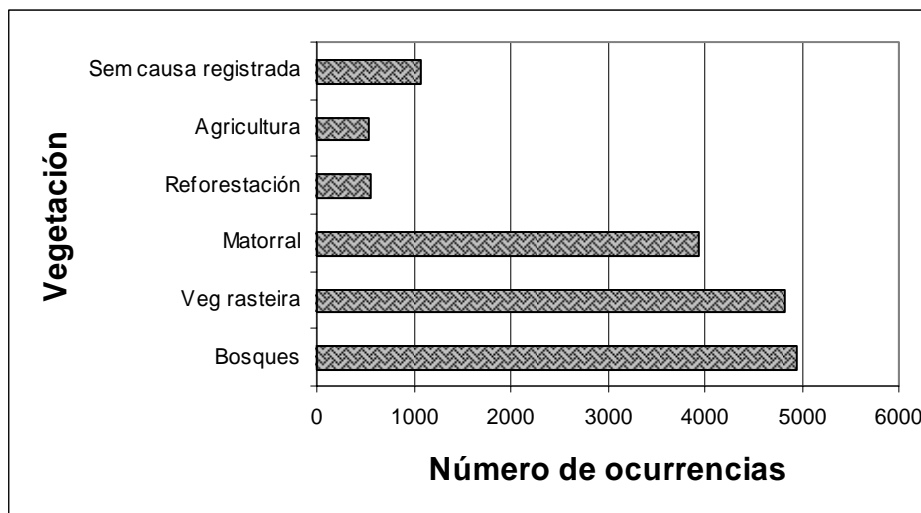
El Figura 4 presenta los registros de incendios ocurridos en los diferentes tipos vegetacionais del estado de Paraná. Como se puede verificar, 3 de estas tipologías (bosque, vegetación rasteira y matorral) registraron un 86,19% de los incendios, siendo que a mata fue la vegetación más comprometida en el periodo (un 31,11%), demostrando que la tipología que sufre la mayor pérdida es justamente aquella de mayor diversidad y significância ambiental. SOARES (2001) registró – en su estudio comparativo sobre el perfil de los incendios forestales en Brasil en el periodo de 1983 a 1987 y en el periodo de 1994 a 1997 – que cuando analizados en relación al tipo de vegetación alcanzada en el primer periodo, la mayor ocurrencia de los incendios se dio en “cerrados”, “campos” y “matorrales”; ya en el segundo periodo, el área quemada de florestas nativas fue significativamente mayor, lo que demuestra que la situación actual aún es muy semejante.

Las áreas de vegetación rasteira vienen enseguida, con un 30,32% del área comprometida. El principal reflejo de estos incendios es la degradación de la calidad del suelo, considerando que esta operación ocurre todos los años, causando perjuicios aún a la fauna.

El tercer tipo de vegetación más alcanzada por el fuego fueron las matorrales, que son áreas en reposo por el abandono de la agricultura o áreas en descanso para recuperación de la productividad, y que cíclicamente retornarán a la producción.

Las áreas de reforestación y agricultura, respectivamente con 547 y 532 ocurrencias, representaron menos que los valores obtenidos para las ocurrencias sin causa registrada, que correspondieron la 1.115 registros (equivalente 7% del total del periodo analizado).

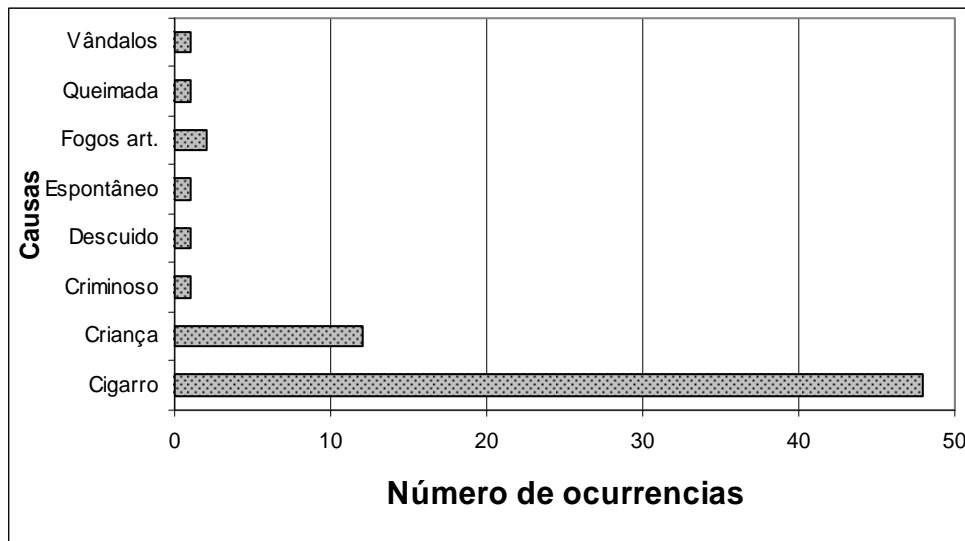
Figura 4: Vegetaciones alcanzadas en los incendios registrados



Causas de los incendios

Del universo total de las 15.890 ocurrencias, sólo 67 tuvieron las causas registradas y, de entre estas, la mayor incidencia fue a de incendios causados por fumadores, con 72% de las ocurrencias. El segundo mayor registro fue el uso del fuego por niños, con 18%, de acuerdo con los resultados expresos en el Figura 5. Se hace necesario mencionar que estos datos representan sólo 0,42% del número total de ocurrencias de incendios.

Figura 5: Causas registradas de las ocurrencias de incendios



CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a través de este estudio permitieron concluir que:

1. Los años de 1994, 1999 y 2000 presentaron ocurrencias de incendios por encima de la media.
2. La mayor incidencia de incendios forestales en Paraná ocurrió en los meses de julio, agosto y septiembre.
3. El mayor número de ocurrencias de incendios registrados fue en la región norte del estado.
4. Los tipos de vegetación más alcanzadas por los incendios en el periodo fueron los bosques y la vegetación rasteira.

BIBLIOGRAFÍA

BATISTA, A . C., SOARES, R. V. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais**. Curitiba: FUPEF, 1997. 50p.

IBGE, Área territorial oficial: consulta por unidade da Federação. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 22 out. 2004.

RODERJAN, C. V.*et al.* **As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná**. Ciência & Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM - Vol. 1, n 1, jul., 2002. p. 75-92.

SOARES, R. V. **Incêndios florestais: controle e uso do fogo**. Curitiba: Fupef, 1985.

SOARES, R. V. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1979 a 1987. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 18, n. 02, p. 94-121. 1989.

SOARES, R. V. Evolução do Perfil dos Incêndios Florestais no Brasil em dois períodos: 1983-1987 e 1994-1997. In: 2º SIMPÓSIO LATINO AMERICANO E 6º REUNIÃO TÉCNICA CONJUNTA IPEF/FUPEF/SIF DE CONTROLE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: 2001. 1 CD - ROM.

SOARES, R. V.; SANTOS, J. F. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 a 1997. **Revista Floresta**, Curitiba, v.2, n.32, jul-dez. 2002.

VOSGERAU, J. L. Análise dos incêndios florestais registrados pelo corpo de bombeiros no estado do paraná no período de 1991 a 2001. Curitiba, 2005. 105 f. Disserta o (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.