

RESUMO

Este trabalho apresenta um diagnóstico dos incêndios ocorridos em 1985 na rede de dependências pertencentes ou administradas pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo. As 19 ocorrências assinaladas atingiram uma área total de 589,8 ha e concentraram-se entre os meses de julho a outubro, confirmando a vigência do ciclo mais crítico d incidência de incêndios florestais para o Estado de São Paulo. Do total em área queimada, 63,2% correspondeu a ocorrências iniciadas no período da manhã, 31,8% à tarde e 5,0% à noite. A região sudoeste do Estado foi responsável por 93,9% do total das áreas atingidas pelos incêndios florestais do período. As unidades administrativas mais atingidas foram respectivamente os hortos florestais (65,3%), as estações ecológicas (20,7%), as florestas de produção (7,3%) e as estações experimentais (6,7%), refletindo o nível de recursos humanos e materiais existente por classe de dependência. Os tipos de vegetação atingidos foram respectivamente: campos (35,0%), cerrados (28,2%), florestas com *Eucalyptus* (19,2%), banhados (14,2%) e florestas com *Pinus* (3,3%). A participação externa no combate aos incêndios florestais representou 68,8% em relação ao equipamento empregado e 45,2% quanto aos recursos humanos. As técnicas de combate ao fogo mais utilizadas foram a eliminação e o arrefecimento de material combustível.

Palavras-chave: fogo; vegetação; estatística; proteção florestal.

1 INTRODUÇÃO

A partir do século passado alguns fatores têm sido apontados na redução do patrimônio florestal do Estado de São Paulo, onde se incluem o avanço da cultura cafeeira, a interiorização das linhas ferroviárias e a extração de lenha então necessária à demanda energética. Posteriormente são citadas a diversificação não planejada das lavouras e a atividade de carvoejamento, em função do surto industrial, de acordo com CONSEMA (1985). Mais recentemente são mencionados o desmatamento indiscriminado, a atividade antrópica

ABSTRACT

This paper presents a diagnosis about wildfire occurrences during 1985 in areas belonging or under administration of the São Paulo Forestry Institute. It was recorded 19 wildfires that burned 589.8 hectares from July to October. This fact shows the most critical season for forest fires occurrences in São Paulo State. However, there were no wildfires records in September. Concerning the time of the day, 63.2% of the wildfires started in the morning, 31.8% in the afternoon and 5.0% at night. About 93.9% of the burned area were concentrated in the southwestern of the State. According to the administrative departments, the distribution of damaged area was as follow: forest farm (65.3%), ecological station (20.7%), production forest (7.3%) and experimental station (6.7%). The types of vegetation burned were respectively: openlands (35.0%), "cerrados" (28.2%), *Eucalyptus* forests (19.2%), wetlands (14.2%) and *Pinus* forests (3.3%). Regarding the outside cooperation for fire fighting on São Paulo Forestry Institute stations, 68.8% were related to equipment and 45.2% to human resources. Direct attacks consisting of fuel suppression and fuel cooling were the most used fire fighting techniques to control the 1985's fires.

Key words: wildfire occurrences; vegetation; statistics; forest protection.

de subsistência de comunidades rurais e a incidência de incêndios florestais.

Incêndios florestais no Estado de São Paulo vêm sendo registrados desde meados do século XX, na rede de dezoito hortos do Serviço Florestal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Nos anos de 1954 e 1955 ocorreram as maiores incidências, atingindo respectivamente 201.514 e 327.186 árvores de eucalipto, correspondendo a áreas de 81 ha e 131 ha. Nos anos de 1959 e 1960 foram danificadas áreas com eucalipto de 39 ha e 27 ha, respectivamente (ANDRADE, 1961).

(*) Aceito para publicação em outubro de 1998.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Os primeiros plantios em escala comercial do Serviço Florestal do Estado de São Paulo foram efetuados nos anos 60, o qual recebeu a atual denominação (Instituto Florestal) nos anos 70, período em que foi implantado o maior contingente de suas florestas que, juntamente às florestas naturais sob preservação, não registra ocorrências de incêndios nessa fase.

Foi registrada na Estação Experimental de Itararé em setembro de 1981 a maior ocorrência em unidades da Instituição, atingindo florestas com idades entre 16 e 19 anos implantadas em região de relevo acidentado. Fogo de copa queimou 499 ha de *Pinus elliottii* e 44 ha de *Pinus patula* e fogo de superfície atingiu outros 551 ha, com predominância de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*, além de áreas circunvizinhas de campo e pastagens. O controle desse incêndio exigiu 26 horas contínuas de combate.

Também em 1981, ano excepcionalmente seco, foi assinalado um incêndio no Horto de Itatinga, implantado entre 1938-42 pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro, com plantio de *Eucalyptus saligna*, então sob administração do Instituto Florestal, atingindo área de 968 ha, que vinha sendo utilizada para produção de dormentes.

O ano de 1983, excepcionalmente úmido, registrou 33 incêndios florestais em todo o Estado de São Paulo, totalizando 347 ha de áreas danificadas (SOARES, 1984).

Em 1984 foi assinalada a 20 de junho uma ocorrência na Estação Experimental de Jaú,

integrante da rede do Instituto Florestal, que atingiu 29 ha de mata nativa em regeneração, causando danos totais.

O presente trabalho objetiva traçar um diagnóstico dos incêndios florestais ocorridos nas dependências pertencentes ou administradas pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo durante o ano de 1985, período a partir do qual esse registro passou a ser efetuado de forma contínua e sistemática.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os incêndios florestais de 1985 foram registrados na rede de unidades pertencentes ou administradas pelo Instituto Florestal, distribuídas territorialmente pelo Estado de São Paulo, totalizando 776.813,64 hectares, conforme a TABELA 1.

O diagnóstico dos incêndios florestais foi efetuado pelo critério de agrupamento em totais de áreas atingidas, de acordo com os parâmetros seguintes, conforme distribuição por:

- a) incidência segundo os meses do ano;
- b) horário do início das ocorrências;
- c) região administrativa do Instituto Florestal;
- d) classe de unidade administrativa;
- e) tipo de vegetação atingida, e
- f) equipamento e pessoal empregados no combate.

TABELA 1 - Características das unidades administrativas do Instituto Florestal do Estado de São Paulo em 1985.

Unidade administrativa	Quantidade	Área total (ha)	Destinação
Estação Experimental	21	35.766,14	produção
Floresta de Produção	12	17.638,99	produção
Parque Estadual	12	593.593,27	preservação
Reserva Florestal	18	112.386,46	preservação
Estação Ecológica	6	11.114,78	preservação
Viveiro Florestal	3	36,72	produção
Horto Florestal*	7	5.440,58	produção
Reserva Indígena	1	836,70	preservação
Totais	80	776.813,64	-

(*) Grupo de unidades pertencentes a outros órgãos e com administração a cargo do Instituto Florestal.

Tais informações foram obtidas por meio de análise de dados contidos em fichas específicas sobre comunicação dos incêndios ocorridos durante o ano de 1985 nas unidades integrantes da rede ou administradas pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo, conforme ANEXO 1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Época de Ocorrência

Os 19 incêndios florestais registrados em 1985 atingiram uma área total de 589,8 hectares.

Todos os incêndios ocorreram entre os meses de julho a outubro, com exceção de setembro (FIGURA 1).

Esse é considerado o período mais crítico para a ocorrência de incêndios florestais no Estado de São Paulo, devido à época seca, à maior intensidade de ventos e às "queimadas de limpeza" para o preparo do solo ou reforma de pastagens (INSTITUTO FLORESTAL, 1978). Os incêndios ocorridos no bimestre julho-agosto resultaram em 68,0% do total em área queimada naquele ano. Esse resultado pode supostamente ser atribuído à vigência da estação seca associada ao período de geadas no Estado de São Paulo, determinando o ressecamento da vegetação e condicionando a sua predisposição ao fenômeno.

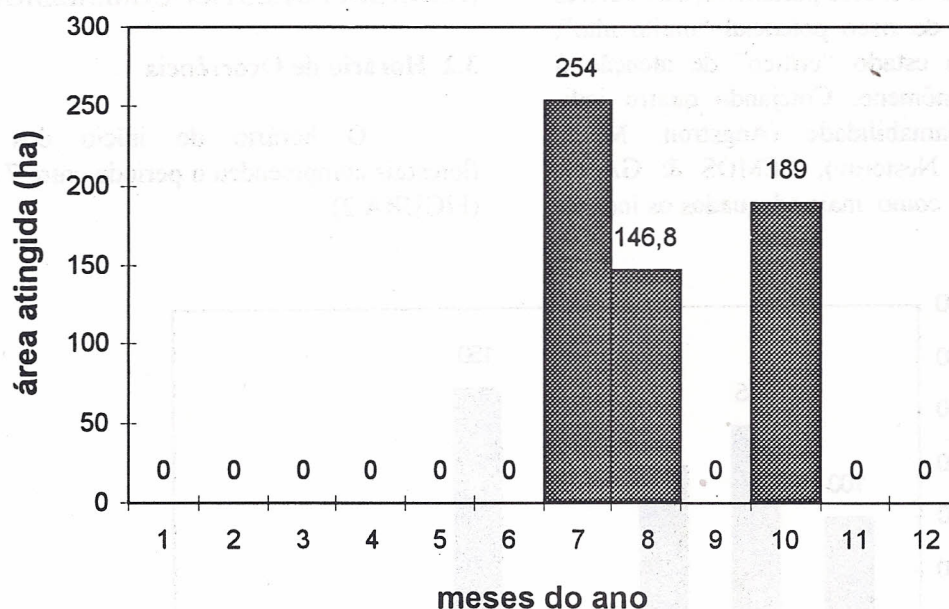


FIGURA 1 - Distribuição por meses do ano das ocorrências de incêndios de 1985 nas unidades do Instituto Florestal.

Não foram assinalados incêndios no primeiro semestre do ano e também nos meses de setembro, novembro e dezembro, embora esses últimos meses sejam também considerados integrantes do período crítico para o Estado de São Paulo. Tais resultados podem ser atribuídos aos valores médios de umidade relativa do ar, conforme registros fornecidos pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE*, os quais, no primeiro semestre de 1985, oscilaram entre 53% e 69% e em setembro,

novembro e dezembro, registraram 57%, 55% e 55%, respectivamente, ao passo que, para os meses de julho, agosto e outubro esses valores foram menores: 47%, 46% e 51%. Quanto à pluviometria, nos meses de setembro, novembro e dezembro ocorreram totais de precipitação de 124,3 mm, 106,1 mm e 157,0 mm, respectivamente, ao tempo em que nos meses de julho, agosto e outubro, esses valores foram de 2,8 mm, 25,5 mm e 12,3 mm, de acordo com os registros de precipitação do DAEE*.

(*) Fichas de registros diários de umidade relativa do ar e de precipitação pluviométrica do Posto Meteorológico do Instituto Florestal. (DAEE).

Os registros de precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar explicam a ausência de incêndios florestais nos meses de setembro, novembro e dezembro, visto que nessas condições há menor predisposição ao fenômeno, ao mesmo tempo em que traduz a estreita relação entre esses parâmetros climáticos e a suscetibilidade de ocorrência de incêndios florestais.

O índice Monte Alegre (FMA), adotado a partir de 1985 em unidades do Instituto Florestal para avaliar o grau de periculosidade à incidência de incêndios florestais, determinado na Estação Experimental de Assis, acusou valores médios de 41 para o mês de julho, 90 para agosto e 70 para outubro (GARRIDO, 1988). De acordo com a classificação inerente a esse parâmetro, tais valores são considerados de risco potencial "muito alto", determinando um estado "crítico" de atenção à ocorrência do fenômeno. Cotejando quatro indicadores de inflamabilidade (Angstron, Monte Alegre, Telecyn, Nesterov), LEMOS & GAMA (1978) destacam como mais adequados os índices

de Monte Alegre e de Nesterov, devido altas correlações com o número de incêndios de vegetação no Distrito Federal.

Em áreas reflorestadas com eucalipto no Estado de Minas Gerais, de relevo predominantemente acidentado, englobando 33 municípios do vale do Rio Doce, o período de julho a outubro de 1985 registrou 93,7% dos incêndios florestais daquele ano (CUSINATO *et al.*, 1989).

Por outro lado, no Estado da Georgia, nos Estados Unidos, durante o ano de 1976 foram assinaladas 13.242 ocorrências, atingindo 22.380 ha, com maior concentração no mês de fevereiro, também inverno naquela região, onde na maior parte do Estado choveu 25,4 mm ou menos (GEORGIA FORESTRY COMMISSION, s.d.).

3.2 Horário de Ocorrência

O horário do início dos incêndios florestais compreendeu o período entre 7 e 21 horas (FIGURA 2).

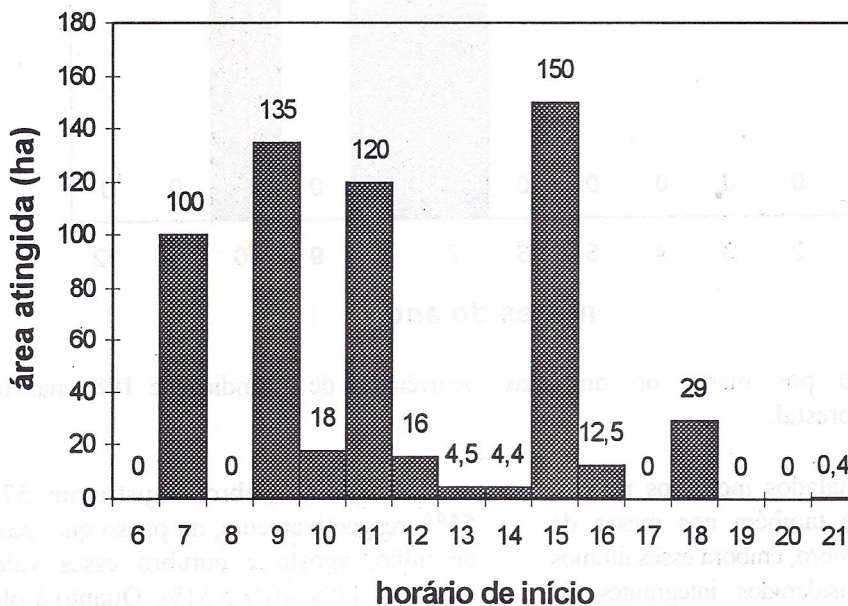


FIGURA 2 - Distribuição por horário de início dos incêndios de 1985 nas unidades do Instituto Florestal.

Do total de eventos registrados, 63,2% da área queimada correspondeu a incêndios iniciados no período da manhã, sendo que entre 9-12 horas iniciou-se 46,2% do total em área atingida. Um quarto do total da área queimada foi devido às

ocorrências iniciadas entre 15-16 horas, praticamente o mesmo percentual assinalado nas quatro horas mais quentes do dia, ou seja, entre 10-14 horas. No período da noite foi registrado o início de fogo responsável por 5,0% do total em área queimada.

O total em áreas queimadas durante o período da manhã, quando em geral as atividades agrícolas se iniciam, representou o dobro das áreas atingidas no período da tarde. Também foi reduzido o percentual de áreas queimadas em função de incêndios iniciados à noite e inexistentes os registros durante a madrugada. Tais resultados sugerem que a maioria dos incêndios florestais possa ter tido como origem as "queimadas" para preparo do solo e/ou revigoreamento de pastagens.

3.3 Distribuição por Região Administrativa do Instituto Florestal

Quanto à distribuição dos incêndios por área administrativa do Instituto Florestal (FIGURA 3), as unidades situadas na região sudoeste responderam

por 93,9% do total em áreas queimadas no período. Tal resultado pode ser atribuído à vigência de condições climáticas condicionantes à proliferação de incêndios florestais nessa região, como apontado em relatório específico da unidade regional de Assis (GARRIDO, 1988).

Na região administrativa de Avaré foi assinalado 39,8% do total de áreas atingidas por incêndios e, na de Assis, 29,3%. Tais registros são devidos a incêndios nos hortos de Itatinga e de Assis, sem pessoal fixo, ambos pertencentes à empresa Ferrovias Paulista S/A e administrados pelo Instituto Florestal, segundo convênio firmado com a Companhia Agrícola Imobiliária e Colonizadora do Estado de São Paulo (CAIC), então detentora da posse desses imóveis.

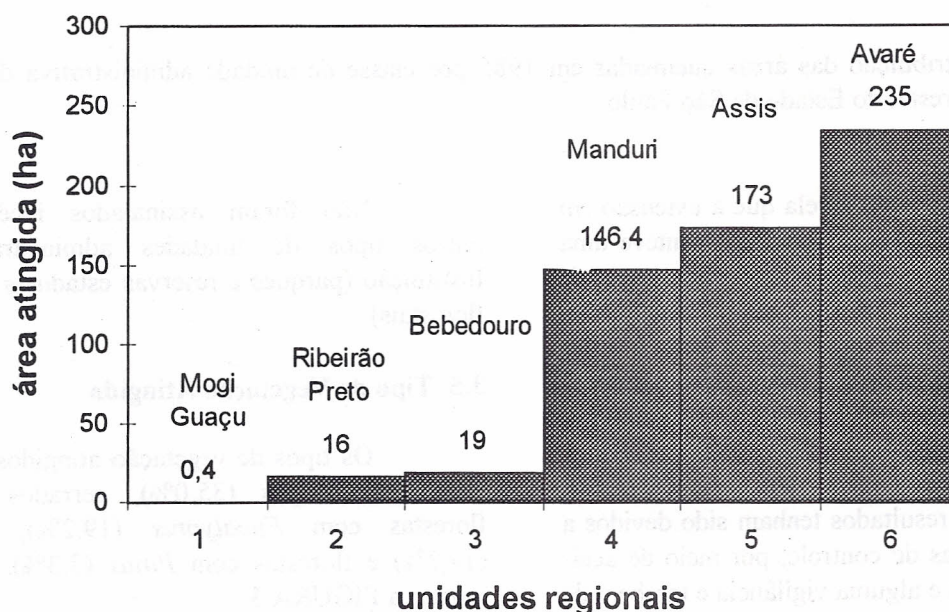


FIGURA 3 - Distribuição das ocorrências de incêndios de 1985 por região administrativa do Instituto Florestal.

O elevado percentual observado na região administrativa de Manduri, representado por três focos assinalados no final de agosto na Floresta de Produção de Águas de Santa Bárbara, atingindo 24,8% do total em área queimada, é creditado também à extrema carência de pessoal e equipamento nessa unidade do Instituto Florestal.

Incêndios de menores proporções foram registrados nas regiões norte e nordeste, não tendo sido apontadas ocorrências nas demais áreas do Estado.

3.4 Distribuição por Tipo de Unidade Administrativa

Quanto à distribuição das áreas queimadas por tipo de unidade administrativa da Instituição, 6,7% e 7,3% desse total ocorreram nas estações experimentais e florestas de produção, respectivamente. Nas estações ecológicas foi assinalado 20,7% do total em áreas atingidas e, nos hortos florestais, administrados à distância pelo Instituto Florestal, foi registrado o percentual de 65,3% (FIGURA 4).

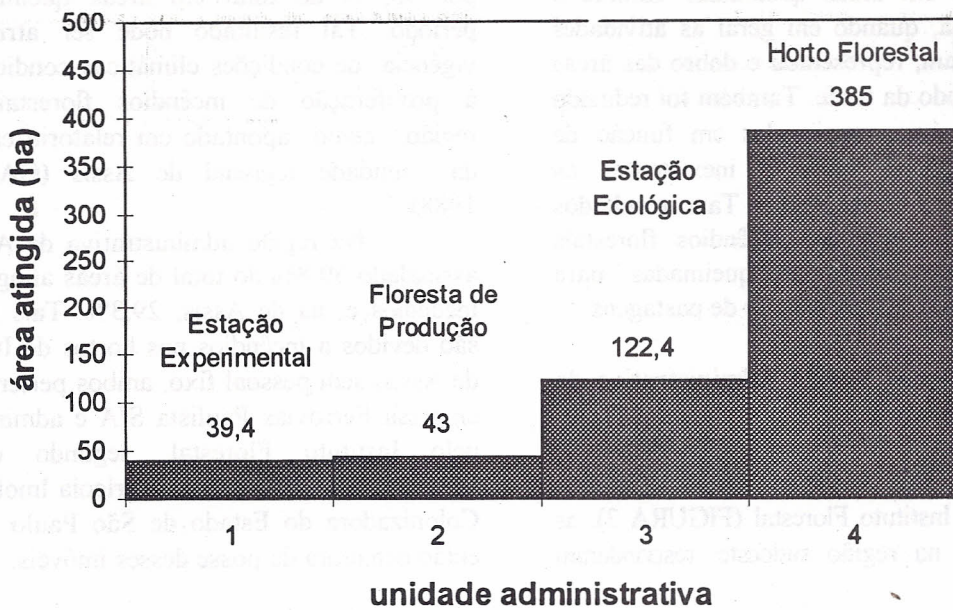


FIGURA 4 - Distribuição das áreas queimadas em 1985 por classe de unidade administrativa do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

Tal distribuição revela que a extensão em área atingida por incêndios florestais manteve uma relação inversamente proporcional ao grau de fiscalização exercida na unidade administrativa. Assim, a distribuição de incidência de incêndios por tipo de dependência evidencia que as estações experimentais e florestas de produção não diferiram em termos de área queimada e apresentaram níveis reduzidos comparativamente às demais classes. Supõe-se que tais resultados tenham sido devidos a práticas preventivas de controle, por meio de aceiramento de talhões e alguma vigilância e também de treinamento esporádico de equipes de campo, embora os recursos humanos nessas unidades venham diminuindo nos últimos anos.

A incidência de fogo nas áreas das estações ecológicas pode ser considerada de grau médio. Nos hortos florestais, embora representem apenas 9,2% do total das áreas de produção, foram registradas queimadas em proporções elevadas em relação às estações experimentais e florestas industriais, que totalizam respectivamente 60,7% e 30,0% em extensão total das áreas de produção do Instituto Florestal. Tais resultados refletem a carência absoluta de recursos necessários à administração e gerenciamento dessas unidades.

Não foram assinalados incêndios em outros tipos de unidades administrativas da Instituição (parques e reservas estaduais e viveiros florestais).

3.5 Tipo de Vegetação Atingida

Os tipos de vegetação atingidos foram os seguintes: campos (35,0%), cerrados (28,2%), florestas com *Eucalyptus* (19,2%), banhados (14,2%) e florestas com *Pinus* (3,3%), conforme mostra a FIGURA 5.

Embora as áreas de produção do Instituto Florestal guardem uma proporção de 1:4 entre os reflorestamentos com *Eucalyptus* e *Pinus*, respectivamente, os incêndios florestais atingiram áreas, com tais gêneros, na proporção aproximada de 6:1. Duas ocorrências em julho, no Horto de Itatinga, onde há maior concentração do gênero *Eucalyptus*, foram responsáveis por 77,9% das áreas atingidas com esse gênero e, ao mesmo tempo, constituindo 15,0% do total dos incêndios ocorridos na Instituição. Atribui-se esse resultado à extrema carência de vigilância nessa unidade, na época exercida apenas por um funcionário para os 2.224 ha da dependência.

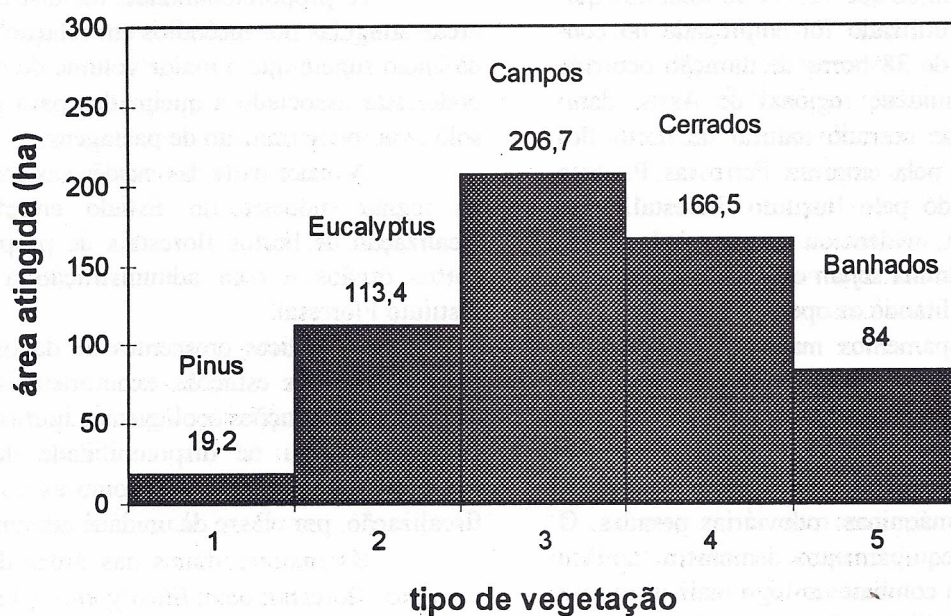


FIGURA 5 - Distribuição por tipo de vegetação atingida pelos incêndios de 1985 nas unidades do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

Os danos que resultaram de incêndios em áreas com vegetação de campos, cerrados e banhados foram de maior extensão territorial que os ocorridos em florestas de *Pinus*, refletindo, ao lado dos povoamentos de *Eucalyptus*, os tipos de vegetação ocorrentes nas áreas de maior carência de recursos e fiscalização.

3.6 Equipamento e Pessoal Empregados no Combate

Quanto ao equipamento empregado no combate a incêndios, a participação de outros órgãos e empresas, em termos de número de máquinas de uso agrícola, rodoviário, misto ou de apoio, representou 68,8% do total utilizado, além de sete veículos que auxiliaram nessas operações (TABELA 2).

TABELA 2 - Equipamento por tipo, quantidade e origem e número de combatentes aos incêndios no Instituto Florestal em 1985.

Equipamento	Instituto Florestal	Outros órgãos	Total
Trator de pneus c/ lâmina	3	0	3
Trator esteiras c/ lâmina	1	2	3
Carreta agrícola c/ tanque	1	0	1
Caminhão-tanque	0	5	5
Motoniveladora	0	1	1
Pá carregadora	0	1	1
Carreta de transporte	0	2	2
Veículos	n.d.*	7	-
Recursos humanos	119	98	217

(*) n.d. - não definido.

Constatou-se que 72,7% do total do equipamento externo utilizado foi empregado no controle do incêndio de 38 horas de duração ocorrido em outubro na unidade regional de Assis, danificando 150 ha de cerrado natural de horto florestal implantado pela empresa Ferrovias Paulista S/A e administrado pelo Instituto Florestal. Essa ocorrência, atípica, evidenciou a necessidade de que os tratores com lâmina sejam equipados com faróis dianteiros, possibilitando as operações noturnas.

Os equipamentos mais utilizados foram tratores com lâmina frontal, de pneus e/ou esteiras e caminhões-tanque com bomba de recalque de água, estes de propriedade de órgãos colaboradores. As carretas de transporte foram empregadas no deslocamento de máquinas rodoviárias pesadas. O emprego de tais equipamentos demonstra também que as técnicas de combate ao fogo mais utilizadas se alicerçaram na eliminação e no arrefecimento do material combustível.

Contrastando com a equipagem então utilizada, o Estado da Georgia, nos Estados Unidos, no decorrer de 1976 contou com uma frota de combate a incêndios que incluía 187 caminhões-tanque e 28 aeronaves, utilizados na aplicação de retardantes químicos de fogo (GEORGIA FORESTRY COMMISSION, s.d.).

Do número total de pessoas que participaram do combate aos incêndios, verifica-se que 45,2% do contingente mobilizado nessa atividade resultou de colaboração de outros órgãos e empresas.

Os recursos em pessoal e equipamento foram oriundos de corporações municipais de bombeiros e de empresa florestal, prefeituras, departamento estadual de administração rodoviária, usina sucroalcooleira, indústria química, empresa agrícola, policiamento militar, florestal e rodoviário, órgão estadual de água e defesa civil municipal.

4 CONCLUSÕES

A concentração dos incêndios de 1985 nas áreas das unidades do Instituto Florestal, no período de julho a outubro, confirma a vigência do ciclo mais crítico de sua incidência para o Estado de São Paulo.

É observada a validade do índice Monte Alegre como parâmetro de avaliação de periculosidade a incêndios florestais, devido ao comportamento da variação da umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica.

A proporcionalidade na distribuição em áreas atingidas por incêndios em relação ao horário de início sugere que o maior volume de ocorrências pode estar associado a queimadas para preparo do solo e/ou revigoramento de pastagens.

A maior parte das incidências concentrou-se na região sudoeste do Estado em função da localização de hortos florestais de propriedade de outros órgãos e com administração a cargo do Instituto Florestal.

Os índices crescentes de danos impostos por incêndios às estações experimentais, florestas de produção, estações ecológicas e hortos florestais, refletem o grau de disponibilidade de recursos materiais e humanos, assim como as condições de fiscalização, por classe de unidade administrativa.

Os maiores danos nas áreas de campos, cerrados, florestas com *Eucalyptus* e banhados e, menores nas áreas com florestas de *Pinus*, retratam os tipos de vegetação ocorrentes nas unidades de maior e menor carência de recursos e vigilância.

A expressiva e vital participação externa na frota de equipamentos empregados no combate a incêndios reflete a indisponibilidade ou carência em equipamento próprio do órgão para essa atividade.

As técnicas de controle de incêndios mais utilizadas basearam-se na eliminação e no arrefecimento de material combustível.

O significativo contingente em recursos humanos oriundo de outros órgãos, atesta a decisiva participação externa no controle dos incêndios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E. N. 1961. Incêndios. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL DO EUCALIPTO, 2, São Paulo-SP, ago. 13-28, 1961. São Paulo, Companhia Paulista de Estradas de Ferro. p. 357-63. (Edição Comemorativa)
- CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente. 1985. *Áreas naturais do Estado de São Paulo*. São Paulo, CONSEMA. 17p.
- CUSINATO, L. A. et al. 1989. *Prevenção e controle de incêndios florestais em povoamentos de eucaliptos em região acidentada*. Piracicaba, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. 4p. (Circular Técnica, 169)

- GARRIDO, M. A. de O. 1988. *Relatório da Estação Experimental de Assis*. São Paulo, Instituto Florestal, Estação Experimental de Assis. 6p. (Relatório, 483)
- GEORGIA FORESTRY COMMISSION. s.d. Forest protection. In: GEORGIA FORESTRY COMMISSION (ed). *50th anniversary - 1976 annual report*. Macon, Georgia Forestry Commission. p. 4-10.
- INSTITUTO FLORESTAL. 1978. *Manual de combate a incêndios florestais*. Trad. por Luiz Carlos Costa Coelho. São Paulo, Instituto Florestal. 30p. (Publicação IF, 10)
- LEMONS, J. M. & GAMA, M. P. 1978. Estudo comparativo de índices de periculosidade de incêndios no Distrito Federal - Brasília. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3, Manaus-AM, dez. 4-7, 1978. *Anais...* São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura. v. 2. p. 336-38. (Edição Especial)
- SOARES, R. V. 1984. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em 1983. *Brasil Florestal*, Brasília, 13(58):31-52.

ANEXO 1 – FICHA DE COMUNICAÇÃO DE INCÊNDIO

COMUNICAÇÃO DE INCÊNDIO

1. Local: _____
2. Data de ocorrência: _____
3. Horário de início: _____ Final do incêndio: _____
4. Umidade relativa do ar: _____ % . Fórmula de Monte Alegre: _____
5. Área afetada: _____
6. Número do(s) talhão(ões) e mapa assinalando a área atingida.
7. Provável origem do incêndio: _____
8. Fogo rasteiro () Fogo de copa ()
9. Boletim de Ocorrência nº _____ . Delegacia de Polícia de: _____
10. Recursos utilizados para combate ao fogo:
 - a) recursos humanos: _____ pessoas.
 - b) equipamentos: _____
 - c) ferramentas: _____
 - d) veículos: _____
11. Técnicas empregadas: _____
12. Contou com o auxílio de terceiros para o combate ? Especificar abaixo (nas observações).
13. Vegetação afetada: campo: _____ ha, cerrado: _____ ha, cerradão: _____ ha, reflorestamento _____ ha.
14. Em se tratando de reflorestamento, especificar:
 - a) espécie(s): _____
 - b) idade do povoamento: _____ anos. DAP: _____ Altura: _____
 - c) número de árvores por ha: _____ . Volume estimado _____ m³.
 - d) danos causados:
 - perda total: _____ ha.
 - passível de aproveitamento de madeira: _____ ha.
 - perspectiva de recuperação: _____ ha.

Observações: