

Ocorrência de incêndios em povoamentos florestais*

RONALDO VIANA SOARES**

RESUMO

Os dados existentes sobre ocorrência de fogo em povoamentos florestais no Brasil são incompletos, se bem que informações obtidas entre 1983 e 1987 possam dar uma idéia do perfil dos incêndios florestais no país. Naqueles 5 anos, 1.110 incêndios destruíram aproximadamente 50.523 ha de florestas plantadas, uma média pouco acima de 10.000 ha/ano. Considerando o total da área reforestada no país, aproximadamente 6.000.000 ha, os incêndios destruíram em média cerca de 0,17 % da superfície reforestada a cada ano, número considerado alto, pois o ideal seria em torno de 0,05 %. Na realidade, a porcentagem destruída deve ter sido um pouco maior, pois nem todos os incêndios foram devidamente registrados e informados. As plantações de *Eucalyptus* spp no país, que representam cerca de 60 % do total, foram também as mais atingidas pelo fogo, com cerca de 77,2 % das ocorrências e 89,0 % da área queimada; as plantações de *Pinus* spp apresentaram 18,4 % das ocorrências e 10,6 % da área queimada e as demais espécies plantadas concorreram com 4,4 % das ocorrências e 0,4 % da área queimada. A principal causa dos incêndios foi "queimas para limpeza" (33,6 % das ocorrências e 63,7 % da área queimada), seguida de "incendiários" (29,8 e 14,7 %, respectivamente). Os raios, única causa não humana, foram responsáveis por 2,1 % dos incêndios e 0,2 % da área queimada. Cerca de 82,8 % dos incêndios, correspondendo a 97,3 % da área queimada ocorreram nos 6 últimos meses do ano, com um pico entre agosto e outubro. Minas Gerais foi o estado que apresentou maior número de incêndios (25,3 % das ocorrências) e maior área queimada (43,5 % do total do país).

Palavras-chave: incêndio florestal, reforestamento, proteção florestal

ABSTRACT

Fire occurrence in brazilian forestry plantations. In Brazil, as in many other countries, wildfires are a threat to forestry plantations. Even though data on forest fire occurrence is sparse and incomplete, it is well known that the 1963 fire that burned around 10 % of the state of Paraná destroyed about 20.000 ha of planted forests, practically all that existed at that time. That particular fire is considered the landmark of forest fire science in Brazil. From that date on, more attention was given to the fire problem. However, the oldest fire statistics in the country date from 1965, when "Klabin do Paraná", a pulp company, started to record all fire occurrences within its 145,000 ha "Monte Alegre" forest farm. Despite the lack of complete statistics, data obtained from a survey carried out between 1983 and 1987 give a good idea about the fire profile in the country. In that 5 year period, 1,110 recorded and reported fires burned approximately 50,523 ha of forestry plantations, an average slightly over 10,000 ha/year. Considering the total reforested area in the country to be approximately 6 million ha, wildfires burned about 0.17 % of the planted area every year. In fact, the annually burned area must be higher, because not all fires were reported. *Eucalyptus* spp forests, representing nearly 60 % of the total planted forests in Brazil, accounted for about 77.2 % of the number of fires and 89.0 % of the burned area; *Pinus* spp forests accounted for 18.4 % of the occurrences and 10.6 % of the burned area, and other

*Subsídio técnico ao documento básico do I Seminário Nacional sobre Incêndios Florestais e Queimadas

**Eng. Florestal, M.Sc., Ph.D., Professor Titular do Departamento de Silvicultura e Manejo, UFPR

species, 4.4 and 0.4 %, respectively. The leading cause of fires was "debris burning" (33.6 % of the fires and 63.7 % of the burned area), followed by "incendiaries" (29.8 % and 14.7 %, respectively). Lightnings accounted for 2.1 % of the fires and 0.2 % of the burned area. About 82.8 % of the fires, accounting for 97.3 % of the burned area occurred in the last 6 months of the year, with a peak between August and October. Minas Gerais was the leading state, both in number of fires (25.3 %) and burned area (43.5 % of the country's total). The efficiency in forest fire control, except for some well organized forest companies, when compared to other countries with similar level of silvicultural development, like Chile, Spain, and South Africa, for instance, still shows a need for performance improvement.

Key words: forest fire, fire protection, forestry plantation

INTRODUÇÃO

Existe atualmente no Brasil uma área reflorestada de aproximadamente 6.000.000 de ha, constituída em sua quase totalidade por plantações de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp, com uma participação mínima de outras espécies exóticas como *Cunninghamia lanceolata*, *Cryptomeria japonica* e *Gmelinea arborea* e também nativas como *Araucaria angustifolia* e *Mimosa scabrela*. Como as florestas plantadas são mais suscetíveis à incidência do fogo do que as naturais, as áreas reflorestadas no país têm convivido sob a ameaça, às vezes tornada realidade, de ocorrência periódica de incêndios.

As espécies exóticas, ou mesmo nativas como a araucária, quando plantadas em povoamentos puros produzem mudanças no ecossistema que tornam a presença do fogo mais provável e perigosa. As florestas plantadas na região do cerrado, por exemplo, produzem mudanças no tipo de vegetação e um aumento na quantidade de material combustível. No cerrado brasileiro o fogo é parte integrante do ambiente e a ocorrência periódica de incêndios de baixa ou média intensidade é responsável pela perpetuação do ecossistema. Quando uma floresta de pinus ou eucalipto é plantada no cerrado e protegida do fogo, o material combustível vai se acumulando e pode exceder em muito a quantidade existente na vegetação natural. Como a intensidade do fogo é diretamente proporcional à quantidade de material combustível disponível, os incêndios que ocorrerem nessas circunstâncias serão potencialmente muito mais destrutivos, devido a alta intensidade dos mesmos. Em plantações de pinus, ou mesmo de eucalipto em circunstâncias especiais, é comum o desenvolvimento de incêndios de copa, de alta intensidade, que podem colocar em risco inclusive a segurança dos combatentes.

Florestas puras plantadas em substituição às florestas úmidas tropicais e subtropicais, como a Amazônica e a Atlântica por exemplo, produzem um ambiente mais seco, devido à ausência de sub-bosque e circulação mais livre do vento no interior das mesmas. Por este motivo, embora o fogo não seja parte integrante desses ecossistemas, as mudanças produzidas nos mesmos criam condições favoráveis à ignição e propagação dos incêndios. Um exemplo típico dessa alteração é a substituição de áreas cobertas pela floresta Amazônica, que em condições naturais não queima (KAUFFMAN & UHL, 1990) por plantações de pinus tropicais, onde periodicamente ocorrem incêndios florestais.

Apesar do reflorestamento no Brasil ter iniciado, em pequena escala, muitos anos antes, foi o grande incêndio que queimou cerca de 10 % do estado do Paraná, em 1963, que despertou a atenção dos administradores e técnicos florestais para o problema dos incêndios florestais. Por este motivo, aquele incêndio, que aliás queimou praticamente todo o reflorestamento que existia no estado naquela época, cerca de 20.000 ha, é considerado o marco inicial da história dos incêndios florestais no Brasil. Dali em diante procurou-se dar mais importância ao assunto, se bem que as estatísticas mais antigas do país sejam de 1965, quando a Klabin do Paraná começou a fazer o registro sistemático de todas as ocorrências de fogo nos aproximadamente 145.000 ha da fazenda Monte Alegre.

Estatísticas sobre ocorrência de incêndios são fundamentais, não apenas para se conhecer o histórico e o perfil dos incêndios, mas também para auxiliar no desenvolvimento de metodologias e sistemas de manejo ou controle do fogo. Porém, até o momento, este é um aspecto que ainda deixa muito a desejar, dentro do contexto florestal brasileiro. Atualmente, algumas empresas bem estruturadas têm mantido registro das ocorrências em suas propriedades, mas dados a nível nacional, mesmo nas unidades de conservação do poder público, são esparsos, descontínuos e incompletos. Um projeto conjunto FUPEF/IBDF (atual IBAMA) permitiu a coleta de dados sobre ocorrência de incêndios florestais em áreas protegidas, basicamente empresas florestais e Parques Nacionais, de 1983 a 1987. No entanto, por falta de recursos o projeto foi interrompido, se bem que ainda seja possível reabilitá-lo e coletar inclusive as informações de 1988 a 1991, para que não haja descontinuidade nas estatísticas.

Os dados obtidos através de imagens de satélite podem ajudar, porém não substituem as informações coletadas nos locais das ocorrências pelos responsáveis pelo combate. Dentre as restrições dos dados coletados através das imagens de satélites está a dificuldade em diferenciar um incêndio florestal de uma queima controlada ou uma queimada. Tecnicamente, apesar do agente causal, fogo, ser o mesmo em ambos os eventos, incêndios florestais e queimadas são coisas totalmente distintas em suas causas, efeitos e, principalmente, comportamento do fogo. Enquanto nos incêndios florestais o fogo se propaga livremente, nas queimas controladas ou queimadas, o fogo é colocado para se atingir um determinado objetivo. Embora na prática a realidade seja bem diferente, teoricamente em todas as queimadas o fogo é usado de maneira controlada, com um certo propósito, limitado a uma determinada área. A falta de conhecimento técnico ou mesmo a negligência na adoção de medidas de segurança é que muitas vezes permite que o fogo escape, originando daí incêndios florestais, o que geralmente não é o caso das inúmeras queimadas que se faz na Amazônia, onde na maioria das vezes, mesmo que o fogo escape da área pré-estabelecida, não vai provocar incêndios devido à alta umidade da floresta.

O objetivo deste trabalho é apresentar um panorama geral do problema dos incêndios florestais em áreas de reflorestamento no Brasil, baseado principalmente nas estatísticas e informações atualmente disponíveis. Uma

atenção especial é dada à atual eficiência no controle dos incêndios no país e sugestões para melhorar este setor da proteção florestal são apresentadas.

OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS NAS FLORESTAS PLANTADAS

As estatísticas disponíveis mostram que a ocorrência de incêndios no Brasil é bem maior em povoamentos de eucalipto do que em plantações de outras espécies (Tabela 1). Cerca de 77,2 % dos 1.110 incêndios ocorridos, registrados e comunicados, em áreas de reflorestamento, de 1983 a 1987, atingiram povoamentos de eucalipto. Os números tornam-se ainda mais significativos quando se trata da área queimada, visto que nada menos do que 89 % da área de reflorestamento atingida no período foi de plantações de eucalipto (SOARES, 1990).

Os motivos da alta incidência de fogo em povoamentos de eucalipto são basicamente dois. Primeiro, porque a área plantada com eucalipto é bem maior, cerca de 60 % da superfície reflorestada no país. Segundo, porque existe muito maior área de eucalipto do que de pinus plantada na região do cerrado, onde a incidência de fogo é maior, devido a uma estação seca mais prolongada e a própria presença do fogo como componente do ecossistema. A maior parte das plantações de pinus está nos estados do sul, incluindo São Paulo, onde as condições climáticas são menos favoráveis à ocorrência e propagação dos incêndios. Além desses dois motivos considerados, um terceiro fator, eficiência no controle dos incêndios poderia ser incluído aqui, mas não existem dados suficientes para uma abordagem mais profunda da relação entre eficiência no combate e tipo de floresta.

Tabela 1 - Incêndios registrados e comunicados, com as respectivas áreas queimadas, em florestas plantadas, de 1983 a 1987 (SOARES, 1990)

Table 1 - Reported fires and burned areas in brazilian forestry plantations, from 1983 to 1987 (SOARES, 1990)

espécie <i>species</i>	incêndios registrados <i>reported fires</i>		área queimada <i>burned area</i>	
	Número/ <i>Number</i>	%	ha	%
<i>Eucalyptus</i> spp	857	77,2	44,919	89,0
<i>Pinus</i> spp	204	18,4	5,380	10,6
Outras	49	4,4	224	0,4
Total	1.110	100,0	50.523	100,0

DISTRIBUIÇÃO DOS INCÊNDIOS POR ESTADO

Os dados disponíveis, computando-se não apenas os incêndios em reflorestamentos, mas também em áreas periféricas, cobertas por outros tipos de vegetação (SOARES, 1984 e 1988), mostram uma distribuição

bastante heterogênea da ocorrência de incêndios florestais no território brasileiro.

Minas Gerais, que possui a maior área reflorestada, apresentou o maior número de incêndios comunicados no período analisado, 25,3 % do total do país, correspondendo a uma área queimada de aproximadamente 43,5 %, quase idêntica a de todos os outros estados reunidos. O estado do Espírito Santo ficou em segundo lugar no número de ocorrências (18,4 %), mas apenas em nono (2,0 %) em área queimada. Essa diferença pode ser explicada pela eficiência no controle dos incêndios, discutida mais adiante.

Analisando separadamente as regiões geográficas que compõem o país, os estados do Sul apresentaram menores índices, tanto em número de ocorrências como em área queimada. Apesar do maior e mais destrutivo incêndio florestal até hoje registrado no país ter ocorrido num estado da região Sul, Paraná, em 1963, normalmente as condições climáticas nessa região são menos favoráveis à ocorrência de incêndios do que nas demais regiões do país. No entanto, invernos atipicamente secos, aliados à alta inflamabilidade das coníferas existentes na região sul, podem produzir incêndios de alta intensidade, provocando grandes danos. Foi o que aconteceu por exemplo em 1988, no mês de agosto, quando uma seca prolongada

Tabela 2 - Distribuição por estado dos incêndios registrados e comunicados, com as respectivas áreas queimadas, em áreas protegidas, entre 1983 e 1987 (SOARES, 1989)
Table 2 - Reported fires and burned areas in protected land, from 1983 to 1987 (SOARES, 1989)

estado/state	incêndios registrados <i>reported fires</i>		área queimada <i>burned area</i>	
	Nº	%	ha	%
Amapá	213	12,2	22.424	16,8
Bahia	107	6,1	6.850	5,1
Ceará	1	-	16	-
Distrito Federal	4	0,2	24.400	18,2
Espírito Santo	322	18,4	2.710	2,0
Maranhão	86	4,9	549	0,4
Mato Grosso do Sul	20	1,2	5.066	3,8
Minas Gerais	444	25,3	58.255	43,5
Pará	162	9,2	2.985	2,2
Paraná	116	6,6	1.925	1,4
Pernambuco	12	0,7	68	-
Rio de Janeiro	7	0,4	146	0,1
Rio Grande do Norte	2	0,1	14	-
Rio Grande do Sul	25	1,4	64	-
Roraima	2	0,1	4.252	3,2
Santa Catarina	36	2,1	676	0,5
São Paulo	195	11,1	3.707	2,8
Total	1.754	100,0	134.107	100,0

contribuiu decisivamente para a ocorrência e rápida propagação de um incêndio que em algumas horas queimou aproximadamente 2.000 ha de pinus no município de Curiuva, estado do Paraná.

Os incêndios registrados no Pará, região da floresta amazônica, ocorreram basicamente em plantações de espécies exóticas, estabelecidas em substituição à floresta nativa. O Amapá, apesar de estar na região norte (Amazônia legal), possui grande parte do seu território coberto por cerrado. Foi principalmente nesse tipo de vegetação e também em reflorestamentos de pinus que ocorreram os incêndios registrados e computados na estatística apresentada.

DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS INCÊNDIOS

A distribuição mensal dos incêndios florestais no país mostra uma nítida tendência de concentração das ocorrências nos 6 últimos meses do ano, como pode ser observado na Tabela 3 e Figura 1.

Cerca de 82,2 % dos incêndios comunicados entre 1983 a 1987 ocorreram de julho a dezembro. Segundo SOARES (1989), essa tendência foi observada em todos os estados, exceto Bahia e Espírito Santo, onde a distribuição é mais uniforme através dos meses. Com relação à área queimada, a tendência foi ainda mais acentuada. Cerca de 97,3 % da área queimada foi consequência de incêndios ocorridos nos 6 últimos meses do ano.

Tabela 3 - Distribuição mensal dos incêndios registrados e comunicados, com as respectivas áreas queimadas, entre 1983 e 1987 (SOARES, 1990)

Table 3 - Monthly distribution of reported fires and burned area from 1983 to 1987 (SOARES, 1990)

mês/month	incêndios registrados reported fires		área queimada burned area	
	Nº	%	ha	%
Janeiro	62	3,5	363	0,3
Fevereiro	62	3,5	1.612	1,2
Março	55	3,1	312	0,2
Abril	35	2,0	428	0,3
Mai	30	1,7	258	0,2
Junho	60	3,4	659	0,5
Julho	134	7,7	22.733	17,0
Agosto	339	19,3	26.417	19,7
Setembro	308	17,6	31.309	23,3
Outubro	341	19,5	27.394	20,4
Novembro	226	12,9	13.733	10,3
Dezembro	102	5,8	8.889	6,6
Total	1.754	100,0	134.107	100,0

Os dados apresentados mostram um pico maior de ocorrência entre os meses de agosto e outubro, correspondendo ao final do inverno e início da primavera. Esse período coincide com a época de mais intensivo uso do fogo para queimas agrícolas e de renovação de pastagens.

Outro fator importante para a ocorrência e, principalmente, propagação dos incêndios, resultando portanto em maior área queimada, é o grau de perigo de incêndio, que está intimamente relacionado com as condições climáticas. Na região do cerrado existe uma estação seca bem definida, de duração variável, entre 3 a 4 meses, geralmente de junho a setembro, que contribui para o alto grau de risco de incêndio nessa região durante esse período. Na região Sul, apesar de climaticamente não haver estação seca, existe uma redução no nível de precipitação, também mais ou menos na mesma época e, periodicamente, ocorre um inverno realmente seco, com reduzidos níveis de umidade relativa do ar. SOARES (1990a), analisando dados meteorológicos de 3 anos, observou que no período estudado, a região do cerrado, representada por Brasília, apresentou, em média, 56 % dos dias do ano dentro das classes de perigo "alto" e "muito alto", comparado com 46 % na região sul, representada por Telêmaco Borba, Paraná. A região Sul entretanto apresentou maior variabilidade, de acordo com a quantidade e distribuição da precipitação observada a cada ano.

Em síntese, dois dos elementos indispensáveis à ocorrência e propagação dos incêndios, fonte de fogo e condições para ignição, representados respectivamente pelas queimas para limpeza de terreno e condições meteorológicas favoráveis, estão presentes praticamente ao mesmo tempo em quase todo o território nacional. Essa conjunção de fatores favoráveis, às vezes se prolonga um pouco mais, daí a incidência ainda relativamente alta de incêndios nos meses de novembro e dezembro.

CAUSAS DOS INCÊNDIOS

Conhecer as causas dos incêndios florestais é de fundamental importância para se prevenir a ocorrência do fogo. Mesmo em dias de extremo perigo, não ocorreria nenhum incêndio se não houvesse uma fonte de calor ou fogo para iniciar o processo de combustão do material combustível existente nas florestas ou povoamentos florestais.

A análise de 1.296 incêndios ocorridos entre 1983 e 1987, que tiveram suas causas prováveis identificadas, permitiu estabelecer os principais grupos de causa no Brasil (SOARES, 1990), mostrados na Tabela 4.

Dentre os grupos de causa utilizados, os raios representam a única fonte não humana de fogo. No entanto, devido a condições desfavoráveis à propagação do fogo durante as tempestades, os raios não representam um sério problema como causa de incêndios florestais no Brasil. Como as tempestades são sempre acompanhadas de precipitação, mesmo que os raios provoquem a ignição do material combustível, o alto teor de umidade vai

dificultar a propagação do fogo, facilitando o combate. Este é o motivo da baixa porcentagem de área queimada dos incêndios causados por raios. Na região Sul, por exemplo, os raios podem provocar incêndios em reflorestamento de coníferas, principalmente araucária, que tem um conteúdo de resina na folhagem mais alto do que os pinus (SOARES & FERNANDES, 1982), se bem que esses também sejam suscetíveis aos incêndios causados pelos raios. Nas áreas cobertas por cerrado, onde o fogo é importante para a manutenção do ecossistema, os raios podem talvez ser causa importante de incêndios, porém não existem estudos que confirmem ou rejeitem essa hipótese.

O principal grupo de causa de incêndios florestais no país é "queimas para limpeza", responsável por cerca de 33,6 % das ocorrências e 63,7 % da área queimada pelos incêndios analisados. A negligência no uso do fogo para fins agrícolas, pastoris, ou mesmo florestais, faz com que o fogo, em queimas (que deveriam ser) controladas, escape ao controle e se propague livremente, tornando-se, pela terminologia aqui adotada, um incêndio florestal, independentemente do tipo de vegetação no qual ele se propague.

Para se prevenir os incêndios causados pelas queimas controladas é necessária uma conscientização da população rural, seguida de uma rigorosa aplicação da lei para aqueles refratários aos programas educativos. Baseada nisso, a Comissão Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, em 1988, elaborou uma legislação específica sobre o assunto, que, fundamentalmente, é a regulamentação do Artigo 27 do Código Florestal. Essa legislação foi adotada pelo IBAMA em 8 de agosto de 1988, através da Portaria 231, que exige que todas as queimas controladas no meio rural

Tabela 4 - Número de incêndios registrados e comunicados, com as respectivas áreas queimadas, por grupo de causa, entre 1983 e 1987 (SOARES, 1990)

Table 4 - Reported fires and burned areas classified according its probable causes, from 1983 to 1987 (SOARES 1990)

grupo de causa/cause	incêndios registrados <i>reported fires</i>		área queimada <i>burned area</i>	
	nº	%	ha	%
Raios	27	2,1	176	0,2
Queimas para limpeza	435	33,6	59.064	63,7
Incendiários	386	29,8	13.589	14,7
Fogos de recreação	141	10,9	10.778	11,6
Fumantes	104	8,0	2.649	2,9
Diversos	104	8,0	4.052	4,4
Operações florestais	87	6,7	1.875	2,0
Estradas de ferro	12	0,9	496	0,5
Total*	1.296	100,0	92.679	100,0

* os incêndios cujas causas prováveis não foram determinadas não estão incluídos nas estatísticas

** fires which probable cause was not determined were not included in the statistics*

sejam precedidas de uma solicitação de permissão, através de formulário específico, ao órgão competente, que pode ser o próprio IBAMA ou outro conveniado. Devido a dimensão continental do país e a falta de recursos dos órgãos fiscalizadores, essa medida vai levar algum tempo para apresentar resultados satisfatórios, mas é o caminho certo para se reduzir o número de incêndios causados pelas queimadas no país.

Outros grupos de causas importantes são os "incendiários", que agem por vingança ou desequilíbrio mental, e os "fogos de recreação", feitos principalmente por pescadores e caçadores e que não são devidamente apagados. Para se reduzir os incêndios provocados por esses dois grupos de causa é necessário maior rigor das autoridades policiais e judiciárias na apuração da responsabilidade e devida punição das pessoas envolvidas.

EFICIÊNCIA NO CONTROLE DOS INCÊNDIOS

O controle dos incêndios florestais envolve duas atividades distintas, porém interligadas, a prevenção e o combate. Através da prevenção pode-se evitar a existência da fonte de fogo ou calor que provoca a ignição, reduzindo-se desta maneira o número de ocorrências. Através do combate, evita-se que os incêndios iniciados se propaguem e queimem grandes áreas. A eficiência no controle dos incêndios florestais pode ser avaliada através de diversos critérios. Neste trabalho, três desses critérios serão discutidos, a saber, classe de tamanho, área queimada por incêndio e relação área queimada/área protegida. Esses critérios estão mais ligados ao combate do que à prevenção, se bem que pelo menos no último deles a prevenção também esteja envolvida.

CLASSE DE TAMANHO

Um dos critérios usados para avaliação da eficiência do controle dos incêndios é a distribuição dos mesmos através de classes de tamanho. O Serviço Florestal Canadense (RAMSEY & HIGGINS, 1981) desenvolveu uma classificação, adotada por vários países, onde os incêndios são divididos em 5 classes de tamanho, sendo a classe I composta por incêndios menores do que 0,1 ha e a classe V por incêndios maiores do que 200 ha. Os demais, se distribuem pelas classes intermediárias. Nessa classificação, quanto mais eficiente o controle, maior o número de incêndios na classe I. A Tabela 5 e a Figura 2 mostram a distribuição, através das respectivas classes de tamanho, de incêndios florestais ocorridos no Brasil, África do Sul e Canadá.

No Canadá, quase metade dos incêndios se enquadraram na classe I e o total das classes I e II foi 87 %. Na África do Sul, 39 % ficou na classe I e 82 % nas classes I e II. No Brasil, apenas 10,5 % ficou na classe I e, praticamente, 52 % nas classes I e II. Enquanto no Canadá e na África do Sul a grande maioria dos incêndios se concentrou nas classes I e II, isto é, queimaram menos de 4,0 ha, no Brasil a grande maioria (70 %) ficou nas

Tabela 5 - Distribuição, por classe de tamanho, de incêndios registrados no Brasil (SOARES, 1989), no Canadá (RAMSEY & HIGGINS, 1981) e na África do Sul (KROMHOUT, 1990)

Table 5 - Size classification of reported fires in Brazil (SOARES, 1989), in Canada (RAMSEY & HIGGINS, 1981) and South Africa (KROMHOUT, 1990)

classe de tamanho (ha) size classes (ha)	incêndios ocorridos e comunicados (%) reported fires (%)		
	Brasil ^a	África do Sul ^b	Canadá ^c
I (< 0,1)	10,5	39,0	49,0
II (0,1 - 4,0)	41,4	43,0	38,0
III (4,1 - 40)	29,1	16,3	8,0
IV (40,1 - 200)	12,3	1,0	2,0
V (> 200)	6,7	0,7	3,0

^a 1983 a 1987; ^b 1985 a 1989; ^c 1969 a 1978.

classes II e III, ou seja, queimou entre 0,1 e 40,0 ha. Alguns estados entretanto, isoladamente, apresentaram **boa eficiência** com relação a este **critério de eficiência**. Segundo LIMA (1991), dados de 1984 a 1987 mostraram que no Pará, Paraná e Espírito Santo, 95, 86 e 75 % dos incêndios registrados, respectivamente, se concentraram nas classes I e II, o que demonstra uma eficiência equivalente aos países usados como comparadores. A nível nacional, entretanto, é necessário melhorar os sistemas de controle de incêndios, pois só assim será possível aumentar a concentração dos mesmos nas classes de menor tamanho, reduzindo-se desta maneira o total da área queimada.

ÁREA QUEIMADA POR INCÊNDIO

Aqui, o parâmetro de comparação foi o tamanho médio da área queimada por incêndio, independentemente da distribuição por classes. A Tabela 6 mostra dados do Brasil e de outros 5 países.

Apesar do Brasil ter apresentado uma área queimada por incêndio maior do que o dobro do mais próximo concorrente, a comparação merece alguns esclarecimentos e detalhes, principalmente com relação a alguns estados que merecem ser analisados separadamente.

Nas estatísticas brasileiras não estão computados os incêndios ocorridos em áreas de vegetação no interior ou na periferia de regiões metropolitanas, geralmente combatidos pelos Corpos de Bombeiros urbanos. A inclusão desses incêndios, que faz parte das estatísticas dos países europeus usados na comparação, certamente reduziria a média brasileira. No entanto, a comparação com o Chile é totalmente válida e a diferença na área queimada por incêndio entre os dois países é significativa, com ampla desvantagem para o Brasil em termos de eficiência (15,1 e 76,4 ha por incêndio, respectivamente).

A variabilidade das áreas médias queimadas por incêndio, entre os diversos estados brasileiros é muito grande e não seria justo deixar de fazer

Tabela 6 - Comparação entre as médias das áreas queimadas por incêndio registrado e informado, no Brasil (SOARES, 1989), em 4 países do Mediterrâneo (CESTI, 1988) e no Chile (CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, 1986)

Table 6 - Average burned area per fire in Brazil (SOARES, 1989), 4 Mediterranean countries (CESTI, 1988), and Chile (CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, 1986)

país country	Número médio de incêndios por ano average number of fires per year	Área queimada por ano (ha) burned area per year (ha)	Área queimada por incêndio (ha) burned area per fire (ha)
França ^a	3.233	31.575	9,7
Itália ^a	11.046	139.629	12,6
Chile ^c	2.311	34.894	15,1
Grécia ^b	1.063	36.587	34,4
Espanha ^a	7.026	248.360	35,3
Brasil ^d	351	26.821	76,4

^a 1977 a 1982; ^b 1978 a 1982; ^c 1964 a 1986; ^d 1983 a 1987.

essa referência, separando os estados que apresentaram eficiência equivalente ou maior do que os países usados como comparadores. Os estados do Espírito Santo, Maranhão, Pernambuco e Rio Grande do Sul, por exemplo, apresentaram áreas queimadas médias inferiores a 10 ha por incêndio. Os estados do Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo, apresentaram áreas médias entre 10 e 20 ha (SOARES, 1989). E no município de Telêmaco Borba (fazenda Monte Alegre), a média de área queimada por incêndio nos últimos 20 anos foi de apenas 5,1 ha, índice 3 vezes menor do que o do Chile e a metade do apresentado pela França, por exemplo. Considerando-se os dados dos últimos 11 anos (1980 a 1991), os resultados daquele município foram ainda mais expressivos, com média de apenas 1,4 ha queimados por incêndio.

RELAÇÃO ÁREA QUEIMADA/ÁREA PROTEGIDA

Quanto mais eficiente for o controle dos incêndios em áreas florestais, menor será a relação entre a área média queimada por ano e o total da área protegida. A relação ótima em um eficiente sistema de controle deve ficar em torno de 0,05 %, podendo chegar até 0,1 % em áreas de alto risco de ocorrência ou vegetação extremamente inflamável. Considerando-se a superfície total reflorestada no país e as áreas queimadas pelos incêndios comunicados, entre 1983 e 1987, o fogo atingiu, em média, cerca de 0,17 % da superfície reflorestada, bem acima dos valores recomendados.

A Tabela 7 mostra os dados de ocorrência de incêndios florestais e áreas queimadas na fazenda Monte Alegre, da Klabin do Paraná, que corresponde praticamente ao município de Telêmaco Borba, PR. A área total protegida é aproximadamente 145.000 ha e a área reflorestada média, para efeito de cálculo, foi estimada em 75.000 ha.

Os números da Tabela 7 ilustram a evolução de um eficiente sistema

de controle de incêndios, que deveria servir de modelo para o país. Nos últimos 20 anos, a taxa anual média de área queimada (incluindo todos os tipos de vegetação) por incêndio foi de 0,072 %. Considerando-se apenas as áreas reflorestadas, a taxa ficou em 0,084 %. Entretanto, tomando-se os últimos 11 anos, isto é, de 1980 a 1991, as taxas foram reduzidas para 0,024 % e 0,017 %, respectivamente. E nesses últimos 11 anos, pelo menos em 3 deles, 1981, 1985 e 1988, ocorreram invernos anormalmente secos, com elevado número de dias de extremo perigo de incêndio na região.

Tabela 7 - Número de incêndios, área queimada e relação entre área queimada e protegida na fazenda Monte Alegre (Klabin do Paraná), de 1971 a 1990

Table 7 - Registered fires, burned areas, and ratio between burned and protected area in the Monte Alegre farm (Klabin forest company), from 1971 to 1990

ano year	número de incêndios number of fires	área queimada (ha) burned area (ha)		relação (%) área queimada/área protegida ratio (%) burned/protected area	
		reflorestamento plantation	total	reflorestamento plantation	total
1971	16	44,7	68,1	0,06	0,05
1972	12	3,1	60,4	0,00	0,04
1973	10	579,4	588,2	0,77	0,41
1974	30	22,9	73,3	0,03	0,05
1975	37	12,2	457,4	0,02	0,32
1976	09	0,8	3,2	0,00	0,00
1977	23	185,1	268,0	0,25	0,18
1978	53	83,4	141,2	0,11	0,10
1979	25	131,9	140,0	0,18	0,10
1980	11	1,1	5,5	0,00	0,00
1981	38	125,5	156,2	0,17	0,11
1982	11	7,4	7,5	0,01	0,01
1983	09	0,9	5,3	0,00	0,00
1984	25	7,0	22,5	0,01	0,02
1985	25	21,5	24,5	0,03	0,02
1986	08	3,7	3,8	0,00	0,00
1987	14	3,8	4,2	0,00	0,00
1988	25	32,6	36,4	0,04	0,03
1989	10	3,1	3,2	0,00	0,00
1990	13	1,1	3,4	0,00	0,00
Total	404	1.271,2	2.072,3	-	-
Média	20,2	63,6	103,6	0,084	0,072

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A completa exclusão do fogo das áreas de reflorestamento é uma tarefa impossível, mesmo para os mais eficientes sistemas de controle de incêndios. O que pode e deve ser feito é a implantação de sistemas de prevenção e combate a incêndios, devidamente dimensionados para cada área ou distrito florestal, de modo a minimizar os prejuízos provocados pelo fogo, dentro de limites de custo compatíveis com o grau de perigo ou potencial de danos da região.

A prevenção dos incêndios é o primeiro aspecto a ser considerado dentro do sistema. Através da prevenção pode-se reduzir o número de incêndios, atacando-se as causas predominantes na região. Para se identificar essas causas é fundamental manter um registro de todas as ocorrências de incêndios na área a fim de se contar com estatísticas confiáveis. A prevenção pode ainda, através da adoção de técnicas tais como aceiros, cortinas de segurança e açudes, dificultar ou retardar a propagação do fogo, permitindo uma ação mais rápida e eficaz das equipes de combate.

Para aqueles incêndios que não se consegue evitar, é necessário estruturar sistemas de combate eficientes a fim de se reduzir ao mínimo possível os danos provocados pelo fogo. Um dos aspectos essenciais para o sucesso no combate aos incêndios é a rapidez de ataque. Para isto é necessário contar com um bom sistema de detecção do fogo, uma rápida mobilização das equipes de combate e estradas e aceiros em boas condições de tráfego.

O método de detecção mais usado em áreas de reflorestamento no Brasil é a rede de torres de observação, que atende perfeitamente às necessidades de um eficiente sistema de controle de incêndios. Atualmente, está se começando a usar, em outros países, sistemas integrados de detecção através de câmeras de raios infra-vermelhos ou laser e estimativa computadorizada do comportamento do fogo. Essa tecnologia permite uma completa automatização da detecção dos incêndios, além de estimar a intensidade provável de fogo, velocidade de propagação e dimensionamento dos meios (pessoal e equipamento) de combate. Esses sistemas, uma vez implantados, poderão levar a uma sensível redução do tempo de ataque aos incêndios.

Atualmente, um dos pontos críticos no combate aos incêndios no país é justamente o tempo de ataque. LIMA (1991), estudando a eficiência no combate a incêndios florestais no Brasil, com dados de incêndios ocorridos no período de 1984 a 1987, encontrou resultados que ajudam a explicar a baixa eficiência nacional quando comparada a outros países. Analisando dados de 8 estados, talvez os mais importantes no cenário florestal brasileiro (faltou na realidade o Paraná na relação), o autor observou que a média entre a detecção do fogo e o primeiro ataque, nesses estados, foi de 73 minutos; em 48 % dos casos o tempo foi inferior a 30 minutos; em 70 % , inferior a 60 minutos; e em 11 % dos incêndios levou-se mais de 2 horas para se iniciar o ataque. Ainda segundo o mesmo autor, Minas Gerais apresentou a maior média de tempo para o ataque, cerca de 89 % superior a média dos estados analisados, enquanto Espírito Santo e Rio Grande do Sul, os mais eficientes

nesse aspecto, apresentaram valores inferiores à metade da média nacional (31,8 e 36,1 minutos, respectivamente). Isto explica, por exemplo, porque o Espírito Santo, segundo estado em número de ocorrências, ocupou o nono lugar em quantidade de área queimada (Tabela 2). A rapidez do ataque foi fator decisivo para manter pequenos os incêndios naquele estado, se bem que a eficiência dos meios de combate (pessoal e equipamento) também tenha sido relevante. É extremamente importante chegar ao local do incêndio o quanto antes, mas uma vez lá, é necessário contar com equipes bem treinadas e equipamentos de combate adequados e em boas condições.

Finalmente, é importante ressaltar que para se conhecer o problema do fogo em reflorestamentos e outros tipos de vegetação, é imprescindível contar com estatísticas confiáveis sobre ocorrências de incêndios. Para melhor estruturar o sistema de controle de incêndios florestais no país é preciso primeiro saber em que condições ele se encontra. E não se pode saber em que condições ele se encontra se não existirem dados suficientes para se levantar e analisar o perfil dos incêndios em todos os estados da Federação. Por isto é fundamental que o IBAMA, através do PREVFOGO, recupere o que for possível dos dados do período 1988-1991 e continue coletando e registrando as ocorrências de incêndios florestais no Brasil.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- CESTI, G. 1988. Forest fire in Italy. **South African Forestry Journal**, 145:47-58.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 1986. Estadísticas de ocurrencia y daño de incendios forestales - temporadas de 1964 a 1986. **Informe Estadístico** no. 20. 36 p.
- KAUFFMANN, J. B. & UHL, C. 1990. Interactions of anthropogenic activities, fire, and rain forests in the Amazon basin. In: **Fire in the Tropical Biota**, ed. by J. G. Goldammer. Springer-Verlag, Berlin. p. 117-134.
- KROMHOUT, C. 1990. Analysis of fire in privately-owned plantations in Republic of South Africa: 01/04/85 to 31/03/89. **South African Forestry Journal**, 154:74-87.
- LIMA, G. S. 1991. **Avaliação da eficiência do combate aos incêndios florestais no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFPR, Curitiba. 72 p.
- RAMSEY, G. S. & HIGGINS, D. G. 1981. Canadian forest fire statistics. **Canadian Forestry Service**, Information Report PI-X-9. 71 p.
- SOARES, R. V. 1984. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em 1983. **Brasil Florestal**, 13(58):31-41.
- . 1988. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1984 a 1987. **Floresta**, 18(1/2):94-121.
- . 1989. Forest fire in brazilian industrial plantations and protected public land. Paper presented to the **III Symposium on Fire Ecology**, Freiburg, Germany, 16-20 of May. 15 p.
- . 1990. Fire in some tropical and subtropical South American vegetation types: an overview. In: **Fire in the Tropical Biota**, ed. by J. G. Goldammer. Springer-Verlag, Berlin. p. 63-81.

- . 1990a. Fire in brazilian forests. Paper presented to the **XIX IUFRO World Forest Congress**, Montreal, Canada. 12 p.
- & FERNANDES, R. R. 1982. Variação estacional do conteúdo de óleo-resina na folhagem de *Araucaria angustifolia*, *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. Anais do **IV Congresso Florestal Brasileiro**, Belo Horizonte. p. 776-778.

Trabalho submetido em 17.03.94 e aceito em 07.04.94