

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**AVALIAÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DO PARANÁ NO
ANO DE 2007
Análise Introdutória**

**CURITIBA
2010**

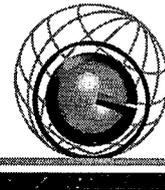
LÉO MARCIO DOUGLAS ORTIZ GOIS

**AVALIAÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DO PARANÁ NO
ANO DE 2007**

**Trabalho acadêmico apresentado
como requisito à obtenção do título
de Especialista em Análise
Ambiental. Curso de Especialização
em Análise Ambiental da
Universidade federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Francisco de
Assis Mendonça.**

**CURITIBA
2010**



ATA DE AVALIAÇÃO DE
MONOGRAFIA DO CURSO DE
ESPECIALIZAÇÃO EM ANÁLISE
AMBIENTAL.

Aos vinte e dois dias do mês de dezembro de 2010, na sala PH05 foi avaliada pela Banca Examinadora, composta pelos professores abaixo listados, a monografia intitulada: **Incêndios Florestais no Estado do Paraná no ano de 2007. (Uma Introdução)** do (a) aluno (a) **Leo Marcio Douglas** que obteve como Nota Final

8,0 (oito) = conc. B

Nome e assinatura da Banca Examinadora:

Dr. Francisco Mendonça (Presidente/orientador)

Dr. Eduardo Vedor de Paula (membro)

SUMÁRIO

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES.....	5
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	6
RESUMO.....	7
INTRODUÇÃO	8
1 FOGO E INCÊNDIOS FLORESTAIS: UMA INTRODUÇÃO TEÓRICA.....	10
2 MÉTODOS	14
3 INCÊNDIOS FLORESTAIS	16
3.1 IMPLIÇÕES AMBIENTAIS	18
4 INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DO PARANÁ.....	21
4.1 INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ANO DE 2007 NO ESTADO DO PARANÁ.....	24
4.2 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL.....	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
7 REFERÊNCIAS	39
ANEXOS	41

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

1 Diagrama do combustível.....	16
2 Evolução do desmatamento no Paraná.....	22
3 Mapa da precipitação acumulada em 2007.....	35

GRÁFICOS

1 Número de ocorrências por mês no ano de 2007 no Paraná.....	28
2 Precipitação média mensal em 2007 nas estações citadas anteriormente.....	29
3 Turno das ocorrências de incêndios.....	30
4 Número de municípios atingidos em 2007.....	31

QUADROS

1 Química da combustão.....	10
2 Quantidade de incêndios por tipo de vegetação em 2007.....	26
3 Dados das estações meteorológicas nas cidades onde ocorreu o maior número de incêndios em cada mês.....	33

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CO ₂	Gás Carbônico
EUA	Estados Unidos da América
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação)
FIRES	<i>Fire Identification and Response System</i> , (Sistema de Tomada de Decisões)
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
RIF	Sistema de Risco de Incêndio Florestal
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIMEPAR	Sistema Meteorológico do Paraná
SYSBM	Sistema Integrado de Bombeiros Militares

RESUMO

Este trabalho estuda os incêndios florestais no Paraná, explicando no início como acontece a formação do fogo e da combustão, depois relata os tipos de incêndios que ocorrem e quais os tipos de vegetações foram atingidas. Aborda também o levantamento de dados a respeito do número de ocorrências de incêndios no estado do Paraná no ano de 2007. Dá ênfase a este ano pois no período de 2004 a 2009 foi o ano em que ocorreram mais incêndios. Os dados de incêndios são cruzados com o clima de cada região do estado no período de maior ocorrência, com isso verifica-se em que período e quais os fatores que influenciam na existência dos incêndios. A partir desta pesquisa será possível gerar dados para estatísticas, proporcionar auxílio na prevenção contra os incêndios, definindo quais as áreas que necessitam de maior atenção e quais os períodos que ocorrem o maior número de incêndios florestais. Foi constatado que o período onde ocorreram mais incêndios foi nos meses de julho a outubro estação mais seca e fria do ano. Através dos dados coletados observa-se que o principal fator que proporciona um aumento nos incêndios florestais é a baixa precipitação.

INTRODUÇÃO

A necessidade de gerar dados sobre incêndios florestais no Brasil é muito importante, pois no momento não há estatísticas confiáveis sobre o assunto. Para gerar esses dados ocorrem muitas dificuldades já que não dispomos de pessoal, nem de um sistema que seja realmente eficaz e confiável, o que se tem são alguns trabalhos isolados de determinadas áreas do Brasil.

Gerar dados sobre incêndios florestais proporciona condições de identificar as áreas onde eles ocorrem com maior frequência, bem como os fatores que influenciam na sua existência. É preciso muita pesquisa, revisão de documentos e relatórios para que o trabalho possa representar de forma qualificada a quantidade e os tipos de incêndios florestais ocorridos.

O estudo sobre os incêndios florestais é muito importante já que estes causam muitos prejuízos, sendo eles ambientais, humanos e econômicos.

Para iniciar esta pesquisa foram coletados dados nos arquivos digitais do SYSBM, nestes arquivos constam quantos incêndios ocorreram por mês em cada cidade paranaense, em qual período do dia eles acontecem, e qual o tipo da vegetação atingida.

Através da observação de todos os registros de ocorrências de 01 de janeiro de 2004 até 31 de dezembro de 2009 constatou-se que o ano que apresentou a maior incidência de registros de incêndios florestais foi em 2007, somando um total de 13.116 incêndios em vegetação. Portanto, selecionou-se para este trabalho apenas o ano que ocorreu o maior número de incêndios florestais.

O SYSBM tem sua particularidade para definir a cobertura vegetal e o uso do solo, de acordo com as categorias estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros as vegetações que se enquadram nesta pesquisa são as seguintes: Vegetação Rasteira, Capoeira, Cultura Agrícola, Floresta, Pasto e Reflorestamento, sendo assim neste trabalho serão analisados os incêndios ocorridos apenas nestas vegetações citadas.

Levantados os dados a respeito do número de incêndios ocorridos no Paraná, pesquisou-se também o tipo de clima de cada região do estado junto ao Instituto Tecnológico SIMEPAR, verificou-se a temperatura média a precipitação e a umidade relativa do ar nas estações meteorológicas no Paraná em cada mês do ano de 2007.

No primeiro capítulo será abordado um breve estudo sobre a formação do fogo, quais os seus componentes e como eles reagem para chegar à combustão, este mesmo capítulo ainda tratará dos incêndios e das suas implicações no meio ambiente. Já no segundo capítulo a pesquisa será especificamente sobre os incêndios florestais no Paraná em 2007.

1 FOGO E INCÊNDIOS FLORESTAIS: UMA INTRODUÇÃO TEÓRICA

Em princípio para que o assunto trabalhado seja de pleno entendimento é necessário conhecer alguns itens importantes para a existência do fogo ou dos incêndios.

Todo incêndio, salvo as explosões, começam de forma pequena e sua evolução após um determinado tempo aumenta gradativamente, sendo que sua intensidade dependerá do material combustível do clima e local onde ocorre.

Para tanto será descrito abaixo fundamentos que permite o conhecimento da origem e desenvolvimento do incêndio.

(Soares *et al*, 2007) explica que a combustão é o processo inverso da fotossíntese onde o dióxido de carbono, água e energia solar são combinadas para produzir celulose e outros carboidratos, já o fogo reverte o processo produtivo liberando sob forma de calor, a energia armazenada pela fotossíntese, sendo assim um agente de decomposição.

Observe esse exemplo na reação descrita no quadro 01.

QUADRO 1 – QUÍMICA DA COMBUSTÃO

Fotossíntese: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energia solar} \rightarrow \text{biomassa} + \text{O}_2$

Combustão: $\text{biomassa} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energia (calor)}$

Combustão, ou mais comumente conhecida como fogo, nada mais é do que uma reação química que libera luz, calor, fumaça e gases e é composta por quatro elementos: combustível, comburente, calor e reação em cadeia.

Para melhor entender o fogo é preciso conhecer detalhadamente cada elemento que o compõe e qual sua função na reação.

Combustível: Os combustíveis podem ser líquidos, sólidos ou gasosos, ele é responsável por alimentar e manter a chama, pois é uma substância inflamável.

Comburente: É o elemento que ao se combinar com um combustível forma uma reação química pronta para a combustão, sendo assim o comburente mais conhecido em nosso meio é o oxigênio.

Calor: Pode ser denominado como uma fonte de energia que aumenta a temperatura de uma determinada substância ou matéria, isso ocorre porque as moléculas presentes nesses corpos ou substâncias se movimentam rapidamente fazendo uma vibração que eleva sua temperatura.

Reação em cadeia: Quando os três elementos citados acima se combinam, geram a combustão, os combustíveis são aquecidos até desprenderem gases, estes em contato com o calor se inflamam e geram calor novamente dando início ao processo até que se esgote um dos elementos.

Para que exista o fogo, conforme (Abel, 2005) é necessário haver combustível, que atingidos seus pontos de fulgor e combustão, gera gases inflamáveis, os quais, misturados com um comburente (geralmente oxigênio contido no ar), precisam apenas de uma fonte de calor (uma faísca elétrica, uma chama ou superaquecimento) para inflamar e começar a reação em cadeia.

Conforme (George, 1982) o processo de combustão se divide em três fases, pré-aquecimento, combustão dos gases e combustão do carvão.

O Pré-aquecimento é a fase onde o calor externo aumenta a temperatura do material de combustão até atingir 100° C, momento no qual o vapor é liberado, depois a temperatura evolui até 200°C evaporando a água e a resina presente no material.

A Combustão dos gases é o período que os gases se inflamam, a temperatura nesse momento compreende entre 300- 400°C e continua subindo

até 600- 1000°C, nesta fase a fumaça gerada é composta por gases queimados, dióxido de carbono e vapor de água.

Combustão do carvão é a última fase, na qual durante a queima da celulose também acontece simultaneamente à queima o carvão restando apenas a cinza.

Além das fases do calor é preciso também conhecer seus tipos de transmissão, (Soares *et al*, 2007) descreve cada uma delas.

Condução: É quando o calor é conduzido por um corpo sólido, a capacidade de conduzir calor varia de acordo com o material do corpo sólido, metais, por exemplo, são excelentes condutores já madeira e solo são exemplos de condutores ruins.

Radiação: Transmissão de calor através do espaço que pode ser por ondas ou raios, em todas as direções e a velocidade da luz.

Convecção: Quando o calor é transmitido através do movimento circular ascendente de massas de ar aquecidas.

Os tipos de combustão são três: Viva, lenta ou latente e espontânea.

Viva: Ocorre com certa rapidez, produzindo calor, fumaça e luz na forma de chama ou incandescência, como por exemplo: fósforo, vela, cigarro, tochas, etc.

Lenta: São aquelas cujo teor de calor despreendido é mínimo ao ponto de se tornar imperceptível a olho nu. Exemplo: a oxidação de certos metais na presença da umidade.

Espontânea: É aquela que ocorre em certos combustíveis orgânicos, independente de chama ou centelha. É uma reação química que gera e desprende calor quando favorecido pelo calor ambiente.

O fogo ou incêndio é classificado pela NR 23 de acordo com seus materiais combustíveis em quatro classes:

Classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.;

Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.;

Classe C - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

Classe D - elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

Além disso, o Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná trata os incêndios como urbanos e florestais. Neste estudo serão abordados somente os incêndios florestais.

Conforme citado anteriormente diversos componentes são necessários para que exista o fogo, todos esses componentes estão diariamente convivendo conosco e é preciso conhecer, saber de onde surgem, quando surgem e como podem contribuir para que a reação química que é o fogo não aconteça.

A principal ação para a não existência deste fenômeno é a prevenção, com algumas atitudes simples como não deixar vegetação seca próximo ao asfalto, construir aceiros¹, fiscalizar as áreas mais quentes e menos úmidas várias vezes ao dia, planejar as queimadas e sempre acompanhar sua queima para que esta não saia do controle e em grandes áreas ainda é possível instalar um mirante no qual se possa visualizar focos de incêndios a longa distância.

Mas a principal atitude de prevenção que pode ser tomada é a educação e percepção de que o prejuízo acontece quando não há responsabilidade e consciência com relação ao meio ambiente que por sua vez é o meio onde todos vivem.

¹ Aceiro é um espaço desprovido de vegetação, feito no solo visando a interrupção da faixa contínua de vegetação.

2 MÉTODOS

Para realização deste estudo foi verificado dados de uma base informatizada do sistema de Bombeiros do Estado do Paraná, programa existente desde o ano de 2004 quando houve a substituição dos arquivos de papéis por arquivos eletrônicos. Essa transição possibilitou o início de um banco de dados que registra as ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

Neste trabalho foi abordado apenas Incêndios Florestais que aconteceram no ano de 2007. Escolheu-se este ano porque em uma análise feita aos registros dos anos de 2004 a 2009 este foi o que demonstrou maior número de incêndios.

A metodologia deste trabalho baseia-se na pesquisa bibliográfica para adquirir informações referentes ao comportamento do fogo, como ele se propaga, e quais os seus componentes. Para levantamento a respeito do número de incêndios, sua frequência e localização foram realizadas pesquisas no sistema do Corpo de Bombeiros através da Internet. Para compor os dados quanto à umidade relativa do ar, direção do vento e temperatura, utilizou-se de informações fornecidas pelo Instituto Tecnológico SIMEPAR.

Após a coleta desses dados foram desenvolvidas tabelas e gráficos anexadas ao fim do trabalho com o intuito de proporcionar a melhor análise e comparação dos resultados obtidos.

No SYSBM, os incêndios florestais estão especificados como incêndios em vegetação e são classificados em: Capoeira, Pasto, Parque, Terreno, Baldio, Estabelecimento de Lazer, Via Pública, Reflorestamento, Residência, Caatinga, Vegetação Rasteira, Mata e/ou Floresta e Cultura Agrícola.

Nesta classificação há algumas que não se encaixam como incêndio florestal, por esse motivo neste trabalho somente foram utilizadas classificações correspondentes a vegetação florestal.

Foram utilizadas as seguintes classificações: Vegetação Rasteira, Capoeira, Cultura Agrícola, Floresta, Pasto e Reflorestamento.

Além de selecionar os tipos de vegetação especificaram-se os turnos em que ocorreram os incêndios como sendo: Manhã, Tarde e Noite.

O período da manhã compreende das 06h00min até as 12h59min, o período da tarde compreende das 13h00min até as 17h59min e o período da noite compreende das 18h00min até as 05h59min.

3 INCÊNDIOS FLORESTAIS

Definido por (Cezar, 1995) incêndio florestal é todo fogo sem controle que incide sobre qualquer forma de vegetação, podendo ter sido provocado pelo homem (intencional ou negligência) ou por fonte natural (raio).

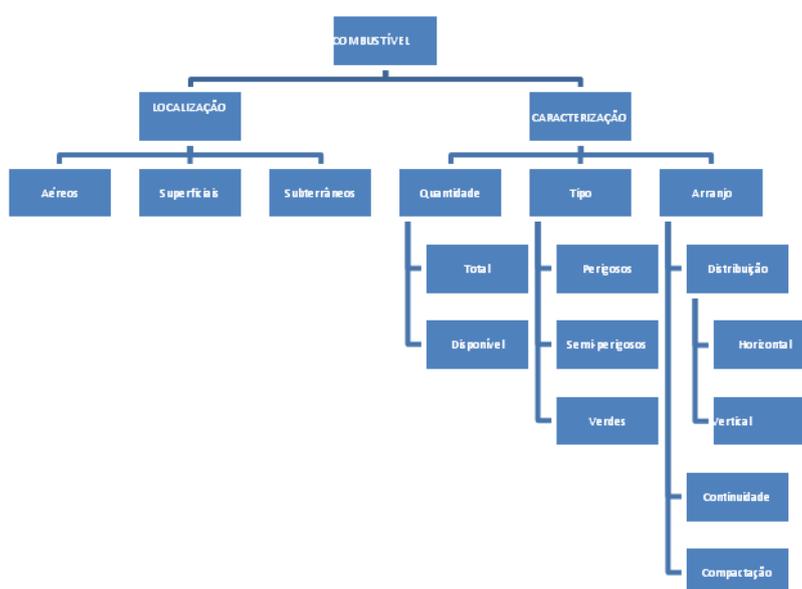
Já a queimada é o fogo decorrente de prática agropastoril ou florestal, onde este é utilizado de forma controlada, atuando como um fator de produção.

Incêndios florestais se caracterizam por acontecerem em vegetações, sejam elas pequenas ou grandes, a sua classificação é feita com base no grau de envolvimento de cada estrato combustível (SOARES, 1985).

Estrato combustível é o tipo de combustível existente na floresta, cada um possui diferente grau de inflamabilidade, eles vão desde o solo mineral até o topo das árvores.

Os combustíveis florestais podem ser observados na Figura 1 no diagrama proposto por (Soares *et al*, 2009).

Figura 1 – Diagrama do combustível.



O diagrama ilustrado na Figura 1 mostra que o combustível é classificado de acordo com a sua localização e sua caracterização.

A localização pode ser: Aérea, Superficial ou Subterrânea. Sua caracterização por sua vez é dependente da quantidade, do tipo e do arranjo de cada estrato combustível. Quanto à classificação dos incêndios (Soares, 1985) especifica-os como: subterrâneos, superficiais e de copa. Os incêndios subterrâneos acontecem abaixo da superfície ou piso florestal, eles são mais presentes em áreas alagadiças que apresenta acúmulo de húmus, os combustíveis que atuam nestes incêndios são as folhas secas e detritos que se decompõem e mantêm-se abaixo ou entre o solo e a superfície.

Já os incêndios superficiais ocorrem na superfície do solo e os combustíveis existentes neste tipo de incêndio são: todos os materiais não decompostos presentes sobre o solo, galhos, folhas, arbustos são alguns exemplos.

Por último os incêndios de copa que acontecem na parte superior das árvores e em vegetações muito densas onde as árvores são mais próximas uma das outras.

Podemos classificar os incêndios pelo tamanho da área atingida e pelas causas dos incêndios. Conforme (Soares *et al*, 2005) foram consideradas cinco classes. Classe I ($\leq 0,09$ ha), Classe II (1,0 a 4,0 ha) Classe III (4,1 a 40,0 ha) Classe IV (40,1 a 200,0 ha) Classe V (200,0 ha).

As causas de incêndios florestais de acordo com a (FAO, 2010) são oito, descritas a seguir: Raios, Incendiários, Queimas para a limpeza, Fumantes, Fogos de recreação, Estradas de ferro, Operações florestais e Diversos.

É necessário saber que além das causas citadas anteriormente, outro fator que influencia os incêndios florestais é o clima.

No período de seca quando a precipitação é pouca ou quase ausente, as plantas ficam ressecadas o que torna a vegetação verde em uma vegetação seca muito suscetível aos incêndios.

(Goldammer, 1982) indica que o período crítico para acontecer e se propagar incêndios florestais compreende entre 10h00min e 18h00min, pois a umidade relativa do ar neste período é menor, devido a irradiação dos raios solares neste horário ser mais intensa.

O conhecimento de algumas definições proporciona um melhor desempenho no momento em que se é preciso atuar, seja na prevenção ou no combate aos incêndios florestais, a junção desse conhecimento com a atitude de responsabilidade de cada pessoa resulta em melhores práticas melhores costumes e principalmente melhor ambiente.

3.1 IMPLIÇÕES AMBIENTAIS

A necessidade de prevenir os incêndios florestais se dá ao fato de que as complicações ocasionadas pelos incêndios são extremamente prejudiciais ao ecossistema local e global, além disso, eles trazem prejuízos financeiros em algumas situações como no caso da indústria madeireira e de celulose.

Existem alguns locais do mundo onde é necessário ocorrer o incêndio para revitalizar a flora e conseqüentemente os hábitat existentes na área atingida, esses locais são chamados de “ecossistemas dependentes do fogo”.

Mas, na grande maioria das áreas verdes do planeta existem os “ecossistemas sensíveis ao fogo”, estes locais caso sejam atingidos por incêndios e dependendo da intensidade do fogo podem até ter seus nichos de fauna e flora totalmente danificados ou extintos.

De forma global, os incêndios florestais contribuem com o aquecimento da terra, pois quando ocorrem as queimadas é liberada uma grande quantidade de CO₂ (gás carbônico), que se concentram junto com outros gases na troposfera - camada atmosférica que está localizada a 10 km da superfície terrestre, considerada de baixa altitude – formando uma barreira de gases poluentes, impedindo o retorno dos raios infravermelhos à atmosfera, sendo assim, eles se acumulam na Terra provocando o aumento da temperatura. Este processo é

chamado de efeito estufa. (Kirchhoff, 1992).

Conseqüentemente ocorrem as mudanças climáticas, que por sua vez provocam alteração no macro e micro clima, a exemplo dessas alterações pode citar-se o degelo das calotas polares, maior incidência de furacões, grandes deslizamentos provocados pelo excesso de chuvas dentre outros desastres naturais.

Em se tratando de ecossistema local, os prejuízos vão do solo até as copas das árvores, afetando também a fauna, pois quando ocorre o incêndio florestal, grande parte da fauna perece. Na vegetação podem ocorrer muitos prejuízos, isso depende da intensidade do fogo, da quantidade de material combustível e do tipo de vegetação atingida.

É possível verificar que o comportamento de cada tipo de vegetação demonstra características diferentes em função do tamanho, caso seja uma vegetação rasteira e de pequeno porte, (gramíneas) os danos físicos devido à ação direta do fogo são extremos e na maior parte destrói tal vegetação, se a vegetação for de médio porte (ervas e arbustos) resiste mais tempo à ação direta do fogo afetando apenas parte de sua estrutura podendo esta ainda se recuperar, por fim a vegetação de grande porte (árvores) se atingida sofre agressões que retardam seu crescimento ou forma cicatrizes em sua casca, o que pode prejudicar seu desenvolvimento através de infecções de pragas ou insetos que se alojam nessas feridas.

Em um incêndio a morte das árvores, conforme (Soares, 1979) ocorre pelo superaquecimento do cambio, ele relata que em estudos realizados revelou-se que a temperatura de 60° C pode matar o cambio entre 2 e 4 minutos e a temperatura de 65° C em menos de 2 minutos.

Com a destruição da flora o solo fica mais exposto as ações das intempéries do tempo, isso favorece a erosão e a depauperação do solo. Além disso, dependendo da região e da umidade na serrapilheira o solo pode ser afetado gravemente em seus primeiros centímetros de profundidade, (SOARES et al, 2009).

Quando ocorre a queima, esta afeta fortemente as respostas dos animais

ao fogo, e o fogo afeta a fauna em todos os níveis da organização do ecossistema. (SOARES *et al*; 1979).

Conforme Soares *et al*, (1979) os efeitos do fogo sobre a fauna são comumente divididos em efeitos diretos ou imediatos e efeitos indiretos ou de longo prazo. Ele explica que os efeitos indiretos estão relacionados com as atitudes dos animais frente ao fogo, a exemplo desses efeitos estão; mortalidade, lesões, intoxicações por fumaça e deslocamento, já os efeitos indiretos são determinados pela mudança do habitat que influenciam a alimentação, o deslocamento a reprodução e a disponibilidade de abrigo.

As mortes acontecem devido à intensidade e a velocidade da propagação do fogo, o que dificulta a fuga dos animais, além disso, a quantidade de fumaça gerada na queima pode ser determinante para extinção dos animais de grande porte, já que na maioria das vezes sua morte acontece por problemas respiratórios, através da intoxicação pela fumaça.

Há também alguns autores que afirmam que o transporte das cinzas até os cursos de água pode alterar a composição da água ocasionando a morte de peixes.

(SOARES *et al*, 2009) relata que os animais de grande porte frente aos incêndios florestais agem com tranquilidade e apresentam ótima mobilidade, conseguindo escapar do fogo. Porém mesmo o fogo não atingindo diretamente esses animais, eles acabam muitas vezes queimando os olhos, pois circulam próximo do fogo, isso provoca cegueira momentânea ou permanente, esta enfermidade geralmente os leva a morte, principalmente quando a cegueira é permanente, pois sua possibilidade de sobrevivência pela falta de condições de alimentação e desenvolvimento fica diminuída.

Com animais de pequeno porte a destruição é menor, já que é fácil encontrar no solo local para protegê-los, como por exemplo: tocas e cavernas que mantêm a temperatura menor que a da superfície até a passagem do fogo.

Por outro lado há alguns animais que se beneficiam com incêndios, estes animais são as aves, quando avistam fogo ou fumaça logo voam em direção de alimento fácil que são pequenos roedores ou animais mortos.

4 INCÊNDIOS FLORETAIS NO ESTADO DO PARANÁ

O Estado do Paraná com aproximadamente 200.000 km² de superfície, tinha inicialmente 167.824 km² da sua superfície coberta por mata nativa, onde 94.044 km² eram de mata pluvial-tropical-subtropical e 73.780 km² de mata de araucária nos planaltos e na região da mata subtropical (MAACK, 2002).

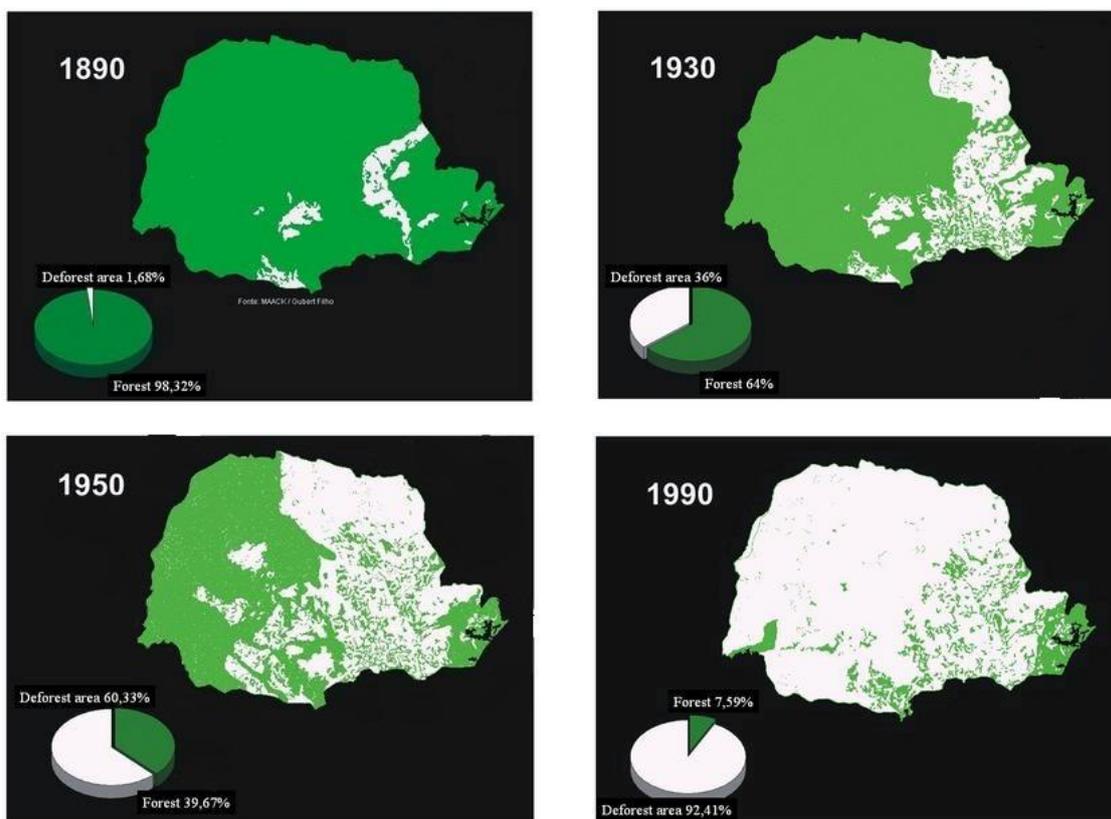
Ainda de acordo com (MAACK, 2002), além da vegetação citada acima a primeira cobertura vegetal do Paraná também era composta de 30.532 km² de campos limpos e campos cerrados (estepes de gramíneas baixas), 1.761 km² de vegetação de várzeas e pântanos, 529 km² de vegetação das praias, ilhas, restinga e vegetação das regiões altas da serra e 557 km² de área das baías com faixas de mangue.

A partir de 1930 o ritmo do desmatamento acelerou rapidamente com o passar de cada ano. Entre 1937 e 1955 a área devastada no Paraná quase dobrou, passou de 49.801 km² para 98.688 km² (MAACK, 2002).

Toda esta vegetação foi e vem sendo destruída devido ao desmatamento das áreas para utilização do solo na agricultura e também pelo comércio de madeira muito forte durante algumas décadas atrás. Porém é importante ressaltar que a exploração da madeira não é a principal causa do desmatamento, já que, as serrarias não destroem toda a vegetação, derrubam basicamente as árvores que serão utilizadas. Enquanto que as áreas devastadas para agricultura não permitem a existência de nenhum outro tipo de vegetação e além disso a sua devastação é feita através de queimadas (MAACK, 2002).

Na atualidade quase toda a cobertura vegetal está extinta no Estado, isso é possível visualizar nos mapas ilustrados na Figura 2.

Figura 2 – Evolução do desmatamento no Paraná.



Fonte: IAP, 2010.

Como pode se observar na Figura 2, até 1890 o Paraná não havia sido explorado, uma vez que as estradas começaram a ser construídas a partir de 1880 e somente em 1889 o Paraná tornou-se um Estado. Nesta época os ingleses vinham para o Paraná para extrair madeira, com isto começava a devastação da mata nativa (IBGE, 2002). Logo os campos se tornaram pastos para a pecuária e cultivo de grãos.

Após 40 anos, em 1930 o território devastado aumentou consideravelmente, de 1,68% passou para 36%, mas o norte e o oeste do estado ainda estavam preservados, infelizmente em 1950 com a economia girando em torno do extrativismo vegetal (madeira e erva-mate), o desmatamento tomou formas incontroláveis, restando apenas 39,67% de florestas.

Goldammer (1982) relata que extremas secas no ano de 1963, favoreceram no estado do Paraná as queimadas que atingiram mais de dois milhões de hectares, em apenas algumas semanas, e as florestas nativas foram as mais atingidas, que perderam aproximadamente 1.500.000 hectares de formação secundária e 500.000 hectares de florestas nativas de Araucária.

A situação continuou agravando-se e em 1981 nos meses de seca, estudos estimavam que no Estado do Paraná, São Paulo e Minas Gerais foram destruídos 40.000 hectares de povoamentos de Pinus e Eucalyptus.

Portanto até 1990 já tinham sido devastados 92,41% das florestas paranaenses, restando apenas alguns remanescentes florestais, que mesmo assim ainda estão sendo destruídos.

Muitas vezes o desmatamento é realizado através de incêndios, como forma de prevenção a este tipo de degradação já existe um sistema eficaz chamado de FIRESIG (SISTEMA DE SUPORTE A TOMADA DE DECISÃO PARA O COMBATE A INCÊNDIOS NO PARANÁ), este sistema é alimentado por informações da rede telemétrica de estações meteorológicas do instituto SIMEPAR e através do processamento de imagens NOAA/ AVHRR capturadas pela estação de recepção de imagens do mesmo órgão. Estas imagens proporcionam condições de avaliar o estado da vegetação e visualizar os focos de calor. O conjunto dessas informações formam o SIG.

O SIG possui em sua base de dados informações geográficas que são permanentes e fixas e outras informações que sempre estão sendo alteradas havendo a necessidade de serem atualizadas diariamente, estes dados são: os focos de calor e o estado da vegetação que são verificados por meio de satélites; dados meteorológicos do SIMEPAR e informações do sistema de COMPARAÇÃO DE ÍNDICE FLORESTAL COM FOCOS DE CALOR NO ESTADO DO PARANÁ, outro sistema criado com intuito de facilitar as ações mediante informações geradas pelo programa.

Este sistema reflete a possibilidade futura de ocorrência de incêndios além de demonstrar a facilidade de os mesmos se propagarem baseando-se nas condições da atmosféricas do dia. Uma questão muito importante a ser lembrada

é que utilizando os dados corretos este sistema pode ser adaptado para ser utilizado em outros estados.

Com a posse de todos estes dados o Sistema de Tomada de Decisões, cruza as informações do satélite com a base de dados, comparando a localização dos focos de calor com o estado de vegetação e os índices de incêndio florestal, após é possível identificar com maior precisão se o foco de calor realmente trata-se de um incêndio florestal ou não.

4.1 INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ANO DE 2007 NO ESTADO DO PARANÁ

A Intenção da análise dos dados no ano de 2007 é possibilitar o conhecimento das condições climáticas e ambientais daquele ano, visando descobrir os fatores que influenciaram a ocorrência dos incêndios e quais os fatores podemos prevenir, além disso, com esse estudo pretende-se gerar dados estatísticos que servem como base para outros trabalhos.

Após a análise dos dados foram geradas 12 planilhas anexadas ao final deste trabalho correspondentes a cada mês do ano de 2007. Nestas planilhas estão contemplados quais as vegetações atingidas, o turno em que ocorreu o incêndio, o número de incêndios por turno, o número de municípios atingidos, o número de incêndios por município e o número total de incêndios.

4.2 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL

Para que se possa ter sucesso na prevenção de incêndio florestal é necessário antes de todas as medidas, executar um plano de educação ambiental no local e nas áreas próximas onde se deseja proteger, com isso as técnicas de prevenção se torna muito eficazes.

Sendo assim é preciso conhecer a área que se deseja preservar, deve-se observar qual é o clima local e os fatores que contribuem para a existência de

incêndios, tais como período (época do ano que mais ocorrem), horários mais propícios, umidade relativa do ar e tipo de vegetação.

Em propriedades rurais e/ou agrícolas deve-se fazer a construção de espaços desprovidos de vegetação (aceiros), estes espaços acabam com o fogo, pois o material combustível não existe nesta faixa o que impede sua propagação.

É importante ao lado de rodovias existirem faixas de terra com pelo menos 10 metros de largura, sem nenhum tipo de vegetação, para diminuir a probabilidade de ocorrer um incêndio iniciado por fontes de ignição que são lançadas pelos veículos e pessoas que passam no local.

Outro item que auxilia a prevenção é a construção de torres de vigilância, estas devem ser construídas em locais estratégicos onde a visualização do terreno seja total e logo que se iniciam as queimadas é possível tomar uma medida de combate antes que o fogo tome proporções desastrosas.

Deve-se também eliminar os materiais combustíveis, como galhos, folhas, arbustos ressecados, matérias em decomposição, vegetação morta sobre o solo, entre outros. Isto pode ser feito através da capina e do revolvimento do solo, ou até mesmo através da queima controlada, dependendo da situação.

As cortinas de segurança, barreiras de vegetações menos inflamáveis, é outro método de prevenção, já que, impede a propagação do fogo. Uma planta muito utilizada para a construção das barreiras é o eucalipto. (CASTRO, 2007).

O combate aos incêndios deve ser feito por pessoal qualificado e treinado, caso o incêndio ainda esteja em princípio pode se usar arbustos para abafar o fogo.

Existem três tipos de combate a incêndio: direto, indireto e paralelo.

- Direto: o ataque é feito diretamente ao fogo, geralmente pelas laterais ou flancos de incêndios, utilizando-se de abafadores e bombas costais.
- Indireto: o ataque é feito com a construção de aceiros de grande dimensão, realizado geralmente com tratores.
- Paralelo: são construídos aceiros paralelos ao fogo, para que ao

chegar nesta faixa o fogo diminua sua intensidade e permita o combate direto.

É preciso lembrar que o incêndio toma proporções devastadoras sendo assim é necessário que a equipe de combate a incêndio florestal tenha muita atenção no momento de ataque ao fogo, pois a mudança repentina na direção do vento pode também mudar a direção do incêndio e causar lesões graves ao combatente.

5 RESULTADOS

No quadro 01 foram destacadas as cidades onde ocorreram o maior número de incêndios nos meses de 2007, estas cidades foram classificadas de acordo com o tipo de vegetação, com isto observou-se que as cidades com mais ocorrências são Curitiba e Londrina, cidades de climas bem diferentes e muito distantes uma da outra. Curitiba está localizada na região leste do estado, enquanto Londrina fica ao norte, porém no gráfico 01 percebe-se que os meses em que ocorreram mais incêndios em Curitiba não são os mesmos que ocorrem nesta outra cidade.

Quadro 2 - Quantidade de incêndios por tipo de vegetação em 2007.

Ano 2007																			
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Reforest.			Total de Incêndios
TURNO	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Londrina	15	99	78	13	24	26	1	15	6	4	22	16	1	10	13		2	2	347
Curitiba	29	192	73	2	3	3				6	18	14	1				1		342
Maringá	23	73	53	11	42	14	1	10	3	9	24	10	1	4	1		4	1	284
Cascavel	21	62	64	7	25	14		8	2		10	22	1	3		3	12	4	258
Ponta Grossa	7	95	54	3	27	13	1	9	2		8	5		1		2	10	6	243
Paranavaí	12	43	34	3	5	5		1	1	3	7	11		11	8		3	1	148
Pontal do Paraná	3	27	14	1	3	4		1	1		10	6							70
São Miguel do Iguaçu		4	3	10	46	24	5	11	2	1	4	3			1		1		115
	110	595	373	50	175	103	8	55	17	23	103	87	4	29	23	5	33	14	1807

Nas cidades de Paranavaí e Cascavel também houve um número considerável de incêndios, mais uma vez a maior frequência é na vegetação rasteira, no período da tarde e da noite. Entretanto o maior número de incêndios em floresta de todas as cidades relatadas no quadro ocorreu em Cascavel.

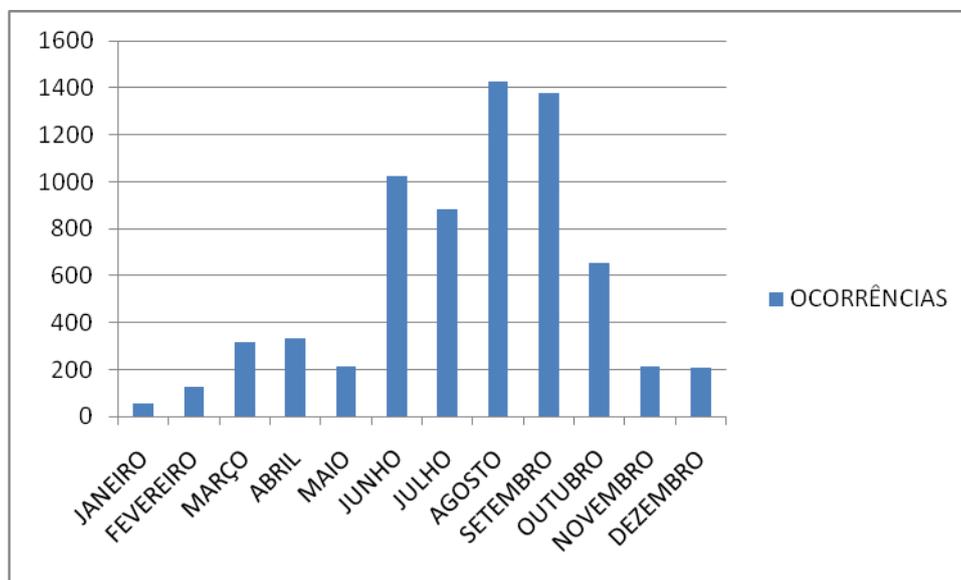
Devido à busca de dados ter sido feita no SYSBM é possível que a indicação de tipo de vegetação não seja realmente satisfatória ou de acordo com as definições científicas, em pesquisa verbal feita com os bombeiros militares desta corporação pode se observar que falta o conhecimento científico no momento de reconhecer a vegetação e repassar para o registro.

Com base nas informações do quadro é possível constatar que a vegetação mais atingida pelas queimadas é a vegetação rasteira e principalmente no período da tarde, cerca de 60% de todos os incêndios ocorridos em 2007 foram em vegetação rasteira, e 32% do total ocorreram em vegetação rasteira no período da tarde. Pela manhã as ocorrências são bem menores, dos 1.807 incêndios, das cidades citadas no quadro 01, apenas 200 aconteceram neste período, uma possível causa é porque as vegetações ainda estão umedecidas pelo orvalho da noite.

A partir das informações coletadas no SYSBM que estão representadas nas planilhas em anexo, foram elaborados gráficos relacionando diferentes pontos da tabela. Estes gráficos foram criados através de dados de estações meteorológicas do Instituto SIMEPAR, localizadas nas cidades de: Paranavaí, Maringá, Londrina, Cambora, Guaira, Cascavel, Foz do Iguaçu, Pato Branco, Palmas, União da Vitória, Guarapuava, Palmita, Telemacoborba, Ponta Grossa, Curitiba, Cerro Azul, Lapa, Antonina.

No gráfico 01 demonstra-se o número de ocorrências em cada mês do ano. O número total de incêndios no ano de 2007 no Paraná foi 6834.

Gráfico 1 – Número de ocorrências por mês no ano de 2007 no Paraná.

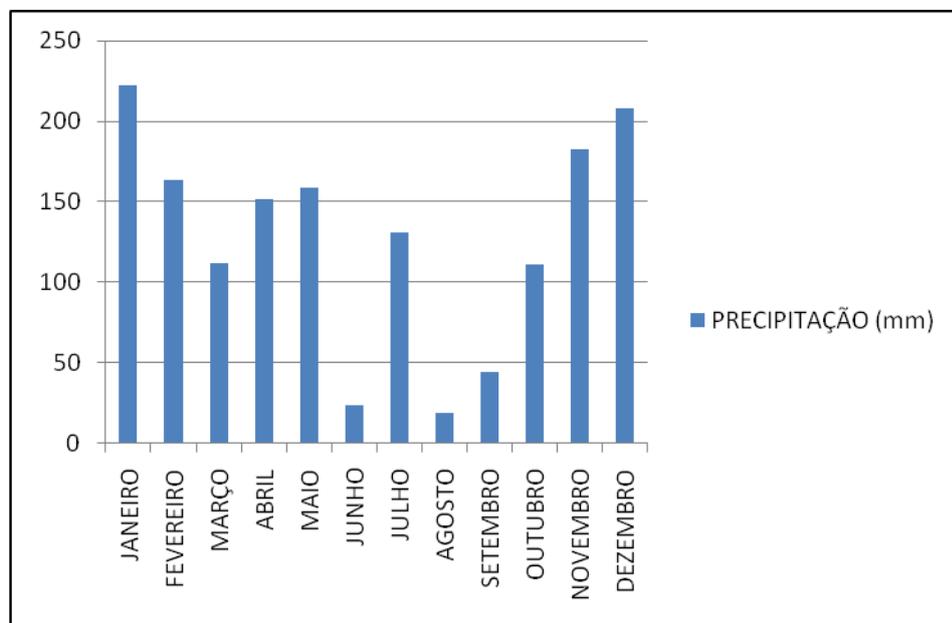


Fonte: SYSBM, 2010.

O período em que ocorrem mais incêndios é de junho a outubro. E o mês com maior número de casos registrados pelo Corpo de Bombeiros do Paraná é agosto seguido por setembro, quando termina a estação do inverno e começa a primavera. No mês de janeiro em 2007 o solo se manteve úmido e as ocorrências foram extremamente menores.

O gráfico 02 mostra o índice das precipitações mensal em 2007, com isto é possível observar que a relação das chuvas com as ocorrências de incêndios são inversamente proporcionais, ou seja, quanto mais chuvas menos incêndios.

Gráfico 2 – Precipitação média mensal em 2007 nas estações citadas anteriormente.



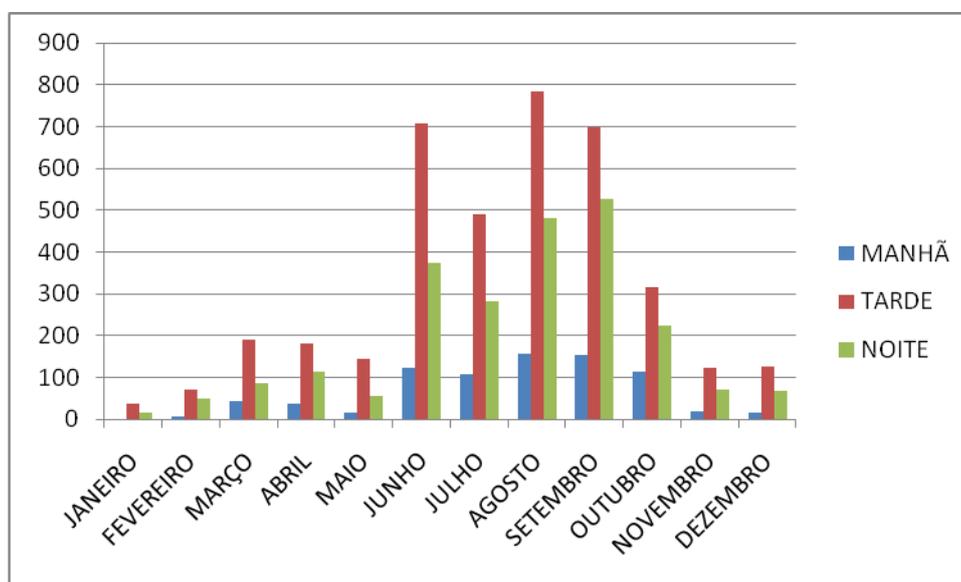
Fonte: SIMEPAR, 2010.

O gráfico 2 foi elaborado com base em informações do SIMEPAR, e é possível visualizar em comparativo com o gráfico anterior que o mês de agosto foi quando ocorreram menos chuvas e conseqüente quando ocorreram mais incêndios.

Enquanto isso em janeiro as precipitações foram mais intensas e conseqüentemente as ocorrências de incêndios diminuíram.

No gráfico 3 observa-se a quantidade de incêndios por turno e mês do ano de 2007.

Gráfico 03 – Turno das ocorrências de incêndios.



Fonte: SYSBM, 2010.

Observando o gráfico 03 pode-se notar que o turno em que ocorreu maior número de incêndios foi à tarde, isso acontece porque a umidade relativa do ar nesse horário é menor, e inversamente proporcional é a incidência dos raios solares, consequentemente a energia absorvida pela vegetação é maior aumentando a temperatura dos corpos, que em condições de seca e com a existência de um agente de ignição favorece o acontecimento do incêndio. Também é à tarde que a população realiza a maior parte de suas atividades, tanto de trabalho como de lazer e de vida aumentando o risco de incêndio.

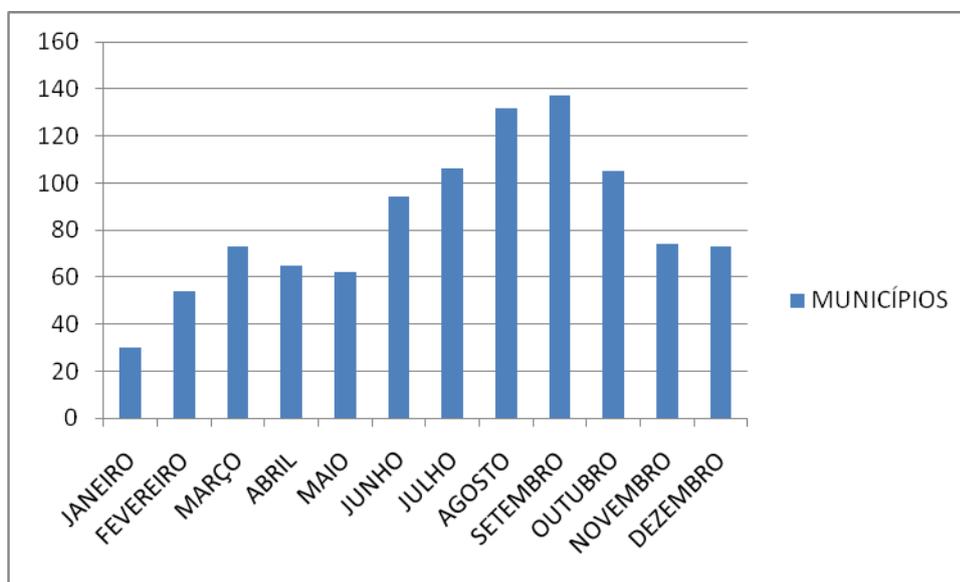
À noite a temperatura começa a baixar e como não há a existência de raios solares a temperatura dos corpos vegetais diminui e com isso a incidência de incêndios também é menor, já pela manhã as baixas temperaturas deixam o ambiente menos propício ao acontecimento da queima, já que a energia acumulada em forma de calor se dissipa com o passar do tempo. Também nesse horário a umidade relativa do ar é maior o que dificulta a formação do tetraedro do fogo.

O total de incêndios ocorridos no ano de 2007 foi dividido por períodos:

- 796 incêndios no período da manhã;
- 2.349 incêndios no período da noite e
- 3.868 incêndios no período da tarde.

No gráfico 4 verifica-se o número de municípios afetados em cada mês. Ele demonstra qual época as ocorrências de incêndio atingiram maior número de municípios no Paraná.

Gráfico 4 - Número de municípios atingidos em 2007.



Fonte: SYSBM, 2010.

Os números de municípios atingidos em cada mês do ano, conforme mostra o gráfico apresentam um aumento considerável nos meses de julho, agosto, setembro e outubro, isto se dá porque nesse período é inverno e início da primavera e em algumas localidades ocorrem geadas ou temperaturas muito baixas que secam as plantas e pequenos arbustos. Quando este tipo de vegetação resseca, ela fica muito vulnerável ao acontecimento das queimadas.

Outra questão que influenciou na grande quantidade de incêndios em Agosto e Setembro foi uma precipitação média abaixo do normal como é possível observar no quadro 2.

Em setembro a baixa precipitação e a baixa umidade relativa do ar com 58,76% com certeza foram os principais fatores que determinaram o maior número de incêndios.

O quadro 2 contempla dados de estações meteorológicas dentro das regiões onde ocorreu o maior número de incêndios florestais em cada mês de 2007, apenas no caso de Pontal do Paraná que não tem uma estação meteorológica no local os dados foram baseados na estação de Antonina.

Quadro 3. Dados das estações meteorológicas nas cidades onde ocorreu o maior número de incêndios em cada mês.

Mês	Cidade	Nº de incêndios	Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
Janeiro	Curitiba	6	21,5	196	84,06
Fevereiro	São Miguel do Iguçu	11	26,9	81,4	78,72
Março	Londrina	21	24,1	136	79,12
Abril	Maringá	23	23,3	80,4	71,02
	Ponta Grossa	23	20,1	45,6	79,99
Mai	Paranavaí	16	20,3	50	71,65
Junho	Curitiba	108	16,5	2	73
Julho	Curitiba	49	13,8	100	76,23
Agosto	Cascavel	91	17,6	10,2	72,73
Setembro	Londrina	108	23,1	3	58,76
Outubro	Londrina	43	23,4	76,4	71,89
Novembro	Londrina	16	22,7	186,2	75,03
Dezembro	Pontal do Paraná	12	24,1	1076,8	86

Fonte: SIMEPAR, 2010.

Neste quadro é possível verificar que nos municípios de Curitiba em junho e Londrina setembro foi registrado o maior número de ocorrências de incêndios florestais. Nesses dois municípios a temperatura média foi muito diferente, porém a precipitação nos períodos registrados foi a menor de todas, outro fator que apresentou níveis diferentes de medição é a umidade relativa do ar.

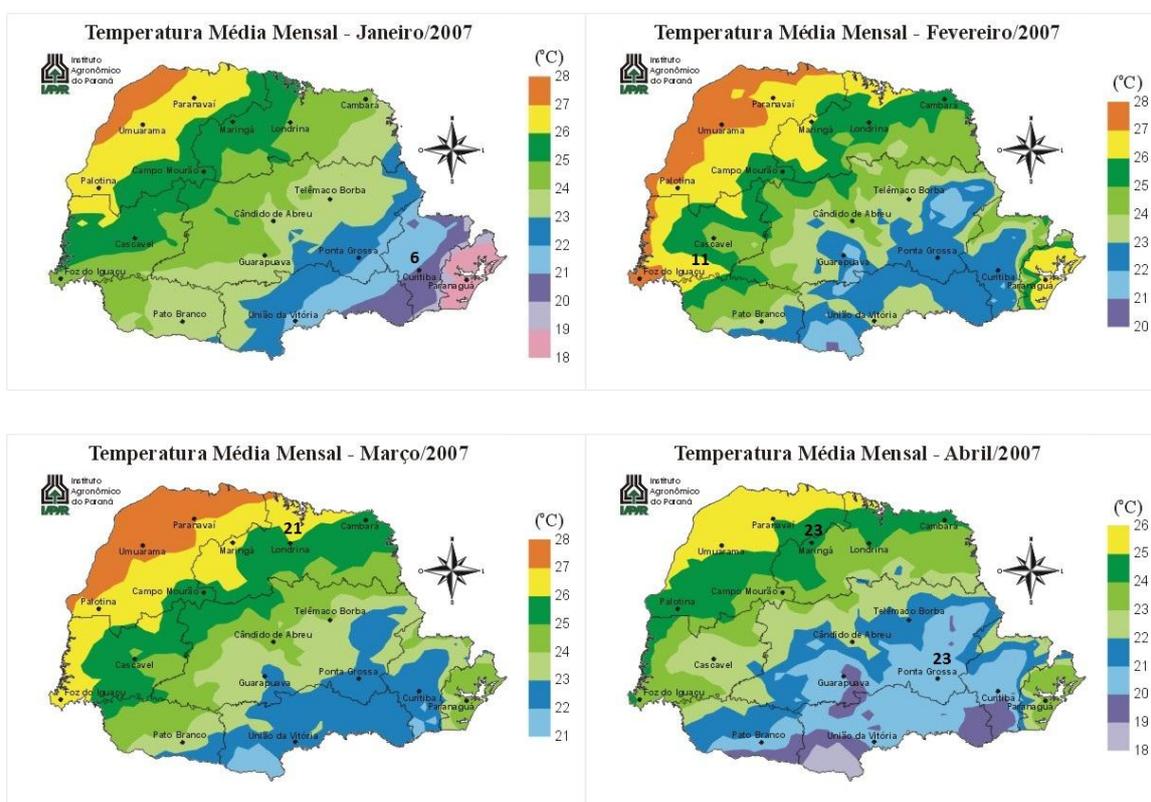
Durante todo o ano de 2007 a cidade que aparece em primeiro lugar no número de incêndios é Londrina, que obteve o maior número de incêndios das cidades paranaenses em março, setembro, outubro e novembro. O mês que teve

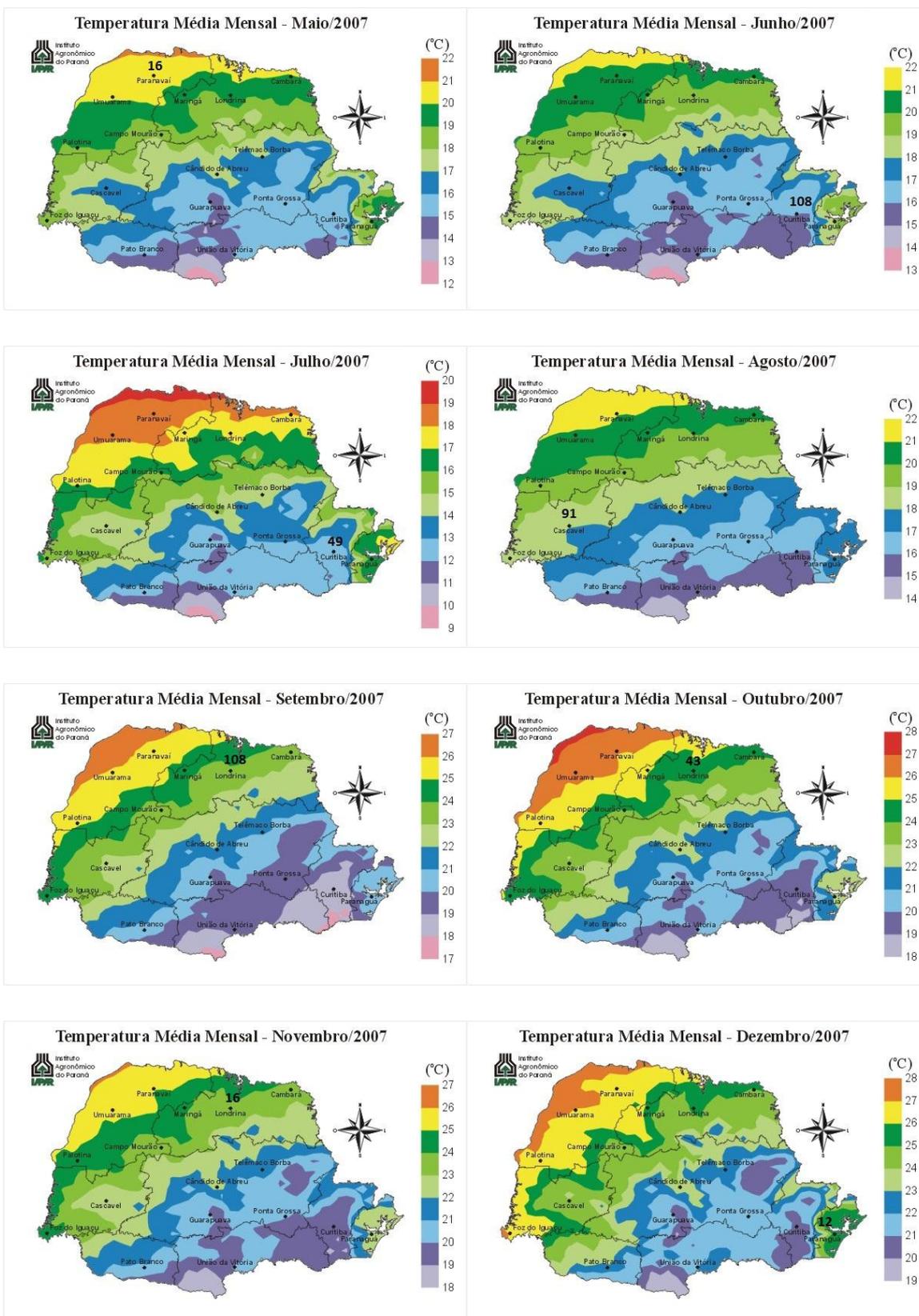
mais ocorrências foi setembro, com 108 casos e uma precipitação média no mês de apenas 3 mm, junto com a umidade do ar mais baixa do ano de 58,76% .

Em segundo lugar ficou Curitiba, que liderou o ranking nos meses de janeiro, junho e julho. O mês em que tiveram mais incêndios foi junho, com 108 ocorrências, de acordo com o quadro isto se dá devido a baixa precipitação acumulada que foi de apenas 2 mm.

A cidade de Cascavel também apresentou um número elevado de registro de ocorrências no mês de agosto, o fator que mais influenciou e tornou o ambiente propício a incêndios foi mais uma vez a precipitação baixa, pois a temperatura média e a umidade relativa do ar mantiveram-se com índices normais.

Nos mapas a seguir verifica-se o que foi demonstrado no quadro 02, em cada mapa está descrito o número de incêndios apenas das cidades onde ocorreram o maior registro de ocorrências naquele determinado mês.





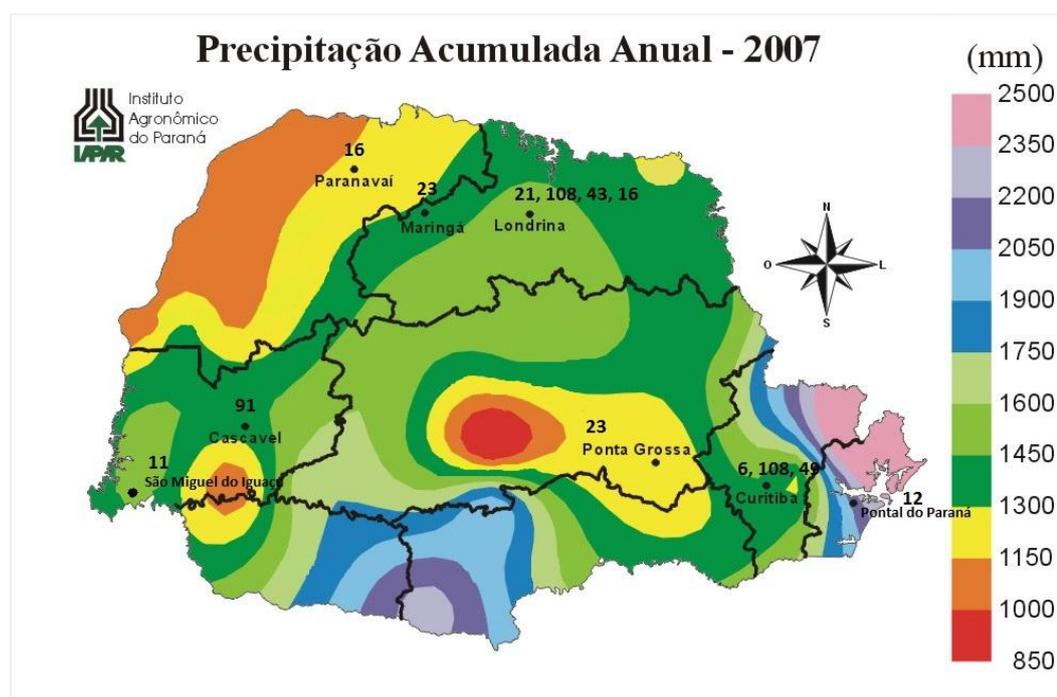
Londrina teve o maior número de incêndios em março, setembro outubro e novembro, a cor verde sinaliza que a temperatura média nesta cidade é de 23°C.

Maringá e Ponta Grossa tiveram o mesmo número de incêndios em abril, foram registradas 23 ocorrências em cada uma destas cidades, porém as temperaturas médias são bem diferentes. Maringá registra em média 24°C e Ponta Grossa 18°C.

Durante os meses de janeiro, junho e julho Curitiba teve mais incêndios, e conforme está no mapa foi respectivamente 06, 108 e 49 ocorrências e a sua temperatura média é 18°C.

Em São Miguel do Iguçu foram 11 incêndios em fevereiro, Pontal do Paraná 12 em dezembro, Paranavaí 16 em maio e Cascavel 91 em agosto.

Figura 3 – Mapa da Precipitação Acumulada em 2007.



Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná, 2007.

Na figura 04 temos a precipitação acumulada anual em cada cidade, e os números acima do nome de cada cidade se refere aos incêndios que ocorreram

em determinado mês do ano de 2007, da mesma maneira que foi representado nos mapas anteriormente.

É possível observar que as cidades de Maringá, Cascavel e Curitiba estão em área verde escura, o que significa que a precipitação acumulada em 2007 é de 1300 mm. Enquanto Paranaíba e Ponta Grossa estão em amarelo, a precipitação foi menor, de 1150 mm, em Londrina e São Miguel do Iguazu foram acumulados 1450 mm e em Pontal do Paraná, localizada na região litorânea do estado a precipitação é maior, são 2050 mm de precipitação.

Verificam-se com a análise dos dados e mapas que os incêndios ocorrem quando alguns fatores se combinam, porém o que mais favorece esta ocorrência é a falta de chuva visto que de todas as cidades onde existiu maior número de incêndios nem sempre apresentou umidade relativa do ar baixa e temperatura alta, mas o fator que se destacou para a influência dos incêndios foi a baixa precipitação.

Outro fato que deve ser lembrado neste trabalho é que o número de incêndios em Curitiba foi maior porque o município e região metropolitana são maiores que todos os outros, além disso, toda esta área é atendida pelo Corpo de Bombeiros já em outras localidades fora da capital não há quartéis em todos os municípios e a área de abrangência de cada quartel é muito grande, desta maneira muitos incêndios nem chegam a ser atendidos ou registrados pelo Corpo de Bombeiros.

Vale lembrar que na capital os incêndios na grande maioria são focos de fogo e raramente acontece em áreas grandes, porém no interior apesar de existir poucas ocorrências alguns incêndios além de destruírem grandes áreas muitas vezes destroem vegetações ou biomas muito importantes para a natureza e inclusive em extinção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento desse trabalho foi feito contato com órgãos privados e públicos e muitos não demonstraram interesse em ajudar na pesquisa mesmo informando que estariam sendo citados e que esta ajuda não traria nenhuma despesa aos seus cofres e nenhum lucro ao criador do trabalho.

A partir desta pesquisa observou-se que o período de incêndios mais crítico compreende entre os meses de julho, agosto, setembro e outubro, neste período as vegetações estão muito secas e suscetíveis a queimadas.

A precipitação de chuvas está fortemente ligada ao número de incêndios, pois quando o mês é chuvoso observa-se que mesmo a cidade mais atingida tem um número baixo de ocorrências, como é o caso de Curitiba no mês de janeiro, onde ocorreu apenas 06 incêndios e o nível médio de chuva neste mês foi de 196 mm, um valor acima da média do estado.

Outra observação de relevância é que a maior incidência de incêndios é no inverno quando temos temperaturas amenas, e não no verão quando o calor é maior e as temperaturas são mais elevadas. Como estes casos ocorrem principalmente em vegetação rasteira, outra causa provável são as queimadas realizadas para plantio de algumas culturas e transformação de pastos, muitas vezes o fogo foge do controle dos agricultores e tomam proporções quase incontroláveis.

Entretanto as queimadas nem sempre iniciam com o objetivo de transformar o solo para o plantio de outras culturas, ou simplesmente por razões naturais, existem casos em que algumas pessoas ateam fogo na mata na forma de manifestações criminais, tanto que no sistema do Corpo de Bombeiros dificilmente são identificadas as causas dos incêndios, pois é muito difícil identificar os criminosos nestas situações.

A análise dos dados meteorológicos e dos registros do Corpo de Bombeiros proporcionou um entendimento melhor no que diz respeito de como

acontece os incêndios no Estado do Paraná e quais as influências que favorecem o acontecimento desse fenômeno.

Desenvolver a pesquisa no ano de 2007, o ano de maior número de ocorrência de incêndio entre 2004 e 2009 serve como um exercício para entender a dinâmica que determina os incêndios, também é possível definir as variáveis climatológicas e físicas oferecendo um modelo de comportamento.

Não é possível estender esta análise para todos os anos e nem para todas as regiões do Estado há diversos fatores que devem ser considerados como, por exemplo, micro clima, relevo e vegetação. É preciso iniciar uma pesquisa continua de acompanhamento, com registro de ocorrências e dados climatológicos de forma a gerar uma base de dados específica para o tema incêndios florestal.

Muito importante para o sucesso dos estudos e pesquisas nesta área é o trabalho em conjunto de vários atores como órgãos públicos, privados, sociedade e universidade. A troca de informações e de conhecimento fará a diferença na criação de trabalhos e nos resultados obtidos.

Seria de grande valia se em uma próxima pesquisa fosse possível cruzar as informações do SYSBM, que registra as ocorrências de incêndio juntamente com o sistema FRESIG para verificar a exatidão destas informações e favorecer o trabalho dos pesquisadores e Corpo de Bombeiros, que de posse de informações tão relevantes poderiam combater e prevenir os incêndios de maneira mais eficaz, já que, os bombeiros não precisariam aguardar uma denúncia para atender os incêndios, e os pesquisadores saberiam exatamente a proporção do foco de calor identificado.

7 REFERÊNCIAS

BATISTA, A. C.; SOARES, R. V. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais**. Curitiba, FUPEF, 1997.

CASTRO, A. L. C.; **Manual de Desastres Naturais**. Ministério da Integração Nacional – Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007.

CIANCIULLI, P. L. **Incêndios Florestais Prevenção e Combate**. São Paulo, Editora Nobel, 1981.

DEPPE, F. A. C.; PAULA, E. V.; MENEGHETTE, C. R. B.; VOSGERAU, J. **Comparação de Índice de Risco de Incêndio Florestal com Focos de Calor no Estado do Paraná**. In: Anais do III Simpósio Sul-Americano sobre Controle de Incêndios Florestais. 2004. Curitiba. CD-ROM. Resumo Expandido.

DEPPE, F. A. C.; PAULA, E. V.; VOSGERAU, J.; GUETTER, A. K. **FIRESIG - Sistema de Suporte a Tomada de Decisão para o Combate de Incêndios Florestais**. In: Anais do III Simpósio Sul-Americano sobre Controle de Incêndios Florestais. 2004. Curitiba. CD-ROM. Resumo Expandido.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Disponível em: < <https://www.fao.org.br/>>. Acesso em: 13 de Outubro de 2010.

GOLDAMMER, J. G. **Incêndios Florestais Prevenção, Controle e Uso do Fogo**. Curitiba, Editora GTZ, 1982.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/>>. Acesso em: 25 de Novembro de 2010.

IBGE / Governo do Estado do Paraná / República Federativa do Brasil / Almanaque Paraná, 2002.

KIRCHHOFF, V. W. U. **Queimada na Amazônia e o efeito estufa**. São Paulo, Contexto, 1992.

MAACK, Reinhard. **Linhas Fundamentais da Geografia Física do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

PAULA, Eduardo V. de. **Sistema de Suporte a Tomada de Decisões no Combate de Incêndios no Paraná**, Curitiba, 2003.

SILVA, R. R. W.; BAHR, R. P.; SCHOENNINGER, C.; **Curso de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais**, Curitiba, Departamento de Ensino e Instrução, 1971.

SIMEPAR – Instituto Tecnológico SIMEPAR, contato eletrônico em: 29 de julho de 2010.

SOARES, R. V.; **Prevenção e Controle de Incêndios Florestais**. Curitiba, FUPEF, 1979.

SOARES, R. V.; **Prevenção e Controle de Incêndios Florestais**. Curitiba, FUPEF, 1982.

SOARES, R. V.; **Prevenção e Controle de Incêndios Florestais**. Curitiba, FUPEF, 1985.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; **Incêndios Florestais, Controle, Efeitos e Uso do Fogo**. Curitiba, Ajir, 2007.

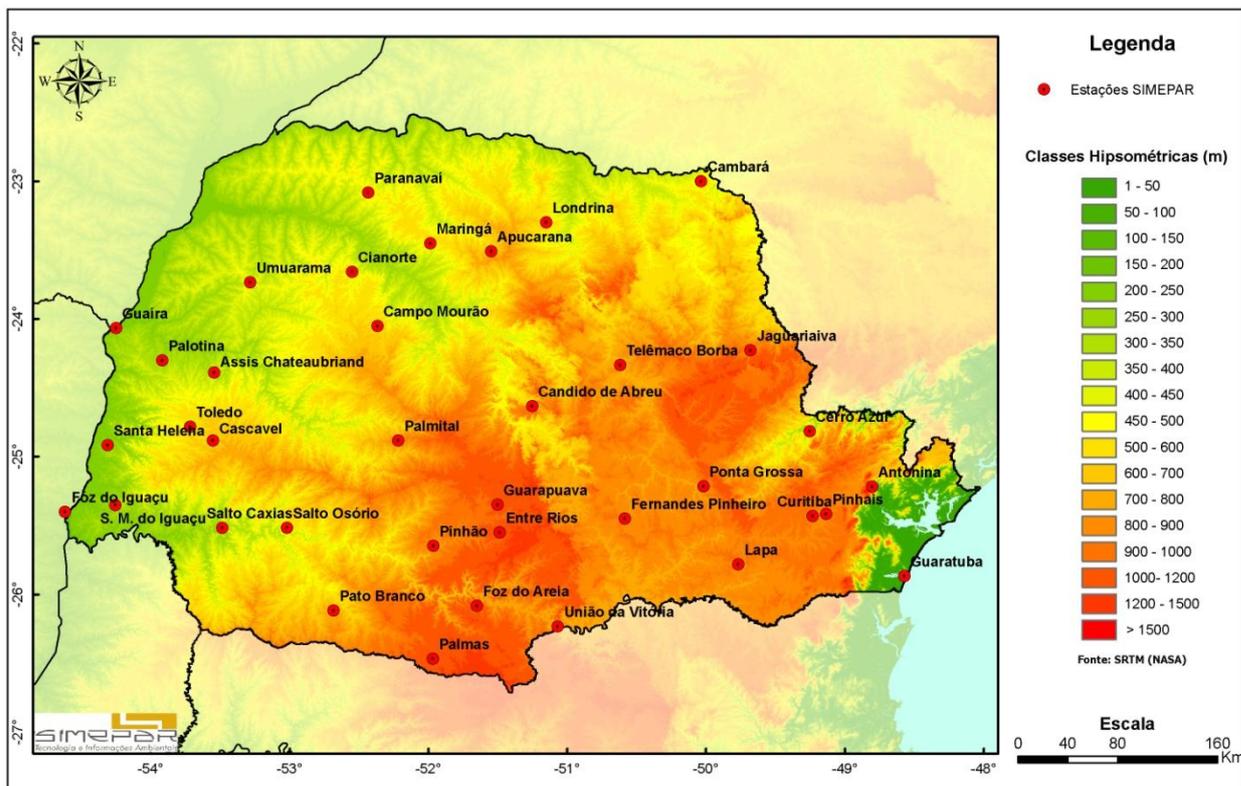
SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; SOARES, J. R.; **Incêndios Florestais no Brasil: O Estado da Arte**. Capital, Curitiba, 2009.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; SOARES, J. R.; **Incêndios Florestais No Brasil O Estado Da Arte**. Curitiba, 2009.

SYSBM, Sistema Digital de Dados Operacionais do Corpo de Bombeiros do paraná. Disponível em: <<http://www.bombeiroscascavel.com.br>>. Acesso em: Abril de 2010.

ANEXOS

ANEXO A - MAPA DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DO PARANÁ



Fonte: SIMEPAR, 2010.

ANEXO B

Número de Incêndios em Jan/2007 no Paraná																			
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta			Total de Incêndios
	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Astorga		1																	1
Bandeirantes		1																	1
Cambé					1														1
Campina Gde do Sul		3												1					4
Campo Largo			1																1
Cascavel			1		1	1													3
Cianorte			1																1
Colombo			1																1
Colorado														1					1
Curitiba		4	2																6
Fazenda Rio Grande		1																	1
Foz do Iguaçu					1	3													4
Guarapuava		1																	1
Guaratuba		1																	1
Mar. Cândido Rodon		1			1														2
Maringá					1														1
Marmeleiro																			0
Matelândia					1														1
Matinhos		1																	1
Medianeira					1														1
Nova Esperança											1								1
Pato Branco														1					1
Ponta Grossa		3																	3
Pontal do Paraná		3	1																4
Quatro barras		3																	3
Rio Negro		1	2								1								4
São José dos Pinhais			1			1													2
São Mateus do Sul																			0
São Miguel do Iguaçu		1				1						1							3
Turvo																			0
Umuarama									1										1
Total de Municípios: 30	0	25	10	0	7	6	0	1	0	0	2	1	0	3	0	0	0	0	55

São Miguel do Iguaçu		1		2	4	4														11	
Continuação: ANEXO C																					
Número de Incêndios em Fev/2007 no Paraná																					
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta			Total de Incêndios		
	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N			
Sarandi		2																		2	
Telêmaco Borba		1																1		2	
Tibagi			1																	1	
Toledo									1											1	
Umuarama		1				1					1									3	
Total de Municípios = 54	3	4	2	4	1	1	3	1	6	5	0	6	6	0	1	0	0	2	3	126	

Piraquara		2																		2
Continuação: ANEXO E																				
Número de Incêndios em Abr/2007 no Paraná																				
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios	
TURNO	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N		
Pitanga		1																		1
Ponta Grossa		12	3		6			1											1	23
Quatro barras			1									1								2
Rio Branco do Sul											1									1
Rolândia	1					1						1								3
Santa Terezinha do Itaipu		1			1															2
Santo Antônio da Platina	2	2	2			1						1								8
Santo Antônio do Sudoeste																	1	1		2
São José dos Pinhais	1	1	1			1														4
São Miguel do Iguaçu					2															2
Sarandi	1	1																		2
Telêmaco Borba		1	2															1		4
Tibagi		2																		2
Toledo		4			3															7
Umuarama	1	4		1	3	7			1		1		1							19
Total de Municípios = 65	26	106	70	4	37	25	4	9	3	1	17	8	3	9	3	0	2	5		332

ANEXO G - Número de Incêndios em Jun/2007 no Paraná

VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Alm. Tamandare	2	10	7		1	1					4	1						1	27
Alto Piquiri						1													1
Altônia	1		1				1	1	2			1							7
Ampere			1		1														2
Ângulo			1																1
Apucarana	3	20	18					1			4	1							47
Arapongas	2	11	8					1											22
Araucária		13	8		2	1				1	2								27
Assaí		2	2								1	1							6
Astorga		1	1																2
Balsa Nova		1						1											2
Bela Vista do Paraíso		3	4								1								8
Cambará	2	4																	6
Cambé	1	1	1		1														4
Campina Gde do Sul	2	13	4		2						2	2					1	3	29
Campo do Tenente					1														1
Campo Largo	2	2	6		3	3										1		1	18
Campo Magro			1																1
Campo Mourão	2	4	3			2													11
Capanema						1													1
Cascavel	2	17	13	3	2	4		1									2		44
Castro	1	11	3		3	2		1		2							1		24
Chopinzinho	1							1	1										3
Cianorte	1	1	2		4	3			1		1	2					1	1	17
Colombo	2	20	7			1					1						1	1	33
Colorado			3		1														4
Congoinhas		1																	1
Cornélio Procópio	1	4				1													6
Coronel Vivida			1		1	1													3
Cruzeiro do Oeste			3		4														7
Curitiba	5	63	26		1					4	6	3							108
Dois Vizinhos		2				1													3
Faxinal		1	3																4
Fazenda Rio Grande	1	7	3								1								12
Foz do iguaçu	2	4	3		5	2	1	1			2	1							21
Francisco Beltrão		4			4														8
Guaira	1	3			1							1							6
Guaraniaçu		2																	2
Guarapuava	7	27	4		2						1							1	42
Ibaiti		4	6					1											11
Ibiporã		1		1	1							1							4
Inácio Martins					1														1
Iporã	1	2	1								1	1						1	7
Irati	1	8	6		6	1		1			1					1	1		26
Ivaiporã	1	2	3								2						2		10
Jacarezinho		3	2		1	1					1								8
Jaguariaíva		11				1													12
Jandaia do Sul	1	13	4		1	1													20
Lapa		2	2								1						1		6
Laranjeiras do Sul												1							1

São Mateus do Sul					2												1		3
São Miguel do Iguaçu					6	2		1			1								10
Sarandi		2																	2
Continuação: ANEXO H																			
Número de Incêndios em Jul/2007 no Paraná																			
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
TURNO	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Telêmaco Borba	1	2	1									1							5
Terra Roxa													1		1				2
Tibagi								2											2
Toledo		4	4						1			4			1				14
Umuarama		2	2	1	5	2		1	1		1		1		1				17
Total de Municípios = 106	66	323	178	11	52	24	3	24	12	9	38	36	16	36	26	3	16	7	880

Ibaiti		2	1							2									5
Continuação: ANEXO I																			
Número de Incêndios em Ago/2007 no Paraná																			
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Ibema								1											1
Ibiporã	1	1	1		1	2								1	1		1		9
Imbaú								1											1
Inácio Martins																		1	1
Iporã	1	4	4			1								1					11
Irati		5	2		5						1	1					1		15
Itaguajé															1				1
Itapejara d'Oetse					1	1													2
Itaúna do Sul	1																		1
Ivaiporã		4	2					3			2	2							13
Jacarezinho		2												1	2				5
Jaguariaíva		2	1									1							4
Jandaia do Sul	1	10	5																16
Jardim Alegre		3	1																4
Kaloré		1																	1
Lidianópolis			1																1
Loanda	1	4	2																7
Londrina		11	16	4	1	2					2	3	1	3	2		1		46
Mallet	1	1																	2
Mandaguaçu		1	1									1		2					5
Mandaguari		1										1		2					4
Mandirituba											1				1				2
Manoel Ribas		5	2											1					8
Marechal Cândido Rondon	1	2	1		2	1		6			4	2							19
Marialva			1				1	3	1					2		1			9
Marilena		2												1					3
Maringá	3	9	7	2	9		1	4	1	3	3	2	2	2			2		48
Marmeleiro												1							1
Matinhos		2			1									1					4
Mauá da Serra												1							1
Medianeira	3	2	3	4	5	4	1	3		1	1								27
Missal						1													1
Morretes		1									1								2
Nossa Senhora das Graças								1							1				2
Nova Esperança	4	6	7								3		2	10	1				33
Nova Londrina	1	2	1														1	1	6
Nova Santa Rosa		1																	1
Ortigueira	1	3	3												1				8
Paiçandu		1	2																3
Palmas	1	3								1							1	2	8
Palmeira		4				1						3				1	2		11
Paranaguá					1														1
Paranavaí	2	2	8					1			2			2	2				19
Pato Branco		5	4	2	7	8													26
Pérola														1					1
Pinhais	2	6	2								1								11
Pinhão		7	2								3	2					1		15
Piraí do Sul	3	4	1		3						1	1							13

Piraquara	2	5	4		1	1					3								16
Pitanga		5	7								2							1	15
Planalto					1	1									1				3
Continuação: ANEXO I																			
Número de Incêndios em Ago/2007 no Paraná																			
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
TURNO	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Ponta Grossa		12	16	1	7	4					1	2					4	2	49
Pontal do Paraná		3									1	1							5
Pranchita		1			1														2
Prudentópolis		6			1														7
Quatro barras	1	8	6		1			1			2					1	2		22
Quedas do Iguaçu	1	2	1					1		3	2							1	11
Realeza				2	1	1													4
Rebouças			1		2												1		4
Renascença			1															1	2
Ribeirão Claro											1								1
Rio Branco do Sul		5	2								2	5				1	5	1	21
Rio Negro	2	4	1		1						3								11
Rolândia	1	3			2	2					1			1					10
Santa Helena		1		1			2		1										5
Santa Terezinha do Itaipu								2											2
Santo Antônio da Platina		2	2											1					5
Santo Antônio do Sudoeste	1										1								2
São Jerônimo da Serra												1							1
São José dos Pinhais	2	8	4																14
São Mateus do Sul		3	1		1														5
São Miguel do Iguaçu			1	2	6	5	2	7											23
São Pedro do Iguaçu		1																	1
Sarandi						1			1		2	2							6
Sertanópolis											1								1
Tamarana											1			1					2
Teixeira Soares																		1	1
Telêmaco Borba	1	4	5								1						2		13
Tibagi		2	1		2			2			1	1			1				10
Toledo	2	7	8		3	1	1	1	2		2			2	1				30
Umuarama		5	1	2	2	3								1	1				15
Vitorino				1		1													2
Total de Municípios =132	90	426	282	28	121	77	10	54	18	15	88	66	8	53	22	7	43	16	1424

ANEXO J - Número de Incêndios em Set/2007 no Paraná

VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Almirante Tamandaré	1	6	3		3				1	2		1					1	2	20
Alto Paraná								1											1
Altônia	1	3	5				1	3			1			1	1				16
Antonina		1												1					2
Apucarana	3	11	12					4		2	6	5							43
Arapongas	1	7	4		2			2		1	2	1						1	21
Arapuã			1																1
Araruna		1																	1
Araucária		7	1		2	2					1	2							15
Assaí		6	2								2	1							11
Astorga	1	4	1					2	2		3	2		3					18
Balsa Nova											3								3
Bandeirantes									1										1
Bela Vista do Paraíso	2	4	6								1	1						1	15
Bocaiúva do Sul			1														1	1	3
Bom Sucesso do Sul											1								1
Califórnia	1	1																	2
Cambará					1			2											3
Cambé	1	8	8	1			1	8	5		2	2		1					37
Cambira									1										1
Campina Grande do Sul	2	10	3														2		17
Campo Largo		4	1								7	2		1			1	3	19
campo Magro		1	1								1	2							5
Campo Mourão			5	1	3	5		3	1	1				1					20
Capanema					1						1								2
Carlópolis											1								1
Cascavel	5	6	22	2	3	1		3			5	6	1			2	3	1	60
Castro	1	8	3																12
Chopinzinho		2			1						1								4
Cianorte	1			1	2	6		3	1	3	6	6							29
Clevelândia																			0
Colombo	3	11								2		1					1	1	19
Colorado		1	1								2	1	1	3	1				10
Cornélio Procópio	1	1	3		1		2	1		1		2		3	4				19
Coronel Vivida	1	2			1	1					1			1					7
Cruzeiro do Oeste		2	3	1							1		1	1					9
Curitiba	2	26	9		1	2					1	5							46
Dois Vizinhos		1									1								2
Espigão do Alto Iguçu	1											2							3
Farol								1											1
Faxinal	2	2	3																7
Fazenda Rio Grande					1														1
Fernandes Pinheiro		1				1					1						1	1	5
Floraí					1														1
Foz do Iguçu	1	4	2		6	5	2	4	3		9	6							42
Francisco Alves						1													1
Francisco Beltrão		4	1																5
General Carneiro																	1		1
Guarapuava	1	3	5		1					2	1	2					1	1	17
Guaíra	1	12	3								4	1						1	22

Ibiporã	2	3	1		1	6		3	3		2		1	1			1	24	
Continuação: ANEXO J																			
Número de Incêndios em Set/2007 no Paraná																			
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
TURNO	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Iporã		3			1	1	1		1		1			1	1				10
Irati	1	1	2		4														8
Itaguajé						1													1
Itaperuçu			1			1						1							3
Itaúna do Sul			1																1
Ivaiporã		6	1		1									1					9
Jacarezinho	1	2	2		1						1	1	1						9
Jaguapitã											1	1							2
Jaguariaíva		2	1														1	1	5
Jandaia do Sul		6	2							1									9
Jardim Alegre			1					1					1						3
Jataizinho								1					2						3
Laranjeiras do Sul											1								1
Lidianópolis															1				1
Loanda	4	3	4											1	1				13
Londrina	4	25	22	2	6	9	1	8	1	1	9	6		4	8		1	1	108
Lupianópolis			1																1
Mallet			1																1
Mandaguaçu					1														1
Mandaguari			3	1	1			4	3					2	2				16
Manoel Ribas		2	5									2							9
Marechal Cândido Rondon		3	2				1		1	1	5	1							14
Marialva			2								1	1							4
Marilena		1																	1
Maringá	5	10	13	1	9	6		2		1	7	5		1					60
Marmeleiro											1								1
Matelândia								1											1
Matinhos											1								1
Medianeira	2	5	2	1		4	4		3		1								22
Mercedes								1											1
Missal		1									2								3
Morretes		1																	1
Munhoz de Melo			1																1
Nova Esperança	1	5	5					1				1		6	2				21
Nova Londrina	1	1	2								1			1	1				7
Nova Santa Bárbara												1							1
Ortigueira		2	1						1		1			1	1		1		8
Ouro Verde do Oeste											1								1
Paiçandu												1							1
Palmas		4		1	1	1					1						1		9
Palmeira		1		1															2
Paranaguá		2																	2
Paranavaí	4	5	7	1	1	1			1	1	1	5		3			1		31
Pato Bragado		1										1							2
Pato Branco	3	3	1		2	6			2		2			1					20
perobal												1							1
Pérola		1																	1
Pinhais												1							1

Pinhão		1	1							1	2					1		6	
Piraí do Sul			1		1											1		3	
Piraquara		1								1								2	
Continuação: ANEXO J																			
Número de Incêndios em Set/2007 no Paraná																			
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
TURNO	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Pitanga	2	6	2								2						1		13
Planalto										1	1		1						3
Ponta Grossa	1	6	3	1	3	3		1	1	1	1						1		22
Pontal do Paraná		3								2									5
Pranchita						1													1
Presidente Castelo Branco		1																	1
Prudentópolis		1			1	1											3		6
Quatro barras	1	6	6							1	1							1	16
Quedas do Iguaçu		2	3							2	3	4					2	2	18
Querência do Norte								1			2								3
Ramilândia												1							1
Rebouças					3														3
Rio Branco do Sul		4			1	1					3	1					3		13
Rio Negro		1	1																2
Rolândia		2	2		1		1	2		1		4							13
Santa Helena		1	1		1	1	3	1		1		2		1				2	14
Santa Tereza do Oeste											3	1							4
Santa Terezinha do Itaipu						1		2	1	1	1								6
Santo Antônio da Platina		1	2		1									1	3				8
Santo Antônio do Sudoeste		2																	2
São Jerônimo da Serra											1								1
São José das Palmeiras												1							1
São José dos Pinhais	2	5	4	2	1												1		15
São Mateus do Sul			3			2						1							6
São Miguel do Iguaçu		1		3	2	4	3	1	1	1	2	2					1		21
São Pedro do Iguaçu									1										1
Sarandi		4	3		1	3					2	1							14
Serranópolis do Iguaçu											3								3
Telêmaco Borba		3	2															1	6
Tibagi											1								1
Tijucas Do Sul		2										1						1	4
Toledo	2	7	8		3	1	3	5	3	2	7	4					1	1	47
Três Barras do Paraná			1									1							2
Tupãssi										1									1
Turvo			1								2								3
Umuarama	3	8	5	1	3	3				1	1	1		2	2				30
Total de Municípios = 137	72	327	242	22	80	81	23	72	38	29	145	113	6	42	29	2	32	24	1379

ANEXO K - Número de Incêndios em Out/2007 no Paraná

VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Almirante Tamandaré	1			1						6									8
Alto Paraná													1						1
Altônia		6			1						1			1					9
Antonina					1														1
Apucarana		8	7			1					6								22
Arapongas	5		2		2		1			3	1								14
Araucária		2			2														4
Assaí		3												1					4
Astorga		4	2					2	3										11
Bandeirantes									1										1
Bela Vista do Paraíso	7		1				1			3			1						13
Cambará	2	1									2			1					6
Cambé		4	1			1		1	2		5	4		1	1				20
Cambira			1																1
Campina Grande do Sul	3	1								1									5
Campo Largo		4			1						3								8
Campo Mourão		1			1			2			4			1					9
Capanema		1				1													2
Cascavel			9	1	2			2	2			7						3	26
Castro	3						1												4
Chopinzinho				1						3									4
Cianorte		3			3						4			1			1		12
Colombo		3															1		4
Colorado		1									1								2
Cornélio Procópio		6				1			1			1			4				13
Coronel Vivida			4			2			1										7
Cruzeiro do Oeste			1							1		1		1		1			5
Curitiba		6									2								8
Dois Vizinhos		1						2			1						1		5
Engenheiro Beltrão																			0
Espigão do Alto Iguaçu											2								2
Faxinal		1	2			1						2							6
Fazenda Rio Grande				1															1
Foz do Iguaçu			2		14				2										18
Francisco Beltrão			1																1
General Carneiro						1													1
Guarapuava	2		2		1					1	2					1	1		10
Guaira			2			1												1	4
Guaraniaçu			2																2
Ibaiti		7			1														8
Ibiporã		4						2			1							1	8
Iporã			1												7				8
Irati	1		1	1															3
Ivaiporã	2	1					2	1		2	2								10
Jacarezinho			2									1							3
Jandaia do Sul	4		9									2							15
Jardim Alegre	2									1									3
Jataizinho				1												1			2
Lapa										1									1
Laranjeiras do Sul																1			1

Lidianópolis																			1
Continuação: ANEXO K																			
Número de Incêndios em Out/2007 no Paraná																			
VEGETAÇÃO	V. Rasteira			Capoeira			C.Agrícola			Floresta			Pasto			Refloresta.			Total de Incêndios
	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	
Loanda		6																	6
Londrina	2	14	8	1	1	4		5	2		3	3							43
Mandaguari											1								1
Manoel Ribas		2	2		1			2											7
Marechal Cândido Rodon			2			2						2							6
Marialva			1									1							2
Maringá	6	3	5		1	2				2	4						1		24
Medianeira		2				2						1							5
Mercedes											1								1
Mirador												1							1
Missal												1							1
Munhoz de Melo			1																1
Nova Esperança	6		7											5					18
Nova Londrina	3												1						4
Ortigueira	1	2																	3
Ouro Verde do Oeste								1											1
Palmas	1															1			2
Palmeira							1	1						1					3
Paranaguá	1										1								2
Paranavaí		9			1						3						2		15
Pato Branco		2			4			1											7
Peabiru								1									1		2
Pinhais			1																1
Pinhão																		1	1
Piraí do Sul	2				1														3
Piraquara		3			1						2	1					1		8
Pitanga										1							1		2
Pontal do Paraná		2	7								5	3							17
Pranchita				3	1														4
Prudentópolis		2																	2
Quedas do Iguaçu		5																	5
Ramilândia														1					1
Realeza		2						2			1								5
Rio Branco do Sul	1	5								1		2				1	3	2	15
Rio Negro										1								2	3
Rolândia					1	1		1			4							1	8
Santa Helena			1			1		2		1	1							2	8
Santa Terezinha do Itaipu												1							1
Santo Antônio da Platina		4	1			2								2					9
Santo Antônio do Sudoeste					2												1		3
São Jerônimo da Serra			1																1
São José das Palmeiras												2							2
São José dos Pinhais		3	2	1															6
São Mateus do Sul		1						2											3
São Miguel do Iguaçu					2	2		1								1			6
São Pedro do Iguaçu			1																1
Sarandi		1	1					1	1	3									7
Saudade do Iguaçu												1							1

