



## VI-179 – GESTÃO E PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE MANANCIAIS UTILIZADOS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

**Carlo Renan Cáceres de Brites<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mestre em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília – UnB. Analista Operacional da Gerência de Proteção de Mananciais da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB. Representante da CAESB no Plano de Prevenção e Combate e Incêndios Florestais no Distrito Federal – PPCIFDF.

**Pedro Gomes do Nascimento Júnior**

Engenheiro Florestal pela UnB. Especialista em Licenciamento Ambiental pela Universidade Gama Filho. Técnico Operacional da Gerência de Proteção de Mananciais da CAESB. Representante da CAESB no PPCIFDF.

**Maria Cristina Felfili**

Engenheira Florestal pela UnB. Mestrado e Doutorado em Ciências Florestais pela UnB. Supervisora da Gerência de Proteção de Mananciais da CAESB.

**Maria Cristina Sousa Karas**

Engenheira Florestal pela Universidade Federal do Paraná. Mestrado em Ciências Florestais pela UnB. Supervisora da Gerência de Proteção de Mananciais da CAESB.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** SAIN. Área Especial ETA Brasília, R1, Hidrolab. Asa Norte, Brasília, Distrito Federal. CEP: 70.620-000. Tel: +55 (61) 3214-7921 - Fax: +55 (61) 3342-1606 – e-mail: [carlobrites@caesb.df.gov.br](mailto:carlobrites@caesb.df.gov.br)

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar e mostrar a aplicação de uma metodologia para gestão e prevenção de Incêndios Florestais (GPIF) em Bacias Hidrográficas de Mananciais de Abastecimento, visando à conservação e manutenção da qualidade da água. A metodologia de Gestão e Prevenção dos Incêndios Florestais vem sendo aplicada pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB – desde 1999 e envolve uma série de ações que, quando integradas, contribuem para que sejam minimizados focos de incêndios em Bacias Hidrográficas de Mananciais de abastecimento. Envolve ações de educação ambiental, monitoramento de focos de incêndio e de dados meteorológicos, situações de alerta, sistemas de comunicação, manutenção civil e métodos de avaliação e refinamento da proposta metodológica. Essa metodologia é realizada em articulação com o Grupo Distrital de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do qual participam várias instituições. As ações de GPIF são executadas em um ciclo anual, onde as ações e estados de alerta dependem basicamente do regime pluviométrico e conseqüentemente do índice de inflamabilidade de Nesterov-ΣG (Soares, 1972), que é calculado utilizando-se parâmetros atmosféricos, e representa o risco de incêndios ao longo de um período seco. Têm-se três tipos de situações que definem diferentes tipos de ações a serem tomadas: Alerta Verde, Alerta Seco e Alerta de Fogo. Comparando-se os número de focos de incêndios florestais de 1999 a 2006, percebe-se um aumento ao decorrer dos anos, o que, entretanto, não significa exatamente aumento do número real de focos de incêndios. O aumento no período de 1999 a 2006 se deve ao fato que o método de monitoramento foi aperfeiçoado e, portanto, registrando maior número de focos de incêndios. Em 2007, adotou-se nova metodologia de registro de incêndios, que foi repetida em 2008, e isso justifica a queda no número de incêndios em 2007 e 2008. Percebeu-se que o número de focos de incêndios florestais nas Bacias Hidrográficas de Mananciais de Abastecimento tem diminuído: 75 em 2006, 63 em 2007 e 50 em 2008, parte devido às medidas de prevenção realizadas e parte devido às condições meteorológicas que foram favoráveis a não ocorrência de incêndios. Apesar da dificuldade encontrada para o combate efetivo aos incêndios florestais, a metodologia empregada vem diminuindo a possibilidade de ocorrências e aumentando a confiabilidade dos dados de mensuração de incêndios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Incêndios Florestais, Mananciais, Índice Nesterov, Sistemas de Alerta.



## 1. - INTRODUÇÃO

O Distrito Federal sempre se destacou nacionalmente pela excelência em seus serviços de saneamento ambiental, incluindo-se aí a preservação de seus recursos hídricos. A base da proteção dos recursos hídricos no Distrito Federal constitui-se na existência de instrumentos regulatórios. Associado a isto, criou-se dentro da CAESB uma estrutura de fiscalização e estudos ambientais que, em parceria com outros órgãos, permite que estes instrumentos de política ambiental sejam exercidos de forma real. Além disso, existem no Distrito Federal as Áreas de Proteção de Mananciais, criadas pela Lei Complementar 17 de 1997 e regulamentadas pelo Decreto 18.585 do mesmo ano, que servem como instrumento legal permitindo uma maior proteção de seus mananciais.

Um dos problemas mais sérios que afetam as áreas de mananciais protegidas é a ocorrência de incêndios florestais, provocados pela realização de queimadas, seja para fins agro-pastoris; seja por outras práticas culturais da população; ou ainda, provocados de forma criminoso. A ação do fogo na cobertura vegetal tem como consequências o comprometimento da biodiversidade da cobertura vegetal e fauna; intensificação dos processos erosivos; assoreamento dos corpos hídricos; o aumento de partículas em suspensão na atmosfera, muitas vezes dificultando a visibilidade e, o aumento de doenças respiratórias para a população.

A CAESB, por meio da PHIP – Gerência de Proteção de Mananciais faz parte do Grupo de Apoio Direto do Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal, conforme determina o decreto Nº 17.431 de 11 de Julho de 1996. Este estabelece um conjunto de ações preventivas e de combate aos incêndios florestais, em articulação com diversas instituições do governo e integrado à comunidade, visando à proteção da flora, da fauna, do solo, dos recursos hídricos e da própria população.

O Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais foi formulado com base no princípio de integração dos meios e otimização dos recursos existentes, priorizando a preservação das áreas naturais contra a ação do fogo sem controle, tendo como fundamento o interesse público de diversas instituições em colaborar com a preservação ambiental.

Ressalta-se ainda que, o cumprimento das atribuições da CAESB como órgão de apoio nos moldes propostos neste trabalho constitui-se numa forma de garantir a continuidade dos trabalhos de proteção ambiental em longo prazo, com destaque para a redução das ocorrências de incêndios nos mananciais.

## 2. - OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar e mostrar a aplicação de uma metodologia para gestão e prevenção de Incêndios Florestais em Bacias Hidrográficas de Mananciais de Abastecimento, visando à conservação e manutenção da qualidade da água.

## 3. - METODOLOGIA

A metodologia de Gestão e Prevenção dos Incêndios Florestais (GPIF) vem sendo aplicada desde 1999 e envolve uma série de ações que, quando integradas, contribuem para que sejam minimizados focos de incêndios em Bacias Hidrográficas de Mananciais de abastecimento.

Envolve ações de educação ambiental, monitoramento de focos de incêndio e de dados meteorológicos, situações de alerta, sistemas de comunicação, manutenção civil e métodos de avaliação e refinamento da proposta metodológica. Essa metodologia é realizada em articulação com o Grupo Distrital de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do qual participam várias instituições.

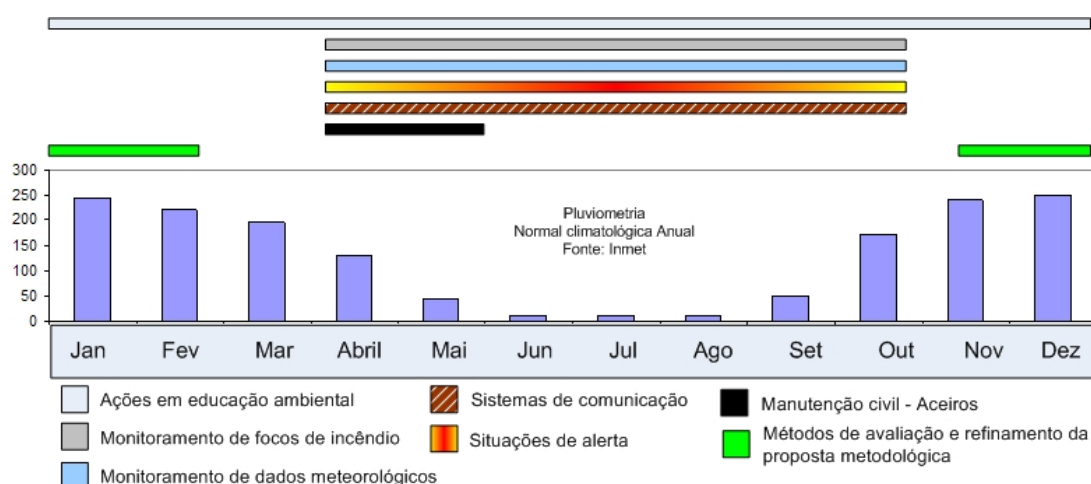
As ações de GPIF são executadas em um ciclo anual, onde dependem basicamente do regime pluviométrico e conseqüentemente do índice de inflamabilidade de Nesterov-ΣG (Soares, 1972), que é calculado utilizando-se parâmetros atmosféricos, e representa o risco de incêndios ao longo de um período seco, conforme mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Índice Nesterov-ΣG e o grau de risco de incêndios durante um período seco**

ΣG	Índice (Y)	Risco de Incêndio
≤ 300	1	Nenhum Risco
301 a 500	2	Risco Fraco
501 a 1000	3	Risco Médio
1001 a 4000	4	Grande Risco
≥4001	5	Perigosíssimo

Distrito Federal (2004) (modificado).

A Figura 1 apresenta a metodologia geral de GPIF, que é executada anualmente, em Bacias Hidrográficas de Mananciais, englobando as ações e etapas.



**Figura 1 – Ciclo Anual da Metodologia de Gestão e Prevenção de Incêndios Florestais baseada no regime pluviométrico e no Índice de Inflamabilidade**

### 3.1. - AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

É feita a distribuição de folders e cartazes em áreas de risco de incêndios florestais próximas às áreas das captações, tais como condomínios e zonas rurais. Também é feita a educação ambiental em áreas operacionais nas áreas de captação de água. Os folders que servem de instrumento de educação ambiental abordam vários problemas de degradação ambiental nas bacias de mananciais e, dentre eles, o assunto incêndio florestal.

### 3.2. - MONITORAMENTO DOS FOCOS DE INCÊNDIO

O monitoramento dos focos de incêndio é feito concomitantemente com o monitoramento ambiental, que é realizado por meio de vistorias sistemáticas em 24 mananciais utilizados para abastecimento. Entretanto, o monitoramento dos focos de incêndio é intensificado no período de alerta seco. As quantificações de área queimada são estimadas in loco por técnicos florestais, os quais utilizam automóveis e GPS na mensuração, e softwares de geoprocessamento para tratamento e análise dos dados coletados.

### 3.3. - MONITORAMENTO DOS DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados climatológicos são adquiridos por meio de parceria com instituições do governo, que fornecem os Índices de Inflamabilidade, além dos dados obtidos nas 27 estações de monitoramento hidrometeorológico, próprias, que são utilizadas para estudos e previsões hidrológicas (CAESB, 2007)

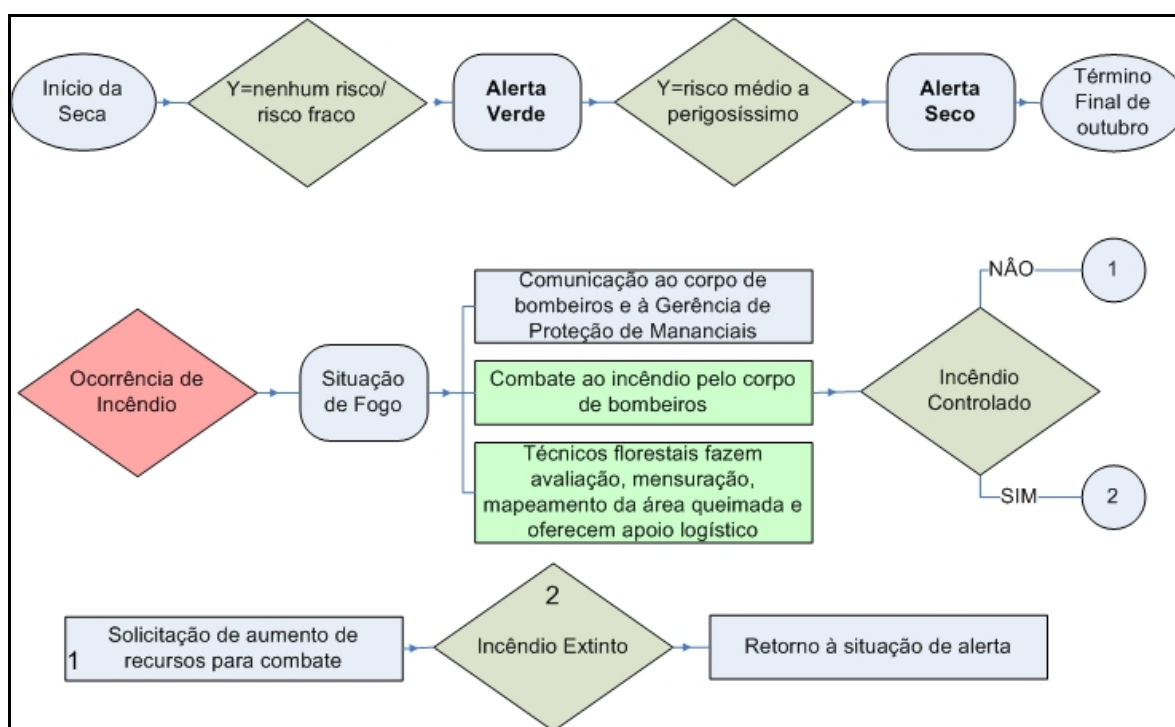
### 3.4. - SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

Utiliza-se uma central fixa repetidora intitulada “Centro de Operações” – CECOP, situada no edifício sede, que trabalha com veículos (estações móveis), com HT’S, estações fixas nas ETAS, elevatórias e áreas das captações, além de telefones fixos e celulares para que sejam comunicados às áreas interessadas para que providências sejam tomadas.

### 3.5. - SITUAÇÕES DE ALERTA

Em função de uma análise de risco de incêndios florestais realizada com base no monitoramento dos dados meteorológicos e da ocorrência de incêndios, foram convencionadas três situações que estabelecem a articulação e estruturação das medidas a serem adotadas: (i) situação de alerta verde, (ii) situação de alerta seco e (iii) situação de fogo.

A Figura 2 esquematiza a transição entre a situação de alerta verde e o seco, e mostra os procedimentos seguidos na situação de fogo.



**Figura 2 – Esquema da transição entre a situação de alerta verde e o seco e procedimentos seguidos na situação de fogo. Y = Índice de Inflamabilidade Distrito Federal (2004) (modificado)**

#### 3.5.1. - Situação de alerta verde

A situação de alerta verde representa basicamente uma situação preventiva, quando as medidas a serem adotadas visam reforçar o sistema de prevenção e vigilância existente, com a finalidade de evitar incêndios florestais. Inicia-se ainda no período chuvoso (outubro do ano anterior), com as atividades de planejamento e prevenção e termina quando ocorrem os primeiros focos ou incêndios.

#### 3.5.2. - Situação de alerta seco

A situação de alerta seco é definida como aquela em que as condições atmosféricas oferecem grande risco para incêndios florestais, tornando possível sua ocorrência. Inicia-se em junho/julho quando as chuvas estão terminando, e conseqüentemente começam a aumentar o número de incêndios nas áreas dos mananciais, e



termina no início do período chuvoso. Neste período a vigilância das áreas das bacias hidrográficas das captações é intensificada e os empregados são orientados a comunicar os bombeiros ao avistar qualquer princípio de incêndio.

### 3.5.3. - Situação de fogo

A situação de fogo é definida pela ocorrência de incêndio, independentemente do índice de inflamabilidade. Nessa situação, as medidas de combate são adotadas imediatamente após a detecção do foco, permanecendo os órgãos executores em estado de prontidão rigorosa, conforme a intensidade e as circunstâncias do incêndio.

### 3.6. - MANUTENÇÃO CIVIL

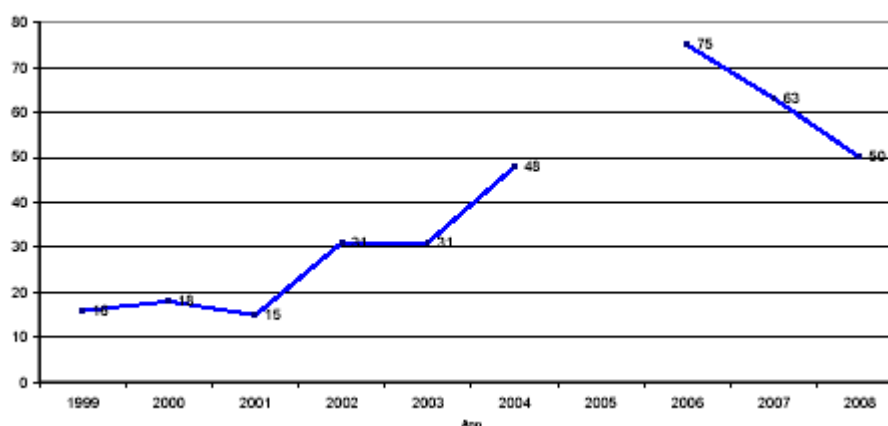
As ações de manutenção civil se dão no período de transição entre o alerta seco e o alerta verde e incluem manutenção civil de estradas e acessos para que os veículos a serem utilizados em um eventual combate possam trafegar com facilidade; e a realização de aceiros que diminuam a incidência de incêndios oriundos de rodovias e áreas circunvizinhas.

### 3.7. - AVALIAÇÃO E REFINAMENTO DA PROPOSTA METODOLÓGICA

A análise dos resultados do ano é realizada por meio do formulário “Matriz de avaliação do plano de prevenção e combate aos incêndios florestais”, onde são avaliados questões de procedimentos, infra-estrutura, comunicação e efetividade da metodologia ao que diz respeito a cada subitem, conforme foi mostrados na Figura 1.

## 4. - RESULTADOS

Com adoção dessa metodologia de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, o número de focos de incêndios florestais nas Bacias Hidrográficas de Mananciais de Abastecimento tem diminuído: 75 em 2006, 63 em 2007 e 50 em 2008, parte devido às medidas de prevenção realizadas e parte devido às condições meteorológicas que foram favoráveis a não ocorrência de incêndios. A Figura 3 mostra o número de ocorrência de incêndios florestais nas Bacias Hidrográficas de Mananciais de Abastecimento no período de 1999 a 2008.



**Figura 3 – Ocorrência de incêndios florestais nas Bacias Hidrográficas de Mananciais de Abastecimento no período de 1999 a 2008**

Na Figura 4, mostra-se o número de focos de incêndios mensais correlacionado com a chuva mensal acumulada no ano de 2008. Dando continuidade à metodologia de 2007, as quantificações de área foram estimadas in loco, utilizando-se automóveis, GPS e *softwares* de geoprocessamento (CAESB, 2008).

Mês	Nº Incêndios por Mês	Chuva Acumulada Mensal (mm)
Janeiro	200	200
Fevereiro	240	240
Março	220	220
Abril	215	215
Maio	0	0
Junho	3	0
Julho	3	0
Agosto	21	0
Setembro	18	80
Outubro	5	35
Novembro	280	280
Dezembro	70	70

[illegible]

Do número total de incêndios, os três meses com maior número de incêndios foram agosto, setembro e outubro com 21, 18 e 5 ocorrências respectivamente. A diminuição do número de incêndios comparando-se 2007 com 2008, deve-se tanto às ações de prevenção realizadas, quanto às condições meteorológicas. Nas Figuras 7 e 8, faz-se um comparativo entre 2007 e 2008 com relação ao número de focos e áreas queimadas nessas captações. Com relação ao número de focos, na captação Crispim ocorreu 1 foco em 2008 e não havia ocorrido nenhum em 2007. Acredita-se que pelas características do incêndio, esse teve seu início com a queima de lixo realizada por terceiros, ocasionando o Incêndio de cerca de 10 hectares. Na Bacia





Hidrográfica no Ribeirão Engenho das Lajes, em 2008 ocorreram 2 incêndios e em 2007 só havia ocorrido 1. Nas outras captações o número de foco de incêndios diminuiu em 2008.

Com relação às áreas queimadas, de 2007 a 2008 ocorreu aumento das áreas queimadas nas seguintes captações: Crispim (10 ha), Engenho das Lajes (de 150 a 181 ha), Pipiripau (de 66 a 569 ha), Ponte de Terra (de 69 a 142 ha) e o Taquari (de 68 a 160 ha).

No Bacia Hidrográfica di Ribeirão Pipiripau tem se a suspeita de que o início de um incêndio de 366 ha tenha ocorrido devido a atividades de limpeza de terrenos e/ou atividades agropastoris.

No Taquari e na Faixa 125 metros do Descoberto, desconfia-se que o início do incêndio deu-se devido à ação humana, pois ambos os casos tiveram seu início depois do aceiro da CAESB e não ocorreu a queima na faixa de domínio das rodovias.

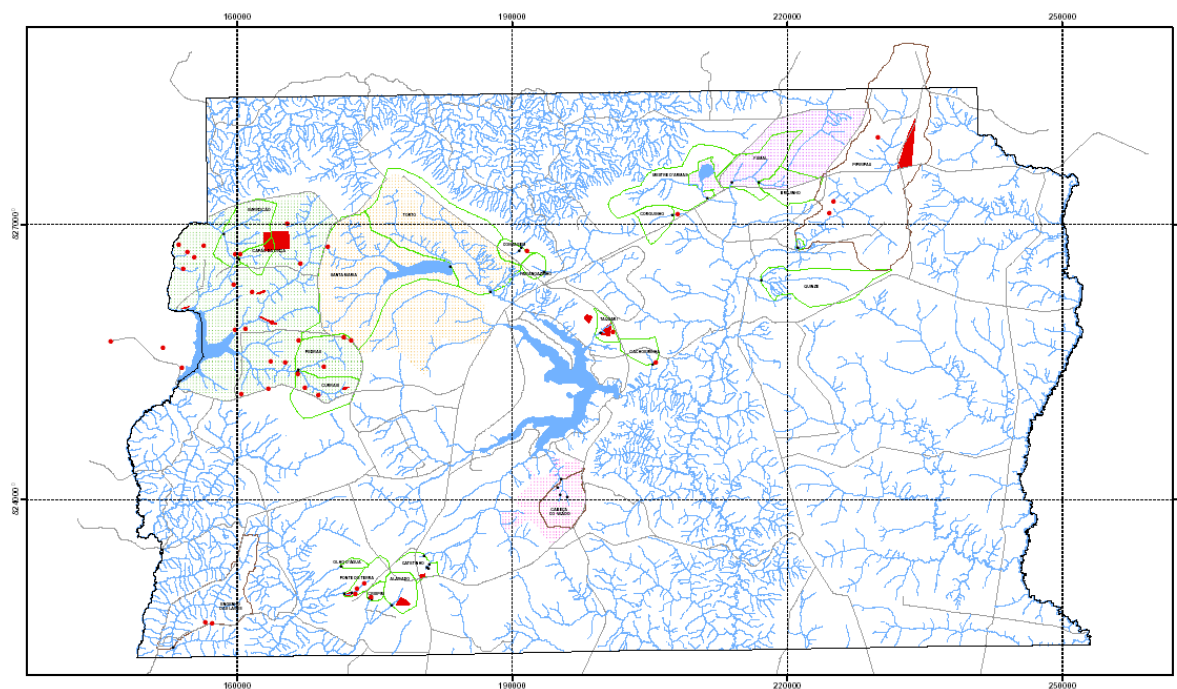


Figura 6 – Focos de Incêndios e Áreas Queimadas em 2008

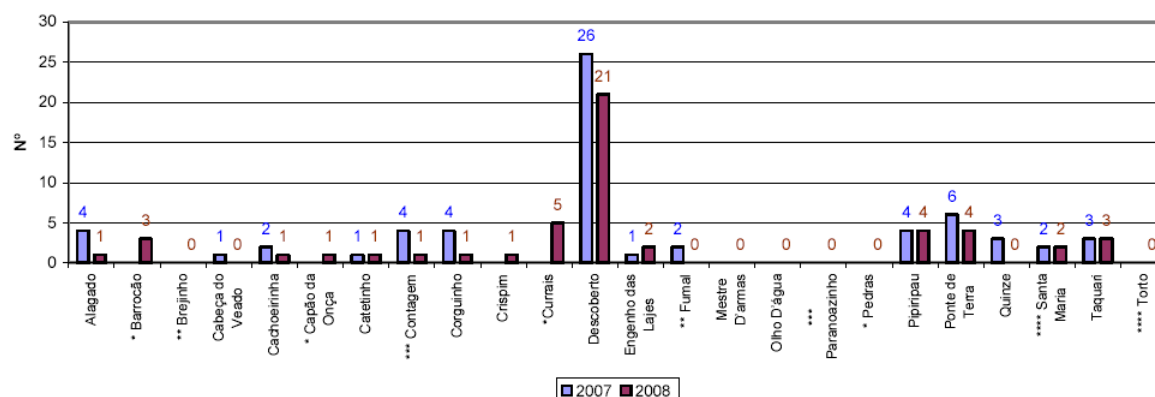


Figura 7 – Número de Incêndios nas Bacias Hidrográficas das Captações da CAESB em 2007 e 2008.

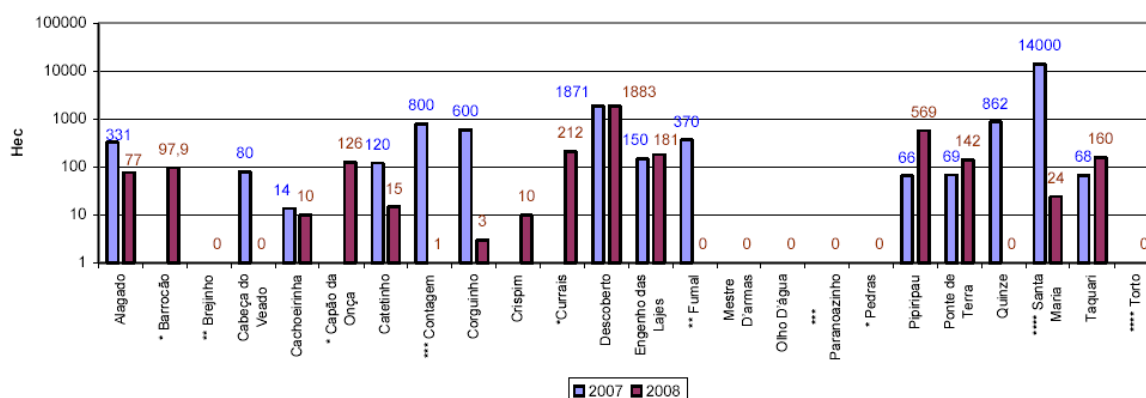


Figura 8 – Área Queimada nas Bacias Hidrográficas das captações da CAESB em 2007 e 2008.

## 5. - CONCLUSÕES

Percebeu-se que o número de focos de incêndios florestais nas Bacias Hidrográficas de Mananciais de Abastecimento tem diminuído: 75 em 2006, 63 em 2007 e 50 em 2008, parte devido às medidas de prevenção realizadas e parte devido às condições meteorológicas que foram favoráveis a não ocorrência de incêndios.

Apesar da dificuldade encontrada para o combate efetivo aos incêndios florestais, a metodologia empregada vem diminuindo a possibilidade de ocorrências e aumentando a confiabilidade dos dados de mensuração de incêndios.

Com a mensuração dos focos e das áreas atingidas por incêndios florestais pode-se, por meio do cruzamento desses dados ao longo dos anos, estabelecer áreas mais propícias à ocorrência de incêndios florestais, bem como encontrar prováveis motivos causadores, e dessa forma propor ações com maior efetividade tais como: educação ambiental, manutenção de aceiros, instalação de hidrantes e reservatórios de água e, dessa forma, promover maior prevenção e melhores condições para combate.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAESB (2007). Relatório Anual de Atividades de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Brasília-DF. Impresso. 26p.
2. CAESB (2008). Relatório Anual de Atividades de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Brasília-DF. Impresso. 34p.
3. Distrito Federal. GDF. (2004) Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH). Caderno Técnico: Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais em Unidades de Conservação. Brasília. Athalaia gráfica e editora.
4. Soares, R. V. (1972). Índices de Perigo de Incêndio. Floresta. Curitiba, v. 3, n. 3, p. 19 – 40.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colaboradores: Márcio Niemeyer Borges, Suélen Sousa Rodrigues, Oilton Paiva e Hailton Matheus pelo apoio na elaboração de mapas e pelo apoio operacional, fundamental para elaboração deste artigo.