

CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE NORMAS E PADRÕES AMBIENTAIS

DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL E PADRÕES

DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR

SETOR DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO AR

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05480-900 - SÃO PAULO - BRASIL

**ESTUDO DE FLUORETOS NOS ARREDORES
DA INDÚSTRIA GALVANI
MUNICÍPIO DE PAULÍNIA
MAIO/94**

CLASS	
	28624

8207
AL72e (RCET)
028624

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Luiz Antonio Fleury Filho

Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Édis Milaré

Secretário

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Nelson Vieira de Vasconcelos

Diretor-Presidente

Antonio Carlos Gomes

Diretor Administrativo e Financeiro

Antonio Martins de Albuquerque

Diretor de Normas e Padrões Ambientais

Carlos Eduardo Tirlone

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia

José Maria Lopes

Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Lineu Rodrigues Alonso

Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas

Walter Godoy dos Santos

Diretor de Controle da Poluição do Interior

RESUMO

Em 1991 foram observados danos às culturas agrícolas nas imediações da indústria de fertilizantes Galvani, município de Paulínia/SP. Uma análise destas culturas atingidas indicou a possível presença de fluoretos na atmosfera como agente fitotóxico. Em função destas observações, foram instalados cinco dispositivos nos arredores da referida fábrica, para o estudo da taxa de fluoretos na atmosfera. O estudo compreendeu o período de maio de 1992 a agosto de 1993, sendo a estação Mya a que apresentou a maior média aritmética, com valor máximo de 274 $\mu\text{gF}/100 \text{ cm}^2/30 \text{ dias}$, no mês de novembro/92. As taxas estão relacionadas com os níveis médios de emissão, não sendo possível detectar episódios agudos.

1. INTRODUÇÃO

Dentre os poluentes atmosféricos, os fluoretos são importantes agentes fitotóxicos, podendo ser liberados de processos industriais na forma gasosa ou como particulado, cuja toxicidade está relacionada com o tamanho de partícula e a solubilidade.

Segundo a literatura⁽¹⁾, os fluoretos gasosos são mais agressivos aos vegetais que os fluoretos sólidos. As dificuldades para o estabelecimento de valores de referência, que indiquem limites seguros para a proteção da vegetação, são grandes, principalmente devido à diferença entre a sensibilidade das espécies, assim como à existência de efeitos sinérgicos com outros poluentes, entre os quais o SO₂.

Na produção de fertilizantes fosfatados é normalmente utilizada a fluorapatita, que por tratamento com ácido sulfúrico libera fluoretos, além de outras substâncias, as quais são emitidas para a atmosfera caso não haja algum dispositivo de controle⁽²⁾.

Na área sob influência da indústria de fertilizantes Galvani, em Paulínia, foram observados danos às culturas agrícolas, sugerindo contaminação por fluoretos, conforme constatações da própria CETESB⁽²⁾.

Este estudo, visando mapear a área em termos de taxas de fluoretos, complementa o estudo realizado pelo Setor de Recuperação e Ecossistemas Terrestres-DPTE, que realizou um biomonitoramento ativo na área.

2. OBJETIVOS

O estudo tem por finalidade avaliar as taxas de fluoretos nas imediações da indústria Galvani Fertilizantes Ltda, localizada no município de Paulínia/SP.

3. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

3.1. LOCALIZAÇÃO

As estações de amostragem foram instaladas nas proximidades da fonte emissora, onde ocorreram danos à vegetação, cujos efeitos sugeriam forte contaminação por fluoretos gasosos. As regiões afetadas localizam-se em uma baixada, distante aproximadamente 1 km da indústria de fertilizantes Galvani.

Na figura 1 estão indicados os pontos de amostragem selecionados com relação à referida indústria.

3.2. DURAÇÃO DO ESTUDO E PERÍODO DE EXPOSIÇÃO

As exposições foram iniciadas em 25 de maio de 1992 e encerradas em agosto de 1993. No quadro 1, a seguir, são mostrados os períodos de exposição.

QUADRO 1- Períodos de amostragem

MÊS	PERÍODO EFETIVO DE AMOSTRAGEM
JUN/92	27/05 a 01/07/92
JUL	01/07 a 07/08/92
AGO	07/08 a 08/09/92
SET	08/09 a 13/10/92
OUT	13/10 a 05/11/92
NOV	05/11 a 11/12/92
DEZ	11/12 a 13/01/93
JAN/FEV/93	13/01 a 10/03/93
MAR	10/03 a 13/04/93
ABR/MAI	13/04 a 19/05/93
JUN	19/05 a 19/05/93
JUL	28/06 a 04/08/93

3.3. MÉTODO DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

Um disco de papel de filtro impregnado com trietanolamina é fixado em uma placa de Petri, a qual fica exposta em posição horizontal, com o lado aberto voltado para baixo, por um período de aproximadamente 30 dias. O fluoreto, retido no papel de filtro, é extraído com solução aquosa e sua concentração determinada potenciometricamente empregando-se eletrodo específico para íon fluoreto.

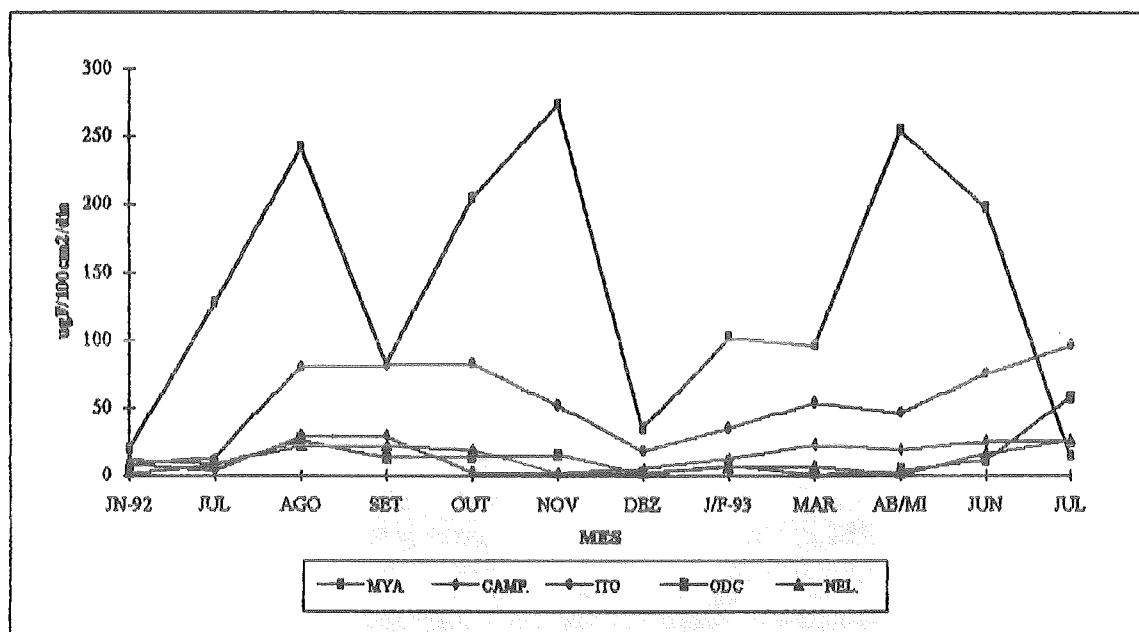
4. RESULTADOS OBTIDOS

Na tabela 1, a seguir, são apresentados os resultados de taxas de fluoretos, bem como as médias aritméticas do período em estudo. Para uma melhor visualização, estes dados são apresentados também na forma gráfica, na figura 1.

Tabela 1- Dados de taxas de fluoretos

MÊS	ESTAÇÕES - TAXAS($\mu\text{gF}^-/100 \text{ cm}^2/30 \text{ dias}$)				
	MYA	CAMPINHO	ITO	ODÉCIO	NELSON
JUN/92	20	8	8	2	11
JUL	128	4	13	7	8
AGO	242	29	81	26	22
SET	83	29	82	13	22
OUT	205	30	83	14	19
NOV	274	20	52	15	20
DEZ	34	5	18	2	2
JAN-FEV/93	102	12	34	7	6
MAR	96	23	54	10	6
ABR-MAI	255	19	46	4	10
JUN	198	25	76	11	16
JUL	140	25	96	57	26
MÉDIA	148	19	54	14	14

FIGURA 2 - Taxas de fluoretos, em $\mu\text{gF}^-/100 \text{ cm}^2/30 \text{ dias}$ Obtidas nos locais em estudo



Para efeito de comparação, são mostrados na tabela 2 os resultados obtidos em estudos efetuados em Cubatão (Vale do Mogi), área com altas emissões industriais de fluoretos, que promoveram em períodos passados uma severa degradação da vegetação da Serra do Mar, e em Paranapiacaba na Casa do Naturalista, na Reserva do Instituto Botânico, localizada em área coberta pela vegetação da Mata Atlântica, no topo da Serra do Mar.

TABELA 2 - Taxas de Fluoretos obtidas na Região de Cubatão

LOCAL	PERÍODO	TAXA ($\mu\text{gF}^-/100 \text{ cm}^2/30 \text{ dias}$)
VALE DO MOGI (Cubatão)	1985	2001
	1987	1038
RESERVA I.BOTÂNICO (Paranapiacaba)	1985	284
	1987	46

5. ANÁLISE DOS DADOS

A estação Mya apresenta os valores de taxas mais elevados durante todo o período em estudo. A média aritmética dos valores medidos na estação Ito corresponde a aproximadamente 1/3 da média obtida na estação Mya. Os demais locais estudados apresentam resultados ainda mais baixos, conforme se observa no gráfico da figura 2.

Os perfis das taxas nas estações Campinho, Odécio e Nelson, na figura 2, são inferiores a $20 \mu\text{gF}/100 \text{ cm}^2/30 \text{ dias}$ e praticamente se confundem, indicando ser muito baixa a contaminação por fluoreto nestes locais. As taxas obtidas na estação Mya dão origem a um perfil que se distingue dos demais, tanto pelos valores relativos elevados quanto pela forma, que apresenta mais pontos de inflexão, indicando que as taxas ali obtidas são bastante variáveis. Embora esta estação esteja mais distante da Indústria Galvani do que a estação Odécio, os valores obtidos são maiores, indicando possivelmente a influência dos ventos no sentido de arrastar os fluoretos emitidos para esta direção.

As altas concentrações de fluoretos encontradas nas espécies vegetais provenientes das áreas suspeitas de contaminação⁽³⁾, comparadas com as concentrações detectadas nas áreas tidas como não contaminadas, confirmam a emissão deste poluente, podendo-se atribuir os danos detectados a picos de emissão ocorridos neste período.

Na tabela 2, observa-se que as taxas de fluoretos obtidas em Paulínia são da mesma ordem de grandeza daquelas obtidas em Paranapiacaba, onde se encontram concentrações médias de fluoretos gasosos, correspondentes a esta taxa, de cerca de $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Os valores de referência citados pela literatura como adequados para a preservação da vegetação situam-se na faixa de $0,3$ a $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Convém, ainda, observar que as taxas estão relacionadas com os níveis médios de emissão, não sendo possível detectar a ocorrência de episódios agudos, os quais teriam provavelmente efeitos danosos sobre a vegetação, conforme verificado através da análise foliar das plantas coletadas pelo DPTE na região afetada⁽⁴⁾.

6. CONCLUSÕES

Embora as taxas de fluoretos sejam consideradas baixas, as altas concentrações detectadas nas espécies vegetais suspeitas de contaminação, indicam a necessidade de mecanismos de controle eficientes, uma vez que picos de emissão podem ser os principais causadores dos danos às culturas agrícolas das áreas sob influência da indústria de fertilizantes Galvani.

7. BIBLIOGRAFIA

- (1) - World Health Organization; Environmental Health Criteria nº 36 Fluorine and Fluorides World Health Organization, 1984.
- (2) - CETESB - Poluição Atmosférica E Seus Efeitos Sobre As Plantas - Uma Revisão.
- (3) - CETESB - Danos À Vegetação Por Fluoretos Gasosos Em Paulínia/SP - Informação Técnica nº 005/92 - DPTE - 1992
- (4) - CETESB - Danos À Vegetação Por Poluição Atmosférica - Informação Técnica nº 009/91 - DPTE - 1991.

EQUIPE DE TRABALHO:

Claudio Darwin Alonso - NPQA
Hilton Barbosa Filho - NPQA
José Claudio de Moraes - IPEPA
Marcos Hirata Kobori - IPEPA
Mário Eduardo da F. Pereira - IPEPA
Maria Helena R. B. Martins - NPQA
Nelson Alamo Filho - NPQA
Viviane Ap. O. Ferreira - NPQA

RELATÓRIO ELABORADO POR:

Maria Cristina N. de Oliveira
Jesuino Romano

8

Data aquis.	26/5/94
Indic.	NPOA
Livreria:	
Preço:	Cr3
Data lemb.	26/5/94