

CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E ENGENHARIA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL

DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR

SETOR DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO AR

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Augusto Garcez
v. Prof. Frederico Hermann Junior, 245 - Finhsiros
05489-900 - SÃO PAULO - BR SL

AVALIAÇÃO DOS TEORES DE FLUORETOS
ATMOSFÉRICOS NOS ARREDORES DA CBA -
COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO.
MUNICÍPIO DE ALUMÍNIO/ABRIL 2000

CL
AUTOR
TOMPO

B207
L881a(RCET)
035983

CETESB	FICHA TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA
---------------	------------------------------------

DOCUMENTO

Tipo Relatório	Data 13.04.2000	Origem EQQA	Nº Página/V. 10	Nº Mapas
-------------------	--------------------	----------------	--------------------	----------

TÍTULO DO DOCUMENTO

Avaliação dos Teores de Fluoretos Atmosféricos nos Arredores da CBA - Companhia Brasileira de Alumínio. Município de Alumínio/ Abril 2000.

AUTOR RESPONSÁVEL

Assinatura/Carimbo/Data

Cristiane F. Lopes

AUTORES/ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM

Cristiane F. Fernandes Lopes

DOCUMENTO AUTORIZADO POR

Assinatura/Carimbo/Data

Cláudio Pereira Alunso
Gen. Dept. de Qualidade Ambiental
Reg. nº 01.1333-5 CRO 04163322

DOCUMENTO REVISADO

Assinatura/Carimbo/Data

Maria Helena D. Martins
Ger. Setor Amostragem e Anal. do Ar
Reg 01 3927-0 CRO 042115991

CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA

EXTERNA INTERNA

 RESERVADA

PALAVRAS CHAVES

Fluoretos
Município de Alumínio

CÓDIGO E TÍTULO DO PROJETO

--

DISTRIBUIÇÃO INTERNA

Áreas / Nº de cópias
EQQA - EQSE - CA - BIBLIOTECA (2)

USO DA BIBLIOTECA

	Nº Documento	Visto/Carimbo/Data
--	--------------	--------------------

RESUMO

Este relatório apresenta o resultado do monitoramento de fluoretos realizado no arredores da CBA - Companhia Brasileira de Alumínio - no município de Alumínio, no período de dezembro de 1998 a dezembro de 1999.

Os níveis de fluoretos encontrados na região mostraram-se bastante elevados ao longo de todo o período de estudo tendo sido da mesma ordem de grandeza do observado em 1992.

OBSERVAÇÕES

USO DA BIBLIOTECA

Local	Editora
Idioma	
Português <input type="checkbox"/> Inglês <input type="checkbox"/> Espanhol <input type="checkbox"/> Francês <input type="checkbox"/> Alemão <input type="checkbox"/> Italiano <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Série	

1. INTRODUÇÃO

Os fluoretos, além de danosos a saúde humana, são também fortes agentes fitotóxicos, podendo ser liberados de processos industriais na forma gasosa ou como particulado, sendo que a toxicidade do sólido está relacionada com o tamanho e a solubilidade da partícula¹.

No município de Alumínio, Estado de São Paulo, está instalada a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), a qual utiliza fluoreto de alumínio (AlF_3) e criolita (Na_3AlF_6), visando abaixar o ponto de fusão da alumina. Estas substâncias, ao serem submetidas às condições de processo, liberam fluoretos para a atmosfera.

Em virtude disto, em 1992 foi realizado um estudo para determinar as concentrações de fluoretos sólidos e gasoso nas proximidades dessa indústria além de taxas visando um mapeamento do local em relação a este poluente. Em 1996 foram realizadas medições para determinar as taxas de fluoretos, sendo os níveis de fluoretos encontrados, em todos os estudos^{2,3}, bastante elevados.

Em atendimento à solicitação efetuada através do memorando 433/98/CA, foram realizadas novas medições de taxa de fluoretos no entorno da CBA no período de dezembro de 1998 a dezembro de 1999.

2. OBJETIVOS

Avaliar os níveis de fluoretos na atmosfera, através da medição de taxas e comparar estes valores com os obtidos em estudos anteriores.

3. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

3.1. LOCALIZAÇÃO

Os pontos selecionados para medição das taxas, apresentados na Figura 1, foram os seguintes:

1. Capuava - Alto do Morro
2. Rua Alexandre Albuquerque
3. Rua Nunes Rabelo
4. Horto Florestal

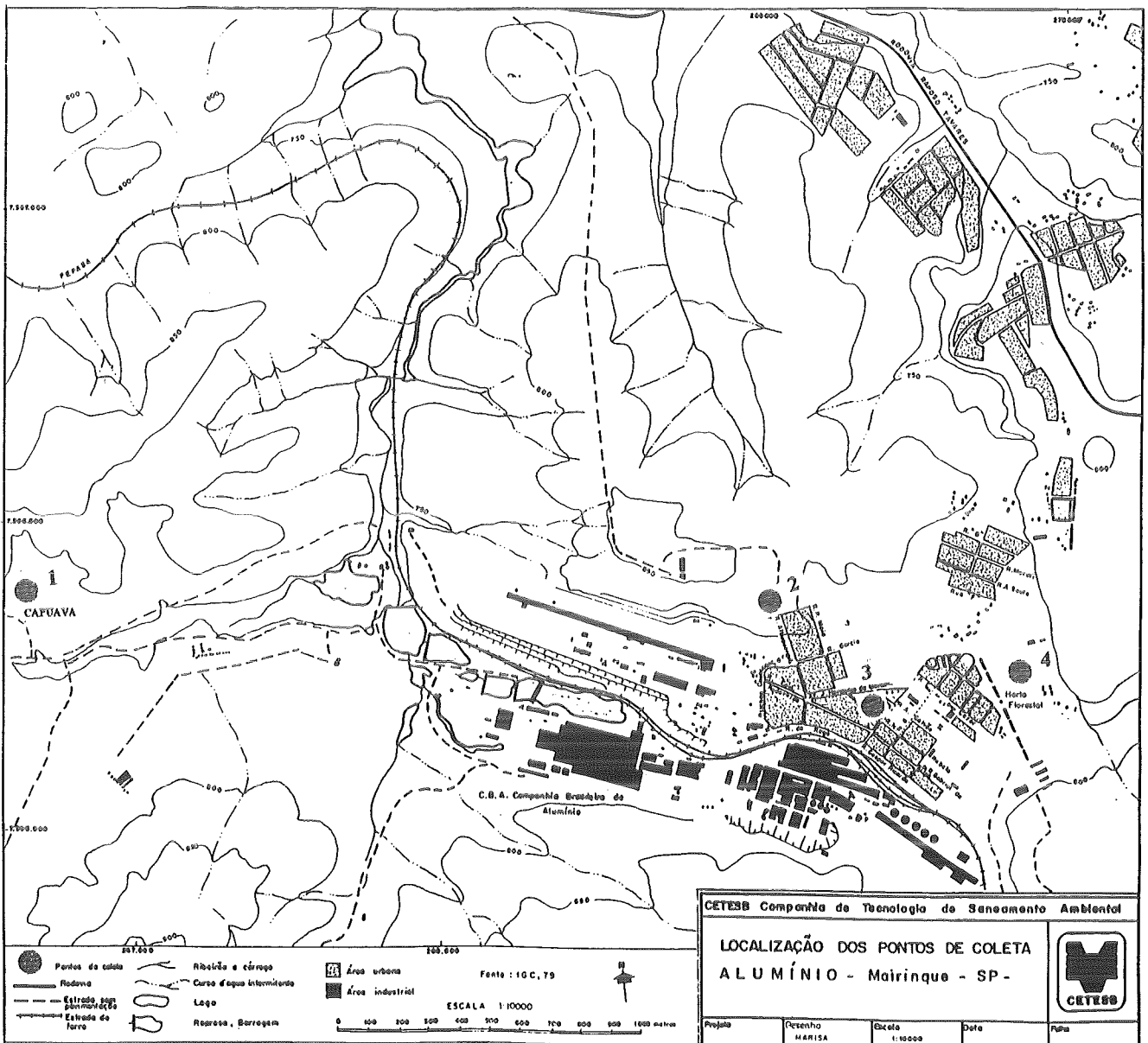


Figura 1 - Localização dos pontos de amostragem.

3.2. PERÍODO E DURAÇÃO DA AMOSTRAGEM

As amostras foram coletadas por períodos consecutivos e integrados de 15 dias, de dezembro de 1998 a dezembro de 1999.

3.3. AMOSTRAGEM E ANÁLISE

Para a coleta das amostras utilizou-se um filtro de papel impregnado com trietanolamina em uma placa de Petri que ficou exposta ao ambiente por cerca de 15 dias. A placa foi instalada em posição horizontal, com a face exposta voltada para o solo, visando evitar a deposição de material particulado. Os fluoretos fixados no reagente de impregnação foram extraídos com solução aquosa e analisados potenciometricamente com eletrodo de íon específico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de taxa de fluoreto obtidos.

TABELA 1 – Taxas de fluoreto no entorno da CBA ($\mu\text{g F}/100\text{cm}^2/30$ dias)

PERÍODO	NUNES RABELO	ALEXANDRE ALBUQUERQUE	CAPUAVA	HORTO FLORESTAL
02/12/98 a 18/12/98	3463	1358	38	108
18/12/98 a 04/01/99	1283	836	41	80
04/01/99 a 19/01/99	1702	749	20	46
19/01/99 a 05/02/99	1633	850	45	73
05/02/99 a 18/02/99	1776	864	28	43
18/02/99 a 02/03/99	946	499	30	45
02/03/99 a 15/03/99	1415	783	24	37
15/03/99 a 31/03/99	1098	978	43	49
31/03/99 a 20/04/99	1482	770	131	46
20/04/99 a 10/05/99	2175	1193	58	46
10/05/99 a 21/05/99	2699	1764	68	143
21/05/99 a 04/06/99	4491	2735	63	174
04/06/99 a 18/06/99	1807	945	23	32
18/06/99 a 02/07/99	1302	703	62	60
02/07/99 a 16/07/99	1632	1075	97	33
16/07/99 a 03/08/99	2031	1158	126	35
03/08/99 a 18/08/99	2426	1803	289	115
18/08/99 a 01/09/99	2106	1288	144	42
01/09/99 a 16/09/99	2278	1198	171	105
16/09/99 a 05/10/99	4179	2647	126	68
05/10/99 a 18/10/99	3308	1988	100	130
18/10/99 a 04/11/99	1777	1231	52	6
04/11/99 a 25/11/99	2206	1270	63	119
25/11/99 a 08/12/99	1586	1312	52	117
08/12/99 a 21/12/99	2349	1795	107	266
21/12/99 a 11/01/00	1346	1263	75	108
MÉDIA	2096	1271	80	82
MÁXIMA	4491	2735	289	266

Na Tabela 1 destacam-se os altos valores observados nas estações Alexandre Albuquerque e Nunes Rabelo. As taxas encontradas nestes locais, mais próximos à

CBA, foram em média cerca de 20 vezes maiores que nas estações Capuava e Horto Florestal.

Os resultados obtidos estão apresentados nas Figura 1 e 2, os valores mensais utilizados referem-se as médias dos valores quinzenais obtidos.

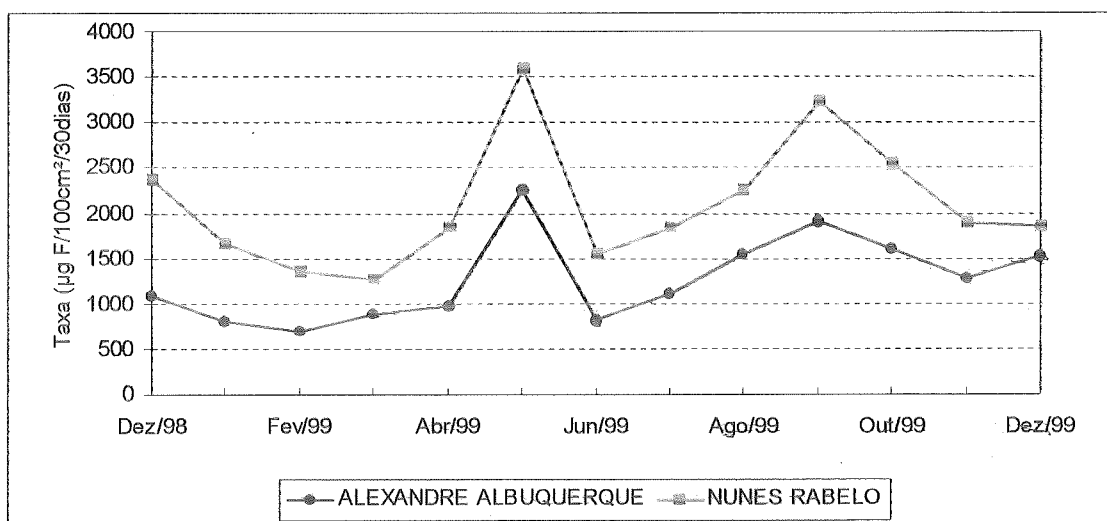


Figura 1 – Taxas de fluoreto nas estações Alexandre Albuquerque e Nunes Rabelo, no entorno da CBA.

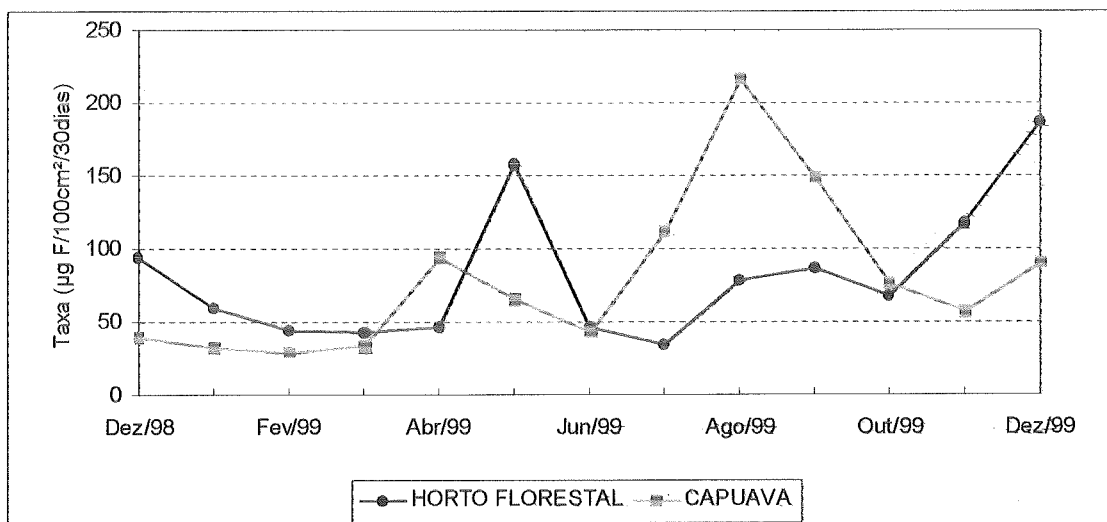


Figura 2 – Taxas de fluoreto nas estações Horto Florestal e Capuava, no entorno da CBA.

Pode-se observar, na Figura 1, que as estações Alexandre Albuquerque e Nunes Rabelo apresentaram um comportamento muito semelhante ao longo do estudo, sendo os valores obtidos na estação Nunes Rabelo um pouco mais elevados. Observa-se, também, a presença de picos nos meses de maio e setembro de 1999 nas estações Alexandre Albuquerque, Nunes Rabelo (Figura 1) e Horto Florestal (Figura 2), todas localizadas mais próximas à indústria. É possível verificar também uma ligeira redução das taxas no período de dezembro de 1998 a março de 1999, correspondente ao verão, época mais chuvosa e de maior dispersão dos poluentes na atmosfera, exceto na estação Horto Florestal, em dezembro de 1999, quando foi observado o valor máximo de $187 \mu\text{g F}^-/100\text{cm}^2/30\text{dias}$.

Uma comparação entre os resultados obtidos neste estudos e nos realizado entre junho de 1992 e novembro de 1993² e novembro de 1996 a abril 1997³ está apresentada na Tabela 2. Em 1996/1997 foram realizadas medições apenas na estação Alexandre Albuquerque onde foram obtidas taxas menores que nos demais períodos de medição.

Pode-se verificar, com relação às taxas de fluoretos, que nas estações Alexandre Albuquerque e Capuava os valores médios obtidos no presente estudo foram menores que os obtidos no estudo realizado em 1992/1993; já nas estações Horto Florestal e Nunes Rabelo os valores médios obtidos foram bastante próximos. Neste último local, no entanto, tanto o valor máximo como o mínimo, obtidos em 1998, foram maiores, tendo sido atingido máximo de $4491 \mu\text{g}/100\text{cm}^2/30\text{dias}$.

Pode-se observar também que as taxas de fluoretos obtidas na estação Nunes Rabelo foram maiores que os obtidos na estação Alexandre Albuquerque nos dois períodos em que houve medição em paralelo.

Tabela 2 - Taxas de fluoreto no entorno na CBA ($\mu\text{g F}/100\text{cm}^2/30\text{dias}$).

PERÍODO	ESTAÇÃO	MÉDIA	MÍNIMA	MÁXIMA
JUN/92 a	NUNES RABELO	2002	623	3746
	ALEXANDRE ALBUQUERQUE	1832	462	3230
	CAPUAVA	137	32	291
NOV/93	HORTO FLORESTAL	80	8	143
ABR/96 a ABR/97	ALEXANDRE ALBUQUERQUE	481	306	831
DEZ/98 a	NUNES RABELO	2096	946	4491
	ALEXANDRE ALBUQUERQUE	1271	499	2735
	CAPUAVA	80	20	289
DEZ/99	HORTO FLORESTAL	82	6	266

A estação Capuava, apesar de ser mais distante da indústria, apresentou taxas semelhantes à estação Horto Florestal.

Estudo realizado pelo Setor de Ecossistemas Terrestres (EQSE)⁴, no período de junho a julho de 1992, observou que grande parte da vegetação dos jardins próximos à CBA apresentavam injúrias características de contaminação por fluoretos. No período de abril de 1996 a abril de 1997 o EQSE realizou outro estudo³, na estação Alexandre Albuquerque, paralelamente ao monitoramento da qualidade do ar, constatando novamente injúrias significativas na vegetação causadas por fluoretos.

Para efeito de comparação a Tabela 3 apresenta os resultados obtidos em estudos realizados nas imediações da indústria de fertilizantes Quimbrasil-Serrana no município de Cajati⁵, em Paulínia próxima a indústria de fertilizantes Galvani⁶, em Cubatão (Vale do Mogi) em 1985⁷ e 1987⁸ e em Cordeirópolis próximo a indústria de cerâmicas CECOL⁹.

Tabela 3 - Taxas de fluoretos ($\mu\text{g F}^-/100\text{cm}^2/30\text{dias}$) obtidas nos estudos realizados em Cajati⁵, Paulínia⁶, Cubatão^{7,8}, Cordeirópolis⁹ e Alumínio.

LOCAL DE AMOSTRAGEM	PERÍODO	MÉDIA	MÁXIMA
CAJATI	NOV/92 a AGO/93	24	57
PAULÍNIA	JUN/92 a JUL/93	148	274
CORDEIRÓPOLIS	JUN/99 A DEZ/99	163	231
CUBATÃO (Vale do Mogi)	AGO/85 a NOV/85	2011	3261
CUBATÃO (Vale do Mogi)	JUN/87 a OUT/87	1038	2143
Nunes Rabelo	DEZ/98 a DEZ/99	2096	4491
Alex. Albuquerque	DEZ/98 a DEZ/99	1271	2735
Capuava	DEZ/98 a DEZ/99	80	289
Horto Florestal	DEZ/98 a DEZ/99	82	266

Observa-se na Tabela 3 que as taxas obtidas no presente estudo, nas estações Nunes Rabelo e Alexandre Albuquerque, são bastante elevadas, sendo da mesma ordem de grandeza das obtidas em Cubatão quando a área ainda estava sujeita a altas emissões industriais de fluoretos ocasionado, na época, uma severa degradação da vegetação da Serra do Mar.

5. CONCLUSÕES

- Os níveis de fluoretos encontrados na região estudada mostraram-se bastante elevados sendo praticamente tão altos quanto os obtidos no estudo realizado em 1992/1993 e maiores do que os observados em 1996/1997, indicando que em termos de qualidade do ar não ocorreu qualquer melhora durante toda a década de 90.
- Como altos níveis de fluoretos foram obtidos ao longo de todo o período do presente estudo (cerca de um ano) e também nos estudos realizados anteriormente a contaminação da área estuda por este poluente pode ser considerada crônica.
- Os níveis de fluoretos encontrados são considerados agressivos a vegetação, conforme estudos realizados pelo EQSE^{2,3}, sendo necessário um maior controle sobre a fonte emissora para a preservação das espécies, conforme recomendação feita anteriormente³.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arndt, U.; Flores, F.; Weinstein, L. – “Efeitos do Flúor sobre as Plantas – Diagnose de danos na vegetação do Brasil”, Ed. da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, RS, 1995, 155p.
2. CETESB – “Estudo de Fluoretos no Município de Alumínio/SP – Agosto/1994.” São Paulo, 1994.
3. CETESB – “Revisão da metodologia de Monitoramento Ativo de Fluoreto com Bioindicador *Cordyline terminalis*.” São Paulo, 1998.

4. CETESB – “Danos à vegetação por fluoretos gasosos em Alumínio – SP.” São Paulo, 1993.
5. CETESB – “Avaliação dos Teores de Fluoreto e Sulfato na Atmosfera do Município de Cajati.” São Paulo, 1994.
6. CETESB – “Estudos de Fluoretos nos Arredores da Indústria Galvani, Município de Paulínia.” São Paulo, 1994.
7. CETESB – “Avaliação da Qualidade do Ar na Serra do Mar – Primeira Etapa: Levantamento no Vale do Mogi.” São Paulo, 1986.
8. CETESB – “Avaliação da Qualidade do Ar na Serra do Mar – Segunda Etapa.” São Paulo, 1987.
9. CETESB – “Avaliação dos Níveis de Fluoretos no Município de Cordeirópolis.” São Paulo, 1993.

7. EQUIPE DE TABALHO

Carlos Barbosa Pinto - EQQA

Cristiane F. Fernandes Lopes - EQQA

Hilton Barbosa Filho - EQQA

Igino Pereira - CALS

Maria Helena R. B. Martins - EQQA

Relatório elaborado por Cristiane F. Fernandes Lopes

Data Aquis.: 17/5/00
Indic.:
Livro:
Preço: R\$
Data Tomba: 17/5/00