

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA AGRICULTURA EM ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, PERTENCENTES À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE, SÃO PAULO**

**Maria Nogueira Marques\***, **Marycel Barbosa Cotrim** e **Maria Aparecida Faustino Pires**

Centro de Química e Meio Ambiente, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, 05508-000 São Paulo – SP, Brasil

**Osvaldo Beltrame Filho**

Unidade de Negócios do Vale do Ribeira, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, Registro - SP, Brasil

**Tabela 1S.** Agrotóxicos: Usos autorizados no Brasil e as classificações quanto à toxicidade<sup>31-33</sup>.

Agrotóxicos	Usos autorizados no Brasil	Toxicologia
<b>Aldicarbe</b>	Aplicado no solo das culturas de: algodão, batata, café, citros, feijão e no pseudocaule da banana.	Classe Ia; segundo a IARC é classificado como um agrotóxico do Grupo 3 – não classificado como carcinogênico. <b>VMP (Valor Máximo Permissível)–(EPA):</b> 10 µg L <sup>-1</sup> e não consta como parâmetro de controle na Portaria nº518/MS/04.
<b>Atrazina</b>	Aplicação em pré e pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de abacaxi, cana-de-açúcar, milho, pinus, seringueira, sisal e sorgo.	Classe III; segundo a IARC é classificado como um agrotóxico do Grupo 2B – possível carcinogênico ao Homem. <b>VMP (Valor Máximo Permissível):</b> 3 µg L <sup>-1</sup> (EPA) e 2 µg L <sup>-1</sup> (Portaria nº518/MS/04).
<b>Carbaril</b>	Aplicação foliar nas culturas de abacaxi, abóbora, alho, banana, batata, cebola, couve-flor, feijão, maçã, pastagens, pepino, repolho e tomate.	Classe II; segundo a IARC é classificado como um agrotóxico do Grupo 3 – não classificado como carcinogênico. <b>VMP (Valor Máximo Permissível)–(EPA):</b> 10 µg L <sup>-1</sup> e não consta como parâmetro de controle na Portaria nº518/MS/04.
<b>Carbofurano</b>	Aplicação no solo nas culturas de algodão, amendoim, arroz, banana, batata, café, cana-de-açúcar, cenoura, feijão, fumo, milho, repolho, tomate e trigo. Aplicação em sementes de algodão, arroz, feijão, milho e trigo.	Classe Ib. <b>VMP (Valor Máximo Permissível)–(EPA):</b> 40 µg L <sup>-1</sup> e não consta na Portaria nº518/MS/04.
<b>Simazina</b>	Aplicação em pré e pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de abacaxi, banana, cacau, café, cana-de-açúcar, citros, maçã, milho, pinus, seringueira, sisal, sorgo e uva.	Classe III; segundo a IARC é classificado como um agrotóxico do Grupo 3 – não classificado como carcinogênico. O fígado constitui o órgão alvo na ação tóxica da simazina, durante as exposições prolongadas. <b>VMP (Valor Máximo Permissível):</b> 4 µg L <sup>-1</sup> (EPA) e 2 µg L <sup>-1</sup> (Portaria nº518/MS/04).
<b>Trifluralina</b>	Aplicação em pré-emergência das plantas infestantes nas culturas de algodão, alho, amendoim, arroz, berinjela, cana-de-açúcar, cebola, cenoura, citros, couve, couve-flor, eucalipto, feijão, feijão-vagem, girassol, gladiolo, mamona, milho, pimentão, pinus, quiabo, repolho, seringueira, rosa, soja e tomate.	Classe III; segundo a IARC é classificado como um agrotóxico do Grupo 3 – não classificado como carcinogênico. <b>VMP (Valor Máximo Permissível):</b> 2 µg L <sup>-1</sup> (EPA) e 20 µg L <sup>-1</sup> (Portaria nº518/MS/04).

Classes: Ia – Extremamente tóxicos, Ib – Extremamente tóxicos, II – Altamente tóxicos, III – Mediamente tóxicos, IV – Pouco tóxicos.

\*e-mail: mmarques@ipen.br

**Tabela 2S.** Descrição e agrupamento dos locais de coleta nas diferentes áreas de captação de água superficial e respectivas ETA's

Município	Local de Captação	Coordenadas Geodésicas dos pontos de coleta
Registro	Rio Ribeira do Iguape	<b>Captação S:</b> 24°28'25" <b>WO:</b> 47°50'37" <b>ETA S:</b> 24°29'04" <b>WO:</b> 47°51'01"
Sete Barras	Ribeira do Iguape	<b>Captação S:</b> 24°23'33" <b>WO:</b> 47°55'43" <b>ETA S:</b> 24°23'31" <b>WO:</b> 47°55'44"
Cajati	Rio Jacupiranguinha	<b>Captação S:</b> 24°43'50" <b>WO:</b> 48°07'56" <b>ETA S:</b> 24°43'42" <b>WO:</b> 48°08'02"
Cananéia	Rio Itapitangui	<b>Captação S:</b> 24°55'58" <b>WO:</b> 47°57'41" <b>ETA S:</b> 24°55'58" <b>WO:</b> 47°57'41"
Eldorado	Rio Ribeira do Iguape	<b>Captação S:</b> 24°31'09" <b>WO:</b> 48°06'54" <b>ETA S:</b> 24°31'13" <b>WO:</b> 48°06'53"
Juquiá	Rio Juquiá	<b>Captação S:</b> 24°19'12" <b>WO:</b> 47°37'30" <b>ETA S:</b> 24°18'48" <b>WO:</b> 47°38'27"
Iguape	Rio Ribeira do Iguape	<b>Captação S:</b> 24°40'54" <b>WO:</b> 47°35'50" <b>ETA S:</b> 24°42'29" <b>WO:</b> 47°34'02"
Juquitiba	Córrego dos Godinhos	<b>Captação S:</b> 23°56'00" <b>WO:</b> 47°03'38" <b>ETA S:</b> 23°55'51" <b>WO:</b> 47°03'55"
Iporanga	Rio Iporanga	<b>Captação S:</b> 24°34'49" <b>WO:</b> 48°35'25" <b>ETA S:</b> 24°35'06" <b>WO:</b> 48°35'46"
Barra do Turvo	Rio Turvo	<b>Captação S:</b> 23°53'48" <b>WO:</b> 47°30'44" <b>ETA S:</b> 23°53'55" <b>WO:</b> 47°31'29"

Todos corpos d'água são de classe 2, segundo a resolução CONAMA n° 357/2005<sup>3</sup>.

**Tabela 3S.** Ocorrência de resíduos de agrotóxicos em  $\mu\text{g L}^{-1}$  nas amostras de água superficial da Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, durante o período de março/2002 a fevereiro/2003 e em janeiro/2004

Localidade	n	Aldicarbe		Simazina		Carbofurano		Atrazina		Trifluralina	
		Min - máx	Fq.	min - máx	Fq.	min - máx	Fq.	min - máx	Fq.	min - máx	Fq.
Registro	6	<0,17	n.d.	<0,01	n.d.	<0,12 - 0,32	1	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.
Sete Barras	6	<0,17	n.d.	<0,01	n.d.	<0,12 - 0,24	2	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.
Cajati	6	<0,17	n.d.	<0,01	n.d.	<0,12	n.d.	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.
Cananéia	6	<0,17	n.d.	<0,01	n.d.	<0,12 - 0,52	2	<0,02	n.d.	<0,10 - 1,73	1
Eldorado	6	<0,17	n.d.	<0,01	n.d.	<0,12 - 0,56	3	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.
Pariquera Açu	2	<0,17	n.d.	<0,01	n.d.	<0,10 - 0,15	1	<0,02	n.d.	<0,10 - 0,97	1
Juquiá	6	<0,17 - 2,15	1	<0,01	n.d.	<0,12	n.d.	<0,02 - 0,06	1	<0,10	n.d.
Iguape	6	<0,17	n.d.	<0,01	n.d.	<0,12 - 0,50	3	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.
Juquitiba	6	<0,17	n.d.	<0,01 - 0,03	1	<0,12 - 0,31	1	<0,02	n.d.	<0,10 - 0,59	1
Iporanga	6	<0,17	n.d.	<0,01	n.d.	<0,12 - 0,11	2	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.

n = número de amostras; Fq. = frequência. Não foram detectados resíduos de agrotóxicos nas amostras de água bruta dos pontos de captação de: Jacupiranga, Barra do Turvo, Miracatu, Itariri, Pedro de Toledo, S. Lourenço da Serra, Paiol do Meio e Tapirai.

**Tabela 4S.** Ocorrência de resíduos de agrotóxicos em  $\mu\text{g L}^{-1}$  nas amostras de água tratada da Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, durante o período de março/2002 a fevereiro/2003 e em janeiro/2004

Localidade	n	Simazina		Carbofurano		Carbaril		Atrazina		Trifluralina	
		min - máx	Fq.	min - máx	Fq.	min - máx	Fq.	min - máx	Fq.	min - máx	Fq.
Sete Barras	6	<0,01 - 0,26	2	<0,12	n.d.	<0,01 - 0,92	1	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.
Cajati	6	<0,01	n.d.	<0,12 - 0,11	2	<0,01	n.d.	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.
Cananéia	6	<0,01	n.d.	<0,12 - 2,24	1	<0,01	n.d.	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.
Iguape	6	<0,01 - 0,02	1	<0,12 - 0,66	1	<0,01	n.d.	<0,02 - 0,22	2	<0,10	n.d.
Juquitiba	6	<0,01 - 0,03	1	<0,12 - 0,65	1	<0,01	n.d.	<0,02	n.d.	<0,10 - 2,06	1
Iporanga	6	<0,01	n.d.	<0,12 - 0,23	2	<0,01	n.d.	<0,02	n.d.	<0,10	n.d.

n = número de amostras; Fq. = frequência. Não foram detectados resíduos de agrotóxicos nas amostras de água tratada das ETAs de: Registro, Jacupiranga, Barra do Turvo, Eldorado, Pariquera Açu, Juquiá, Miracatu, Itariri, Pedro de Toledo, S. Lourenço da Serra, Paiol do Meio e Tapirai.

OBS: O método utilizado SPE-LC-UV/Visível é mais sensível que a técnica LC-UV/Visível, pois as amostras foram pré-concentradas 125 vezes, conforme descrito na metodologia.