

1. DADOS DA PARECERISTA: A parecerista **SONIA CORINA HESS** é graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (1985. CREA/MS n. 8578/D), com Mestrado (1989) e Doutorado (1995) em Química pela mesma Universidade e Pós-Doutorados em Química pelo Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP (1996-1997), pela Università Cattolica del Sacro Cuore (1997, Roma, Itália) e pela UFSC (2009-2010, Florianópolis). Atualmente, é professora do Campus da UFSC de Curitiba onde ministra aulas nos cursos de Engenharia Florestal e Agronomia. Possui diversas obras e artigos científicos publicados no Brasil e no Exterior, nas áreas de Química e Meio Ambiente, exercendo consultoria técnica nas áreas de Saúde e Meio Ambiente para os Ministérios Públicos Federal, Estadual, e do Trabalho de Mato Grosso do Sul e de Santa Catarina.

2. DO OBJETO: Análise técnica abordando a presença de contaminantes na água de abastecimento público do município de Santo André, São Paulo.

3. DO INTERESSADO: Defensoria Pública do Estado de São Paulo, município de Santo André.

4. DO PARECER

4.a) DA INTRODUÇÃO

O município de Santo André está inserido na região metropolitana de São Paulo (**Figuras 1 e 2**). O município contabilizava 680.496 habitantes e a região metropolitana, 19.956.590, em 2012 (IBGE, 2015a,b).

O Produto Interno Bruto (PIB) de Santo André foi de R\$ 18.085.140,60 em 2012, e o PIB Industrial naquele ano (R\$ 4.104.231,0) representou 22,7 % do total. Na região metropolitana de São Paulo, o PIB Industrial (R\$ 135.123.659,10) contribuiu com 17,2 % do PIB total (R\$ 786.499.858,40) (IBGE, 2015c).

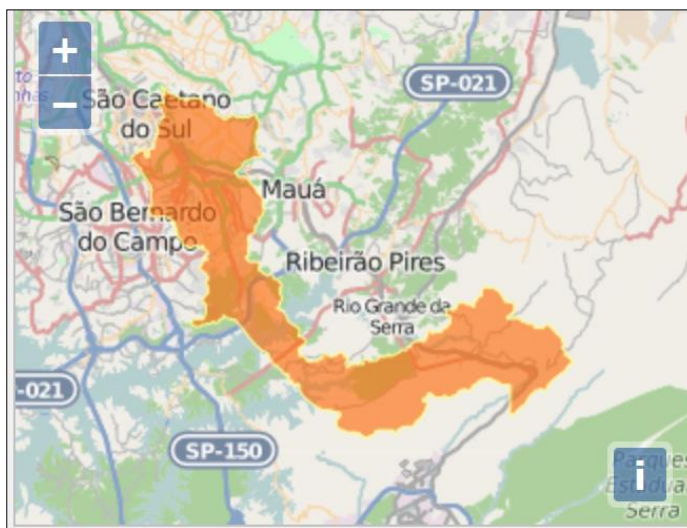


Figura 1 – Mapa do Município de Santo André e cercanias (Fonte: IBGE, 2015a)

Região Metropolitana - RIDE: 35010 São Paulo - SP	
Período: 2012	
TOTAL	
350390 Arujá	
350570 Barueri	
350660 Biritiba-Mirim	
350900 Caieiras	
350920 Cajamar	
351060 Carapicuíba	
351300 Cotia	
351380 Diadema	
351500 Embu das Artes	
351510 Embu-Guaçu	
351570 Ferraz de Vasconcelos	
351630 Francisco Morato	
351640 Franco da Rocha	
351830 Guararema	
351880 Guarulhos	
352220 Itapeverica da Serra	
352250 Itapem	
352310 Itaquaquecetuba	
352500 Jandira	
352620 Jujubiba	
352850 Mairiporã	
352940 Mauá	
353060 Mogi das Cruzes	
353440 Osasco	
353910 Pirapora do Bom Jesus	
353980 Poá	
354330 Ribeirão Pires	
354410 Rio Grande da Serra	
354500 Salesópolis	
354680 Santa Isabel	
354730 Santana de Parnaíba	
354780 Santo André	
354870 São Bernardo do Campo	
354880 São Caetano do Sul	
354995 São Lourenço da Serra	
355030 São Paulo	
355250 Suzano	
355280 Taboão da Serra	
355645 Vargem Grande Paulista	

Figura 2 – Municípios da Região Metropolitana de São Paulo (Fonte: IBGE, 2015b)

Quanto ao balanço hídrico, relação entre a demanda e a disponibilidade hídrica, a região metropolitana de São Paulo foi enquadrada como muito crítica (% demanda/disponibilidade maior do que 40 %) (**Figura 3**) (ANA, 2015a).

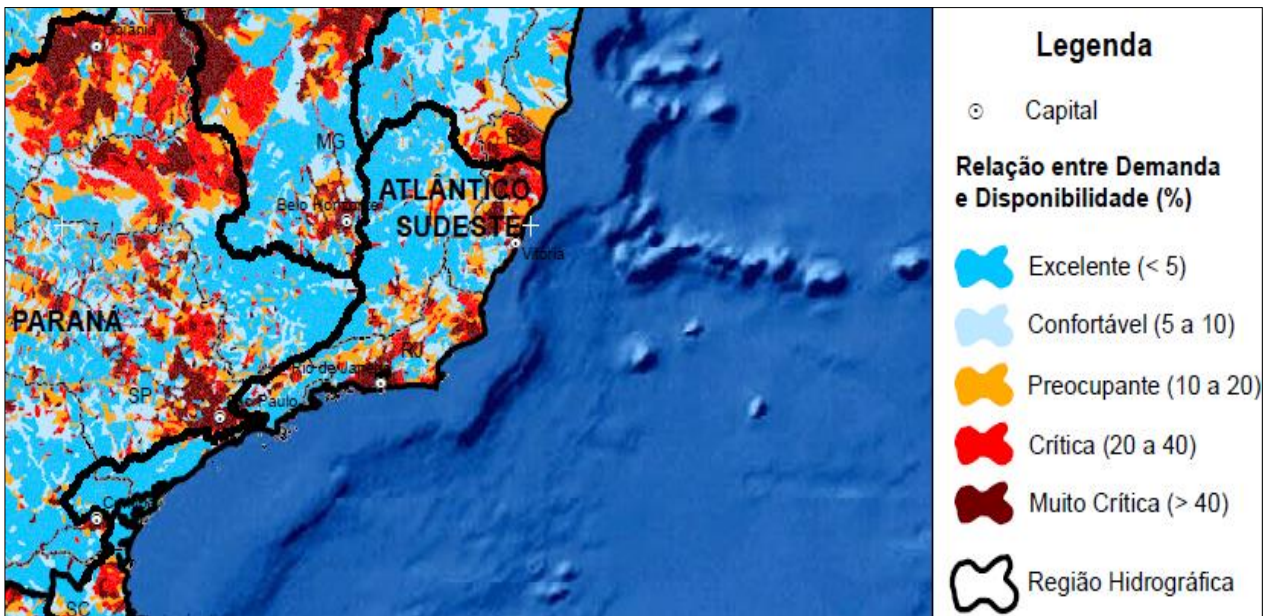


Figura 3 – Mapa do balanço hídrico da região metropolitana de São Paulo (Fonte: ANA, 2015a)

4.b) DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS MANANCIAIS E DO TRATAMENTO DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ/SP

No portal da internet da Agência Nacional de Águas (ANA) lê-se que:

“O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.” (ANA, 2015a).

No mapa representando os IQAs de 2013 (Figura 4) verifica-se que os índices aferidos para as águas de mananciais da região metropolitana de São Paulo foram de regulares a péssimos (ANA, 2015b).

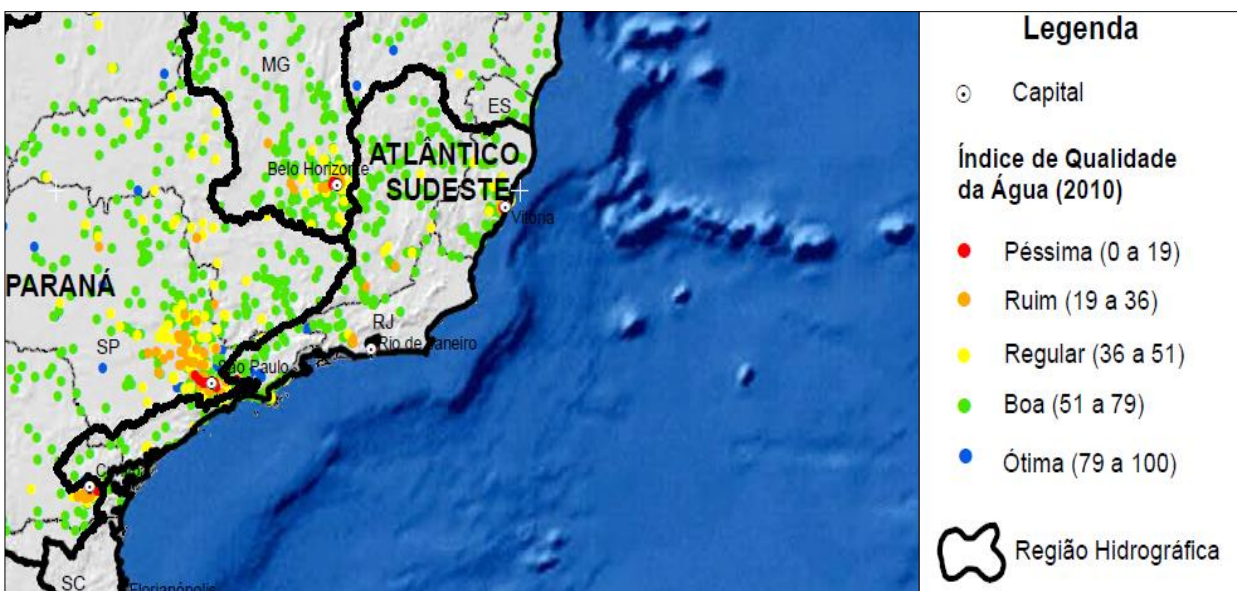


Figura 4 – Mapa dos Índices de Qualidade da Água da região metropolitana de São Paulo (Fonte: ANA, 2015b)

Por outro lado, no Anuário de Santo André 2014 (SANTO ANDRÉ, 2014), documento elaborado e divulgado pela prefeitura de Santo André, lê-se na página 168, transcrita na **Figura 5**:

Na área do esgotamento sanitário, as tratativas do Semasa durante 2013 também vão garantir a ampliação da rede de coletores tronco. Atualmente, 98% da cidade têm a coleta de esgoto e 40% dos dejetos são encaminhados a tratamento. Com as obras retomadas em 2013, o índice de tratamento vai chegar a 60% até o final de 2014 e 80% até o fim de 2016. As obras de rede coleta de esgoto no Recreio da Borda do Campo, bairro da área de manancial onde moram 10 mil pessoas, também foram reiniciadas. O projeto, além de garantir a saúde da população local, é um passo importante no sentido de recuperação ambiental da região.

Figura 5 – Transcrição do texto referente à área do esgotamento sanitário descrita na página 168 do Anuário de Santo André 2014 (Fonte: SANTO ANDRÉ, 2014).

Portanto, a Prefeitura Municipal de Santo André divulgou que, em 2013, 98% do esgoto produzido no município era coletado, e que apenas 40 % deste era encaminhado para tratamento. Assim sendo, 58 % do esgoto gerado no município naquele ano era coletado e descartado no ambiente, sem tratamento. Muito provavelmente, tais rejeitos contaminaram recursos hídricos da região, incluindo os utilizados como mananciais de abastecimento de água.

4.c) DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA EM SANTO ANDRÉ

No Anuário de Santo André 2014 (SANTO ANDRÉ, 2014) constam os dados relativos às economias de água atendidas em 2012 e 2013, por classe de consumidor (**Figura 6**), sendo residenciais mais de 81% unidades de consumo atendidas.

Classe	2012	2013
Residencial	233.263	240.263
Comercial	23.775	23.759
Industrial	1.834	1.861
Órgãos Públicos	1.557	1.569
Grandes consumidores	189	188
Favelas	26.076	26.182
Total	286.694	293.822

Fonte: Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
(1) Economia: refere-se a uma unidade de consumo que não corresponde necessariamente a uma única ligação.

Figura 6 – Número de economias de água atendidas em Santo André nos anos de 2012 e 2013, segundo classe de consumidor (Fonte: SANTO ANDRÉ, 2014)

No município de Santo André, a maior parte da água tratada ofertada em 2012 e 2013 era fornecida pela SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), e menos de 7 % era ofertado pela SEMASA (Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André) (**Figura 7**) (SANTO ANDRÉ, 2014)

Ano	Oferta de água (m ³)		
	SABESP	SEMASA	Total
2012	54.977.500	3.509.200	58.486.700
2013	55.171.689	3.832.104	59.003.793

Fonte: Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André

Figura 7 – Oferta de água tratada em Santo André em 2012 e 2013 (Fonte: SANTO ANDRÉ, 2014)

Na **Figura 8** lê-se a transcrição dos dados relativos aos mananciais responsáveis pelo abastecimento de água no município de Santo André em 2013, descritos pela Prefeitura Municipal (Fonte: SANTO ANDRÉ, 2014).

A água distribuída pelo Semasa é proveniente de três mananciais distintos. As Estações de Tratamento de Água utilizam os processos convencionais: desinfecção, coagulação, floculação, decantação, filtração, fluoretação e controle. Do total médio de 167 milhões de litros por dia, a maior parte é produzida fora do município pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, e encaminhada para Santo André por adutoras até os reservatórios, conforme segue:

a) Sistema Rio Claro

69% (115,2 milhões de litros de água) vêm do Sistema Rio Claro, que faz a captação da água na represa Ribeirão do Campo e o tratamento na Estação de Tratamento de Água Casa Grande, no município de Biritiba Mirim.

b) Sistema Rio Grande

25% (41,8 milhões de litros de água) vêm do Sistema Rio Grande, que faz a captação da água na represa Billings e o tratamento na Estação de Tratamento de Água Riacho Grande, no município de São Bernardo do Campo.

c) Sistema Pedroso

6% (10,2 milhões de litros de água) vêm do Sistema Pedroso, que faz a captação da água na represa do Parque Pedroso e o tratamento na Estação de Tratamento de Água do Guarará, no

Figura 8 – Mananciais responsáveis pelo abastecimento de água no município de Santo André (Fonte: SANTO ANDRÉ, 2014).

4.d) DAS ANÁLISES DA ÁGUA TRATADA DISTRIBUÍDA À POPULAÇÃO DE SANTO ANDRÉ

A seguir são apresentados os dados relativos às concentrações aferidas nas águas de abastecimento público de Santo André, para substâncias listadas na “tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde”, da Portaria do Ministério da Saúde 2914/2011, Anexo VII, e de substâncias listadas na “tabela de padrão organoléptico de potabilidade”, da mesma portaria, anexo X (BRASIL/MS, 2011). Dentre as substâncias listadas no Anexo VII, no presente parecer serão descritos os dados aferidos para as concentrações de cádmio total, chumbo total, fluoreto, níquel total, urânio, glifosato + AMPA (ácido aminometilfosfônico, derivado do glifosato) e trihalometanos. Os resultados das análises realizadas com a água tratada proveniente das Estações de Tratamento de Água - ETA que abastece Santo André também contemplaram outros parâmetros, que não serão descritos no presente parecer porque não tiveram concentrações aferidas ou, então, estiveram presentes em poucas amostras e em concentrações muito baixas em relação aos parâmetros estabelecidos na Portaria MS 2914/2011.

4.d.1) DOS CONTAMINANTES AFERIDOS NA ÁGUA DA SAÍDA DA ETA CASA GRANDE (SISTEMA RIO CLARO)

Para a água tratada coletada na saída da ETA Casa Grande (Sistema Rio Claro), os resultados das análises para os parâmetros abordados no presente parecer técnico estão transcritos na **Tabela 1** e nas **Figuras 9 e 10**. Os dados indicam que foi aferida a presença de cádmio em teores superiores a 10% em relação ao valor máximo permitido – VMP (Portaria MS 2914/2014, anexo VII), na água coletada em julho de 2013 e em janeiro de 2014. Naqueles mesmos 2 meses, foi detectada a presença de chumbo em concentrações que alcançaram 70% e 50% do VMP, respectivamente. Os íons fluoreto estiveram presentes em todas as 5 amostragens analisadas, em teores próximos a 50% do VMP. A presença de níquel foi aferida apenas na água coletada em julho de 2014, em concentração próxima a 6% do VMP. Já o urânio foi encontrado em todas as amostras de água analisadas, nos meses de janeiro e julho de 2013 e em janeiro de 2014, respectivamente, em teores correspondendo a 17%, 33% e 33% do VMP. O glifosato e seu derivado AMPA foram detectados, apenas, na água coletada em julho de 2014, em concentração correspondente a 10% do VMP. Já os trihalometanos foram aferidos em todas as amostragens de água analisadas, tendo alcançado o maior valor em novembro de 2014, correspondendo a 40% do VMP.

Quanto às substâncias descritas no Anexo X da Portaria MS 2914/2014, a água da saída da ETA Casa Grande apresentou alumínio dissolvido em todas as amostragens analisadas, em teores superiores a 15% do VMP, enquanto que os surfactantes foram aferidos em apenas 2 das 6 amostragens analisadas (julho de 2012 e julho de 2014), em concentrações de 10% e 4% do VMP, respectivamente. Uma amostragem de água realizada em 28/05/2014 foi aceita com restrições pelo painel sensorial devido à sensação irritante e odor terra ao paladar.

Tabela 1 – Concentrações aferidas para substâncias presentes em amostras de água captadas na saída da ETA Casa Grande (Sistema Rio Claro)

Parâmetro	ETA Casa Grande saída – SISTEMA RIO CLARO							
	Arq 1,63 JUL/2012	Arq 12,29, 30-1 JAN/2013	Arq 32,34, 33 JUL/2013	Arq 14 JAN/2014	Arq 16 JUL/2014	Arq 65 NOV/2014	Arq 26 JAN/2015	VMP Portaria 2914/2011
ANEXO VII								
Cádmio total (mg Cd/L)	<0,0005	<0,0005	0,0006	0,0009	<0,0005	NA	<0,001	0,005
Chumbo total (mg Pb/L)	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,005	NA	<0,01	0,01
Fluoreto (mg F/L)	0,69	0,69	NA	0,78	0,71	NA	0,68	1,5
Níquel total (mg Ni/L)	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,0046	NA	<0,01	0,07
Urânio (mg U/L)	NA	0,005	0,01	NA	NA	NA	0,01	0,03
Glifosato + AMPA (mg/L)	<0,08	<0,08	<0,05	<0,05	0,0501	NA	<0,1	500 µg/L
Trihalometanos (µg/L)	5,94	7,050	13,03	NA	9,22	42	9,62	0,1 mg/L
ANEXO X								
Alumínio dissolvido(mg Al/L)	0,08	0,04	NA	0,07	0,06	NA	0,03	0,2 mg/L
Surfactantes (mg ATA/L)	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	NA	<0,02	0,5 mg/L

Arq 15, 28/05/2014 - Amostra aceita com restrições pelo painel sensorial devido à sensação irritante e odor terra ao paladar

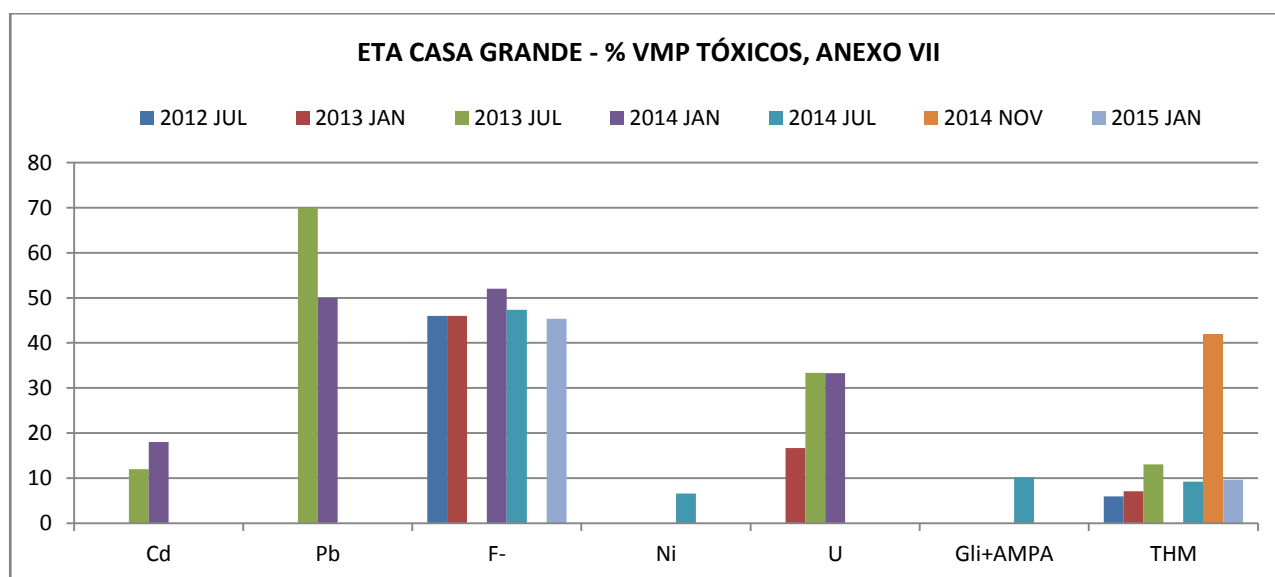


Figura 9 – Porcentuais das razões entre os valores de concentrações aferidos nas análises da água tratada na ETA Casa Grande e os valores máximos permitidos (VMP) para as substâncias listadas no Anexo VII da Portaria MS 2914/2011.

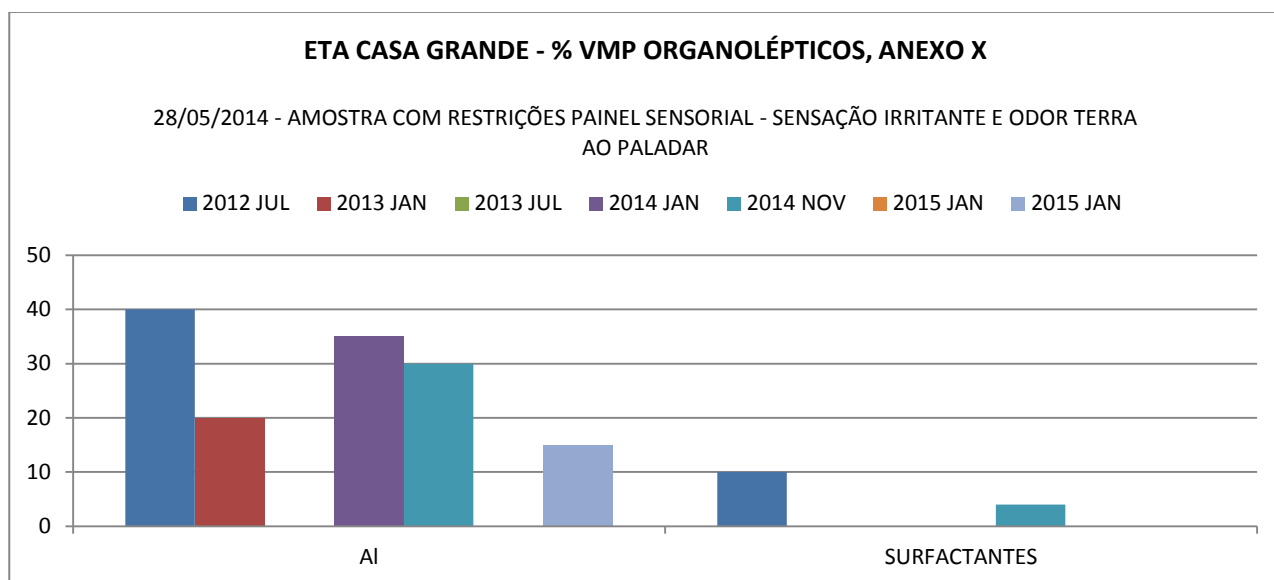


Figura 10 – Porcentuais das razões entre os valores de concentrações aferidos nas análises da água tratada na ETA Casa Grande e os valores máximos permitidos (VMP) para as substâncias listadas no Anexo X da Portaria MS 2914/2011.

4.d.2) DOS CONTAMINANTES AFERIDOS NA ÁGUA DA SAÍDA DA ETA RIO GRANDE (SISTEMA RIO GRANDE)

Para a água tratada coletada na saída da ETA Rio Grande (Sistema Rio Grande), os resultados das análises para os parâmetros abordados no presente parecer técnico estão transcritos na **Tabela 2** e nas **Figuras 11 e 12**. Os dados indicam que foi aferida a presença de cádmio em teores superiores a 20% em relação ao VMP (Portaria MS 2914/2014, anexo VII), em todas as amostragens de água analisadas. Nas amostragens de março de 2013 e março de 2014, foi detectada a presença de chumbo em concentrações que alcançaram 80% e 140% do VMP, respectivamente. Portanto, em março de 2014 a água fornecida à população a partir da ETA Rio Grande ultrapassou a concentração máxima de chumbo permitida pela Portaria MS 2914/2014. Os íons fluoreto estiveram presentes em todas as 6 amostragens analisadas, em teores próximos a 50% do VMP. A presença de níquel foi aferida em todas as amostras coletadas antes de setembro de 2014, em concentrações que variaram entre 5% e 16% do VMP. Já o urânio foi encontrado em apenas 1 dentre as 4 amostragens de água analisadas, no mês de março de 2013, respectivamente, em teor correspondendo a 67% do VMP. O glifosato e seu derivado AMPA foram detectados na água coletada em setembro de 2012 e em março de 2013, em concentrações correspondentes a 21% e 29% do VMP, respectivamente. Já os trihalometanos foram aferidos em todas as amostragens de água analisadas, tendo alcançado teores superiores a 40% do VMP em setembro de 2012, 2013 e 2014, e 87% do VMP em março de 2014.

Quanto às substâncias descritas no Anexo X da Portaria MS 2914/2014, a água da saída da ETA Rio Grande apresentou alumínio dissolvido em todas as amostragens analisadas, em teores superiores a 10%

do VMP, enquanto que os surfactantes foram aferidos em apenas 3 das 5 amostragens analisadas, em concentrações que variaram de 6% a 8% do VMP. Uma amostragem de água realizada em 10/03/2014 foi classificada como não aceitável pelo grupo de painel sensorial, o que a tornou passível de reclamações por consumidores. Apresentou odor de lama no paladar e gosto amargo.

Tabela 2 – Concentrações aferidas para substâncias presentes em amostras de água captadas na saída da ETA Rio Grande (Sistema Rio Grande)

Parâmetro	ETA Rio Grande saída – SISTEMA RIO GRANDE						VMP
	Arq 3 SET/2012	Arq 37 MAR/2013	Arq 36 SET/2013	Arq 4** MAR/2014	Arq 10-1 e 64 SET/2014	Arq 28 MAR/2015	
ANEXO VII							
Cádmio total (mg Cd/L)	0,0015	0,0012	0,0016	0,0015	0,001	0,001	0,005
Chumbo total (mg Pb/L)	<0,005	0,008	<0,005	0,014	<0,01	<0,01	0,01
Fluoreto (mg F/L)	0,73	0,64	0,71	0,80	0,62	0,65	1,5
Níquel total (mg Ni/L)	0,0035	0,0064	0,0112	0,0040	<0,01	<0,01	0,07
Urânio (mg U/L)	NA	0,02	NA	<0,01	<0,01	<0,01	0,03
Glifosato + AMPA (mg/L)	0,1066	0,1443	<0,05	<0,05	<0,05	NA	500 µg/L
Trihalometanos (µg/L)	40,200	NA	39,73	87,47	42	NA	0,1 mg/L
ANEXO X							
Alumínio dissolvido (mg Al/L)	0,02	0,06	0,05	0,05	0,03	0,03	0,2 mg/L
Surfactantes (mg ATA/L)	<0,02	<0,02	0,03	0,03	0,04	NA	0,5 mg/L

Arq 4, 10/03/2014 - amostra não aceitável pelo grupo de painel sensorial, o que a torna passível de reclamações por consumidores. Apresentou odor de lama no paladar e gosto amargo.

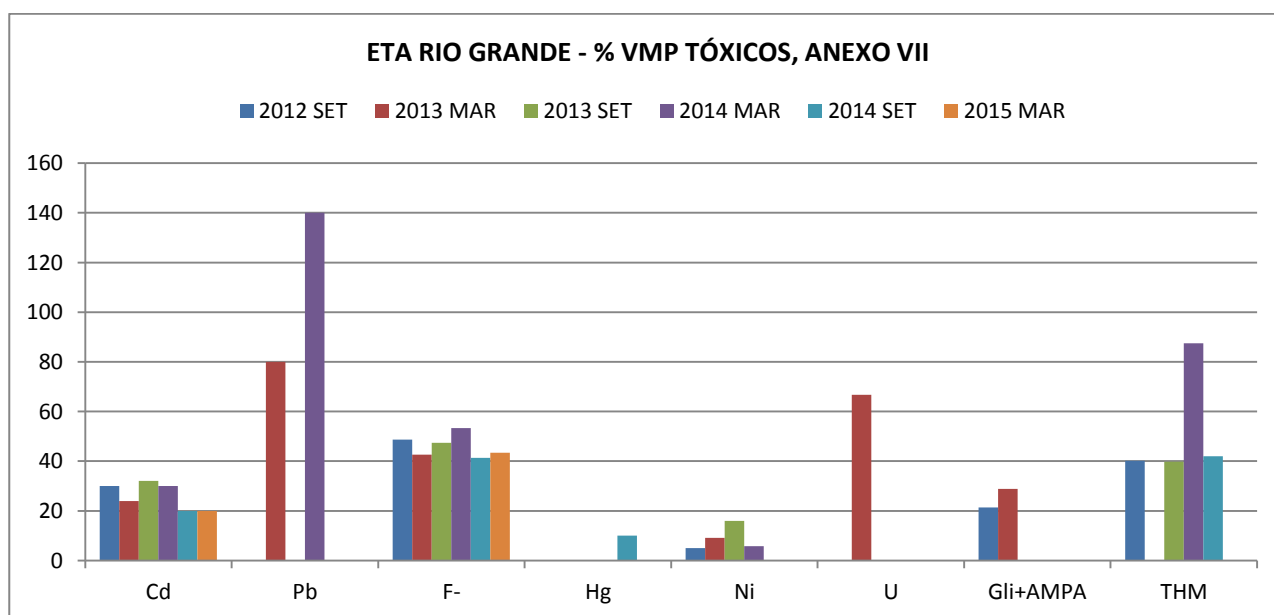


Figura 11 – Porcentuais das razões entre os valores de concentrações aferidos nas análises da água tratada na ETA Rio Grande e os valores máximos permitidos (VMP) para as substâncias listadas no Anexo VII da Portaria MS 2914/2011.

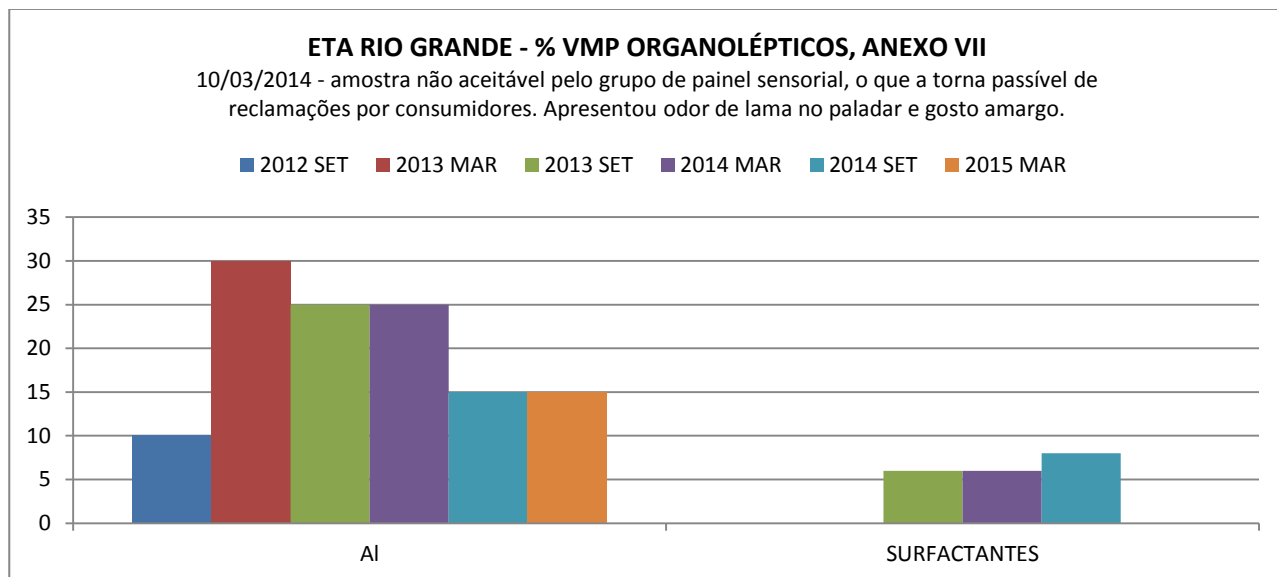


Figura 12 – Porcentuais das razões entre os valores de concentrações aferidos nas análises da água tratada na ETA Rio Grande e os valores máximos permitidos (VMP) para as substâncias listadas no Anexo X da Portaria MS 2914/2011.

4.d.3) DOS CONTAMINANTES AFERIDOS NA ÁGUA DA SAÍDA DA ETA TAIACUPEBA (SISTEMA ALTO TIETÊ/RIO CLARO)

Para a água tratada coletada na saída da ETA Taiacupeba (Sistema Alto Tietê/Rio Claro), os resultados das análises para os parâmetros abordados no presente parecer técnico estão transcritos na **Tabela 3** e nas **Figuras 13 e 14**. Os dados indicam que foi aferida a presença de cádmio em teores de 16% e 20% em relação ao VMP (Portaria MS 2914/2014, anexo VII), em 2 das 6 amostragens de água analisadas. Nas amostragens de fevereiro de 2013 e janeiro de 2014, foi detectada a presença de chumbo em concentrações que alcançaram 90% e 70% do VMP, respectivamente. Os íons fluoreto estiveram presentes em todas as 5 amostragens analisadas, em teores próximos a 50% do VMP. A presença de níquel foi aferida em agosto de 2013 e em janeiro de 2015, em concentrações correspondentes a 4% e 21% do VMP, respectivamente. Já o urânio não foi aferido na única amostra analisada, em janeiro de 2014. O glifosato e seu derivado AMPA foram detectados na água coletada em fevereiro de 2013 e em janeiro de 2015, em concentrações correspondentes a 26% e 64% do VMP, respectivamente. Já os trihalometanos foram aferidos em todas as 5 amostragens de água analisadas, tendo alcançado teores superiores a 29% do VMP nos demais meses, e 77% do VMP em fevereiro de 2013.

Quanto às substâncias descritas no Anexo X da Portaria MS 2914/2014, a água da saída da ETA Taiacupeba apresentou alumínio dissolvido em todas as amostragens analisadas, em teores superiores a 10% do VMP, enquanto que os surfactantes foram aferidos em 3 das 6 amostragens analisadas, em concentrações que variaram de 4% a 8% do VMP. Amostras coletadas em 28/05/2014 não foi aceitável pelo painel sensorial, devido ao odor terra e borracha sentidos no paladar. Amostras de 24/02/2015 foram

aceitas com restrições pelo Grupo do Painel Sensorial, sendo passível de reclamações por consumidores. Tinha gostos acentuados amargo e salgado.

Tabela 3 – Concentrações aferidas para substâncias presentes em amostras de água captadas na saída da ETA Taiapuêba (Sistema Alto Tietê/Rio Claro)

Parâmetro	ETA Taiapuêba saída - SISTEMA ALTO TIETÊ/RIO CLARO							VMP
	Arq 2 JUL/2012	Arq 39,42 FEV/2013	Arq 38,43 AGO/2013	Arq 6 JAN/2014	Arq 8,11,9 MAI/2014	Arq 10-2,13 JUL/2014	Arq 23 JAN/2015	
ANEXO VII								
Cádmio total (mg Cd/L)	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0008	NA	0,001	<0,001	0,005
Chumbo total (mg Pb/L)	<0,005	0,009	<0,005	0,007	NA	<0,008	<0,01	0,01
Fluoreto (mg F/L)	0,69	0,70	0,75	NA	NA	0,70	0,72	1,5
Níquel total (mg Ni/L)	<0,0025	<0,0025	0,0028	<0,0045	NA	<0,01	0,015	0,07
Urânio (mg U/L)	NA	NA	NA	<0,025	NA	NA	NA	0,03
Glifosato + AMPA (mg/L)	<0,025	0,1294	<0,025	<0,05	NA	<0,05	0,3211	500 µg/L
Trihalometanos (µg/L)	48,29	77,30	NA	29,13	49	31,80	NA	0,1 mg/L
ANEXO X								
Alumínio dissolvido (mg Al/L)	0,05	0,04	0,02	NA	NA	0,05	0,05	0,2 mg/L
Surfactantes (mg ATA/L)	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	NA	0,02	0,04	0,5 mg/L

Arq 7, 28/05/2014 - Amostra não aceitável pelo painel sensorial devido ao odor terra e borracha sentidos no paladar.

Arq 21, 24/02/2015 - Amostra aceita com restrições pelo Grupo do Painel Sensorial, passível de reclamações por consumidores. Gostos acentuados amargo e salgado.

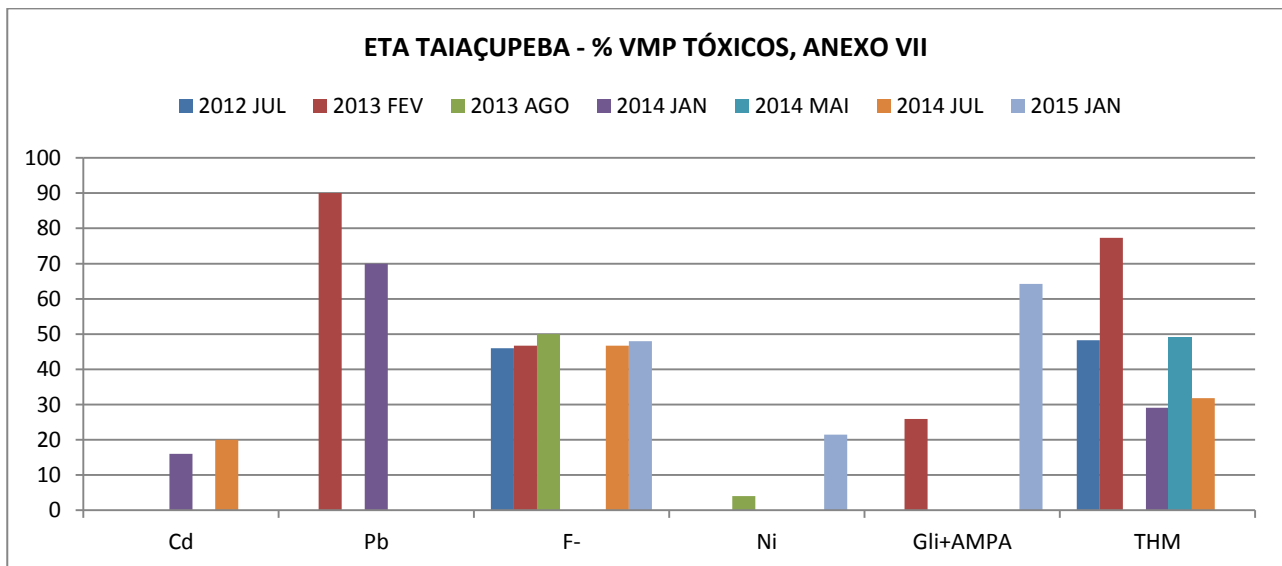


Figura 13 – Porcentuais das razões entre os valores de concentrações aferidos nas análises da água tratada na ETA Taiapuêba e os valores máximos permitidos (VMP) para as substâncias listadas no Anexo VII da Portaria MS 2914/2011.

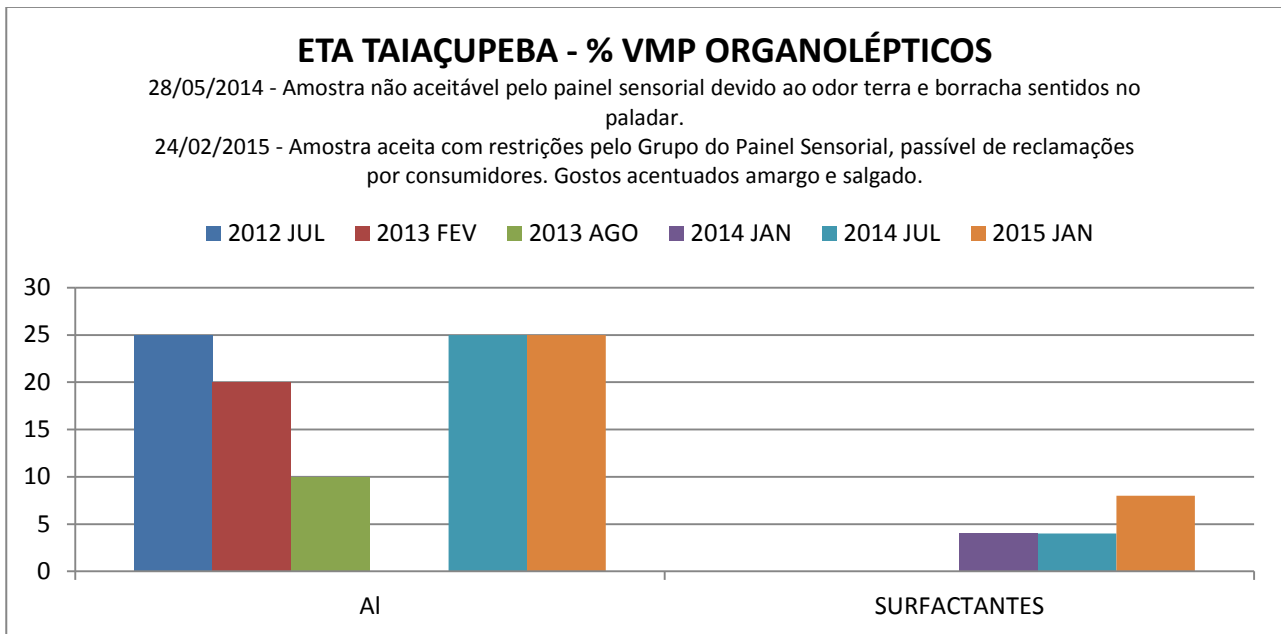


Figura 14 – Porcentuais das razões entre os valores de concentrações aferidos nas análises da água tratada na ETA Taiacupeba e os valores máximos permitidos (VMP) para as substâncias listadas no Anexo X da Portaria MS 2914/2011.

4.d.4) DOS CONTAMINANTES AFERIDOS NA ÁGUA DA SAÍDA DA ETA GUARARÁ (SISTEMA PEDROSO)

Para a água tratada coletada na saída da ETA Guarará (Sistema Pedroso), os resultados das análises para os parâmetros abordados no presente parecer técnico estão transcritos na **Tabela 4**. Os dados indicam que apenas os teores de fluoreto foram aferidos, tendo alcançado valores próximos a 50% do VMP (Portaria MS 2914/2014, anexo VII).

Tabela 4 – Concentrações aferidas para substâncias presentes em amostras de água captadas na saída da ETA Guarará (Sistema Pedroso)

Parâmetro	ETA Guarará saída - SISTEMA PEDROSO			VMP
	ETA Arq 48 OUT/2012 Ponto 1	ETA Arq 54 ABR/2014 Ponto 1	ETA NOVO OUT/2014	
ANEXO VII				
Cádmio total (mg Cd/L)	<0,001	<0,001	<0,0021	0,005
Chumbo total (mg Pb/L)	<0,01	<0,01	<0,003	0,01
Fluoreto (mg F/L)	0,75	0,75	0,68	1,5
Níquel total (mg Ni/L)	NA	NA	<0,046	0,07
Urânio (mg U/L)	NA	NA	NA	0,03
Glifosato + AMPA (mg/L)	<200	<200	NA	500 µg/L
Trihalometanos	NA	NA	<0,058	0,1 mg/L
ANEXO X				
Alumínio dissolvido (mg Al/L)	<0,05	<0,05	<0,0007	0,2 mg/L
Surfactantes (mg ATA/L)	<0,5	<0,5	<0,22	0,5 mg/L

4.e) DOS EFEITOS NA SAÚDE HUMANA E EM MAMÍFEROS

Na **Tabela 5** são descritos usos industriais, possíveis fontes de exposição e efeitos sobre a saúde, das substâncias abordadas no presente parecer: cádmio, chumbo, fluoreto, níquel, urânio, glifosato + AMPA (ácido aminometilfosfônico, derivado do glifosato), trihalometanos, alumínio e surfactantes.

SUBSTÂNCIA	EFEITOS SOBRE A SAÚDE	USOS INDUSTRIAIS E POSSÍVEIS FONTES DE EXPOSIÇÃO
Cádmio (Cd)	<i>Gastroenterite</i> ; disruptor endócrino e tóxico para a reprodução; transtornos do nervo olfatório; osteomalacia (ocupacional); nefropatias; gastroenterite e colites tóxicas (BRASIL/MS, 2001).	Os compostos de cádmio são utilizados como pigmentos e estabilizantes na indústria de plásticos (30% de seu uso em países industrializados). O <i>estearato de cádmio</i> é utilizado como estabilizante de calor em plásticos de PVC. O <i>sulfeto de cádmio</i> – CdS (amarelo) e o <i>selenito de cádmio</i> – CdSe (vermelho) são utilizados como pigmentos em plásticos. O <i>sulfeto de cádmio</i> é empregado também na fabricação de células fotoelétricas e de pilhas solares. O <i>cádmio</i> é utilizado na galvanoplastia de outros metais, principalmente aço e <i>ferro</i> , e no tratamento de várias peças, como motores de carro e parafusos, roscas e fechaduras de aviões, com o intuito de evitar corrosão. O <i>cloreto de cádmio</i> (CdCl ₂) é fungicida e inseticida, além de ser ingrediente em banhos para galvanoplastia, utilizado como corante na indústria de fogos de artifício e como mordente nos processos de coloração e impressão na indústria têxtil. É também utilizado na indústria fotográfica para produção de alguns tipos de filmes, na fabricação de espelhos especiais e no revestimento de tubos eletrônicos a vácuo. O <i>óxido de cádmio</i> (CdO) é um agente galvanizador e componente de ligas de prata e <i>fósforo</i> , além de ser empregado em semicondutores e na vitrificação da cerâmica. O <i>fluoreto de cádmio</i> (CdF ₂) tem várias aplicações na indústria ótica e de eletrônica, na fabricação de vidro e substâncias fosforescentes. O <i>tungstato de cádmio</i> (CdWO ₄) é empregado em tintas fluorescentes. Em ligas com cobre, ouro, prata, bismuto e alumínio, o <i>cádmio</i> forma compostos de fácil fusão, que são utilizados para revestir eletrodos de soldas. O <i>cádmio</i> , além de outros metais, está presente em processos metalúrgicos, cerâmicas, fundição e fabricação de ligas metálicas, em operações de solda e cortes de tubulações, na composição de tintas e pigmentos (BRASIL/MS, 2001).
Chumbo (Pb)	Hipertensão arterial, comprometimento da função cardíaca. São características as chamadas cólicas saturninas, dores abdominais intensas, devidas a espasmos segmentares do intestino delgado, com ou sem diarreia. Disruptor endócrino e tóxico para a reprodução, infertilidade masculina. Transtornos do nervo olfatório. Anemias. Hipotireoidismo. Transtornos mentais. Polineuropatia. Encefalopatia Tóxica Crônica. Arritmias cardíacas. Gota Induzida pelo chumbo. Nefropatia túbulo-Intersticial induzida por metais pesados. Insuficiência renal crônica (BRASIL/MS, 2001).	O <i>chumbo</i> é o metal não-ferroso mais usado na indústria. De maneira geral, 60% do <i>chumbo</i> são utilizados na produção de baterias, principalmente de automóveis, 13% em pigmentos e o restante em ligas para soldagem, plásticos, munição e vários outros produtos. O <i>chumbo metálico</i> é utilizado em forma de chapas ou tubos que tenham como requisito a flexibilidade e a resistência à corrosão, como na indústria química (fabricação de equipamentos para armazenamento e manipulação de <i>ácido sulfúrico</i>) e na construção civil. É aplicado também como revestimento de cabos e fios e como ingrediente em soldas. O <i>chumbo</i> é um material de blindagem valioso para se evitar radiações ionizantes. Os <i>óxidos de chumbo</i> (PbO, PbO ₂ e Pb ₃ O ₄) são utilizados nas placas de baterias elétricas e acumuladores, na fabricação de borracha,

		<p>como ingredientes em tintas e constituintes de vernizes, esmaltes vitrificados, cristais e vidros. O <i>dióxido de chumbo</i> é utilizado também na fabricação de fósforos, explosivos e como mordente na indústria têxtil. Os <i>sais de chumbo</i> formam a base de várias tintas e pigmentos. O <i>carbonato de chumbo</i> ($PbCO_3$) e o <i>sulfato de chumbo</i> ($PbSO_4$) são utilizados como pigmento branco e os <i>cromatos de chumbo</i> ($PbCrO_4$) constituem pigmentos das cores amarelo, laranja, vermelho e verde. Estes pigmentos são utilizados na indústria de tintas, borrachas, plásticos e cerâmica. O <i>arsenato de chumbo</i> ($Pb_3(AsO_4)_2$) e o <i>acetato de chumbo</i> ($Pb(C_2H_3O_2)_2$) são constituintes de inseticidas. O <i>dimetilditiocarbamato de chumbo</i> ($Pb(CH_3)_2SCSN(CH_3)_2$) é utilizado na vulcanização da borracha pelo <i>litargírio</i>. O <i>nitrato de chumbo</i> ($Pb(NO_3)_2$) é utilizado como sensibilizador na indústria fotográfica e na litografia. O <i>fosfato de chumbo</i> ($Pb_3(PO_4)_2$) é utilizado na indústria de plásticos como agente estabilizante, proporcionando resistência ao calor, força tênsil e isolamento elétrico (BRASIL/MS, 2001).</p>
Fluoretos (F)	<p>Fluorose. Náuseas, vômitos, diarreia, dor abdominal. Depressão do sistema nervoso central, coma (BRASIL/MS, 2001).</p>	<p>O <i>flúor</i> é empregado nos processos de fluoração na indústria do alumínio, principalmente na transformação de alumina em alumínio na célula de redução (<i>fluoreto de alumínio e fluorita</i>) e na conversão do <i>tetrafluoreto de urânio</i> a <i>hexafluoreto de urânio</i> (separação de isótopos). Alguns compostos de <i>flúor</i> são empregados na fabricação de vidros (etapa de derretimento), ladrilhos, telhas, cerâmica, cimento, esmalte e fibra de vidro, como componentes de soluções para limpeza de ferro, cobre, latão, bronze e no polimento de cristais. O <i>ácido fluorídrico</i> (HF) e seus sais são utilizados na produção de compostos orgânicos e inorgânicos, tais como fluoretos e plásticos, na indústria petroquímica, como catalisador na alquilação de parafina, e na indústria de bebidas, para diminuir a fermentação na produção de cerveja. Ele é utilizado também na galvanoplastia e como inseticida. O <i>ácido fluorídrico</i> é utilizado ainda nos processos de soldagem, principalmente nos que se utilizam do eletrodo de baixo hidrogênio em sistemas de solda a arco. O <i>monóxido de flúor</i> (OF_2) é empregado como oxidante na produção de combustível para foguetes. O <i>fluoreto de cálcio</i> (CaF_2) é empregado na metalurgia do ferro como um dissolvente para aumentar a fluidez da escória. Ele é também encontrado na indústria eletrônica e ótica. É acrescentado a águas de abastecimento e a cremes dentais, para evitar a formação de cáries (BRASIL/MS, 2001).</p>
Níquel (Ni)	<p>Transtornos do nervo olfatório (BRASIL/MS, 2001). Classificado pela IARC no Grupo 2B - possivelmente carcinogênicos aos seres humanos (BRASIL/MS, 2012)</p>	<p>O níquel é amplamente utilizado na galvanoplastia, na cunhagem de moedas, na fabricação de baterias e pilhas alcalinas e nos processos de hidrogenação de óleos vegetais. O <i>níquel tetracarbonila</i> $[Ni(CO)_4]$ é utilizado industrialmente na síntese catalítica de monômeros de acrílico para a indústria de plásticos, na obtenção de níquel puro, por meio do processo <i>Mond</i> e na galvanoplastia. Os processos de gaseificação do carvão, o refino do petróleo e as reações de hidrogenação podem liberar inadvertidamente $Ni(CO)_4$. O <i>acetato de níquel</i> $[Ni(CH_3COOH)]$ e o <i>sulfato de níquel</i> ($NiSO_4$) são</p>

		catalisadores de reações químicas e utilizados como mordentes na indústria têxtil. O <i>arsenato de níquel</i> [Ni ₃ (AsO ₄) ₂] é empregado para dar consistência a gorduras na fabricação de sabões. O <i>dibutilditiocarbamato de níquel</i> (Ni[SC(S)N(C ₄ H ₉) ₂] ₂) é um antioxidante empregado na fabricação de borrachas sintéticas. O <i>óxido de níquel</i> (NiO) é empregado na preparação de sais de níquel, em pinturas de porcelana e em eletrodos de células combustíveis. O <i>óxido níquelico</i> (Ni ₂ O ₃) é utilizado em baterias e pilhas alcalinas (BRASIL/MS, 2001).
Urânio (U)	Dermatites; danos renais; lesões arteriais; câncer (MERCK, 1989).	Combustível nuclear; em tintas para porcelanas; intensificador em fotografias (MERCK, 1989).
Gli+AMPA	Samsel e Sneff (2013a, 2013b, 2015), publicaram artigos científicos nos quais inferem que, devido ao seu modo de ação e à sua crescente disseminação nos alimentos e no ambiente, o glifosato tem sido responsável pelo desencadeamento de doenças graves cada vez mais comuns na população, incluindo: desordens gastrointestinais, obesidade, diabetes, doenças cardíacas, depressão, autismo, infertilidade, câncer, mal de Alzheimer e mal de Parkinson; doença celíaca e intolerância a glúten. Mesnage e colaboradores (2014) revelaram que as formulações comerciais contendo glifosato são até 1.000 vezes mais tóxicas do que o princípio ativo isolado, revelando haver efeitos sinérgicos entre os componentes de tais agrotóxicos. Em estudo publicado em 2014, pesquisadores inferiram que o aumento da incidência de problemas renais crônicos em uma região agrícola do Sri Lanka está associado à contaminação ambiental por glifosato, que repercute em acúmulo de sais nos rins das pessoas expostas (JAYASUMANA et al., 2014). Pesquisadores franceses relataram, em 2007, que o Roundup causou danos às células embrionárias e da placenta de seres humanos e de equinos (BENACHOUR et al, 2007) e, em outro estudo divulgado em 2009, foi descrito que quatro formulações comerciais de glifosato (Roundup), em concentrações na ordem de partes por milhão (ppm, mg/L), causaram apoptose (morte programada) e necrose de células humanas placentárias, umbilicais e embrionárias (BENACHOUR; SÉRALINI, 2009). Autores descreveram, em 2009, que o glifosato apresenta efeito de desregulador endócrino em células hepáticas humanas (GASNIER et al., 2009), e em trabalho divulgado em 2012, foi relatado que o Roundup, em concentrações da ordem de partes por milhão (ppm), induziu à necrose e à morte programada (apoptose) de células de testículos de ratos, entre outros efeitos indicativos de interferência hormonal naqueles mamíferos (CLAIR et al., 2012). Coelho brancos machos tratados com soluções de glifosato apresentaram: diminuição do peso corporal, da libido, do volume das ejaculações, da concentração de esperma, e aumento da quantidade de espermatozoides anormais ou mortos (YOUSEF et al, 1995). Em 2013 foi divulgado um estudo que demonstrou que o glifosato, na concentração de partes por trilhão (ppt, µg/L), induz à proliferação de células humanas de câncer de mama (THONGPRAKASANG et al., 2013). Séralini e colaboradores (2014) divulgaram os resultados de um estudo de longa duração realizado com ratos, durante todo o seu tempo de vida, em que os animais tratados com água contendo o herbicida Roundup (0,1 ppb, mg/L) ou com milho transgênico tolerante a Roundup, apresentaram risco maior de desenvolvimento de câncer de mama nas fêmeas, câncer e danos ao sistema gastrointestinal, rins e fígado, principalmente dos machos,	Em 2012, o glifosato foi o princípio ativo mais vendido no país, representando 43,8% do total das vendas tendo sido comercializadas, pelo menos, 187.777,18 toneladas deste produto e seus sais (IBAMA, 2015). Observa-se que, além do uso agrícola, também em áreas urbanas, este herbicida é frequentemente utilizado para a eliminação de ervas em calçadas, meio fio, ruas e nos jardins e pátios de residências.

	além de tempo menor de vida para os animais de ambos os sexos. Os efeitos só começaram a ficar aparentes quatro meses após o início dos tratamentos. Os dados apresentados revelam que a portaria MS 2914/2011 deverá passar por revisão dos VMP para o glifosato.	
Trihalometanos (THM)	Em 1974, estudos realizados nos Estados Unidos encontraram correlação positiva entre a presença de THMs na água de abastecimento e o desencadeamento de câncer na população. Por isso, foram estabelecidos limites para a presença de THMs em águas de abastecimento (SANTOS et al, 2011).	O cloro é aplicado à água de abastecimento para a desativação de microorganismos e a manutenção de concentrações residuais nos sistemas de distribuição, assim evitando que os microorganismos se proliferem na água. Durante o processo de cloração da água, o cloro pode reagir com a matéria orgânica presente, formando os trihalometanos (THMs). Os THMs formados incluem o clorofórmio (CHCl ₃), o diclorobromometano (CHCl ₂ Br), o clorodi-bromometano (CHClBr ₂) e o bromofórmio (CHBr ₃) (SANTOS et al, 2011).
Alumínio (Al)	A partir da exposição oral, o alumínio se distribui pelo organismo, acumulando-se nos ossos, rins e cérebro, havendo evidências de causar problemas renais, anemia e alterações neuro-comportamentais em humanos, após a exposição a doses excessivas (KREWSKI et al, 2007). Um número crescente de estudos epidemiológicos têm correlacionado o conteúdo de alumínio na água potável com a crescente incidência de doenças neurológicas. Foram relatadas correlações dose-resposta para o risco de desenvolvimento de mal de Alzheimer com o consumo de água de abastecimento contendo teores de alumínio iguais ou superiores a 100 mg/L. Também há estudos correlacionando a exposição ao alumínio em águas de abastecimento com o desencadeamento do mal de Parkinson (BONDY, 2010). O alumínio não foi enquadrado no ANEXO VII (substâncias tóxicas) na portaria MS 2914/2011 e o VMP foi mantido igual ao valor estipulado em 2004 porque, segundo os técnicos que elaboraram aquela portaria, não havia evidências suficientes que justificassem alteração (BRASIL/MS, 2012).	Sais de alumínio são utilizados como coagulantes no processo de purificação da água de abastecimento e como aditivos em alimentos (KREWSKI et al, 2007).
Surfactantes	Os alquilfenóis, como o nonilfenol (4-n-nonil-fenol) e o octilfenol (4-n-octil-fenol), são empregados como agentes plastificantes, antioxidantes e foto-estabilizantes em plásticos e como matérias-primas na síntese de surfactantes não-iônicos do tipo alquilfenol etoxilato (APE's), amplamente utilizados como componentes de detergentes, tintas, herbicidas, agentes umectantes, cosméticos, pesticidas e em muitos outros produtos domésticos, industriais e agrícolas (Loyo-Rosales et al, 2004; Yao et al, 2005). Nos ecossistemas aquáticos, os APE's são degradados pela ação das bactérias, liberando os alquilfenóis livres, bem como mono e dietoxilatos. Tanto os alquilfenóis, quanto os alquil-fenol dietoxilatos, são interferentes endócrinos com ação estrogênica. A atividade estrogênica do nonilfenol faz com que, em sua presença, células MCF-7 (células de câncer de mama), em meio de cultura, se multipliquem, como se estivessem expostas a estrógenos (Soto et al, 1991, van Meeuwen et al, 2007). A exposição contínua (por 24 horas) de células de pâncreas a uma solução contendo nonilfenol (10 ppb), ocasionou a secreção de insulina acima do nível normal (Adachi et al, 2005), e a exposição de células hepáticas humanas ao nonilfenol ocasionou inibição de diversas enzimas (Niwa et al, 2002). O nonilfenol também induziu a apoptose (morte celular programada) de células do timo, o que pode afetar negativamente o funcionamento do sistema imunológico de mamíferos (Yao et al, 2005). Dentre os efeitos dos alquilfenóis sobre cobaias podem ser citados: o octil- e o nonilfenol causaram intensa interferência no desenvolvimento	Detergentes e substâncias tenso-ativas

	do cérebro, resultando em hiperatividade, quando foram administrados a filhotes de ratos com 5 dias de idade (Ishido et al, 2005); e ao ser administrado por via oral para as ratas grávidas e seus filhotes, o nonilfenol ocasionou alterações de comportamento com relação a estímulos de dor e medo (Negishi et al, 2004). Os dados apresentados sugerem que o VMP para surfactantes descritos na portaria MS 2914/2011 devem ser revistos.	
--	--	--

5) DAS SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

A avaliação de Umbuzeiro e colaboradores (2012, página 11), transcrita a seguir, traz importantes considerações sobre a problemática referente à contaminação da água de abastecimento por agentes químicos danosos à saúde:

De forma generalizada, sabe-se que não é possível avaliar todas as substâncias potencialmente presentes na água destinada ao abastecimento humano e, embora o número de parâmetros legislados tenha aumentado significativamente ao longo dos anos, apenas o atendimento a esse conjunto mínimo de parâmetros não garante a completa segurança da água (por exemplo, presença de substâncias químicas como os fármacos entre outros contaminantes emergentes que não são regulamentados em águas), requerendo assim um conjunto de condições e ações integradas para que a água destinada ao consumo humano não ofereça risco à saúde. Não basta que a água, em dado momento, atenda aos padrões estabelecidos pela portaria de potabilidade em vigência, especialmente se estamos captando águas de recursos hídricos vulneráveis e que recebem efluentes de origem doméstica e industrial, muitas vezes com tratamentos insuficientes ou inadequados. O reúso não intencional de água é hoje uma realidade em todo o Brasil e esse fato pode fazer com que o número de substâncias usualmente regulamentadas não seja suficiente para garantir a proteção da saúde pública em uma determinada região.

Considerando os dados toxicológicos apresentados na **Tabela 5** e os resultados das análises da água de abastecimento do município de Santo André, sugere-se:

- ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto do município, abrangendo 100% dos efluentes gerados, para proteção dos mananciais de abastecimento de água;
- substituir os sais de alumínio por outros agentes coagulantes, nas ETAs;
- interação com os dirigentes do Estado de São Paulo e da região metropolitana de São Paulo, para o planejamento e efetivação de ações conjuntas visando a melhoria da qualidade dos recursos hídricos e da disponibilidade hídrica, incluindo saneamento básico e recuperação de matas ciliares;
- incentivo à instalação de dispositivos visando o armazenamento e aproveitamento da água da chuva;

- encaminhamento de sugestão de mudança na Portaria MS 2914/2011, com revisão dos limites máximos permitidos para as concentrações de glifosato, alumínio e surfactantes, entre outros poluentes regulados.

e) DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADACHI, T.; YASUDA, K.; MORI, C.; YOSHINAGA, M.; AOKI N, T. G. Promoting insulin secretion in pancreatic islets by means of bisphenol A and nonylphenol via intracellular estrogen receptors. **Food Chem. Toxicol.**, v. 43, p. 713-719, 2005.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA)** Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-idade-aguas.aspx>. Acesso em 02 outubro 2015b.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Índice de Qualidade da Água (5-II)**. Disponível em: <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em 02 outubro 2015a.

BENACHOUR, N.; SÉRALINI, G.E. Glyphosate formulations induce apoptosis and necrosis in human umbilical, embryonic, and placental cells. **Chem. Res. Toxicol.**, v. 22, p. 97-105, 2009.

BENACHOUR, N.; SIPAHUTAR, H.; MOSLEMI, S.; GASNIER, C.; TRAVERT, C.; SERALINI, G. E. Time- and dose-dependent effects of Roundup on human embryonic and placental cells. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 53, p. 126-133, 2007.

BONDY, S. C. The neurotoxicity of environmental aluminum is still an issue. **NeuroToxicology**, v. 31 p. 575-581, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Documento base de elaboração da portaria MS n. 2914/2011**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças relacionadas ao trabalho**: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. Disponível em: http://dtr2004.saude.gov.br/susdeaz/instrumento/arquivo/16_Doencas_Trabalho.pdf. Acesso em 02 outubro 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em 02 outubro 2015.

CLAIR, E.; MESNAGE, R.; TRAVERT, C.; SERALINI, G. E. A glyphosate-based herbicide induces necrosis and apoptosis in mature rat testicular cells in vitro, and testosterone decrease at lower levels. **Toxicology in Vitro**, v. 26, p. 269-279, 2012.

GASNIER, C.; DUMONT, C.; BENACHOUR, N.; CLAIR, E.; CHAGNON, M. C.; SÉRALINI, G. E. Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. **Toxicology**, v. 262, p. 184-191, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População residente**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?ibge/cnv/popbr.def>. Acesso em 02 outubro 2015b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto interno bruto**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?ibge/cnv/pibmunuf.def>. Acesso em 02 outubro 2015c.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Município de Santo André**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=354780&search=sao-paulo|santo-andre>. Acesso em 02 outubro 2015a.

ISHIDO, M.; MORITA, M.; OKA, S.; MASUO, Y. Alteration of gene expression of G protein-coupled receptors in endocrine disruptorscaused hyperactive rats. **Regul. Pept.**, v. 126, p. 145-53, 2005.

JAYASUMANA, C.; GUNATILAKE, S.; SENANAYAKE, P. Glyphosate, hard water and nephrotoxic metals: are they the culprits behind the epidemic of chronic kidney disease of unknown etiology in Sri Lanka? **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 11, p. 2125-2147, 2014.

KREWSKI, D.; YOKEL, R. A.; NIEBOER, E.; BORCHELT, D.; COHEN, J.; HARRY, J. et al. Humana health risk assessment for aluminium, aluminium oxide and aluminium hydroxide. **Toxicol Environ Health B Crit Rev.**, v. 10 (Suppl 1), p. 1-269, 2007.

LOYO-ROSALES, J.E.; ROSALESRIVERA, G.C.; LYNCH, A. M.; RICE, C. P.; TORRENTS, A. Migration of nonylphenol from plastic containers to water and a milk surrogate. **J. Agric. Food Chem.**, v. 52, p. 2016-2020, 2004.

Profª Drª. Sonia Corina Hess

Campus Universitário de Curitiba - UFSC - Caixa Postal 101 - CEP 89.520-000 - Curitiba-SC

FONES: (49) 9913 2522 , (48) 3721 7167 - Email: soniahess@gmail.com

MERCK. **The merck index**. 11. Ed. Rahway: Merck, 1989.

MESNAGE, R.; DEFARGE, N.; DE VENDÔMOIS, J. S.; SÉRALINI, G. E. Major pesticides are more toxic to human cells than their declared active principles. **Biomed. Res. Int.**, p. 1-8, 2014.

NEGISHI, T.; KAWASAKI, K.; SUZAKI, S.; MAEDA, H.; ISHII, Y.; KYUWA, S. Behavioral alterations in response to fear-provoking stimuli and tranlycypromine induced by perinatal exposure to bisphenol A and nonylphenol in male rats. **Environ. Health Persp.**, v. 112, p. 1159-1164, 2004.

NIWA, T.; MAEKAWA, Y.; FUJIMOTO, M.; KISHIMOTO, K.; YABUSAKI, Y.; ISHIBASHI, F.; KATAGIRI, M. Inhibition of human hepatic cytochrome P450s and steroidogenic CYP17 by nonylphenol. **Biol. Pharm. Bull.**, v. 25, p. 235-238, 2002.

SAMSEL, A.; SENEFF, S. Glyphosate, pathways to modern diseases II: celiac sprue and gluten intolerance. *Interdiscip. Toxicol.*, v. 6, n. 4, p. 159–184, 2013b.

SAMSEL, A.; SENEFF, S. Glyphosate, pathways to modern diseases III: manganese, neurological diseases, and associated pathologies. **Surg. Neurol. Int.**, v.6, p. 45-70, 2015.

SAMSEL, A.; SENEFF, S. Glyphosate's suppression of Cytochrome P450 enzymes and amino acid biosynthesis by the gut microbiome: pathways to modern diseases. **Entropy**, v. 15, p. 1416-1463, 2013a.

SANTO ANDRÉ, PREFEITURA MUNICIPAL. **Anuário de Santo André 2014**: ano base 2013. Disponível em: <http://www2.santoandre.sp.gov.br/index.php/2014-09-10-19-59-37/publicacoes/category/3-anuarios-de-santo-andre>. Acesso em 02 outubro 2015.

SANTOS, M. S.; MARTENDAL, E.; CARASEK, E. Determination of THMs in soft drink by solid-phase microextraction and gas chromatography. **Food Chemistry**, v. 127, p. 290–295, 2011.

SOTO, A. M.; JUSTICIA, H.; WRAY, J. W.; SONNENSCHNEIN, C. Pnonylphenol: an estrogenic

THONGPRAKASANG, S.; THIANANAWAT, A.; RANGKADILOK, N.; SURIYO, T.; SATAYAVIVAD, J. Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors. *Food Chem. Toxicol.*, v. 59, p. 129-136, 2013.

VAN MEEUWEN, J. A.; TER BURG, W.; PIERSMA, A. H.; VAN DEN BERG, M.; SANDERSON, J. T. Mixture effects of estrogenic compounds on proliferation and pS2 expression of MCF-7 human breast cancer cells. **Food Chem. Toxicol.**,v. 45, p. 2319-2330, 2007.

xenobiotic released from "modified" polystyrene. **Environ. Health Persp.**, v. 92, p. 167-73, 1991.

YAO, G.; HU, Y.; LIANG, J.; HOU, Y. Nonylphenol-induced thymocyte apoptosis is related to Fas/FasL pathway. **Life Sci.**, v. 77, p. 3306-3320, 2005.

YOUSEF, M. I.; SALEM, M. H.; IBRAHIM, H. Z.; HELMI, S.; SEEHY, M. A.; BERTHEUSSEN, K. Toxic effects of carbofuran and glyphosate on semen characteristics in rabbits. **J. Environ. Sci. Health B**, v. 30, n. 4, p. 513-534, 1995.