

TOXICIDADE CRÔNICA DE EFLUENTES DE ABATEDOUROS AVÍCOLAS E SUINÍCOLAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Cíntia Sobue Lorenzon¹; Ludmilla Santana Soares Barros²; Luiz Augusto do Amaral³; Jorge de Lucas Junior⁴ & Joaquim Gonçalves Machado Neto⁵

RESUMO: Os bioensaios podem auxiliar na avaliação dos efeitos à saúde (toxicidade humana e animal) e dos efeitos ecológicos de milhares de substâncias químicas que são introduzidas no meio ambiente. O presente estudo teve como objetivo realizar, em abatedouros de aves e de suínos e durante os períodos de estiagem e de chuvas, testes de toxicidade crônica com *Daphnia magna* nos efluentes dos sistemas de tratamento, a fim de obter informações a respeito dos riscos que esses efluentes trazem ao meio ambiente. Os organismos foram cultivados em meio básico/M4. Para o teste de toxicidade crônica, as soluções-estoque foram obtidas diretamente da amostra de efluente e/ou através de diluições. De acordo com os testes de toxicidade crônica com *D. magna*, dentre os quatorze abatedouros, os efluentes de três abatedouros avícolas e de dois suinícolas exibiram o potencial de acarretar impacto ambiental, nos períodos de seca e chuva. A partir dos resultados obtidos neste trabalho conclui-se que *D. magna* pode ser considerada um bom organismo-teste indicador de impactos ambientais causados por efluentes dos sistemas de tratamento de abatedouros de aves e de suínos.

ABSTRACT: The bioassays can be helpful in the evaluation of the effect to the health (human being and animal toxicity) and the ecological effect of thousand of chemical substances that are introduced in the environment. This study has the objective to carry through, in swine and poultry abattoirs during the rainy and dry seasons, tests of chronic toxicity with *Daphnia magna* in the effluents of the treatment systems, in order to get information regarding the risks that these effluents brings to the environment. The organisms had been cultivated in basic/M4 media. For the chronic toxicity, the solution-supply had been gotten directly of the effluent sample and/or through dilutions. In accordance with the tests of chronic toxicity with *D. magna*, amongst the 14 abattoirs, three effluents of poultry and two effluents of swine abattoirs had shown the potential to cause ambient impact, in the rainy and dry seasons. The conclusion is that *D. magna* can be considered a good indicating organism-test of ambient impacts caused by effluent of the treatment systems of swine and poultry abattoirs.

Palavras-chave: *Daphnia magna*, toxicidade crônica, abatedouros.

¹ Pós-Graduanda em Aqüicultura, Centro de Aqüicultura da UNESP - CAUNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal - SP. E-mail: cintiasl@hotmail.com.

² Professora Adjunto/Assistente do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: barros@ufrb.edu.br.

³ Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP. E-mail: lamaral@fcav.unesp.br.

⁴ Professor da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP. E-mail: jlucas@fcav.unesp.br.

⁵ Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP. E-mail: joaquim@fcav.unesp.br.

1 – INTRODUÇÃO

A água constitui-se num dos elementos fundamentais para a existência dos seres vivos, recurso natural indispensável às atividades humanas, comprovada por suas funções no abastecimento público, industrial, agropecuário, bem como na preservação da vida aquática. Por outro lado, as atividades humanas têm provocado, ao longo dos anos, grandes impactos nos ecossistemas aquáticos, sendo que os despejos de efluentes industriais e domésticos constituem-se na maior fonte antrópica de compostos químicos e de microrganismos que são lançados nos corpos d'água (Bassoi *et al.*, 1990).

Nas últimas décadas, os produtos avícolas e suínícolas têm se tornado hábito de consumo e hoje constituem uma parte significativa de toda a carne consumida. A consequência é o aumento da quantidade e complexidade dos resíduos lançados nos mananciais de água doce, desencadeando sérios problemas ecológicos e episódios com graves consequências para a saúde do ser humano (Bassoi *et al.*, 1990; Nieto, 2000).

As indústrias de alimentos e as agroindústrias geralmente produzem grandes quantidades de resíduos e, onde sistemas adequados de disposição não são disponíveis, tais resíduos resultam em problemas ambientais. Nas indústrias de carne, o processo de abate é um dos principais contribuintes para os resíduos líquidos (Bassoi *et al.*, 1990; Benka-Coker e Ojior, 1995; Nieto, 2000).

Devido à complexibilidade e à variabilidade apresentada pelos compostos orgânicos e inorgânicos que podem estar presentes num efluente ou no corpo hídrico, recomenda-se que a caracterização dessas águas seja complementada por testes biológicos para obter informações não reveladas pela simples caracterização física e química. Esta necessidade tem estimulado a realização de testes de toxicidade, atualmente considerados como análises indispensáveis para se obter um controle mais abrangente das fontes de poluição das águas. Através desses testes determina-se o potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes mensurados através da resposta de organismos vivos (Muna *et al.*, 1995; Bervoets *et al.*, 1996; Nieto, 2000; Yu *et al.*, 2003).

Na atualidade, os bioensaios vêm sendo utilizados e recomendados por conceituadas entidades governamentais e órgãos de pesquisa dos Estados Unidos, Canadá, África do Sul e vários países da Europa, considerando a importância destes ensaios no controle da poluição hídrica (Nieto, 2000).

No Brasil, o Estado de São Paulo, através da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, está fazendo uso dos testes de toxicidade no controle de efluentes líquidos (CETESB, 1990).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi realizar testes de toxicidade crônica com *Daphnia magna* nos efluentes dos sistemas de tratamento de abatedouros de aves e de suínos, nos períodos de seca e chuva, a fim de obter informações a respeito dos riscos que esses efluentes trazem ao meio ambiente.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Levantamento dos abatedouros

Foram investigados sete abatedouros avícolas e sete suinícolas presentes no Estado de São Paulo. No caso das aves, quatro estabelecimentos eram auditados pelo Serviço de Inspeção Estadual (SISP) e três pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). Já, em relação aos suínos, quatro indústrias eram auditados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) e três pelo Serviço de Inspeção Estadual (SISP).

Os questionários foram aplicados durante a realização das visitas técnicas aos estabelecimentos e os detalhes da caracterização dos abatedouros avícolas e suinícolas podem ser observados nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

2.2 Caracterização dos pontos de amostragem, colheita e transporte das amostras

Os efluentes dos abatedouros foram colhidos numa quantidade de 20 litros por abatedouro e destinados ao laboratório, onde foram mantidos a 4 °C, por no mínimo de 36 horas e no máximo de 14 dias (CETESB, 1991; ABNT, 1993), até o início dos testes de toxicidade crônica com *Daphnia magna*.

As colheitas foram realizadas em dias normais de expediente, durante a manhã e entre os meses de maio e setembro de 2003 (estiagem) e janeiro e março de 2004 (chuva).

O transporte das amostras foi realizado em caixas de material isotérmicos com gelo e destinado aos Laboratórios de Biomassa, do Departamento de Engenharia Rural, e de Ecotoxicologia dos Agrotóxicos e Saúde Ocupacional, do Departamento de Fitossanidade, ambos pertencentes à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, UNESP.

2.3 Análises laboratoriais

2.3.1 Cultura de *Daphnia magna*

A *Daphnia magna* foi originalmente obtida de culturas laboratoriais do Laboratório de Ecotoxicologia dos Agrotóxicos e Saúde Ocupacional do Departamento de Ecotoxicidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da UNESP, Campus Jaboticabal. Todas as etapas de manutenção das culturas foram realizadas conforme ISO (1982), CETESB (1991), ABNT (1993).

As culturas foram mantidas em uma estufa incubadora para BOD, com temperatura de 20 ± 2 °C, sob uma intensidade luminosa de 1.000 lux e com um fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 horas de escuro.

Dentro das estufas os organismos foram cultivados em cristalizadores de 2.000 mL, contendo o meio básico/M4 (DIN 38409, 1989; DIN 38412, 1989), e alimentados com a alga *Scenedesmus subspicatus* (3×10^6 / organismo / dia). As trocas do meio de cultura foram realizadas duas vezes por semana e antes do fornecimento do alimento.

2.3.2 Testes de toxicidade crônica com *Daphnia magna*

Os testes de toxicidade crônica foram efetuados segundo as normas do DIN 38409 (1989), DIN 38412 (1989), CETESB (1991) e ABNT (1993).

Nos testes de toxicidade crônica, organismos jovens de *Daphnia magna* foram expostos a várias concentrações subletais do efluente por um período de 21 dias, sendo avaliados, durante este tempo, os efeitos da substância-teste sobre a sobrevivência, crescimento e reprodução dos organismos.

Foram utilizados dez recipientes de 250 mL para cada concentração, contendo 200 mL de solução-teste. Para cada concentração foram colocados, em sete recipientes, um organismo por recipiente, para a obtenção dos dados de sobrevivência, crescimento e reprodução. Os três recipientes restantes continham cinco organismos em cada, para registro dos dados de sobrevivência. Para cada teste foi preparado o controle com água de diluição. Posteriormente, os organismos foram cuidadosamente adicionados ao acaso nos frascos testes. Nestas soluções foi adicionado o alimento para *Daphnia magna*. Todos os recipientes foram mantidos à temperatura de 20 ± 2 °C. Nos sétimo e vigésimo primeiro dias de teste os organismos foram contados e medidos no comprimento total.

Para cada teste foram realizadas as medições de temperatura (20 a 21 °C), pH (6,9 a 7,5), OD (9,2 a 10,5 mg L⁻¹) e condutividade elétrica das águas (0,665 a 0,970 $\mu\text{s cm}^{-1}$), no começo, no final do teste e uma vez por semana. Para tal uma sonda multi-parâmetros U10 para análise de água (HORIBA, 1991) foi utilizada.

Ao término dos testes os resultados passaram por um controle de qualidade a fim de se determinar a sua validade. Os parâmetros de confiabilidade foram: a mortalidade no controle abaixo de 20%; no final de 21 dias, em cada controle uma produção de pelo menos 40 jovens; ausência de efípios no controle; a temperatura média entre 19 e 21 °C; a concentração de OD acima de 50% de saturação.

Os dados dos testes de toxicidade crônica foram expressos, conforme ASTM (1983), em valor crônico (VC), o qual foi a média geométrica entre a maior concentração na qual não se

observara efeito adverso (CENO) e a menor concentração que causou o efeito observado (CEO) (CETESB, 1991). Adicionalmente, os valores crônicos também foram expressos em unidade tóxica crônica UTC (1 UT=100/VC), ou seja, uma porcentagem da diluição da amostra (Emmanuel *et al.*, 2004).

2.4 Determinação do impacto do efluente tratado no corpo receptor

Esta avaliação foi executada fazendo uso dos valores crônicos, obtidos nos ensaios com *Daphnia magna*, e da concentração do efluente no corpo receptor (CER), após mistura completa, seguindo recomendações de Bassoi *et al.* (1990) e de Nieto (2000). Esses autores reiteram que, para não haver efeito crônico à biota aquática, o seguinte critério deve ser recomendado: $CER \leq UTC$.

$$CER = \frac{\text{vazão média do efluente} \times 100}{\text{vazão média do efluente} + Q_{7,10} \text{ do corpo receptor}} \quad (1)$$

Os valores de $Q_{7,10}$ (vazão mínima anual do rio, média de 7 dias consecutivos, com probabilidade de retorno de 10 anos) foram obtidos a partir da locação em planta do IBGE do município (escala 1:10.000) do local de lançamento dos efluentes líquidos nos corpos hídricos receptores, seguido de envio para o setor de hidrologia da CETESB do município de São Paulo. O setor de hidrologia determinou, a partir dos dados da área de drenagem e pluviosidade da região em estudo, o valor da $Q_{7,10}$.

As vazões médias dos efluentes dos abatedouros avícolas e suínolas foram calculadas e estão contidas nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

2.5 Análise dos resultados

A análise dos resultados foi realizada através de teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, usando programa SAS (1996) e descrições de Steel e Torrie (1960).

3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das concentrações do efluente no corpo receptor (CER), dos valores crônicos (VC) e das unidades tóxicas crônicas (UTC), oriundos dos bioensaios crônicos, com os efluentes dos sistemas de tratamentos dos abatedouros de aves e de suínos, efetuados na seca e nas chuvas.

Para garantir que não haja efeito crônico à biota aquática, recomenda-se este critério: $CER \leq UTC$, conforme Bassoi *et al.* (1990) e Nieto (2000). Portanto, dentre as sete amostras de efluentes líquidos dos abatedouros avícolas tratados e lançados em corpos d'água de Classes II e III (São Paulo, 1976; CONAMA, 2005), 03 efluentes (Abat. 04, 06 e 07), durante a seca e no período de chuva, exibiram valores de $CER \geq UTC$ e, portanto, o potencial de acarretar impacto crônico aos organismos aquáticos dos corpos receptores. Em relação aos sistemas de tratamento dos

abatedouros suínolas, 02 (Abat. 05 e 06) efluentes, na seca e nas chuvas, apresentaram impacto crônico à vida aquática, ou seja, $CER \geq UTC$.

Tabela 1 - Determinações das concentrações do efluente no corpo receptor (CER), dos valores crônicos (VC) e das unidades tóxicas crônicas (UTC), resultantes dos bioensaios crônicos nos efluentes dos sete frigoríficos avícolas e suínolas, entre os meses de maio e setembro de 2003 (seca) e janeiro e março de 2004 (chuva), no Estado de São Paulo.

ABAT.	Aves					Suíno				
	CER	SECA		CHUVA		CER	SECA		CHUVA	
		VC	UTC	VC	UTC		VC	UTC	VC	UTC
01	0,365	31,62	3,16	17,81	5,61	RP	2,39	41,84	4,18	23,92
02	0,510	79,06	1,26	47,24	2,11	0,346	63,46	1,57	73,28	1,36
03	0,273	79,06	1,26	72,17	1,38	0,043	10,54	9,48	17,40	5,74
04	26,405	14,80	6,75	13,98	7,15	0,123	2,31	43,29	3,17	31,54
05	0,027	23,57	4,24	22,36	4,47	55,068	2,00	50,00	13,36	7,48
06	6,666	26,54	3,76	15,42	6,48	22,071	56,15	1,78	67,15	1,48
07	17,023	16,84	5,93	15,62	6,40	1,267	22,36	4,47	44,90	2,22

RP = lançamento nas redes de tratamento de esgoto no município.

Avaliando a Tabela 1, observa-se que ocorreu aumento nas taxas de toxicidade, dos efluentes dos abatedouros de aves e de suínos durante a seca, provavelmente interligada aos processos de evaporação e concentração de elementos químicos. A este respeito, Johns (1995), ao estudar a evaporação das lagoas de estabilização de sistemas de tratamento de abatedouros, demonstrou que as concentrações de metais pesados na forma de sais evaporados foram bem abaixo dos níveis permitidos e que os principais sais cristalizados foram relativamente não-tóxicos, estando nas formas de sulfatos, cloretos e carbonatos de sódio, magnésio e cálcio. Em contraste, as concentrações de metais pesados, na parte líquida, estavam acima dos níveis aceitáveis, especialmente quando ocorriam condições de quase completa evaporação.

Pelos altos valores de UTC, verificados na presente pesquisa, constata-se que a eficiência de algumas estações de tratamento de resíduos deve ser aperfeiçoada. Esta questão levanta a dúvida da responsabilidade do impacto ambiental: da indústria depositadora de resíduos líquidos ou da companhia contratada para implantar a estação de tratamento e certificar-se da ausência de águas residuais tóxicas.

Na Resolução do CONAMA nº 357 de 2005, estão especificadas as substâncias para as quais foram estabelecidos os padrões numéricos de emissão. Essas análises tornam-se cada dia mais difícil de serem efetuadas na íntegra, pois os efluentes lançados nos corpos hídricos são de natureza complexa e quase sempre são de difícil identificação quanto a sua composição exata.

Os testes de toxicidade, com *Daphnia magna* ou outros organismos, constituem-se numa ferramenta indispensável à previsão do impacto que os efluentes industriais podem causar à biota de corpos hídricos, assim como para indicar o nível permissível de toxicidade para que tal fato não ocorra.

É importante conciliar os avanços tecnológicos ao desenvolvimento sustentável, visando garantir os recursos para as próximas gerações bem como a preservação do meio ambiente. Só assim será possível um desenvolvimento social justo, permitindo que as sociedades humanas atinjam uma melhor qualidade de vida em todos os aspectos.

4 – CONCLUSÕES

De acordo com os testes de toxicidade crônica com *Daphnia magna*, dentre os quatorze abatedouros, os efluentes de três abatedouros avícolas e de dois suínolas exibiram o potencial de acarretar impacto ambiental, nos períodos de seca e chuva.

No período de seca existe um aumento na toxicidade do efluente do sistema de tratamento dos abatedouros. A partir dos resultados obtidos neste trabalho conclui-se que *D. magna* pode ser considerada um bom organismo-teste indicador de impactos ambientais causados por efluentes dos sistemas de tratamento de abatedouros de aves e de suínos.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pela concessão de bolsa e financiamento do projeto.

BIBLIOGRAFIA

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. (1983) *Proposed standard practice for conducting renewal life-cycle toxicity tests with Daphnia magna* (Strauss), p. i (Committee E 47. Draft nº 4).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. (1987). “Água – teste de toxicidade aguda com *Daphnia similis* Claus, 1876 (Cladocera, Crustacea) – Método de ensaio”. São Paulo, p.1-31. (Projeto de Norma).

_____. (1993). *Água – Ensaio de toxicidade aguda com Daphnia similis claus, 1876 (Cladocera, Crustacea)*. Rio de Janeiro, 16 p. (Apostila NBR 12713).

- BASSOI, L. J.; NIETO, R.; TREMAROLI, D. (1990). “*Implementação de testes de toxicidade no controle de efluentes líquidos*”. São Paulo: CETESB/PROCOP, p.i (Série Manuais/Secretaria do Meio Ambiente).
- BENKA-COKER, M. O.; OJIOR, O. O. (1995). “*Effect of slaughterhouse wastes on the water quality of Ikpoba river, Nigeria*”. *Bioresource Technology*, 52 (1), pp. 5-12.
- BERVOETS, L.; BAILLIEUL, M.; BLUST, R.; VERHEYEN, R. (1996). “*Evaluation of effluent toxicity and ambient toxicity in a polluted lowland river*”. *Environmental Pollution*, 91 (3), pp. 333-341.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. (1986). “*Teste de toxicidade aguda com Daphnia similis, Claus 1876 (Cladocera, Crustacea)*”. São Paulo, 27 p. (Apostila).
- _____. (1987). “*Avaliação da toxicidade aguda para Daphnia similis (Cladocera, Crustacea)*”. São Paulo, 14 p. (Apostila).
- _____. (1990). “*Implementação de testes de toxicidade no controle de efluentes líquidos*”. São Paulo, 17 p. (Apostila).
- _____. (1991). “*Água – teste de toxicidade aguda com Daphnia similis CLAUS, 1976 (Cladocera, Crustácea)*”. São Paulo, 17 p. (Apostila).
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. (2005) *Padrões de Qualidade para os Parâmetros Monitorados na Rede de Monitoramento*, segundo Resolução CONAMA 357/05.
- DEUTSCHE INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN. (1989). *Bestimmung de Biochemischen Sauerstoffbedarfs in n Tgen nach dem Verdünnungsprinzip (Dev H51)*. Norma DIN 38409 (Verdünnungs-BSB_n). Berlin: DIN, (Dev H51).
- _____. (1989). *Testverfahren mit wasserorganismen (Gruppe L). Bestimmung der nicht akut giftigen wirkung von Abwassergegenüber Daphien über Verdünnungstufen*. Norma DIN 38412 Teil 30. Berlin: DIN, (L 30).
- HORIBA Ltd. Head Office. (1991). *Water Quality Checker U-10*. Minami-ku, Kioto, Japão. 77 p.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. (1982). *Water quality: determination of the inhibition of the mobility of Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea)*. Paris, pp.1-2, Ref. (6.341).
- JOHNS, M. R. (1995). “*Developments in wastewater treatment in the meat processing industry: a review*”. *Bioresource technology*, 54 (3), pp. 203-216.
- MUNA, L.; GUIDO, P.; COLIN, J.; WIN, D. C.; KARL, S. (1995). “*Toxicity evaluations of wastewaters in Austria with conventional and cost-effective bioassays*”. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 32 (2), pp. 139-146.

NIETO, R. (2000). “*Caracterização ecotoxicológica de efluentes líquidos industriais – ferramenta para ações de controle da poluição das águas*” in Anais do XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre: ABES.

SAS INSTITUTE SAS/STAT. (1996). *Procedures guide for personal computers*. Version 6.12. SAS Inst., Cary, NC.

STELL, R., G. D.; TORRIE, J. H. (1960). *Principles and procedures of statistics*. New York: McGraw; 481 p.

Quadro 1 - Caracterização dos abatedouros (ABT) avícolas, nos quais as amostras foram colhidas, entre os meses de maio e setembro de 2003 (estiagem) e janeiro e março de 2004 (chuva), no interior do Estado de São Paulo.

	ABT 01	ABT 02	ABT 03	ABT 04	ABT 05	ABT 06	ABT 07
Inspecção	Estadual	Estadual	Estadual	Federal	Federal	Estadual	Federal
Animais abatidos/dia	24.000	13.000	5.000	135.000	16.128	8.000	105.000
Recuperação de sangue	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Funcionários (n°)	130	80	25	738	70	80	480
Destino das excretas humanas	Córrego	Fossa	Fossa	ETE do município	ETE do abatedouro	ETE do município	Fossa
Origem da água utilizada no abate	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Mina e poço com profundidade > 20 m
Sumário do tratamento (tm) do afluyente empregado	Em introdução	Tratamento primário; Tratamento secundário (02 lagoas de estabilização aeradas e 01 lagoa de polimento); córrego.	Tratamento primário; Tratamento secundário (03 lagoas de estabilização); fertirrigação.	Tratamento primário; Tratamento secundário (02 lagoas de estabilização aeróbicas e 01 anaeróbica); córrego.	Tratamento primário; Tratamento secundário (01 lagoa de estabilização facultativa e 01 anaeróbica); córrego.	Tratamento primário; Tratamento secundário (01 lagoa de estabilização aerada); córrego.	Tratamento primário; Tratamento secundário (03 lagoas de estabilização anaeróbicas); córrego.
Volume de efluente (média anual)	720 m ³ /dia	200 m ³ /dia	75 m ³ /dia	2.400 m ³ /dia	458 m ³ /dia	120 m ³ /dia	1.575 m ³ /dia
Classe do corpo receptor	04	02	Nada consta	03	02	02	02
Llimpeza (pré-lavagem, detergência e sanitização)	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária

Quadro 2 - Caracterização dos abatedouros (ABT) suinícolas, nos quais as amostras foram colhidas, entre os meses de maio e setembro de 2003 (estiagem) e janeiro e março de 2004 (chuva), no interior do Estado de São Paulo.

	ABT 01	ABT 02	ABT 03	ABT 04	ABT 05	ABT 06	ABT 07
Inspeção	Estadual	Federal	Estadual	Federal	Estadual	Federal	Federal
Animais abatidos/dia	60	250	35	110	150	700	1.000
Recuperação de sangue	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Funcionários (nº)	12	68	10	80	13	92	286
Destino das excretas humanas	ETE do município	Fossa	Fossa	ETE do município	Fossa	Fossa	Fossa
Origem da água utilizada no abate	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m	Poço com profundidade > 20 m
Sumário do tratamento (ttm) do afluente empregado	ETE do município	Tratamento primário; Tratamento secundário (05 lagoas de estabilização facultativas); fertirrigação.	Tratamento primário; Tratamento secundário (01 lagoa de estabilização facultativa); fertirrigação.	Tratamento primário; Tratamento secundário (01 lagoa de estabilização facultativa); córrego.	Tratamento primário; Tratamento secundário (01 lagoa de estabilização facultativa); fertirrigação.	Tratamento primário; Tratamento secundário (01 lagoa de estabilização anaeróbica e 03 facultativas); córrego.	Tratamento primário; Tratamento secundário (02 lagoas de estabilização anaeróbicas, 01 aeróbica, 01 secagem e 01 nível); córrego.
Volume de efluente (média anual)	12 m ³ /dia	100 m ³ /dia	17 m ³ /dia	55 m ³ /dia	90 m ³ /dia	350 m ³ /dia	500 m ³ /dia
Classe do corpo receptor	02	Nada consta	Nada consta	02	02	02	02
Limpeza (pré-lavagem, detergência e sanitização)	Semanal	Diária	Diária	Diária	Semanal	Diária	Diária