

# ÁGUA UTILIZADA EM SUINOCULTURA COMO FATOR DE RISCO À SAÚDE HUMANA E ANIMAL

(*WATER FROM PIG FARMS AS A RISK FACTOR TO HUMAN AND ANIMAL HEALTH*)

(*AGUA UTILIZADA EN PORCICULTURA COMO FACTOR DE RIESGO A LA SALUD HUMANA Y ANIMAL*)

**L.A. AMARAL<sup>1</sup>, O. D. ROSSI JR<sup>1</sup>, A. NADER FILHO<sup>2</sup>, M. C. I. DE SOUZA<sup>3</sup>, H. ISA<sup>4</sup>**

## RESUMO

Foram analisadas amostras de água de consumo humano das fontes de abastecimento, reservatórios e ponto de consumo em 13 propriedades rurais produtoras de suínos situadas na região nordeste do Estado de São Paulo, com o objetivo de verificar o risco que a água de consumo dessas propriedades representa para a saúde dos moradores. Os resultados evidenciaram 23,1 % das amostras das fontes fora dos padrões microbiológicos de potabilidade no período de chuvas e 38,4 % no período de estiagem. Verificou-se uma depreciação na qualidade da água desde a fonte até o ponto de consumo no que se refere à contaminação microbiológica. Analisou-se também a água de consumo dos suínos de diferentes faixas etárias fornecida em diferentes tipos de bebedouros e observou-se que, na fase de cria, com predominância dos bebedouros tipo taça, um número maior de amostras de água estava fora dos padrões de potabilidade para animais. Esse achado é importante pois nessa fase os animais são jovens e com maior susceptibilidade à enfermidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água. Coliformes. Contaminação fecal. Suinocultura.

## SUMMARY

Samples of human drinking water from sources, reservoirs and consumption sites in thirteen rural swine-producing farms at northeastern São Paulo State, Brazil, were analyzed. We studied the risk of drinking such water by the local inhabitants. During the rainy and dry seasons, 23.1% and 38.4% of samples sources, respectively, were not in accordance with microbiological drinking standards. We detected a decreasing water quality due to microbiological contamination from its source to the consumption site. We also analyzed the water given in different types of troughs according to the age of the pigs. Most water samples were not in accordance with drinking standards for the early growth phase of the animals. In such phase, there was a predominance of cup-like troughs. Such findings are important, since the animals are more prone to developing diseases during this juvenile stage.

**KEY-WORDS:** Water. Coliform bacteria. Fecal contamination. Pig breeding.

---

<sup>1</sup> Prof. Adjunto do Depto. de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da FCAV - Unesp - Campus de Jaboticabal. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/ nº. Jaboticabal – SP– Brasil. Cep: 14884-900. Fone: (0XX16)32092646. E-mail: lamaral@fcav.unesp.br.

<sup>2</sup> Prof. Titular do Depto. de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da FCAV - Unesp - Campus de Jaboticabal.

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Medicina Veterinária da FCAV - Unesp - Campus de Jaboticabal.

<sup>4</sup> Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da da FCAV - Unesp - Campus de Jaboticabal.

## RESUMEN

Fueron analizadas muestras de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento, reservas y puntos de consumo en 13 propiedades rurales productoras de porcinos, localizadas en la región Nordeste del Estado de São Paulo, con el objetivo de verificar el riesgo que el agua para consumo de esas propiedades representa para la salud de los habitantes. Los resultados evidenciaron 23,1% de las muestras de las fuentes fuera de los estándares microbiológicos de potabilidad en el periodo de lluvias y 38,4% en el periodo de sequía. Fue verificada depreciación de la calidad del agua desde la fuente hasta el punto de consumo, en lo referente a la contaminación microbiológica. También fue analizada el agua de consumo de los porcinos de diferentes edades que fue administrada en diferentes tipos de bebederos, y se observó que en la fase de cría, con predominancia de los bebederos tipo copa, fue donde un número mayor de muestras de agua estaban fuera de los estándares de potabilidad para animales. Ese hallazgo es importante, pues en esa fase los animales son jóvenes y más susceptibles a las enfermedades.

**PALABRAS CLAVE:** Agua. Coliformes. Contaminación fecal. Porcicultura.

## INTRODUÇÃO

A água é tida como uma das principais vias de transmissão, aos animais domésticos, em especial, bovinos, suínos e aves, de agentes causadores de doenças, as quais se constituem em fatores importantes, segundo Souza et al., (1983) tanto à economia, pois podem acarretar prejuízos econômicos, às vezes, elevados, como à saúde pública, pois muitos dos seus agentes causais podem ser transmitidos ao homem.

Amaral et al.(1995), estudando a água utilizada na produção leiteira, verificaram que 90% dos sistemas de água no meio rural apresentaram-se contaminados com coliformes totais e fecais. Os coliformes totais foram os primeiros organismos indicadores enumerados em investigações da qualidade de fontes de água de bebida. Por outro lado, a *Escherichia coli* em água de bebida representa contaminação fecal recente e indica a possível presença de bactérias patogênicas, vírus entéricos ou parasitas intestinais. Foram, ainda, identificadas cepas enterotoxigênicas desta bactéria como causa de diarreia em humanos e animais de várias partes do mundo, especialmente em países em desenvolvimento (SMITH e HALLS, 1967, SACK, 1975, RYDER et al., 1976, PICKERING et al., 1978).

Geldreich (1970) e Branco (1974) citam que, na verificação das condições sanitárias de águas de abastecimento, os coliformes, em especial os fecais, têm sido úteis para medir a ocorrência e grau de contaminação das águas com matéria fecal, uma vez que são habitantes normais do intestino de animais de sangue quente.

O problema gerado pela suinocultura é de abrangência mundial, uma vez que os sistemas intensivos de produção de suínos têm levado a um aumento considerável no uso de água, seja para higienização, seja para dessedentação e conseqüente aumento na produção de águas residuárias. A inadequação dos sistemas de manejo e armazenamento levam ao lançamento errôneo de

dejetos nos cursos de água, ou no solo, gerando problemas de poluição, podendo comprometer água de consumo humano e animal.

Oliveira (1993) cita que em Santa Catarina foi verificado que 85% das fontes de água no meio rural, nas regiões produtoras de suínos, estavam contaminadas por coliformes fecais, decorrente do lançamento de dejetos em cursos de água e mananciais, sem tratamento prévio. Moe et al. (1991) em estudos realizados em países em desenvolvimento, verificaram que a água de consumo altamente poluída por excretas (*E.coli* > 1.000/100ml) é a maior fonte de exposição do ser humano aos microrganismos patogênicos intestinais quando comparado a outras exposições.

Cambarro et al. (1988), na Espanha, verificaram que 53,6% das amostras de água oriundas de poços na zona rural não eram potáveis em decorrência da contaminação de resíduos orgânicos de procedência animal.

O presente trabalho teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica da água consumida por seres humanos e suínos de diferentes idades, em granjas situadas na região nordeste do Estado de São Paulo .

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em 13 granjas produtoras de suínos situadas na região nordeste do Estado de São Paulo. As propriedades foram visitadas duas vezes, nos períodos de seca e chuva, quando se efetuou a colheita das amostras e se aplicou um questionário para a obtenção de informações utilizadas nas análises dos dados.

Foram colhidas amostras das fontes de água, dos reservatórios, dos pontos de consumo humano e dos bebedouros dos animais, em frascos previamente esterilizados, com capacidade para 500 mL e preenchidos em 2/3 de seu volume, segundo metodologia da APHA

(1992).

As amostras foram submetidas às determinações dos números mais prováveis de coliformes totais e *Escherichia coli*. Essas determinações foram realizadas utilizando-se a técnica do substrato cromogênico para coliformes totais e *Escherichia coli* realizadas a partir de volumes de 100 mL de cada amostra de água, ou de suas diluições decimais em água peptonada a 0,1%. Nas amostras utilizadas para o consumo humano, também foram determinados os números de microrganismos mesófilos, pela técnica de semeadura em profundidade (APHA, 1992), uma vez que esse valor faz parte do padrão de potabilidade para consumo humano (BRASIL, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Tabela 1, que a maioria das fontes apresentava os fatores de proteção, exceto o tratamento da água de consumo, que é uma medida importante no controle de sua qualidade, minimizando ao máximo o risco de doenças de veiculação hídrica.

No que se refere ao tratamento de dejetos, de fundamental importância para prevenção de contaminação de fontes hídricas, não era utilizado em todas as propriedades. Somado a esse fato, o tratamento existente resumia-se na contenção da água residuária e posterior aplicação no solo, processo que, se não realizado com bastante critério, pode ser fonte importante para contaminação da água superficial e subterrânea. Não existia nas propriedades um manejo adequado das aplicações para equacionar a quantidade de resíduo a ser aplicada em função da cultura e da possibilidade de fixação de nutrientes pela planta, o que imobilizaria elementos eutrofizantes do meio. Acredita-se que a ausência desse procedimento pode, no futuro, criar problemas de excesso de nutrientes e microrganismos no solo, acima de sua capacidade de autodepuração, o que poderá, com certeza, levar à poluição e à contaminação dos recursos hídricos.

Verifica-se que não houve diferença nas percentagens de amostras fora do padrão para *Escherichia coli* entre os períodos de seca e chuva. Esses microrganismos estão presentes na água sempre em decorrência do aporte de material fecal. O aumento do número de amostras das fontes fora dos padrões no período de estiagem foi em decorrência dos coliformes totais, como pode ser evidenciado na Tabela 3, que são microrganismos capazes de se multiplicar em meio aquático (BAUDISOVA, 1997). No período de estiagem, ocorre uma concentração de nutrientes no meio em decorrência da diminuição do efeito diluição, o que pode ter favorecido a multiplicação desses agentes, chegando a NMP maiores que 10/100mL.

Observou-se ainda uma depreciação na qualidade microbiológica da água durante sua distribuição,

ressaltando-se o reservatório como ponto crítico nessa depreciação. Esse fato deve estar relacionado principalmente com a higienização inadequada dos reservatórios, apesar de todos os proprietários terem referido a higiene periódica dos mesmos e/ou ausência de proteção, expondo a água ao meio exterior.

Outro fato é a ausência de tratamento, principalmente a desinfecção da água, o que favorece a formação de biofilmes nas canalizações e reservatórios, os quais são fontes de contaminação da água. A esse respeito, Vande Venter et al. (1994) referem que, dentre os coliformes, os gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter* são conhecidos como participantes de biofilmes em sistemas de distribuição de água que não sofrem processo de desinfecção, chegando esses microrganismos à água por mudança da qualidade ou aumento na velocidade de escoamento da água.

Observa-se uma percentagem elevada de amostras de água de dessedentação dos animais fora dos padrões microbiológicos para consumo animal. Esse fato é relevante, uma vez em que os valores máximos permitidos de 20.000 coliformes totais e 4.000 coliformes fecais (BRASIL, 1986), já podem ser considerados elevados para se considerar uma água segura para consumo dos animais. Verifica-se, ainda, que a maior percentagem de amostras fora desses padrões encontra-se na fase de cria, na qual os animais são mais susceptíveis a doenças em decorrência de serem muito jovens.

Depreende-se, portanto, em especial na época das chuvas, que a água oferecida para os animais representa-lhes risco à saúde, podendo transmitir doenças via fecal-oral, principalmente por enteropatógenos que neles causam doenças diarreicas.

**Tabela 1** - Números e porcentagens das fontes que apresentavam os diferentes fatores de proteção da qualidade da água, Jaboticabal/SP, 2001.

Fatores de proteção	N <sup>o</sup>	%
Calçada ao redor da fonte	8	61,5
Tampa	13	100
Revestimento interno	9	69,2
Distância > 30 m de fossa	11	84,6
Ponto mais alto do terreno	10	76,9
Tratamento dejetos suínos	11	84,6
Limpeza periódica do reservatório	13	100
Tratamento da água	2	15,4

**Tabela 2** - Número e percentagens de amostras de água das fontes (poço e mina), reservatório e de consumo humano fora dos padrões microbiológicos de potabilidade estabelecidos pela Portaria n° 1469 de 29/12/2000 do Ministério da Saúde, durante os períodos de ocorrência de chuvas e de estiagem das propriedades produtoras de suínos da região nordeste do Estado de São Paulo.

Período	Fonte		Reservatório		Consumo Humano	
	N	%	N	%	N	%
Chuvas	3	23,1	8	61,5	10	77,0
Estiagem	5	38,5	7	53,8	9	69,2

**Tabela 3** - Número e percentagens de amostras de água das fontes (poço e mina), reservatório e de bebedouro humano fora dos padrões microbiológicos de potabilidade estabelecidos pela Portaria n° 1469 de 28/12/2001 do Ministério da Saúde, segundo coliformes totais (CT), *Escherichia coli* (EC) e microrganismos mesófilos (M), durante os períodos de ocorrência de chuvas e de estiagem das propriedades produtoras de suínos da região nordeste do Estado de São Paulo.

Período	Fonte		Reservatório		Consumo Humano	
	N	%	N	%	N	%
<b>Chuvas</b>						
CT	3/13	23,1	8/13	61,5	7/13	53,8
EC	2/13	15,4	6/13	46,1	5/13	38,5
M	-	-	-	-	7/13	53,8
<b>Estiagem</b>						
CT	5/13	38,5	7/13	53,8	7/13	53,8
EC	2/13	15,4	6/13	46,1	3/13	23,7
M	-	-	-	-	4/13	30,8

**Tabela 4** - Número e percentagens de amostras de água utilizada na cria, recria e terminação de suínos fora dos padrões microbiológicos de potabilidade estabelecidos pela resolução CONAMA n° 20 de 18/06/1986, durante os períodos de ocorrência de chuvas e de estiagem das propriedades produtoras de suínos na região nordeste do Estado de São Paulo.

Período	Cria		Recria		Terminação	
	N	%	N	%	N	%
Chuvas	8	61,5	5	38,5	6	46,1
Estiagem	4	30,8	5	38,5	4	30,8

**Tabela 5** - Número e percentagens de amostras de água utilizada na cria, recria e terminação de suínos fora dos padrões microbiológicos de potabilidade estabelecidos pela resolução CONAMA n° 20 de 18/06/1986, segundo coliformes totais (CT) e *Escherichia coli* (EC), durante os períodos de ocorrência de chuvas e de estiagem das propriedades produtoras de suínos da região nordeste do Estado de São Paulo.

Período	Cria		Recria		Terminação	
	N	%	N	%	N	%
<b>Chuvas</b>						
CT	8	61,5	5	38,5	5	38,5
EC	5	38,5	4	30,8	6	46,1
<b>Estiagem</b>						
CT	5	38,5	4	30,8	3	23,1
EC	3	23,1	3	23,1	3	23,1

Nas propriedades estudadas existiam diferentes tipos de bebedouros: “nipple”, taça, cocho e vazão contínua. A maioria das amostras fora dos padrões de potabilidade animal foram as oriundas do bebedouro tipo “taça”, tanto nos períodos de chuva como de estiagem. Tais resultados desabonam a utilização desses bebedouros, uma vez que a exposição da água ao meio exterior favorece o acúmulo progressivo de matéria orgânica durante sua utilização, propiciando, assim, a sobrevivência e /ou multiplicação de microrganismos na sua superfície, o que deprecia a qualidade da água de dessedentação dos animais, em especial nas fases de cria e recria, quando os animais ainda são bastante jovens, e portanto, mais susceptíveis à infecção por agentes enteropatogênicos que podem ser veiculados pela água poluída por fezes.

Ressalta-se ainda que, no período de cria dos animais, predominavam os bebedouros tipo taça, o que potencializou a contaminação da água. Portanto, esse tipo de bebedouro não deve ser utilizado, em especial em áreas em que os animais são ainda jovens e por isso menos resistentes.

Os resultados obtidos evidenciaram a má qualidade higiênico-sanitária das águas utilizadas, tanto para dessedentação humana como animal, nas propriedades estudadas. Foi observada, também, uma deterioração da qualidade da água desde sua distribuição até o consumo, fato relacionado à ausência de sua desinfecção, o que proporciona o desenvolvimento de biofilmes que acabam por deteriorar ainda mais a qualidade da água das fontes.

## CONCLUSÕES

1. Ocorreu uma depreciação na qualidade microbiológica da água de consumo humano, desde a fonte até os pontos de consumo, potencializando o risco à saúde dos consumidores.
2. Muitas amostras de água utilizada na dessedentação animal, nas diferentes fases de desenvolvimento dos animais, apresentaram-se fora dos padrões de potabilidade para consumo animal.
3. Os bebedouros tipo “taça” mostraram-se inadequados para a dessedentação dos animais, uma vez que propiciam alto grau de contaminação e proliferação de microrganismos na água de consumo.
4. As águas de dessedentação humana e animal representam risco à saúde dos moradores e animais pois muitas amostras se apresentaram fora dos padrões microbiológicos de potabilidade.

## AGRADECIMENTO: FAPESP

ARTIGO RECEBIDO: Junho/2003  
APROVADO: Fevereiro/2004

## REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A., NADER FILHO, A., ROSSI JÚNIOR, O. D., PENHA, L. H. C. Características microbiológicas da água utilizada na obtenção de leite. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.15 ,n.2/3, p.85-88 , 1995.

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for examination of water and wastewater.** 18ed. New York, 1992.

BAUDISOVA, D. Evaluation of *E.coli* as the main indicator of fecal pollution. **Water Science Technology** v.35, n.11, p. 333, 1997.

BRANCO, S. M. As águas e os microrganismos: amebas, bactérias e vírus. Presença nas águas naturais, nas águas poluídas e nas águas residuárias. In: CETESB .Secretaria dos Serviços e Obras Públicas . **Desinfecção de águas.** 1974. p.1-4.

BRASIL. Ministério da Saúde. Normas e padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. Portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 jan. 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 20, de 18 de junho 1986. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 julho 1986.

CAMBARRO, M. P., LONGO, E., AGRELO, D., ARIAS, C., PARDO, F., VILLA, T. G., GARRIDO, M. J. Contaminación bacteriana en pozos en zonas rurales de Galicia. **Revista Sanidad Higiene Pública**, v.62, p.1561, 1569, 1988.

GELDREICH, E. E .Applying bacteriological parameters to recreational water quality. **Journal American Water Works Association.**, v.62, p.113-120, 1970.

MOE, C. L., SOBSEY, M. D., SAMSA, G. P., MESOLO, V. Bacterial indicators of risk of diarrhoeal disease from drinking water in the Philippines. **WHO Bulletin.**, v.69, n.3., p. 305-317, 1991.

OLIVEIRA, P. A. V. Manual de manejo e utilização de dejetos suínos. Concordia: Embrapa. **Suínos e Aves**, 1993. p.1-188.

PICKERING, L. K., EVANS, D. J., MUNOZ, O., DUPONT, H. L., COELOO-RAMIREZ, P., VOLLET, J. J., CONKLIN, R. H., OLARFE, J., KOHL, S. Prospective study of enteropathogens in children with diarrhea in Houston and México . **Journal of Pediatrics.**, v.93, p. 383-388, 1978.

RYDER, R. W. et al. Enterotoxigenic *E.coli* and reovirus - like agent in rural Bangladesh. **Lancet**, v.1, p.659- 663, 1976.

SACK, R. B. Human diarrheal disease caused by enterotoxigenic *E. coli*. **Annual Review Microbiology.**, v.29, p.333- 353, 1975.

SMITH, H. W., HALLS, S. Observations by the ligated intestinal segment and oral inoculation methods on *E. coli* infection in pigs, calves, lambs and rabbits. **Journal Pathology and Bacteriology**, v.93, p.499-529, 1967.

SOUZA, L. C., IARIA, S. T., LOPES, C. A. M. Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. **Revista de Saúde Pública**, v. 17, p. 112-122, 1983.

VANDE VENTER, L. W, SMITH, R. L, MCAVOY, M. K. Solving a coliform outbreak in a system using ground water without disinfection. **Journal NEWWA**, n.9, p. 215-235, 1994.