

Avaliação de indicadores higiênico-sanitários e das características físico-químicas em águas utilizadas em escolas públicas de nível fundamental

Assessment of physical-chemical characteristics and hygienic and sanitary conditions indicators in water supplied at public primary schools

RIALA6/1227

Vanessa Fernandes da Silva ALMEIDA¹, Sibele Ribeiro de OLIVEIRA¹, Paula Regina Luna de Araújo JÁCOME², Agenor Tavares JÁCOME-JÚNIOR^{1*}

*Endereço para correspondência: Associação Caruaruense de Ensino Superior (ASCES), Faculdade do Agreste de Pernambuco (FAAPE), Av. Portugal, 584, CEP 55.016-901, Santa Maria, Caruaru, PE, Brasil.

e-mail:agenorjacome@asc.es.edu.br; agenorjacome@yahoo.com.br

¹Associação Caruaruense de Ensino Superior (ASCES), Faculdade do Agreste de Pernambuco (FAAPE) Caruaru, PE, Brasil.

²Departamento de Medicina Tropical, Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

Recebido: 13.07.2009 - Aceito para publicação: 27.10.2009

RESUMO

O objetivo deste estudo foi de avaliar as condições higiênicas e sanitárias das amostras da água utilizadas para o consumo e no preparo da merenda escolar de alunos de escolas públicas localizadas na cidade de Caruaru, Pernambuco, Brasil, por meio de procedimentos de detecção de presença de *Pseudomonas aeruginosa* e da bactéria do grupo coliforme. Foram analisadas 36 amostras de água da torneira da cozinha coletadas de 36 escolas públicas localizadas no Município de Caruaru com frequência superior a 100 pessoas, incluindo professores, funcionários e alunos na faixa etária de 0 a 5 anos. As amostras analisadas a temperatura ambiente apresentaram pH no valor médio de $7,04 \pm 0,53$. *Pseudomonas aeruginosa* foi detectada em 83,3% das amostras e 69,4% apresentaram-se contaminadas por bactéria do grupo coliforme; 13,9% das amostras demonstraram ausência de ambas bactérias. Entre as amostras positivas para *Pseudomonas aeruginosa*, 20% apresentaram ausência do grupo coliforme. Verificou-se que 61,1% das amostras positivas para *Pseudomonas aeruginosa* estavam diretamente associadas à ausência de limpeza do reservatório de água. Em função desses achados, sugere-se efetuar a implantação de procedimentos de detecção de *Pseudomonas aeruginosa* como metodologia de avaliação de potabilidade de água, em vista da Portaria 518 de 25 de março de 2004 não reprovar a amostra de água com a presença desta espécie bacteriana. Tal medida é de extrema importância não só pelo fato de *Pseudomonas aeruginosa* ser considerada como agente patogênico oportunista, mas também pela sua propriedade de atuar com indicador de poluição da amostra por material orgânico nos reservatórios de água, que pode ser potencial fonte de infecção por agentes patogênicos.

Palavras-chave. *Pseudomonas aeruginosa*; escolas; água potável; abastecimento de água.

ABSTRACT

This study analyzed the hygienic and sanitary conditions of the water samples used for drinking and for preparing scholar foods at public schools located in Caruaru city, Pernambuco, Brazil, by searching the occurrence of *Pseudomonas aeruginosa* and coliform group. Tap water samples were collected from the kitchens of 36 public schools located in Caruaru city, in which the people rates including students, teachers and school staff were more than 100, and teaching children aged from 0 to 5 years. The analyzed samples showed pH on average of 7.04 ± 0.53 at room temperature. *Pseudomonas aeruginosa* was detected in 83.3% of samples and coliforms were found in 69.4%; and 13.9% of water samples were negative for both bacteria. Among 20% of *Pseudomonas aeruginosa* positive samples, no coliform was found; 61.1% of *Pseudomonas aeruginosa* positive samples were directly related to the lack of adequate water reservoir cleansing. These findings showed that *Pseudomonas aeruginosa* investigation should be performed as a standard sanitary indicator for assessing drinking water condition, as according to the decree 518 of March 25, 2004 the water sample contaminated with *Pseudomonas aeruginosa* has not been the reason for disapproving it. This procedure is crucial because adding to the fact of *Pseudomonas aeruginosa* being an opportunistic pathogen, it is considered an indicator of pollution with organic material in water stored in reservoirs, which could be potential source of pathogens proliferation.

Key words. *Pseudomonas aeruginosa*, schools, potable water, water supply.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a água tem sido fator primordial para o desenvolvimento do homem, e sua função é indiscutível para a evolução biológica e cultural de toda a espécie humana¹. Devido à degradação ambiental ocasionada pela alta taxa de poluição, resultante do desequilíbrio ecológico do planeta causado pela ação humana, é requerido uma administração ambiental ativa e um maior controle da qualidade desse recurso natural².

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) demonstram que as doenças causadas por veiculação hídrica, especialmente as gastroenterites, chegam a matar milhões de pessoas por ano. A falta de saneamento básico é responsável pelo óbito de mais de 15 milhões de crianças anualmente na faixa etária de 0 a 5 anos³. As crianças são especialmente vulneráveis e respondem diferentemente dos adultos quando expostas a fatores ambientais, e essa resposta pode diferir de acordo com os períodos de desenvolvimento pelos quais estão passando, uma vez que o sistema imune se encontra imaturo. Sabendo-se que o ambiente escolar representa a segunda casa da criança, ocupando cerca de um terço do seu dia, faz-se necessário um acompanhamento e monitoramento da qualidade da água nas escolas, visto que uma baixa disponibilidade de água tratada está ligada à altas taxas de mortalidade infantil⁴.

Surtos veiculados por patógenos de origem alimentar são comuns em ambientes escolares. Nos Estados Unidos, entre 1973 e 1997 foram registrados 604 surtos, sendo a salmonela o principal patógeno identificado⁵. Já na China, um surto por *Proteus mirabilis* em carne de porco cozida ocorreu em agosto de 2008⁶. De acordo com estudo realizado por Gould e colaboradores⁷ os micro-organismos mais comuns em casos de surtos de origem alimentar são espécies de salmonela, cepas enteropatogênicas de *Escherichia coli* e esporos de *Clostridium botulinum* e *Clostridium perfringens* os quais são eliminados pelas fezes de pacientes doentes.

A qualidade da água é frequentemente relacionada à presença de micro-organismos indicadores de contaminação como o grupo coliforme (contaminação fecal) e a *Pseudomonas aeruginosa* (presença de matéria orgânica biodegradável)³. *P. aeruginosa* é classificada como um dos micro-organismos mais versáteis e oportunistas, sendo a bactéria mais encontrada em ambientes hospitalares acometendo principalmente pacientes imunocomprometidos, sendo a água de torneira um dos principais contribuintes

para a colonização⁸⁻¹⁰. No Brasil, este micro-organismo é considerado padrão de potabilidade apenas para águas minerais¹¹, no entanto uma elevada quantidade de *Pseudomonas spp.* também pode ser utilizada como uma ferramenta de avaliação no manejo higiênico na ordenha de vacas leiteiras¹². A presença de *P. aeruginosa* já é por si só um agravante no que diz respeito à qualidade da água por ser um patógeno oportunista, podendo oferecer risco à saúde de indivíduos saudáveis e imunocomprometidos, uma vez que possui poder de adaptação e resistência a antibióticos^{13,14}.

O Programa de Alimentação Escolar do Brasil vem sendo desenvolvido desde 1954 tendo como objetivo inicial atender aos estudantes do nordeste brasileiro por meio da distribuição de leite em pó, passando a uma abrangência efetivamente nacional em 1955. A partir de 1994 foi instituída a descentralização dos recursos, por meio de convênios firmados com os Estados, Distrito Federal e Municípios, que passaram a comprar e distribuir os alimentos da merenda¹⁵⁻¹⁸. A problemática fundamental dos programas de alimentação escolar consiste na dificuldade encontrada para formular com clareza seus objetivos. Essencialmente assistenciais e nutricionais, como nos países pobres, o resultado de matar ou evitar a fome do dia constitui-se como um objetivo paliativo uma vez que a merenda escolar é a única ou a principal refeição do dia para muitos estudantes^{19,20}. Quanto mais grave as carências socioeconômicas, maior o valor da merenda como atenuante das carências alimentares²¹.

Este estudo é parte integrante do Projeto Águas do Agreste, projeto extensionista sócio-educacional de promoção da saúde desenvolvido pela Associação Caruaruense de Ensino Superior (ASCES) em escolas de nível fundamental do Agreste Pernambucano, que tem como objetivos a análise bacteriológica da água, de alimentos e ações lúdicas de educação, saúde e higiene. O estudo aqui apresentado teve por objetivo avaliar a presença de *P. aeruginosa* e do grupo coliforme, bem como indicadores físico-químicos, em amostras da água utilizada para consumo e no preparo da merenda escolar de alunos de escolas públicas localizadas na cidade de Caruaru, Pernambuco, Brasil, o qual poderá ser empregado como uma ferramenta de avaliação no município para redimensionar a merenda, deslocando-a de programa paliativo para proposta de atenção a direitos da criança.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipologia do Estudo, Coleta e Amostragem

O estudo proposto possui um desenho descritivo do tipo transversal com uma abordagem quantitativa.

O universo dessa pesquisa foi composto por escolas públicas municipais situadas em Caruaru-PE, tendo como critérios de inclusão as escolas com número de usuários (alunos, professores e funcionários) superior a 100 e que trabalhassem com alunos numa faixa etária entre 0 e 5 anos.

Foram analisadas todas as escolas que atendiam aos critérios de elegibilidade descritos no parágrafo anterior totalizando 36 amostras de água da torneira da cozinha de 36 escolas públicas localizadas em Caruaru, que correspondem a 29,75% das 121 escolas públicas do município²². A coleta e análise das amostras de água utilizadas para o preparo da merenda escolar e consumo foram realizadas no período de agosto de 2008 a março de 2009. Foi recolhido aproximadamente 100ml de cada amostra em frascos apropriados esterilizados, onde foi anotado data, hora e local da coleta e transportadas ao laboratório para análise. As amostras foram submetidas às análises microbiológicas (pesquisa de *P. aeruginosa* e coliformes totais) e físico-químicas (pH e temperatura), sendo analisadas no Laboratório de Análise de Água e Bromatologia localizado no Campus da Associação Caruaruense de Ensino Superior (ASCES) em Caruaru.

Os autores estabeleceram os contatos iniciais com os diretores das escolas, entregando correspondência oficial que explicava os objetivos do estudo e solicitava autorização para as análises. Para cada coleta era preenchido um formulário padrão, onde eram anotados dados relevantes, relativos às condições locais e da amostra, tais como: data, hora, temperatura, pH, sistema de abastecimento, nome do coletor e local da coleta. Na área onde estava localizada a caixa d'água, foram coletados dados sobre a presença de árvores de grande porte próximas a cisterna, cujas raízes pudessem provocar infiltração nas paredes; condições de manutenção da caixa d'água; presença de fossa sanitária e distância desta a caixa d'água; fins de utilização da água pelos alunos e número médio dos usuários.

Análises Microbiológicas

A técnica dos tubos múltiplos foi realizada como preconizado pelo Standard methods for the examination of water and wastewater (APHA) para a pesquisa de *P.*

aeruginosa e do grupo coliforme²³. As condições de cultivo empregadas para pesquisa de *P. aeruginosa* foram o Caldo Asparagina em 3 séries de 5 tubos, com incubação a 35°C/48 h para a fase presuntiva e o Caldo Acetamida para a fase confirmatória na mesma temperatura e tempo de incubação. Para a pesquisa de coliformes foram utilizados os meios Caldo Lactosado (ensaio presuntivo) e Caldo Lactosado Verde Brilhante Bile (ensaio confirmatório) incubados à 35°C/48 h.

Análises Físico-Químicas

A determinação de pH foi realizada em pHmetro digital de bancada PHTEC após a análise bacteriológica e a medição de temperatura feita em termômetro de mercúrio no momento da coleta.

Processamento e Análise dos Dados

Os dados foram digitados, devidamente conferidos e processados no programa Excel 2007 (Microsoft Office®) no qual foi aplicada uma análise descritiva para obtenção de percentual de positividade das amostras para *P. aeruginosa* e coliformes totais e a determinação de frequências pelo programa EPI INFO 6.04d.

Considerações Éticas

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê Científico e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Associação Caruaruense de Ensino Superior (ASCES) sob o número de processo CAAE - 1322.0.000.217-09. A pesquisa foi desenvolvida sob aspectos de extrema confidencialidade em relação à identificação das escolas, assim como dos seus resultados laboratoriais analisados. Estes foram utilizados com fins estritamente acadêmicos científicos e para prestação de serviço social, por meio de práticas educativas continuadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras analisadas apresentaram um valor médio de pH de $7,04 \pm 0,53$, não havendo diferença significativa entre o valor médio do pH das escolas localizadas na zona urbana - 7,19 (IC_{90%} de 6,98-7,39) - e na zona rural - 6,86 (6,67-7,04). A temperatura das amostras coletadas apresentou um valor médio de $25 \pm 1^\circ\text{C}$.

A grande maioria das escolas apresentou contaminação pelas bactérias pesquisadas, estando ambas ausentes em apenas 13,9% do espaço amostral. A presença de *P. aeruginosa* sobrepôs a do grupo coliforme

nas amostras analisadas. Foi observado também que as escolas da zona rural apresentaram um número significativamente maior de amostras contaminadas em relação à zona urbana (Tabela 1).

O grupo coliforme esteve ausente em 20% das amostras positivas para *P. aeruginosa*, não podendo ser

as mesmas reprovadas do ponto de vista bacteriológico uma vez que a portaria 518 do Ministério da Saúde²⁴ só considera como indicador do padrão de potabilidade para água de consumo o grupo coliforme.

A quantificação das bactérias se deu pelo Número Mais Provável (NMP) (Tabela 2). Não foi possível a

Tabela 1. Percentual do número de escolas públicas municipais de Caruaru-PE, dentro dos critérios de elegibilidade adotados, com a água utilizada para consumo contaminada pela bactéria *Pseudomonas aeruginosa* e pelo grupo coliforme

Micro-organismo pesquisado	Percentagem do número de Escolas Contaminadas					
	Zona Urbana ¹		Zona Rural ²		Urbano e Rural ³	
	%	IC _{90%}	%	IC _{90%}	%	IC _{90%}
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	75,00	65,73-84,27	93,75	88,57-98,93	83,33	75,35-91,31
Coliformes Totais	60,00	49,51-70,49	81,25	72,89-89,61	69,40	59,53-79,27

Nota: IC_{90%} = Intervalo de Confiança com uma confiabilidade de 90%

1 - n=20; 2 - n=16; 3 - n=36

Tabela 2. Avaliação do nível de contaminação por *Pseudomonas aeruginosa* e coliformes totais por região e escola analisada

Local	Escolas	NMP <i>P.aeruginosa</i>	NMP Coliformes	Local	Escolas	NMP <i>P.aeruginosa</i>	NMP Coliformes
Zona Urbana	E1	2.0	500	Zona Rural	E21	20	<1.8
	E2	2.0	17		E22	89	<1.8
	E3	17	4,5		E23	2.0	49
	E4	<1.8	<1.8		E24	8.3	4,5
	E5	<1.8	<1.8		E25	4	70
	E6	<1.8	<1.8		E26	>1600	>1600
	E7	9.1	27		E27	<1.8	80
	E8	<1.8	<1.8		E28	130	110
	E9	4.0	79		E29	2.0	4
	E10	70	17		E30	8	22
	E11	140	>1600		E31	2.0	13
	E12	<1.8	<1.8		E32	6	<1.8
	E13	9.2	>1600		E33	>1600	170
	E14	24	79		E34	27	22
	E15	>1600	210		E35	22	8
	E16	>1600	>1600		E36	280	33
	E17	90	<1.8				
	E18	1.8	<1.8				
	E19	2.0	>1600				
	E20	900	<1.8				

NMP: Número Mais Provável/100 mL de amostra

NMP<1.8 é representativo de amostra negativa

obtenção da média do NMP/indicador ou NMP/Região uma vez que os resultados foram bastante dispersos, variando entre <1,8 e >1600 NMP/100 mL, não sendo a média de NMP uma boa medida de tendência central. Escolas com nível de contaminação >1600 NMP/100 mL tanto para *P. aeruginosa* e/ou coliformes representaram 19,44% do total de escolas analisadas. Níveis >1600 NMP/100 mL para *P. aeruginosa* na zona urbana estiveram presentes em 10% das escolas analisadas enquanto que na zona rural esse índice se elevou para 12,5%.

Os laudos foram entregues durante visita dos autores que prestaram esclarecimentos sobre o significado dos resultados obtidos, com o intuito de orientar e sugerir medidas preventivas e corretivas das contaminações observadas. Foram beneficiadas 24.477 pessoas entre alunos, funcionários e professores que cooperaram de maneira magnífica com a realização do estudo. É objetivo do Projeto Águas do Agreste identificar o problema e orientar para as devidas soluções, no entanto a execução das mesmas cabe ao município e aos seus gestores.

Com base nas informações coletadas, que incluem os dados levantados na entrevista com os usuários, os registros das condições de armazenamento das águas, bem como os resultados das análises, foi eleita como primeira medida a ser recomendada aos interessados, a limpeza e desinfecção das caixas d'água por meio de uma cartilha explicava do processo. Paralelamente, como algumas escolas ainda utilizavam o filtro de vela, recomendou-se a frequência e limpeza correta do mesmo também por intermédio de cartilha. Rogues e colaboradores (2007)¹⁰, ao avaliarem a contribuição da água de torneira na colonização por *P. aeruginosa* em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), enfatizaram a necessidade de uma desinfecção adequada da torneira e a manutenção da qualidade da água oferecida por ela uma vez que 35% de

todos os casos de colonização adquirida por *P. aeruginosa* foram advindas da torneira.

De acordo com os dados obtidos com o preenchimento do formulário de coleta (Tabela 3), em torno de 40% dos diretores das escolas responderam que faziam a limpeza da caixa d'água numa periodicidade de 6 meses a 1 ano, 35% não sabiam a periodicidade e 25% afirmaram nunca ter limpado a caixa d'água em suas gestões. Aos entrevistados que responderam não saber a periodicidade ou não proceder com a limpeza do reservatório, foi perguntado qual o motivo para tal, 82% responderam que não possuíam informações sobre a periodicidade de limpeza, enquanto que 18% afirmaram que sabiam, mas não dispunham de recursos financeiros para o procedimento da ação. Apenas 2,8% das escolas que afirmaram nunca limpar a caixa d'água negativamente para coliformes, mas todas estavam positivas para *P. aeruginosa*.

A água utilizada pelas escolas da zona urbana era fornecida pela rede de abastecimento urbano. O uso de água transportada por caminhão tanque na zona urbana era feita apenas em períodos de falta de água ou consumo extra. As escolas da zona rural eram 100% abastecidas pelos caminhões tanque, uma vez que a rede de abastecimento urbano dessa região não possuía vazão suficiente para o suprimento adequado das escolas. Escolas abastecidas por caminhões tanque, em sua grande maioria da Zona Rural, apresentaram os maiores índices de contaminação por *P. aeruginosa*, o que corrobora com o estudo publicado por De Victorica & Galvan (2001)²⁵ que associaram os maiores níveis de risco de contaminação por esta bactéria com a estocagem em tanques, tubulações e filtros que não sofrem manutenção. A positividade da *P. aeruginosa* em 22,2% das escolas que afirmaram limpar a caixa d'água com regularidade (Tabela 3) pode ser devido a possibilidade de informações inverídicas por parte dos gestores das

Tabela 3. Distribuição de amostras positivas e negativas para os indicadores analisados, segundo a periodicidade de limpeza da caixa d'água (n=36)

Periodicidade de limpeza da caixa d'água	<i>P. aeruginosa</i>		Coliformes totais	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
	%	%	%	%
Nunca lavou	61,1	0	58,3	2,8
Lava entre 6 meses e 1 ano	22,2	16,7	0	38,9

escolas ou mesmo a contaminação proveniente da fonte de abastecimento, no caso, o caminhão tanque.

CONCLUSÃO

A não detecção do grupo coliforme não significa a ausência de outros indicadores bacterianos de contaminação ou bactérias patogênicas, fato este evidenciado pela presença de *P. aeruginosa* em amostras de água que não apresentaram bactérias do grupo coliforme. Dados presentes nesse estudo demonstram a necessidade de se implantar como padrão de potabilidade da água de consumo a pesquisa de *P. aeruginosa*, uma vez que a portaria 518 de 25 de março de 2004 não reprova a água contendo esta espécie bacteriana. Tal medida é de extrema importância devido ao fato da *P. aeruginosa* ser considerada, além de um patógeno oportunista, um indicador de poluição da água por material orgânico.

Essa simples abordagem do problema, feita durante a execução desse estudo, demonstra o quanto é importante, e até mesmo, essencial a conscientização do consumidor sobre suas responsabilidades relativas ao armazenamento e utilização responsável da água, para que o objetivo maior, a garantia da potabilidade, seja alcançado. Torna-se imprescindível a participação do cidadão comum no monitoramento da qualidade da água e este envolvimento pode ser estimulado por meio de campanhas e projetos educativos que exaltem a importância do comprometimento do usuário.

Tais dados foram repassados às secretarias de Educação e Saúde do Município de Caruaru a fim de se firmar parcerias e buscar soluções para os problemas de potabilidade. As mesmas se comprometeram a desenvolver programas de conscientização da importância da qualidade da água e a manutenção da mesma (Secretaria de Saúde) e providenciar as limpezas de todas as caixas d'água das escolas (Secretaria de Educação). Esse é um dos passos que poderá proporcionar a transição de um Programa de Alimentação Escolar Assistencialista para um Programa Educativo enfatizando o dever do Estado em ser responsável pelo bem-estar das crianças.

Considera-se que o estudo além de ter proporcionado experiência prática, motivou o interesse dos autores para trabalhos sociais, integrando pesquisa, ensino e extensão à realidade diária.

REFERÊNCIAS

1. Cosgrove WS, Rijsberman FR. Challenge for the 21st Century: Making water everybody's business. Paris: World Water Council, 2000: 149-56.
2. Lima JRO, Marques SG, Goncalves AG, Salgado-Filho N, Nunes PC, Silva HS et al. Microbiological analyses of water from hemodialysis services in São Luís, Maranhão, Brazil. *Braz. J. Microbiol.* 2005; 36 (2): 103-8.
3. Guilherme EFM, Silva JAM. *Pseudomonas aeruginosa* como indicador de contaminação hídrica. *Higiene Alimentar.* 1998; 14 (76): 43-7.
4. United Nations Children's Fund [UNICEF]: On World Water Day, glass half empty for fifth of world's children (Press release) [cited 2008 mar 19]. Available from: <www.unicef.org/media/media_25643.html>.
5. Daniels NA, Mackinnon L, Rowe SM, Bean NH, Griffin PM, Mead PS. Foodborne disease outbreaks in United States schools. *J Pediatr Infect Dis.* 2002; 21 (7): 623-8.
6. Wang Y, Zhang S, Yu J, Zhang H, Yuan Z, Sun Y et al. An Outbreak of *Proteus mirabilis* food poisoning associated with eating stewed pork balls in brown sauce, Beijing. *Food Control.* No prelo 2009.
7. Gould GW, Abee T, Granum PE, Jones MV. Physiology of food poisoning microorganisms and the major problems in food poisoning control. *Int J Food Microbiol.* 1995; 28:121-8.
8. De Vos D, Lima JR, Pirnay JP, Duinslaeger L, Revets H, Vanderkelen A, et al. Analysis of epidemic *Pseudomonas aeruginosa* isolates by isoelectric focusing of pyoverdine and RAPD-PCR: modern tools for an integrated anti-nosocomial infection strategy in burn wound centers. *Burns.* 1997; 23: 379-86.
9. Aumeran C, Paillard C, Robin F, Kanold J, Baud O, Bonnet R, et al. *Pseudomonas aeruginosa* and *Pseudomonas putida* outbreak associated with contaminated water outlets in an oncohaematology pediatric unit. *J Hosp Infect.* 2006; 65: 47 – 53.
10. Rogues AM, Boulestreau H, Lashéras A, Boyer A, Gruson D, Merle C, et al. Contribution of tap water to patient colonization with *Pseudomonas aeruginosa* in a medical intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2007; 67: 72 – 8.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 275 de 22 de setembro de 2005 da Dispõe sobre o regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2005.
12. Fagundes CM, Fischer V, Silva WP, Carbonera N, Araujo MR. Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. *Ciência Rural.* 2006; 36(2): 568-72.
13. Tancredi RCP, Cerqueira E, Marins BR. Águas minerais consumidas na cidade do Rio de Janeiro, Superintendência de controle de zoonoses, vigilância e fiscalização sanitária - Boletim de divulgação técnica e científica [serial on line] 2002 november [cited 2008 mar 20]; 13: 14. Available from: <<http://www2.rio.rj.gov.br/governo/vigilanciasanitaria/boletins/bol13.pdf>>
14. Vanconcelos U, Calazans GMT. Antibiogramas de linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas de diferentes ambientes aquáticos. *Rev. Patol. Trop.* 2006; 35 (3): 241-4.

15. Abreu M. Alimentação escolar na América Latina: programas universais ou focalizados/políticas de descentralização. Brasília: SEDIAE/INEP/MEC; 1995.
16. D'Avila AL. Simposio Programas de Alimentación Escolar na América Latina: textos e exposições. Rio de Janeiro: FAE/ONU; 1995.
17. Silva MV. A trajetória do Programa de Merenda Escolar (1954-1994) e o estado nutricional de crianças brasileiras. *Cad Nutrição*. 1996; 11:31-49.
18. Pipitone MAP. Os arquivos brasileiros de nutrição e a trajetória da criação e consolidação da Campanha Nacional de Alimentação Escolar no Brasil. *Cad Nutrição*. 1998; 15:33-50.
19. Fonseca JP. Merenda escolar: um paliativo, um direito. In: Conceição JAN. Saúde escolar: a criança, a vida e a escola. São Paulo: Savier, 1994.
20. Pereda CL. El programa de alimentación escolar. Guatemala: INCAP; 2001. Notas técnicas PP/NT/023.
21. Pedraza DF, Andrade SLLS. A alimentação escolar analisada no contexto de um programa de alimentação e nutrição. *RBPS*. 2006; 19(3):164-74.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2000 - Malha municipal digital do Brasil: situação em 2001. Informações de acordo com a Divisão Territorial vigente em 01.01.2001. Rio de Janeiro (RJ); 1 jan 2004.
23. Eaton AD, Clesceri LS, Rice EW, Greenberg AE, Franson MAH. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st ed. [centennial edition] Washington (DC): APHA – American Public Health Association, Hardcover; 2005.
24. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dão outras providências. *Diário Oficial [da] república federativa do Brasil*. Brasília, DF, p. 266-9, 26 de mar. 2004, Seção 1.
25. De Victorica J, Galvan M. *Pseudomonas aeruginosa* as an indicator of health risk in water for human consumption. *Water sci. technol*. 2001; 43 (12): 49-52.