

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro

Agna Miranda Castro¹ e Rayna Trassi Espontão²

¹Mestranda em Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos Universidade Federal de Goiás- Câmpus Samambaia (Câmpu II), Setor Itaiaia- CEP 74001-970, Goiânia-GO, e-mail: agnamiranda@yahoo.com.br

² Estudante de Técnico em Meio Ambiente, Colégio Profissional, Rua Olegário Maciel, Nº868, Uberlândia-MG, e-mail: rayna_trassi@hotmail.com

Resumo

A inocuidade dos alimentos desempenha um papel de vital importância no âmbito da saúde pública. A qualidade dos alimentos pode ser afetada de diversas maneiras, água é um importante fator a ser monitorado. Em uma indústria de carne a qualidade do produto final está diretamente relacionada com a qualidade das águas de abastecimento industrial, já que esta é utilizada em todos os processos de limpeza e lavagem de edificação, infra-estrutura e utensílios, esterilização de facas e equipamentos, além de higienização das mãos dos manipuladores. Analisaram-se os parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro, nos meses de dezembro de 2008, janeiro e fevereiro de 2009, a fim de detectar se os procedimentos de controle e tratamento da água, como a higienização de reservatórios e caixa d'água adotados estavam sendo adequados e eficazes.

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

A legislação de referência foi a Portaria Nº518 de 25 de Março de 2004, do Ministério da Saúde. O estudo avaliou os seguintes parâmetros: aspecto, condutividade, cor aparente, matéria orgânica, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, odor, pH, turbidez e condutividade. Nos três meses avaliados observou-se que todas as análises estavam de acordo com os parâmetros referentes à legislação.

Palavras- chave: Alimentos; Análise; Inocuidade; Qualidade; Tratamento.

Evaluation of physico-chemical parameters of the water supply of slaughter house Triângulo Mineiro

Abstract

The food safety plays a vital importance in public health. The food quality can be affected in several ways, water is an important factor to be monitored. In a meat processing industry the quality of the final product is directly related to the quality of the water supply industry, as this is used in all processes of washing and cleaning of building, infrastructure and tools, knives and sterilization of equipment, addition to cleaning the hands of manipulators. We analyzed the physical and chemical parameters of water supply of an industrial refrigerator's Triângulo Mineiro, in the months of December 2008, January and February 2009 in order to detect whether the procedures for control and treatment of water as a cleaning of reservoirs and water box `d used were appropriate and effective. The legislation was the reference to Ordinance No. 518 of 25 March 2004, the Ministry of Health Study assessed the following parameters: appearance, conductivity, apparent color, organic matter, nitrate, nitrite, ammonia nitrogen, odor, pH, turbidity and conductivity. Evaluated in three months it was observed that all tests were in line with the parameters relating to legislation.

Keywords: Food; Analysis, Safety, Quality, Treatment.

INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da carne pode ser comprometida pela falta de qualidade da água, que é responsável por um grande número de doenças e contaminações de veiculação hídrica. Na saúde animal e a produção higiênica de alimentos a água deve ser monitorada para garantir uma produção segura sem riscos.

A água é um recurso indispensável à grande maioria das atividades econômicas, principalmente na agricultura e indústria, com uma influência decisiva na qualidade de vida da população, especialmente nas áreas do abastecimento, drenagem e tratamento de águas residuais. (BAPTISTA, et. al. 2001, p.5)

Sendo a água essencial para o desenvolvimento sócio-econômico do país, deve ser considerada um recurso estratégico e estrutural, tendo necessariamente que se garantir uma elevada eficiência do seu uso, bem como uma gestão planejada dos recursos hídricos.

Embora seja a água essencial para a sobrevivência humana, nem toda água é adequada para o consumo. Segundo Riedel (2005, p. 142), a água para poder ser considerada potável, isto é, própria para o consumo humano, deve possuir parâmetros microbiológicos, físico, químicos e radioativos que atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça risco à saúde humana.

De acordo com Júnior (1995, p. 261), entende-se por água tratada: água de abastecimento clorada pela empresa de saneamento; água fervida no mínimo dois minutos; água filtrada e clorada com, no máximo 1,5 mg/L e no máximo 2,5 mg/L de hipoclorito de sódio próprio para esta finalidade; a legislação vigente recomenda que a água tratada deve estar com 0,5 à 1,0 ppm de cloro residual livre. De acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 (2005), as águas doces observarão as seguintes condições e padrões de qualidade:

a) não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência,

por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido;

b) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;

c) óleos e graxas: virtualmente ausentes;

d) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;

e) corantes provenientes de fontes antrópicas: virtualmente ausentes;

f) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;

g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A *E. coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

h) DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/L O₂;

i) OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O₂;

j) turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT);

l) cor verdadeira: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L; e

m) pH: 6,0 a 9,0.

Segundo Lara e Lopes (2005, p.78), devido à vasta variedade de processos e de produtos alimentícios, a água de processamento de uma indústria de alimentos pode conter uma complexa mistura de constituintes, e isto deve ser levado em conta ao se considerar reciclo, reuso e acondicionamento e tratamento ou descarte da água.

Conforme descrito pelo Ministério de Estado da Saúde (Portaria nº 518, 2004), o controle da qualidade da água para consumo humano é um conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelos responsáveis pela operação de sistemas ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição. O sistema de abastecimento de água deve contar com responsável técnico e profissionalmente habilitado

De acordo Pacheco (2006, p. 32), com padrões de higiene das autoridades sanitárias em áreas críticas dos frigoríficos, resulta no uso de grande quantidade de água. Os principais usos de água são para: limpeza de piso, paredes, equipamentos e bancadas; limpeza e esterilização de facas e equipamentos; transporte de subprodutos e resíduos; geração de vapor e resfriamento de compressores e condensadores. O fator fundamental que afeta o consumo de água são as práticas de lavagem. Os regulamentos sanitários exigem o uso de água fresca e potável, com níveis mínimos de cloro livre residual, para quase todas as operações de enxágüe e lavagem.

Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ser potável e estar sujeita à vigilância da qualidade da água. A legislação que define os padrões de potabilidade é a Portaria nº 518, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. (MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE, 2004)

O trabalho foi desenvolvido com o intuito de analisar os parâmetros analíticos físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro, verificando se os tratamentos de água adotados são eficientes, adequados para a indústria.

MATERIAL E MÉTODOS

Analisou-se as amostras que foram coletadas no mês de dezembro de 2008, janeiro e fevereiro de 2009. As amostras foram coletadas pelo controle de qualidade da empresa e acompanhadas pelo agente de inspeção SIF (Serviço de Inspeção Federal). Encaminhou-se para um laboratório especializado e credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A metodologia empregada foi o processo analítico relatados em

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

manuais do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater- 20^o Edition, APHA- AWWA- WPCF, conforme preconizado pelo Ministério de Estado da Saúde (Portaria nº 518, 2004). A análise teve como objetivo garantir que a água utilizada na indústria seja de alta qualidade e potabilidade, além de ser própria para o uso industrial. Os parâmetros analíticos são: aspecto, condutividade, cor aparente, matéria orgânica, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, odor, pH, turbidez e condutividade. Os padrões de potabilidade da água seguem parâmetros da Portaria nº 518 de 25 de Março de 2004, tendo como órgão emissor o Ministério da Saúde.

TABELA 1: Parâmetros e Valores Máximos de Referência Permitido para Análise Físico- Química da Água (MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE, 2004)

PARÂMETROS ANALISADOS	VALOR MÁXIMO REFERÊNCIA PERMITIDO	PARÂMETROS ANALISADOS	VALOR MÁXIMO REFERÊNCIA PERMITIDO
Aspecto	Homogêneo	Odor	Inodora
Condutividade	Não Reportado	pH	6,0- 9,5
Cor Aparente	15 uH	Turbidez	5 UT
Matéria Orgânica	2 mg/L	Cloração	0,5- 1,9 ppm
Nitrato	10 mg/L	Nitrogênio	5 mg/L
Nitrito	1 mg/L	Amoniacal	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme demonstram as Tab 2, 3 e 4 em todos os parâmetros físico-químicos analisados que foram: aspecto, condutividade, cor aparente, matéria orgânica, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, odor, pH, turbidez e cloração estão dentro dos parâmetros e valores máximos de referência permitidos pela legislação, tanto no mês de Dezembro de 2008, quanto nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2009.

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

TABELA 2: Valores máximo de referência permitido e resultados das análises Físico-Químicas do mês de Dezembro de 2008 de um frigorífico do Triângulo Mineiro.

Parâmetros Analisados	Valor Máximo Referência Permitido	Resultado Dezembro 2008
Aspecto	Homogêneo	Homogêneo
Condutividade	Não Reportado	Não Reportado
Cor Aparente	15 uH	7 uH
Matéria Orgânica	2 mg/L	0,7 mg/L
Nitratos	10 mg/L	0,9,mg/L
Nitrito	1 mg/L	0 mg/L
Odor	Inodora	Inodora
pH	6,0- 9,5	8,5
Nitrogênio Amoniacal	5 mg/L	0 mg/L
Turbidez	5 UT	2 UT
Cloração	0,5- 1,0 ppm	0,8 ppm

TABELA 3: Valores máximo de referência permitido e resultados das análises Físico-Químicas do mês de Janeiro de 2009 de um frigorífico do Triângulo Mineiro.

Parâmetros Analisados	Valor Máximo Referência Permitido	Resultado Janeiro 2009
Aspecto	Homogêneo	Homogêneo
Condutividade	Não Reportado	Não Reportado
Cor Aparente	15 uH	8 uH
Matéria Orgânica	2 mg/L	0,6 mg/L
Nitratos	10 mg/L	1,8,mg/L
Odor	Inodora	Inodora
pH	6,0- 9,5	8,5
Nitrogênio Amoniacal	5 mg/L	0 mg/L
Turbidez	5 UT	3 UT
Cloração	0,5- 1,0 ppm	0,8 ppm

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

TABELA 4. Valores máximo de referência permitido e resultados das análises físico-químicas do mês de Fevereiro de 2009.

Parâmetros Analisados	Valor Máximo de Referência Permitido	Resultado Fevereiro 2009
Aspecto	Homogêneo	Homogêneo
Condutividade	Não Reportado	Não Reportado
Cor Aparente	15 uH	7 uH
Matéria Orgânica	2 mg/L	0,3 mg/L
Nitratos	10 mg/L	1,1,mg/L
Nitrito	1 mg/L	0 mg/L
Odor	Inodora	Inodora
pH	6,0- 9,5	8,5
Nitrogênio Amoniacal	5 mg/L	0 mg/L
Turbidez	5 UT	2 UT
Cloração	0,5- 1,0 ppm	0,8 ppm

O tratamento de água adotado pela indústria é realizado por meio de um gerador de cloro que produzem hipoclorito de sódio no próprio local de utilização, através dos insumos água, sal e energia elétrica, conforme Fig. 1 . É colocado 30% de sal, no Saturador de salmoura que é integrado a tubulação de rede de águas dos poços. Também existe um reservatório de água interligado a rede de águas e a bombas dosadoras de salmoura e água.

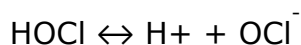


Figura 1. Equipamento de cloração da água de abastecimento industrial, Hidrogerox.

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

O clorador automático é instalado antes da entrada da água do reservatório, para que possa haver tempo de contato mínimo de 20 (vinte) minutos entre cloro e água. Assim, os reservatórios são dimensionados para atender o consumo do estabelecimento, de acordo com a sua capacidade de abate e/ou industrialização e de maneira que toda a água consumida permaneça por um tempo mínimo de 20 (vinte) minutos em contato com o cloro.

Passa por um reator, no qual ocorre a eletrólise – as moléculas de água e as de cloreto de sódio são quebradas e o hidrogênio é liberado na forma de gás. As moléculas de sódio se combinam com oxigênio e o hidrogênio, formando soda cáustica que reage com gás cloro, formando uma solução de hipoclorito de sódio a uma concentração média de 5%. A fonte de corrente contínua, ligada na rede elétrica, desencadeia o processo de eletrólise, gerando Cl_2 no ânodo e H_2 no cátodo. No seio da solução ocorrem as reações:



Passa-se então pelas bombas dosadoras eletromagnéticas até o reservatório central, onde as águas mantêm-se nos níveis aceitáveis de cloro residual livre de 0,5 a 1,0 ppm de cloro livre. A tecnologia Hidrogerox, distribuída pela Hidrogeron do Brasil se dá a partir de uma reação Eletroquímica do Cloreto de Sódio e resulta numa solução oxidante contendo cloro livre, hipoclorito de sódio, ácido hipocloroso e radicais livres de oxigênio, produtos com alto poder bactericida.

Caso ocorra algum comprometimento na estação de tratamento de água, que venha comprometer a cloração da água da indústria, o gerente de manutenção e o controle de qualidade, tomam as medidas cabíveis até retomarem a situação normal. Se eventualmente houver alguma falha no sistema e a água não estiver sendo clorada é disparado um alarme de alerta e toda a produção é paralisada até que as condições se normalizem.

Outro procedimento adotado para manter a qualidade da água de abastecimento da indústria é a frequente higienização dos reservatórios que é feita seguindo o cronograma de limpeza, fornecidos anualmente pelo Controle da Qualidade e Gerência da Manutenção para a Inspeção Federal, sendo realizada bimestralmente. A limpeza e higienização dos tanques são realizadas pelo auxiliar de limpeza e monitoradas pelo gerente da manutenção, que está devidamente treinado para a garantia de uma correta higienização.

Os métodos para a higienização dos reservatórios seguem de acordo com os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF) da empresa, conforme o projeto abaixo;

- 1º** - Os reservatórios são previamente esvaziados;
- 2º** - Retira-se o excesso de sujidades (materiais sólidos) do piso com auxílio de vassouras e pás;
- 3º** - Realiza-se um enxágüe, e aplica-se o sabão(Detergente Neutro) com Hipoclorito de Sódio, promovendo uma solução hiperclorada e então inicia a esfregação com vassouras e escovões;
- 4º** - Após 30 minutos de ação da solução em contato com a superfície e laterais é retirado algum resíduo sólido que possa ter sido gerado e realiza-se então vários enxágües em toda superfície esfregada, até que se note que água do enxágüe esteja completamente limpa;
- 5º** - Fazer um novo enxágüe para certificar de que não ficou nenhum resíduo ou odor de cloro;
- 6º** - Monitorar o resultado final da higienização e registrar no relatório BPF e PPHO.

O limite é ausência de material sólido no teto, parede e piso, presença de odor de cloro. Se durante as avaliações for detectada alguma falha operacional de higiene, as seguintes ações corretivas deverão ser tomadas:

- nova higienização do local;
- avaliação do problema e determinação da causa.

Também é adotado medidas de controle de caráter preventivo. Estas medidas podem ser: manutenção de encanamento, manutenção e higienização

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

de reservatórios, etc. Para o controle de potabilidade da água é importante também realizar periodicamente: inspeção de drenos e encanamento, inspeção de reservatórios, análises de potabilidade após higienização do reservatório, dosagem de cloro, etc.

Os reservatórios de água permanecem sempre fechados para evitar a sua contaminação por excrementos de animais, insetos e até mesmo a queda e morte de pequenos animais em seu interior, além de impedir uma maior volatilização do cloro.

CONCLUSÃO

Após análise dos parâmetros físico-químicos da água conclui-se que com a adoção de métodos seguros de tratamento da água, bem como a correta limpeza e higienização dos reservatórios de água é possível obter uma água de abastecimento industrial potável, quesito este, fundamental para indústrias alimentícias que buscam excelência e qualidade de produtos e serviços. A importância sanitária do abastecimento de água é das mais ponderáveis, a implantação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água traz como resultado uma rápida e sensível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade, principalmente através do controle e prevenção de doenças e da promoção de hábitos higiênicos saudáveis

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, J. M., et. al. **Programa nacional para o uso eficiente da água**. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa, 2000. 26 p.- Instituto Superior de Agronomia.

COSTA, E.A. **Vigilância sanitária: proteção e defesa da saúde**. São Paulo, Hucitec, 1999. 460 p.

LARA, A.F.; LOPES, J.D.S. **Treinamento de atendente de lanchonete**. Viçosa: CPT, [2005]. 141 p.

PACHECO, J.W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos- industrializados de carnes (bovina e suína)**, São Paulo, CETESP 2006, 85 p.

JÚNIOR, E. A. S. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. São Paulo, Livraria Varela LTDA, 6ª ed. 1995, 623 p.

RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos Alimentos**. São Paulo, Atheneu, 2005. 455 p.

CASTRO, A.M. e ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE. Portaria Nº 518. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.** 25 Mar 2004. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php>> Acesso em: 18 abr. 2009

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.saneago.com.br/novasan/leis/conama.pdf>. Acesso em: 09 Nov. 2009.