

AValiação DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA NO PROCESSAMENTO DE PESCADO APÓS TRATAMENTO EM ETA COMPACTA

STELLA RUBIM DE SOUSA¹, LUCIANO DOS SANTOS RODRIGUES², RENATA RODRIGUES SAMPAIO³, JOYCE DA CRUZ FERRAZ DUTRA⁴, ISRAEL JOSÉ DA SILVA⁵

¹ Bacharel em Aquacultura, Mestranda, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte – MG, Fone (0xx31) 3409-2124, stellarubim@yahoo.com.br

² Eng^o Agrícola, Prof. Doutor, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, EV/UFMG, Belo Horizonte – MG.

³ Bacharel em Aquacultura, Mestranda, Departamento de Zootecnia, EV/UFMG, Belo Horizonte – MG.

⁴ Bacharel em Aquacultura, EV/UFMG, Belo Horizonte-MG.

⁵ Médico Veterinário, Prof. Doutor, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, EV/UFMG, Belo Horizonte - MG.

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água utilizada no processamento de pescado de um frigorífico. O trabalho foi desenvolvido em uma indústria localizada na região sul de Minas Gerais. A água utilizada no processamento do pescado é captada da represa de Furnas e passa pelos processos de tratamento completo (oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e correção de pH) da ETA da própria indústria. O monitoramento da água utilizada no frigorífico consistiu em um conjunto de análises de amostras coletadas da água bruta e da água tratada, com frequência quinzenal durante um período de aproximadamente dez meses. As análises contemplaram os parâmetros de Coliformes Totais, SDT, dureza, alcalinidade, condutividade, turbidez, cloretos, nitrito, amônia, nitrato, e fósforo. As amostras analisadas da água tratada apresentaram valores positivos para coliformes totais, turbidez média de 11UT, e 1,8 mg L⁻¹ de amônia, estando acima do padrão de potabilidade da Portaria 2.914/2011, indicando desta forma, falhas no processo de tratamento da água. Os demais parâmetros analisados estão de acordo com as concentrações estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Concluiu-se que o a ETA necessita de reparos para que a água tratada atinja as normas da legislação.

PALAVRAS-CHAVE: legislação, frigorífico de pescado, tratamento de água.

WATER QUALITY ASSESSMENT USED IN FISH PROCESSING AFTER TREATMENT IN COMPACT WTP

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the water quality used in fish processing refrigerator. The study was conducted in an industry located in the southern region of Minas Gerais. The water used in fish processing is drawn from the Furnas Dam and goes through the complete treatment processes (oxidation, coagulation, flocculation, sedimentation, filtration, disinfection and pH correction) of the industry itself ETA. The monitoring of the water used in the refrigerator consisted of a set of analyzes of samples collected from the raw water and the treated water out every two weeks for a period of about ten months. The analysis contemplated the parameters of Total Coliforms, TDS, hardness, alkalinity, conductivity, turbidity, chloride, nitrite, ammonia, nitrate, and phosphorus. The samples analyzed in the treated water showed positive values for total coliforms, the medium turbidity 11UT, and 1.8 mg L⁻¹ of ammonia being above the potability standard of Ordinance 2.914/2011, indicating thus failures in the treatment process of water. The other parameters are in accordance with the concentrations established by the Ministry of Health. It was concluded that the ETA needs repairs so that the treated water to reach the standards of the law. Water Treatment, legislation, fish processing.

KEYWORDS: legislation, fish refrigerator, water treatment.

INTRODUÇÃO: A água utilizada nas unidades de produção de alimentos é um dos pontos de controle críticos mais importantes, devendo atender os parâmetros de potabilidade. Isto se aplica quer na água utilizada como ingrediente, quer seja utilizada na lavagem final dos equipamentos ou ainda à água que, de algum modo, pode entrar em contato com o produto (HUSS, 1997). Desta forma, o fornecimento da água e sua qualidade para indústrias alimentícias devem ser consideradas seguras. Desde 1977 foi atribuída ao Ministério da Saúde a responsabilidade por editar normas e estabelecer o padrão de potabilidade da água para consumo humano, bem como zelar pelo seu efetivo cumprimento. A qualidade da água de abastecimento pode variar de local para local, tal como o seu tratamento. Alguns problemas internos de instalações em estações de tratamento podem, por vezes, transformar a água potável a uma água imprópria para consumo (HUSS, 1997). Neste contexto, a avaliação da qualidade de água utilizada para o processamento de pescado após tratamento em Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta, em relação aos padrões de potabilidade da Portaria 2.914/2011, foi o objetivo deste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido em um frigorífico de pescado, localizado na região sul de Minas Gerais. A água utilizada no processamento do pescado é captada da represa de Furnas e passa pelos processos de tratamento completo (oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e correção de pH) em ETA compacta da própria indústria. O monitoramento da água utilizada no frigorífico consistiu em um conjunto de análises de amostras coletadas da água bruta e da água tratada, com frequência quinzenal durante um período de aproximadamente dez meses. As análises contemplaram os parâmetros de Coliformes Totais, Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), dureza, alcalinidade, condutividade, turbidez, cloretos, nitrito, amônia, nitrato, e fósforo. SDT, condutividade e turbidez foram realizados através de equipamentos digitais. Os demais parâmetros foram realizados de acordo com o Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (1998). As análises foram processadas no Laboratório de Saneamento Ambiental, situado no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (EV-UFMG). Para a avaliação da qualidade de água, foi aplicada estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores obtidos da avaliação dos parâmetros da água bruta, coletada no reservatório de Furnas, e da água tratada pela ETA estão representados na Tabela 1.

TABELA 1. Valores médios dos parâmetros avaliados da água bruta e água tratada pela ETA compacta.

Parâmetro	Água Bruta	Água tratada	Unidade
Coliformes Totais	2,8894	1	NMP
SDT	22,96 ± (4,8)	25,78 ± (3,9)	mg L ⁻¹
Dureza	31 (±17)	39 (±9)	mg L ⁻¹
Alcalinidade	39 (±14)	38 (±18)	mg L ⁻¹
Condutividade	45 (±10)	50 (±9)	µmhos cm ⁻¹
Turbidez	11 (± 5)	11 (±0)	UT
Cloretos	17,4 (±3,3)	18,5 (±2,8)	mg L ⁻¹
Amônia	1,5 (± 1,1)	1,8 (± 1,9)	mg L ⁻¹
Nitrito	0,0010 (±0,009)	0,0004 (±0,001)	µg L ⁻¹
Nitrato	0,4 (± 0,2)	0,2 (± 0,2)	mg L ⁻¹
Fósforo	0,12 (±0,09)	0,15 (±0,06)	mg L ⁻¹

SDT: Sólidos Dissolvidos Totais, NMP: Números mais prováveis.

A Estação de Tratamento de Água do estabelecimento estudado realiza a desinfecção da água por meio de adição de cloro. Amostras positivas de bactérias do grupo coliformes encontradas em água tratada apontam indícios de falhas no tratamento, ou fatores que podem estar interferindo a eficiência da

desinfecção. Segundo Libânio (2008), diversas pesquisas confirmaram uma menor remoção bacteriana na desinfecção com compostos de cloro quando a turbidez da água a ser tratada elevava-se acima de 1,0 uT, o que pôde ser observado na água bruta do reservatório de Furnas (TAB. 1). A turbidez pode promover o denominado “efeito-escudo”, protegendo os microrganismos da ação de desinfetantes. Além da turbidez, outros fatores também podem interferir na desinfecção, como a presença de matéria orgânica na água bruta, temperatura da água, valores de pH, e a presença de compostos inorgânicos que reagem com o desinfetante, como o ferro e manganês. Valores positivos de coliformes encontrados em águas pós-tratamento também podem estar associados às estruturas da ETA ou em tubulações do sistema de distribuição da água, como encanamentos apresentando rachaduras. Outra possibilidade da causa da presença de coliformes seria o armazenamento de grandes volumes de água, que pode manter a água em longos períodos dentro de reservatórios e tubulações. Isto promove o consumo do cloro residual, que serve como uma proteção para a água. Este consumo ocorre porque o cloro continua reagindo, eliminando material orgânico nos reservatórios e tubulações, agindo contra bactérias que contaminam a água na sua distribuição, ou mesmo evapora em ocasiões de altas temperaturas. Desta forma, a água estagnada pode estar sujeita a formação de um biofilme de bactérias em algum ponto crítico de distribuição. Em relação aos padrões organolépticos de consumo, observou-se que para os parâmetros de cloretos, sólidos dissolvidos totais, dureza total e turbidez estão de acordo com a legislação vigente. Foram verificados em amostras de água tratada, valores médios de 38 mg L⁻¹ de CaCO₃ para alcalinidade, e 50 µmhos cm⁻¹ de condutividade. Estes parâmetros não possuem relevância para a potabilidade da água, não sendo contemplados à Portaria 2.914/11. Todavia, a alcalinidade observada da água bruta indica que o reservatório de Furnas apresenta alcalinidade natural em concentração suficiente para reagir com o sulfato de alumínio nos processos de tratamento. Existe uma lista de substâncias químicas, orgânicas e inorgânicas, que em certas concentrações, representam riscos à saúde. Dentre eles, são listados na legislação o nitrato, nitrito e amônia. Amostras da água tratada analisadas (TAB. 1) apresentaram valores de nitrato e nitrito dentro das condições de potabilidade, enquanto que para o parâmetro de amônia o valor encontrado foi acima do limite de 1,5 mg L⁻¹. Observou-se também certa remoção da concentração de nitrato e nitrito da água bruta após tratamento (FIG. 1). Entretanto, verificou-se que houve aumento da concentração de amônia e fósforo na água tratada.

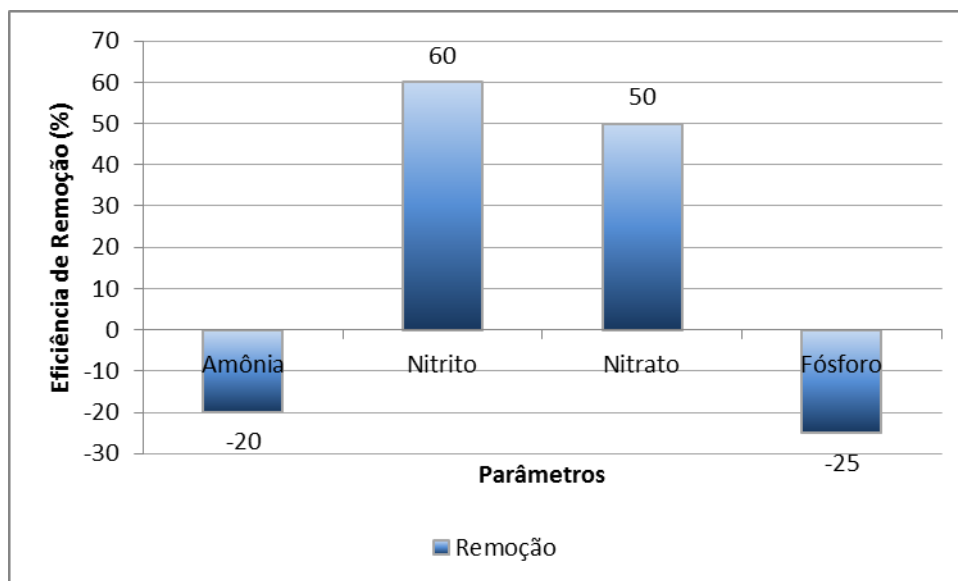


FIGURA 1. Eficiência da ETA na remoção de nutrientes da água bruta.

O aumento da concentração de amônia na água tratada, verificado na TABELA 1, pode indicar acúmulo de matéria orgânica no decantador e no filtro da ETA, devido à falta de limpeza. Como os

decantadores são responsáveis pela sedimentação dos flocos, retirando parte da impureza da água durante o processo de tratamento, vale ressaltar a importância da realização da raspagem dos fundos, evitando-se que flocos sejam arrastados, sobrecarregando os filtros. Matéria orgânica retida em material filtrante dos filtros pode estar entrando em degradação, causando o aumento da concentração de amônia na água tratada, que por sua vez, pode carrear esses nutrientes à medida que a água vai passando pelo meio filtrante. Os filtros devem ser lavados quando a qualidade da água não mais atende ao padrão de potabilidade ou quando o nível de água no filtro atinge o limite máximo estabelecido. Entretanto, é recomendável a lavagem periódica do filtro mantendo-o sempre limpo para que retenha o máximo possível de impurezas, de forma a produzir uma água de boa qualidade. De uma maneira geral, sistemas de tratamento de água não possuem boa eficiência em remover nutrientes de uma água bruta.

CONCLUSÕES: A qualidade da água é um fator importante, tanto para consumo humano, como para a produção alimentícia, sob o ponto de vista sanitário. Fatores que possam interferir de maneira negativa à sua qualidade podem trazer riscos à saúde, além de servir como veículo a diversos agentes biológicos e/ou químicos, que podem acarretar doenças ou intoxicação. A água destinada ao consumo e na produção de alimentos deve passar por processos de tratamento de água adequados, a fim de atingir os parâmetros de potabilidade de água estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Estudos realizados da água tratada para o processamento de tilápia, com água bruta proveniente do reservatório de Furnas, demonstraram que a Estação de Tratamento de Água do frigorífico em estudo não possui uma boa eficiência de tratamento, apresentando resultados com concentrações de amônia (1,8 mg L⁻¹), turbidez (11 uT) e teste positivo para coliformes totais, acima de valores máximos estabelecidos pelos padrões de potabilidade. Fatores como o processo de filtração, e desinfecção, podem estar ocorrendo de maneira inadequada, necessitando de manutenção. Fatores externos ao tratamento da água também podem estar relacionados à piora da qualidade da água, como estagnação da água, que pode propiciar o desenvolvimento de microrganismos em pontos críticos dos reservatórios, ou problemas no sistema de distribuição da água, como canalização apresentando rachaduras servindo como porta de entrada para agentes contaminantes.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de doutorado concedida, e à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

APHA,; AWWA,; WEF. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 2.914, 12 de dezembro de 2011*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 dez. 2011.

HUSS, H.H. *Garantia da qualidade dos produtos da pesca*. Roma: FAO, 1997. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/003/T1768P/T1768P00.htm>> Acesso em: 06, set, 2014.

LIBÂNIO, M. *Fundamentos de qualidade e tratamento de água*. 2.ed. Campinas: Átomo, 2008, 444p.