

EFEITOS DA NÃO APLICAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA NAS INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS

Tatiana Aparecida Roloff¹

RESUMO

A água, solvente universal, além da sua composição, pode apresentar partículas indesejáveis, como microorganismos que deterioram os alimentos e ocasionam altos riscos de contaminação, sólidos sedimentares que podem causar incrustações nos equipamentos e níveis insatisfatórios de sais que podem favorecer o processo corrosivo em tubulações e diminuir o efeito de detergentes, sendo necessário o uso de maiores concentrações, elevando o custo da manutenção. Assim este artigo tem como objetivo apresentar os fatores relacionados com o controle de qualidade da água em indústrias alimentícias, visando um melhor desenvolvimento de processamentos industriais, demonstrando que os investimentos podem ser reduzidos pela organização, quando esta possui análises sistemáticas da água que utiliza em seus processos. Com o objetivo de contribuir para o crescimento da qualidade da indústria alimentícia, no aspecto de maior rendimento de produção e tempo de vida de alimentos nas prateleiras, serão abordados assuntos referentes a métodos simples e de baixo custo que podem ser adotados pela empresa, bem como fatores que possam estar causando danos aos equipamentos e utensílios.

Palavras-chave: água, qualidade, contaminação.

EFFECT OF NOT THE APPLICATION OF THE QUALITY CONTROL OF THE WATER IN THE NOURISHING INDUSTRIES

ABSTRACT

This paper refers the factors relationship with the quality water control, wishing a better development of food process, showing that investment be possible reduce by organization, when it has systematic water analysis that use in its process. The water, universal solvent, beyond its composition, may introduce undesirable particles, as like as microorganisms type fermenting of lactose, that liberate gas and acid after the fermentation, deteriorating the foods, further much others pathogenic bacterium, causing high danger of contamination or sedimentary solids yet, that can cause incrustation on machinery. In spite of an unsatisfied level of salts like calcium and magnesium, may favor the corrosive process in engine, and to reduce the detergents effect, needing the use in most of concentration, lifting the maintenance cost. With the objective to contribute for the quality food industry increasing and also an production income greater and better foods life time on the shelf, will be approaches subjects relating simple method and low cost, that may being adopted for the enterprise, as like as factors been causing damage to the machines and utensils.

Key words: water, quality, and contamination.

¹ Técnica em Alimentos - CEFET-PR

Bióloga - INTEGRADO COLÉGIO E FACULDADES.

INTRODUÇÃO

A água é o solvente mais utilizado em todo o planeta, sendo componente fundamental de muitos processos industriais. Pode ser utilizada como veículo na incorporação de ingredientes a fórmulas, ou mesmo como agente de limpeza e sanitização, além de poder atuar como fonte de resfriamento ou aquecimento (1).

Segundo Andrade & Macedo (2), a água pode ser ainda veículo para microorganismos patogênicos e deterioradores. Não obstante, possui diversos constituintes nela dissolvidos, que podem alterar significativamente a sua qualidade, seja para o consumo ou para processos fabris. Alguns minerais como o cálcio e o magnésio influenciam na sua dureza gerando danos em equipamentos e utensílios além de afetarem a ação dos detergentes na limpeza, aumentando conseqüentemente o custo da produção. O controle de qualidade da água deve ocorrer regularmente, de modo a garantir a redução de efeitos indesejáveis nas instalações da organização, como corrosão e incrustações de partículas sedimentares, que conferem riscos de contaminação e expõem a saúde do consumidor (3). A água é aceita como potável quando condizente com padrões físico-químicos e microbiológicos, de acordo com a portaria nº1469, de 29 de dezembro de 2000 (4).

Neste artigo seguem-se os aspectos gerais sobre a água, bem como os parâmetros físicos, químicos e biológicos que lhe conferem as características determinantes para sua qualidade, de modo que o leitor possa compreender que mesmo atos simples e de baixo custo podem solucionar problemas em uma indústria alimentícia, ou ainda contribuir para com investimentos menores.

ABORDAGEM GERAL

Macedo (5), comenta que a água pura não produz sensação de odor ou sabor, mas que alguns produtos podem lhe conferir tais características. Tais produtos podem ser provenientes da poluição ou mesmo de matéria orgânica, ou seja, podem existir partículas suspensas na água contendo bactérias, plâncton, areia e outros que acarretam conseqüências graves, dependendo de qual o destino dessa água.

Naturalmente a água é translúcida, no entanto pode apresentar turbidez, que de acordo com Andrade (6), é definida pela presença de

matéria em suspensão na água, como argila, silte, substâncias orgânicas finamente divididas, organismos microscópicos e outras partículas.

Conforme o autor para caracterizar a água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da sua qualidade e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso.

Parâmetros Físicos

Baseando-se no artigo publicado pela Imprensa Universitária de Viçosa (6), podemos dizer que a temperatura influi em algumas propriedades da água, como a densidade, a viscosidade e o oxigênio dissolvido. A temperatura pode variar segundo fontes naturais (energia solar), ou antropogênicas (despejos industriais e águas de resfriamento). O odor e o sabor devem ser inexistentes para a água potável, como já mencionado, enquanto a cor pode variar conforme as substâncias em solução. A turbidez, segundo Macedo (5), pode ser detectada quando os raios luminosos penetram na água e atingem partículas suspensas, provocando absorção ou difusão de diferentes comprimentos de onda, o que confere desvio de cor.

Na água podem existir ainda os sólidos em suspensão, classificados como sedimentáveis, que podem ser retirados com filtros, e sólidos não sedimentáveis, que necessitam de processos como floculação, coagulação e decantação para serem removidos. Outros tipos de sólidos são os dissolvidos, que se apresentam em estado coloidal na amostra do efluente.

Existem também íons dissolvidos na água que são carregados eletricamente conferindo condutividade elétrica (6).

Parâmetros Químicos

A dureza da água é caracterizada pela presença de sais alcalinos terrosos, como o cálcio e magnésio, que conferem sabor desagradável e efeito laxativo; reduzem a formação de espuma do sabão, aumentando o seu consumo; além de provocarem incrustações nas tubulações e caldeiras; podem ainda oferecer efeito corrosivo; e quando seus íons reagem com detergentes, formam precipitados insolúveis, que para serem eliminados dependem de detergentes ácidos em grandes concentrações, elevando o custo da produção

(7). A dureza da água é medida em mg/l de CaCO_3 e pode variar de 10 a 200 mg/l em água doce e até 2.500 mg/l em água salgada. Para água potável este valor pode atingir até 500mg/l, mas para uso em caldeiras a dureza da água deve ser igual à zero (4).

Segundo o artigo apresentado pela a Universidade Federal de Viçosa (6) a água pode ser classificada quanto à sua dureza desta forma:

Menor que 50 mg/l CaCO_3 - água mole;

Entre 50 e 150 mg/l CaCO_3 - água com dureza moderada;

Entre 150 e 300 mg/l CaCO_3 - água dura; e

Maior que 300 mg/l CaCO_3 - água muito dura

O tratamento de dureza da água varia com o propósito de sua aplicação e com sua classificação. Assim se a água for classificada como mole, o tratamento na indústria de alimentos pode ser realizado na própria caldeira com agentes complexantes, sequestrantes, como sódicos de EDTA e polifosfatos ou precipitados. Se a água for classificada como dura, o tratamento deve ocorrer antes da entrada da água na caldeira, utilizando-se resinas sintéticas trocadoras de cátions, que são geralmente de origem orgânica e de aspecto ácido e trocam os íons cálcio e magnésio por hidrogênio livre e íons sódio (8).

O potencial hidrogeniônico (pH) da água indica se ela está em estado de alcalinidade, neutralidade ou acidez. O pH da água depende de sua origem e características naturais, mas pode ser alterado pela introdução de resíduos. O pH baixo torna a água corrosiva enquanto águas com pH elevado tendem a formar incrustações nas tubulações. A vida aquática depende do pH, sendo recomendável a faixa de 6 a 9 (6).

A acidez nos alimentos pode ser facilmente medida pelo método de titulação de amostras preparadas com NaOH, sendo que a acidez pode ser de origem orgânica, com presença de CO_2 , ou mineral, devido a ácidos orgânicos e minerais provenientes de resíduos industriais (2).

Durante as operações realizadas com alimentos, o pH é um fator que deve ser considerado com seriedade, pois pode afetar o processamento e a armazenagem dos alimentos, acarretando altos riscos de perda

para a indústria e de saúde para o consumidor (4).

A alcalinidade tem efeitos semelhantes aos da dureza, e segundo Andrade e Macêdo (2), pode indicar poluição, quando da presença de hidróxidos, que geram alcalinidade cáustica. A alcalinidade por vezes representada por bicarbonatos, pode ter o inconveniente de liberar gás carbônico quando submetida às altas temperaturas das águas das caldeiras, este índice é importante no controle da água, pois está relacionada com a coagulação, redução da dureza e prevenção da corrosão nas canalizações de ferro fundido da rede de redistribuição. Além disso, os detergentes ácidos podem ser neutralizados pela alcalinidade da água.

A alcalinidade para caldeiras deve estar entre 400 a 700 mg/l de CaCO_3 e para a água potável o valor varia de 10 a 50 mg/l conforme cita Leite (8).

Os cloretos podem advir dos esgotos domésticos ou industriais e processos de lixiviação pela chuva, conferindo sabor salgado à água ou propriedades laxativas, e quando em excesso indicam poluição fecal (8). Em caldeiras de baixa pressão a concentração de cloretos não deve ultrapassar 200mg/l. Em pressões médias, deverá ser inferior a 50mg/l e nas caldeiras de alta pressão não se devem ser detectadas a presença dos mesmos (2).

Para os autores, os cloretos podem provocar corrosão tipo fratura em tubulações de caldeiras e equipamentos de aço inoxidável, e também formar incrustações em pisos, paredes e equipamentos. O controle de cloretos nas caldeiras é realizado por "purgas" que reduzem a concentração de sais. A frequência das "purgas" varia com a função da dureza da água, sendo que quanto maior a concentração de cálcio e magnésio, maior deve ser a sua frequência.

De acordo com Andrade (6), o cloro em estado gasoso é tóxico para o homem, e dessa maneira vem sendo utilizado na forma líquida, porém, deve seguir recomendações de uso no tratante à indústria de alimentos, sendo que a quantidade de cloro residual é expressa em mg/l de Cl_2 e varia conforme a função:

- Uso geral na indústria de alimentos: 5 – 7 mg/l;

- Resfriamento de produtos enlatados esterilizados: 6 – 10 mg/l e
- Consumo humano: 0,2 – 2,0 mg/l

O cloro é utilizado na água para controlar doenças e toxinfecções alimentares de origem microbiana. No abastecimento público é utilizado na forma de hipoclorito de sódio ou hipoclorito de cálcio (5).

O ferro e o manganês podem originar-se da dissolução de compostos do solo ou de despejos industriais. O ferro pode causar coloração avermelhada ou marrom à água, enquanto o manganês pode manchar roupas e outros produtos industrializados, tanto ferro, como manganês podem conferir sabor metálico à água e favorecer o desenvolvimento das ferrobactérias, que causam maus odores e coloração à água e obstruem as canalizações (6).

A matéria orgânica da água é necessária para a nutrição dos seres heterótrofos e como fonte de sais nutrientes e gás carbônico para os autótrofos. Em grandes quantidades, no entanto, pode causar alguns problemas como: cor, odor e turbidez. Além disso há um aumento do consumo do oxigênio dissolvido pelos organismos decompositores (6).

Alguns componentes Inorgânicos da água, entre eles os metais pesados, são tóxicos ao homem. Entre eles estão: arsênio, cádmio, cromo, chumbo, mercúrio, prata, cobre e zinco. Além dos metais, pode-se citar também os cianetos que geralmente são incorporados à água através de despejos industriais ou a partir das atividades agrícolas, de garimpo e de mineração.

Componentes orgânicos da água são resistentes à degradação biológica, acumulando-se na cadeia alimentar; entre esses, citam-se os agrotóxicos, alguns tipos de detergentes e outros produtos químicos, os quais são tóxicos.

Parâmetros Biológicos

Os teores máximos de impurezas permitidos na água são estabelecidos em função dos seus usos. Esses teores constituem os padrões de qualidade, os quais são fixados por

Quando a contagem de bactérias heterotróficas for superior a 500 unidades formadoras de colônia (UFC/ml), devem ser

entidades públicas, com o objetivo de garantir que a água a ser utilizada para um determinado fim não contenha impurezas que venham a prejudicá-lo. Os padrões de qualidade da água variam para cada tipo de uso. Assim, os padrões de potabilidade (água destinada ao abastecimento humano) são diferentes dos de balneabilidade (água para fins de recreação de contato primário), os quais, por sua vez, não são iguais aos estabelecidos para a água de irrigação ou destinada ao uso industrial. Mesmo entre as indústrias, existem requisitos variáveis de qualidade, dependendo do tipo de processamento e dos produtos das mesmas (6).

A quantidade de microorganismos presentes na água da indústria pode tornar a qualidade microbiana insatisfatória, acarretando riscos de contaminação durante o processamento dos alimentos e, conseqüentemente, à saúde do consumidor, considerando-se que microorganismos patogênicos alteram os alimentos processados. Na grande maioria dos casos o grupo de bactérias coliformes, compreende bastonetes não formadores de esporos, mas que fermentam a lactose produzindo ácido e gás quando incubados a 32°C – 35°C em 48 horas (9).

Os gêneros de bastonetes gram negativos, aeróbicos e anaeróbicos facultativos, *Escherichia* sp., *Citrobacter* sp. e outras, aparecem quando as condições ou práticas são precárias, não sanitárias, sendo que a presença desses microorganismos indica falhas no processamento, ou contaminação pós-processamento. A água tratada em reservatório e rede deve apresentar ausência em 100ml de *Escherichia coli* ou "coliformes termotolerantes" (4). Conforme portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000, os coliformes termotolerantes são definidos como um grupo que fermenta a lactose a 44,5°C + 0,2°C em 24 horas.

Outro grupo de grande interesse é o das bactérias heterotróficas, que podem evidenciar fontes de contaminação. Estas bactérias podem ser identificadas pelo teste de amostragem na linha de produção, onde o meio utilizado para as análises é de Agar, que permite o crescimento de uma colônia visível e possibilita identificação minuciosa dos tipos de bactérias presentes na amostra (10).

providenciadas coletas e inspeção do local para medidas cabíveis (4).



COMENTÁRIOS

O controle sistemático da qualidade da água nas indústrias alimentícias, pode contribuir para minimizar o custo de produção, pois a vida útil de equipamentos, utensílios e demais metais, podem ser preservadas por um tempo maior, além das propriedades organolépticas dos alimentos.

Trabalhando-se com a água dentro dos padrões de recomendações legais vigentes, seja de dureza, teor de cloro residual ou mesmo alcalinidade, a ação dos produtos de limpeza são preservadas, não exigindo assim altas concentrações de uso.

O controle de qualidade da água, do processo fabril e de distribuição, garante melhor rendimento na produção, durabilidade de produtos nas prateleiras, qualidade de vida e saúde aos consumidores.

Recebido em 02/02/06
Revisado em 07/03/06
Aceito em 10/03/06

Tatiana Aparecida Roloff
Rua Manoel Benício, 352, Vila Aurora
São Paulo - SP - Cep.: 05186140
e-mail: tatianaroloff@hotmail.com
tel.: (55) 113942-6113 - cel.: (55) 118563-3781

REFERÊNCIAS

- (1) PALUMBO, S. A.; RAJKOWSKI, K.T.; MULLER, A. J. Current approaches for reconditioning process water and its use in food manufacturing operations. **Trends in Food Science & Technology**, s.L., v.8, p. 69-74, 1997.
- (2) ANDRADE, N.J.; MACEDO, J.A.B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 182 p.
- (3) PORETTI, M. Quality control of water as raw material in the food industry. **Food Control**, s.L., v.4, p.79-83, 1990.
- (4) BRASIL – Ministério da Saúde. Portaria 1.469 de 29 de dezembro de 2000. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001, n.14E, 19. Seção 1.
- (5) MACÊDO, J.A.B. **Introdução à Química Ambiental**. Juiz de Fora: Jorge Macêdo, 2002, 487p.
- (6) ANDRADE, N.J.; MARTYN, N.E.L. **A água na indústria de alimentos**. Viçosa: Imprensa Universitária-UFV, 1993. 38p
- (7) LAGGER, J.R.; MATA, H.T.; PECHIN, G.H. et al. La importancia de la calidad del agua en producción lechera. **Veterinaria Argentina**, s.L., v.27, n.165, p.346-354, 2000.
- (8) LEITE, M.O. Controle de Qualidade da Água em Indústrias de alimentos. Disponível em: <<http://www.dimepar.com.br>>. Acesso em: 9 mar. 2006.
- (9) FRAZIER, W.C.; WESTHORFF, D.C. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1978. 522 p.
- (10) A.P.H.A. **Standard methods for the examination of dairy products**. Washington: APHA, 1992, 646 p.