

Centro Universitário São José
Curso de Ciências Biológicas

LAÍS PATRICIA BELO DA SILVA
LUÃ CARDOSO DE OLIVEIRA

**ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA EM
INDÚSTRIA DE COSMÉTICO LOCALIZADA NO BAIRRO DE
CAMPO GRANDE/RJ**

Rio de janeiro – RJ

2020

Análise Físico Química e Microbiológica de água em indústria de cosmético localizada no bairro de Campo Grande/RJ

Physical Chemical and Microbiological Analysis of water in a cosmetic industry located in the neighborhood of Campo Grande / RJ

Nome do Autor: Laís Patricia Belo da Silva

Orientador

LUÃ CARDOSO DE OLIVEIRA

Doutor em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas

RESUMO

O início da revolução industrial proporcionou um grande avanço tecnológico, provocando um crescimento significativo das indústrias e conseqüentemente o aumento do uso de água, tornando necessário o monitoramento de sua qualidade garantindo que o produto cosmético seja fabricado com água que não traga nenhum tipo de dano aos seus usuários. O sistema de tratamento de água utilizado nessa pesquisa foi o de osmose reversa, onde a água potável recebe um tratamento prévio e por componentes que garantem que não tenha presença de microrganismos patogênicos. Neste trabalho foram avaliados os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água distribuída pelo sistema de tratamento nos pontos que poderiam interferir na qualidade do produto final, durante os meses de Fevereiro e Março do ano de 2020, verificando se o mesmo estava adequado para utilização através do comparativo com a legislação vigente. Os resultados mostram que os parâmetros físico-químicos analisados se encontram dentro dos limites exigidos pela legislação e especificação. Os parâmetros microbiológicos foram negativos para coliformes totais e termotolerantes e *Pseudomonas aeruginosa*, e a contagem de bactérias heterotróficas se encontraram dentro do limite da legislação seguida, indicando que a água distribuída pelo sistema de tratamento está adequada para uso de fabricação de produtos cosméticos e que sua qualidade é monitorada periodicamente.

Palavras-Chave: Indústria, sistema de tratamento, microrganismos.

Abstract

The beginning of the industrial revolution provided a great technological advance, causing a significant growth of industries and consequently an increase in the use of water, making it necessary to monitor its quality, ensuring that the cosmetic product is manufactured with water that does not cause any damage to its products. users. The water treatment system used in this research was that of reverse osmosis, where drinking water receives a previous treatment and by components that guarantee that there is no presence of pathogenic microorganisms. In this work, the physical-chemical and microbiological parameters of the water distributed by the treatment system were evaluated at points that could interfere with the quality of the final product, during the months of February and March of the year 2020, checking whether it was suitable for use through comparison with current legislation. The results show that the physical-chemical parameters analyzed are within the limits required by legislation and specification. The microbiological parameters were negative for total and thermotolerant coliforms and *Pseudomonas aeruginosa*, and the count of heterotrophic bacteria was within the limit of the legislation followed, indicating that the water distributed by the treatment system is suitable for use in the manufacture of cosmetic products and that its quality is monitored periodically.

Keywords: Industry, treatment system, microorganisms

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	8
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3. METODOLOGIA	9
4. JUSTIFICATIVA	13
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
6. DESENVOLVIMENTO	16
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
8. REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

A revolução industrial teve início na Inglaterra a partir da segunda metade do século XVIII e foi o período de grande avanço e desenvolvimento tecnológico, o que causou grandes transformações na economia mundial e no estilo de vida da humanidade, abalando diretamente a natureza de sua atmosfera e a qualidade da água utilizada para consumo, preparo de alimentos e higiene pessoal e da casa dos seres humanos. O ramo de atividade da indústria determina o grau de qualidade da água que vai ser utilizada, ressaltando que uma mesma indústria pode precisar de vários tipos de água como potável e purificada. Os níveis de qualidade são definidos em função de suas características físicas, químicas e biológicas. É o porte da indústria, relacionado à sua capacidade de produção, que irá definir qual a quantidade da água adequada para cada uso. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

De acordo com a fundação nacional de saúde, hoje, a indústria de cosméticos é extremamente importante dentro da economia de grande parte dos países mais desenvolvidos como Estados Unidos, Austrália e Canadá e países em desenvolvimento como Brasil, Colômbia entre outros. A indústria tem contribuído para a geração de empregos e a redução de desigualdades regionais, através da exploração sustentável de várias espécies do nosso bioma, especialmente na região amazônica.

Atualmente a RDC48 de 2013, aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes. Tendo em vista garantir o abastecimento com quantidade e qualidade adequadas aos sistemas e instalações de água. O usuário é responsável pela seleção do tipo de água adequado aos seus objetivos, bem como pelos controles e verificações necessários, em intervalos que garantam a manutenção da qualidade desejada. (ANVISA, 2010).

Para obtenção de água com um padrão de qualidade são utilizados diversos tratamentos como sistemas de destilação e sistemas de troca iônica. O processo utilizado na indústria em questão para produção de água purificada é

osmose reversa, nesse processo a água potável após o tratamento prévio passa sobre pressão tangencialmente por um conjunto de elementos de membranas semipermeáveis, que permite que a água permeie através da membrana deixando na corrente original os íons e outras impurezas indesejáveis. O processo permite diversas configurações que envolvem a possibilidade de recirculação, o que aumenta a produção de água. (GUIA DE MICROBIOLOGIA, 2015). Além da incorporação no produto final, uma grande quantidade de água de alta qualidade (água potável e também água purificada) é utilizada em operações de limpeza e sanitização de equipamentos e utensílios, para garantir a qualidade do produto final.

Os contaminantes microbiológicos são representados principalmente por bactérias e apresentam um grande desafio à qualidade da água. São originários da própria microbiota da fonte de água e, também, de alguns equipamentos de purificação. Podem surgir, também, devido a procedimentos de limpeza e sanitização inadequados, que levam à formação de biofilmes e, por consequência, instalam um ciclo contínuo de crescimento a partir de compostos orgânicos que, em última análise, são os próprios nutrientes para os microorganismos. São detectados e quantificados por filtração em porosidade de 0,45 µm, para cultura posterior do filtro em meio adequado. (ANVISA, 2010)

Os parâmetros microbiológicos Conforme a RDC nº 48, 25 de outubro de 2013 da ANVISA, os sistemas de água devem ser monitorados segundo uma periodicidade que garanta que o sistema produza uma água de qualidade aceitável. Os pontos de coleta de água devem ser representativos abrangendo áreas críticas. A frequência deve ser determinada baseada nos dados da validação do sistema. A sugestão de limite microbiológico em água de processo é: máximo de 100 UFC/ mL (Unidades Formadoras de Colônias) de contagem de bactérias mesófilas aeróbicas totais, ausência de *Pseudomonas aeruginosa* e coliformes totais e fecais em 100 mL.

Para obter resultados confiáveis na análise microbiológica das amostras de água e garantir que esteja livre de microrganismos são utilizados meios de culturas que podem ser encontrados como sólidos liofilizados prontos para preparo ou como meios prontos para uso. Os meios de cultura mais utilizados na análise de água são CHROMOCULT aproveitado para a detecção de

coliformes totais e *Escherichia coli*, CETRIMIDE aproveitado para detecção e contagem de *Pseudomonas aeruginosa* e TSA (*trypticase soy agar*) um meio não seletivo onde crescem diversas bactérias (ENSAIO MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS, BEBIDAS, ÁGUA POTÁVEL E PRODUTOS FARMACEUTICOS, 2014). As análises físico químicas da água se concentram no uso de equipamentos como pHmetro, condutivímetro entre outros. É estabelecido um programa de manutenção preventiva e calibração para assegurar o funcionamento apropriado de todos os equipamentos. (ABDI, 2015; ABIHPEC, 2015; SEBRAE, 2015)

Sendo assim o presente trabalho buscou, através de análises físico-químicas e microbiológicas, analisar se a água usada no processo industrial de fabricação de cosméticos, no bairro de Campo Grande/RJ está de acordo com os padrões exigidos pela legislação em vigor.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as características físico-químicas e microbiológicas da água utilizada no processo industrial de fabricação de cosméticos, no bairro de Campo Grande/RJ, comparando-os com os padrões e limites definidos pela legislação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar as propriedades físico-químicas das amostras coletadas (Aspecto, odor, pH, condutividade, cloro residual livre e dureza);
- Apresentar as propriedades microbiológicas (Bactérias heterotróficas totais, coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *pseudomonas aeruginosa*)
- Verificar se os resultados obtidos estão de acordo com a Farmacopéia Brasileira, Agência Nacional de Vigilância Sanitária de 15/08/2019, indicando se atende os parâmetros de boas práticas de fabricação para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes.

3. METODOLOGIA

ANÁLISE DE DOCUMENTOS

Como a água consiste na matéria prima de maior volume na fabricação de um produto cosmético, é analisada semanalmente pelo Controle de Qualidade Físico Químico e Microbiológico, com pontos estratégicos com a finalidade de garantir que a água utilizada na elaboração do produto esteja dentro dos parâmetros exigidos.

O Procedimento Operacional Padrão (POP) é um documento organizacional que traduz o planejamento do trabalho a ser executado. É uma descrição detalhada de todas as medidas necessárias para a realização de uma tarefa. Os analistas utilizam o POP adjunto ao Método de Análise que transmite qual tipo de análise será utilizada para casos específicos. Os sistemas são monitorados segundo uma periodicidade que garanta produção de uma água de qualidade aceitável. A qualidade microbiológica da água é estabelecida na fase de desenvolvimento, atendendo à necessidade do produto.

SEPARAÇÃO DO MATERIAL/ UTENSÍLIOS PARA COLETA

Os utensílios utilizados na coleta foram previamente lavados para ambas as amostragens e esterilizados com destino a amostragem microbiológica evitando resultado duvidoso. Os recipientes da coleta decorreram de identificação como data, ponto amostrado e hora da coleta para garantir rastreabilidade analítica. Após a amostragem as amostras são encaminhadas imediatamente aos laboratórios e analisadas em seguida.

DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM FÍSICOS QUÍMICOS

De acordo com o histórico de análises para água potável e osmotizada da empresa, foi determinado as seguintes frequências:

FREQUENCIA	PONTOS DE AMOSTRAGEM
Três vezes por semana	Análise de água potável e osmotizada
Semanal	Teor de cloro na cisterna de armazenamento de água

DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS:

- Lavar as mãos com sabão, esterilizar com solução de álcool 70%
- Limpar o ponto de amostragem (descrito nas sessões abaixo)
- Abrir o ponto e drenar por aproximadamente um minuto
- Coletar no mínimo 400 mL de água em recipientes identificados de acordo com o ponto amostrado.
- Encaminhar as amostras imediatamente para análise.

DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM MICROBIOLÓGICA

De acordo com o histórico de análises para a água purificada e potável da empresa foi determinada a seguinte frequência:

FREQUÊNCIA	PONTOS DE AMOSTRAGEM
Duas vezes por semana	Água Potável Cisterna
Duas vezes por semana	Água Purificada (Osmose Reversa)

DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS:

- Lavar as mãos com sabão, colocar máscara, calçar luvas e esterilizar com álcool a 70%.
- Borrifar álcool 70% na região de saída d'água e na superfície do ponto de amostragem.

- Abrir o ponto de amostragem e deixar a água escoar por aproximadamente um minuto.
- Retirar a parte destacável do saco coletor estéril
- Encher de água até a marcação presente na superfície do saco de coleta (100 ml)
- Identificar as bolsas com as seguintes informações: ponto amostrado, data, hora da coleta e responsável.

Foram testadas 10 amostras de água, retiradas dos pontos críticos do processo de fabricação de um produto cosmético, durante três dias nas duas primeiras semanas dos meses de fevereiro e março do ano de 2020, as coletas foram realizadas nos mesmos pontos durante todas as análises.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

As amostras foram coletadas, em torno de 100 mL cada, acondicionadas em sacos plásticos estéreis e levadas para o laboratório de microbiologia, onde foram analisadas em seguida.

Para a análise microbiológica das amostras, empregou-se a técnica *pour plate* (plaqueamento por profundidade em ágar) adicionar 1 ml da amostra na placa de petri e em seguida verter 15-20 ml do meio de cultura específico. Para as placas de análise quantitativa de bactérias heterotróficas totais utilizar o meio TSA, para placas de análise qualitativa de coliforme fecais e totais utilizar o meio Chromocult e para placas de *Pseudomonas aeruginosa* utilizar o meio Cetrimide. Homogeneizar cuidadosamente e deixar solidificar a temperatura ambiente. Em seguida, incubar a placa na estufa a $32,5-35^{\circ}\text{C} \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ por 48hrs, após esse período de incubação, foi realizado a contagem das colônias de bactérias com o auxílio do contador de colônias.

Os parâmetros de coliformes fecais e totais são de extrema importância para determinação da purificação da água, pois ambos são indicadores de contaminação da água por fezes oriundas de animais de sangue quente, portanto devem estar ausentes nas amostras demonstrando a eficiência no processo de desinfecção e garantindo que a água distribuída não venha a causar males nos produtos cosméticos fabricados.

ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA

Os procedimentos de amostragem e análises físico químicas foram baseadas no procedimento operacional padrão amostragem de água para análise físico química e no método de análise de água físico químico.

Em cada ponto foi coletado aproximadamente 400 mL de água, armazenado em um recipiente de vidro transparente com tampa. Após a coleta, as amostras foram levadas imediatamente ao laboratório físico químico para as respectivas medições. Para cada um dos parâmetros analisados foi empregado um método específico de análise atendendo as especificações estabelecidas.

Os parâmetros físicos químicos como pH, condutividade e TOC foram realizados utilizando equipamentos específicos como pHmetro de bancada, condutímetro e analisador de Carbono Orgânico Total. Os valores de cloro foram obtidos com utilização de kit de reagente e os resultados de dureza foram obtidos através de titulação com solução titriplex. Após o término das análises, os resultados seguiram para comparação com os limites das especificações.

4. JUSTIFICATIVA

Controle de qualidade é o setor responsável em seguir regras e instruções, visando diminuir e reconhecer os erros que acontecem em locais produtivos, de acordo com as especificações previamente definidas. Para que essa avaliação aconteça e seja eficiente são utilizados instrumentos como, conscientização e instrução dos funcionários. Os analistas devem saber como proceder em situações de não atendimento de um requisito pré-estabelecido. Para que os processos produtivos gerem produtos conformes deve ser adotado o sistema de gestão, elaborando medidas que dirigem e controlam a qualidade com atividades tais como medição, teste e exame, de uma ou mais característica do produto. Para isso, a empresa deve proporcionar instalações que atendem o desempenho de todas as operações, prevenindo trocas, contaminação ou outros efeitos adversos sobre o produto.

No processo de fabricação de um produto a granel, por exemplo, são utilizadas substâncias que fazem parte da fórmula declarada junto à autoridade sanitária em conjunto com a descrição dos procedimentos e precauções necessárias, assegurando a qualidade do produto final.

Por isso, adotar um planejamento para o monitoramento de água tem grande importância, uma vez que a água é o maior insumo utilizado na fabricação de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes.

Controlar a qualidade da água e de outras matérias primas se faz necessário, pois assegura que o produto chegue ao consumidor dentro dos padrões estipulados e livre de riscos. E para respeitar todos os padrões, são verificados parâmetros físicos químicos, microbiológicos e se houve ou não crescimento de microrganismos após o período de incubação. Insumos aprovados fora da especificação causam uma contaminação microbiana podendo ser prejudicial tanto para a estética do produto (características físicas, cor, odor, alteração de aparência) quanto para suas características funcionais (alteração de princípios ativos). Além de gerar doenças causadas por contaminação patogênica.

5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A água é a matéria mais abundante do planeta e cobre cerca de 71% da superfície da Terra. Sendo ele de suma importância para os seres vivos, participando de várias reações que ocorrem nos organismos vivos, como o transporte de substâncias, manutenção da temperatura do corpo, eliminação de resíduos entre outras.

A composição química da água é formada por dois elementos, são necessários dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, sendo operantes por ligações covalentes, onde os elétrons dos átomos são compartilhados. Esses compostos químicos atribuem a capacidade de solvente universal, podendo ser utilizada como veículo na incorporação de ingredientes a fórmulas, ou mesmo na limpeza e sanitização de equipamentos e instalações, além de poder atuar como fonte de resfriamento ou aquecimento.

Ao longo do tempo ações antrópicas têm causado grandes alterações na qualidade da água, diariamente são lançados rejeitos proporcionando grandes poluições nos lagos, mares e rios. Sendo responsável pela mudança dos parâmetros físicos e químicos da água como cor, odor, turbidez e pH. As circunstâncias mínimas da qualidade da água utilizada na indústria cosmética são definidas em função de cada utilidade, processo de fabricação e característica do produto. A sua forma de aplicabilidade e conservação precisam atender aos padrões definidos pela legislação vigente.

Água potável normalmente é proveniente de estações de tratamento de água, que são submetidos a intervenções especiais para eliminar as impurezas e os microrganismos que prejudicam a saúde. Já a água utilizada no processo de fabricação deve ser obrigatoriamente purificada, após passar pelo processo sob pressão, utilizando membrana semipermeável, conhecido como osmose reversa. Sendo excelente na redução de contaminantes microbiológicas, além de compostos orgânicos.

São utilizados alertas microbiológicos, limites que fornecem um aviso prévio de uma alteração potencial nas condições normais de operação, levando em consideração a presença e o grau de contaminação. É recomendado que a indústria adote o próprio limite de alerta.

Conforme a RDC nº 48, 25 de outubro de 2013 da ANVISA, os sistemas de água devem ser monitorados segundo uma periodicidade que garanta que o sistema produza uma água de qualidade aceitável. Os pontos de coleta de água devem ser representativos abrangendo áreas críticas.

A sugestão de limites microbiológicos em água de processo é: Máximo de 100ufc/mL de contagem de bactérias mesófilas aeróbicas totais, e ausência de pseudomonas aeruginosa e coliformes totais e termotolerantes em 100mL.

No monitoramento físico químico da água potável e purificada existem análises e especificações características, garantindo que o sistema esteja controlado, a cada dia de uso, para que continue a produzir água com qualidade aceitável. As amostras de água são coletadas em pontos representativos, baseadas de acordo com os dados de validação, cobrindo áreas críticas e unidades de operação.

A coleta de amostra é um dos passos mais importantes para a avaliação da qualidade da água. Por tanto, é essencial que a amostragem seja realizada com precaução e técnica para evitar todas as fontes de possível contaminação. (MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA, 4º EDIÇÃO, 2013)

Considerações sobre os parâmetros básicos físicos químicos:

Análise de aspecto determina a aparência de substâncias como matérias primas e produtos semiacabados, se baseando na observação visual das características. Determinação de pH estabelece por potenciometria a atividade do íon hidrogênio em solução, que representa convencionalmente a acidez ou a alcalinidade de uma amostra. Na água, esse fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento. Na rotina dos laboratórios das estações de tratamento ele é medido e ajustado sempre que necessário para melhorar o processo de coagulação/ floculação da água e também o controle da desinfecção. (MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA, 4º EDIÇÃO, 2013). A escala de pH varia de 1 (ácido) a 14 (alcalino), onde o valor 7 é considerado pH neutro.

O cloro é um produto químico utilizado na desinfecção da água. Sua medida é importante e serve para controlar a dosagem que está sendo aplicada e também para acompanhar sua evolução durante o tratamento. (MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA, 4º EDIÇÃO, 2013). Análise de cloro residual determina a concentração em parte por milhão (PPM) de cloro livre na água a ser utilizada na fabricação do produto.

Determinar a condutividade da água utilizada na fabricação do produto, para a medição de concentrações iônicas. Determinação de dureza da concentração de íons de cálcio e magnésio na água.

6. CORPO DO TRABALHO/DESENVOLVIMENTO

A avaliação de possíveis alterações na qualidade físico-química e microbiológica da água produzida pelo sistema de tratamento de osmose reversa distribuindo até os pontos de fabricação baseou-se na comparação dos

resultados obtidos a partir das análises realizadas nas amostragens de fevereiro e março de 2020. Os resultados microbiológicos seguem os parâmetros estabelecidos pela Farmacopéia Brasileira e os valores dos resultados físico químicos baseados nos dados da validação do sistema.

COMPARATIVO DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

De acordo com os dados obtidos com as amostragens, temos que os parâmetros cloro residual, cor, aspecto, Ph, dureza e TOC estão dentro dos valores máximos permitidos.

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos amostrados no mês de fevereiro de 2020.

DATA DAS ANÁLISES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ÁGUA ENTRADA FILTRO CLIPTONITA TAG: SP01	ASPECTO (INCOLOR)			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)			7		6,7		6,8			6,8		6,3		6,7
	CLORO LIVRE (INFORMATIVO)			0,6		0,4		0,6			1,2		1,2		1
	CONDUTIVIDADE (INFORMATIVO)			108,7		114,4		129,1			93,9		111,6		119,7
ÁGUA ENTRADA DO ABRANDADOR TAG: SP02	ASPECTO (INCOLOR)			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO			OK		OK		OK		N	OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)			7		6,5		6,8		G	6,9		6,7		6,6
	CLORO LIVRE (INFORMATIVO)			0,6		0,4		0,6		O	1,2		1,2		1
	CONDUTIVIDADE (INFORMATIVO)			107,5		119,8		129,2			91,7		110,2		111,2

DATA DAS ANÁLISES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ÁGUA SAÍDA DO ABRANDADOR TAG: SP03	ASPECTO (INCOLOR)			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)			7,9		6,7		6,8			6,9		6,7		6,6
	CLORO LIVRE (INFORMATIVO)			0,6		0,4		0,6			1,2		1,2		1
	DUREZA TOTAL (MAX. 0,5°f)			0		0		0			0		0		0
	CONDUTIVIDADE (INFORMATIVO)			114,1		119,4		129,8			103,1		112,8		113,7
ÁGUA ENTRADA DA OSMOSE TAG: SP04	ASPECTO (INCOLOR)			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)			7,2		6,6		7,5			7,2		7,2		7,5
	CLORO LIVRE (0,0 PPM)			0		0		0			0		0		0
	CONDUTIVIDADE (INFORMATIVO)			117,3		130,3		147,8			115,3		128,1		133,2

DATA DAS ANÁLISES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ÁGUA SAÍDA DA OSMOSE TAG: SP05	ASPECTO (INCOLOR)			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)			6,4		6,1		6,9			6,5		6,5		6,6
	CLORO LIVRE (0,0 PPM)			0		0		0			0		0		0
	TOC(<500µG/LC)			1		0		0			17		3		0
	CONDUTIVIDADE (<10,5µS/cm)			3,45		4,61		4,2			3,63		3,67		4,59
ÁGUA TANQUE DE ARMAZENAGEM TAG: SP06	ASPECTO (INCOLOR)			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)			6,1		6		6,2			6,3		6,4		6,3
	CLORO LIVRE (0,0 PPM)			0		0		0			0		0		0
	TOC(<500µG/LC)			0		6		2			4		3		2
	CONDUTIVIDADE (<10,5µS/cm)			3,33		4,57		5,74			4,32		3,46		4,32

DATA DAS ANÁLISES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ÁGUA FABRICAÇÃO TAG: SP07	ASPECTO (INCOLOR)			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)			6,1		6,1		6,5			6,4		6,5		6,5
	COLORO LIVRE (0,0 PPM)			0,0		0,0		0			0		0		0
	TOC(<500µG/LC)			4		0		0			3		0		5
	CONDUTIVIDADE (<10,5 µS/cm)			3,69		4,24		4,78			4,35		3,58		5,29
ÁGUA FABRICAÇÃO TAG: SP08	ASPECTO (INCOLOR)			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO			OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)			6		6,1		6,2			6,2		6,3		6,3
	COLORO LIVRE (0,0 PPM)			0		0		0			0		0		0
	TOC(<500µG/LC)			4		0		2			8		7		10
	CONDUTIVIDADE (<10,5 µS/cm)			3,45		4,48		5,20			4,18		3,45		4,51

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos amostrados no mês de março de 2020.

DATA DAS ANÁLISES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ÁGUA ENTRADA FILTRO CLIPTONITA TAG: SP01	ASPECTO (INCOLOR)	I	OK		OK		OK		N	OK		OK		OK
	INODORO	N	OK		OK		OK		G	OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)	G	6		6,5		6,8		O	6,2		6,4		6,3
	COLORO LIVRE (INFORMATIVO)	O	1		0,6		1,2			1		1		1
	CONDUTIVIDADE (INFORMATIVO)		104,6		140,3		114,9			95,4		103,5		104,3
ÁGUA ENTRADA DO ABRANDADOR TAG: SP02	ASPECTO (INCOLOR)		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)		6,2		6,1		6,7			6,2		6,5		6,5
	COLORO LIVRE (INFORMATIVO)		1		0,6		1,2			1		1		1
	CONDUTIVIDADE (INFORMATIVO)		106,3		143,5		112,8			92,3		100,2		101

DATA DAS ANÁLISES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ÁGUA SAÍDA DO ABRANDADOR TAG: SP03	ASPECTO (INCOLOR)		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)		6,4		7		7			6,8		6,9		7
	CLORO LIVRE (INFORMATIVO)		1		0,6		1,2			1		1		1
	DUREZA TOTAL (MAX. 0,5°f)		0		0		0			0		0		0
	CONDUTIVIDADE (INFORMATIVO)		110,1		153,6		114,6			103,0		103,8		106,4
ÁGUA ENTRADA DA OSMOSE TAG: SP04	ASPECTO (INCOLOR)		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)		6,8		7,5		6,8			6,9		6,8		7,1
	CLORO LIVRE (0,0 PPM)		0		0		0			0		0		0
	CONDUTIVIDADE (INFORMATIVO)		114,7		159,6		100,6			91,5		94,5		101,9

DATA DAS ANÁLISES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ÁGUA SAÍDA DA OSMOSE TAG: SP05	ASPECTO (INCOLOR)		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)		6,5		7,9		6,3			6,5		6,7		6,7
	CLORO LIVRE (0,0 PPM)		0		0		0			0		0		0
	TOC(<500µG/LC)	D	2		1		3		D	3		3		18
	CONDUTIVIDADE (<10,5µS/cm)	O	4,75		5,16		8,06		O	6,56		6,73		7,08
ÁGUA TANQUE DE ARMAZENAGEM TAG: SP06	ASPECTO (INCOLOR)	M	OK		OK		OK		M	OK		OK		OK
	INODORO	I	OK		OK		OK		I	OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)	N	6,5		7,3		6,4		N	6,3		6,4		6,6
	CLORO LIVRE (0,0 PPM)	G	0		0		0		G	0		0		0
	TOC(<500µG/LC)	O	2		4		1		O	1		4		4
	CONDUTIVIDADE (<10,5µS/cm)		4,69		7,46		8,29			6,78		6,69		7,02

DATA DAS ANÁLISES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ÁGUA FABRICAÇÃO TAG: SP07	ASPECTO (INCOLOR)		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)		7,2		6,2		7,6			6,7		6,8		6,8
	CLORO LIVRE (0,0 PPM)		0		0,0		0			0,0		0		0
	TOC(<500µG/LC)		1		2		5			5		3		14
	CONDUTIVIDADE (<10,5µS/cm)		5,41		9,46		8,07			7,21		6,8		7,2
ÁGUA FABRICAÇÃO TAG: SP08	ASPECTO (INCOLOR)		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	INODORO		OK		OK		OK			OK		OK		OK
	pH(6,0 a 8,0)		6,5		6,1		7,5			5,9		6,4		6,2
	CLORO LIVRE (0,0 PPM)		0,0		0		0			0,0		0		0
	TOC(<500µG/LC)		3		1		0			10		17		21
	CONDUTIVIDADE (<10,5µS/cm)		5,35		10,1		8,05			7,23		6,84		7,2

COMPARATIVO DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As amostragens microbiológicas (Tabelas 3 e 4) apresentaram ausência para os coliformes termotolerantes e totais, indicando que a água produzida pelo sistema de tratamento de osmose reversa não apresenta contaminação por microrganismos patogênicos, sendo ideal para fabricação de produtos cosméticos. Já amostragem para bactérias heterotróficas sofreu variações de acordo com o ponto de coleta e mês de amostragem, no entanto todas as análises estavam dentro dos valores máximos permitidos pela Farmacopéia Brasileira.

Tabela 3: Parâmetros microbiológicos amostrados no mês de fevereiro de 2020

Data de Coleta	Ponto de Amostragem	Responsável pela coleta	Analista	Bactérias Heterotróficas Totais: 100 UFC/ml (limite de Máximo)	Coliformes Totais e Termotolerantes - Ausência/ml	Pesquisa de Patógenos Específicos: <i>P. aeruginosa</i> - Ausência/ml
05/02/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
05/02/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
05/02/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
05/02/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
05/02/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
05/02/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
07/02/2020	TAG4	LAIS	LAIS	7UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
07/02/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
07/02/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
07/02/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
07/02/2020	TAG7	LAIS	LAIS	2UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
07/02/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
12/02/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
12/02/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
12/02/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
12/02/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
12/02/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
12/02/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA

Data de Coleta	Ponto de Amostragem	Responsável pela coleta	Analista	Bactérias Heterotróficas Totais: 100 UFC/ml (limite de Máximo)	Coliformes Totais e Termotolerantes - Ausência/ml	Pesquisa de Patógenos Específicos: <i>P. aeruginosa</i> - Ausência/ml
14/02/2020	TAG4	LAIS	LAIS	21UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
14/02/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
14/02/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
14/02/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
14/02/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
14/02/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
19/02/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
19/02/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
19/02/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
19/02/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
19/02/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
19/02/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
26/02/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
26/02/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
26/02/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
26/02/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
26/02/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
26/02/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA

Data de Coleta	Ponto de Amostragem	Responsável pela coleta	Analista	Bactérias Heterotróficas Totais: 100 UFC/ml (limite de Máximo)	Coliformes Totais e Termotolerantes - Ausência/ml	Pesquisa de Patógenos Específicos: <i>P. aeruginosa</i> - Ausência/ml
28/02/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
28/02/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
28/02/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
28/02/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
28/02/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
28/02/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA

Tabela 4: Parâmetros microbiológicos amostrados no mês de março de 2020

Data de Coleta	Ponto de Amostragem	Responsável pela coleta	Analista	Bactérias Heterotróficas Totais: 100 UFC/ ml (limite de Máximo)	Coliformes Totais e Termotolerantes - Ausência/ml	Pesquisa de Patógenos Específicos: <i>P. aeruginosa</i> - Ausência/ml
04/03/2020	TAG4	LAIS	LAIS	86UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
04/03/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
04/03/2020	TAG5	LAIS	LAIS	21UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
04/03/2020	TAG6	LAIS	LAIS	4UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
04/03/2020	TAG7	LAIS	LAIS	11UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
04/03/2020	TAG8	LAIS	LAIS	2UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
11/03/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
11/03/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
11/03/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
11/03/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
11/03/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
11/03/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
13/03/2020	TAG4	LAIS	LAIS	41UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
13/03/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
13/03/2020	TAG5	LAIS	LAIS	22UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
13/03/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
13/03/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
13/03/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA

Data de Coleta	Ponto de Amostragem	Responsável pela coleta	Analista	Bactérias Heterotróficas Totais: 100 UFC/ ml (limite de Máximo)	Coliformes Totais e Termotolerantes - Ausência/ml	Pesquisa de Patógenos Específicos: <i>P. aeruginosa</i> - Ausência/ml
18/03/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
18/03/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
18/03/2020	TAG5	LAIS	LAIS	41UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
18/03/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
18/03/2020	TAG7	LAIS	LAIS	18UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
18/03/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10 UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
20/03/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
20/03/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
20/03/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
20/03/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
20/03/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
20/03/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
25/03/2020	TAG4	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
25/03/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
25/03/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
25/03/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
25/03/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
25/03/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA

Data de Coleta	Ponto de Amostragem	Responsável pela coleta	Analista	Bactérias Heterotróficas Totais: 100 UFC/ ml (limite de Máximo)	Coliformes Totais e Termotolerantes - Ausência/ml	Pesquisa de Patógenos Específicos: <i>P. aeruginosa</i> - Ausência/ml
27/03/2020	TAG4	LAIS	LAIS	43UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
27/03/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
27/03/2020	TAG5	LAIS	LAIS	18UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
27/03/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
27/03/2020	TAG7	LAIS	LAIS	29UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
27/03/2020	TAG8	LAIS	LAIS	34UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
31/03/2020	TAG4	LAIS	LAIS	27UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
31/03/2020	SAÍDA MEMBRANA	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
31/03/2020	TAG5	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
31/03/2020	TAG6	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
31/03/2020	TAG7	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA
31/03/2020	TAG8	LAIS	LAIS	<10UFC/ML	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA

A ausência de coliformes termotolerantes e totais em todas as análises é indicativo de que os métodos de desinfecção utilizados no sistema de osmose reversa se demonstraram eficientes na eliminação de microrganismos patogênicos, eliminando qualquer tipo de possibilidade de contaminação por

fezes. Mesmo os resultados apresentando crescimento para bactérias heterotróficas, todas as amostras estavam dentro do valor máximo permitido pela Farmacopéia Brasileira, que não deve ser superior a contagem de 100 UFC/mL. A contagem de bactérias heterotróficas é utilizada para garantir a eficiência do sistema de água, ou seja, se os valores obtidos nas análises estiverem dentro do limite permitido pela legislação, é indicativo de que a qualidade da água do sistema está sendo mantida desde a entrada de água bruta até o término do tratamento e sua chegada os pontos de fabricação, no entanto há a necessidade de ficar atento a contagem dessas bactérias, para identificar possíveis problemas na rede o mais rápido possível. O sistema reservatório da cisterna se mostrou satisfatório, por armazenar água dentro dos parâmetros. Para garantir uma boa qualidade de água e que a mesma esteja dentro dos padrões, a legislação exige que as análises microbiológicas e físico-químicas sejam realizadas com frequência, possibilitando que nos casos de falhas no sistema, o mesmo possa ser identificado e corrigido o mais rápido possível, reduzindo os danos aos produtos cosméticos produzidos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma situação ideal, as indústrias que apresentam sistema de tratamento de água deveriam produzir uma água de qualidade purificada para seus processos produtivos, onde seus parâmetros devem estar de acordo com os padrões estabelecidos. Por isso a importância de um plano de amostragem no qual são estabelecidos os principais pontos para coleta, onde o procedimento e a metodologia de análise utilizadas determinam as ações a serem utilizadas em casos de não conformidades.

Os resultados obtidos mostram que os parâmetros físico-químicos analisados estão de acordo com os limites permitidos pela validação do sistema de tratamento, indicando que a água captada, tratada e oferecida é de boa qualidade, não acarretando risco a saúde dos usuários dos produtos cosméticos fabricados com a água em questão. Os parâmetros físico-químicos influenciam diretamente nos processos de desinfecção da água, sendo assim é essencial que se encontrem dentro dos parâmetros exigidos pela legislação, garantindo assim que a água tenha uma boa qualidade, esteja livre de microrganismos patogênicos e que a rede de distribuição não sofra com

corrosões ou formação de biofilme. Já as análises microbiológicas não acusaram a presença de coliformes totais e fecais e de *pseudomonas aeruginosa*, indicando ausência de contaminação de microrganismos patogênicos. Apenas as bactérias heterotróficas foram encontradas nas amostragens, no entanto se encontravam dentro dos limites, indicando a integridade no sistema de distribuição de água. No entanto, os dados do presente trabalho foram pontuais indicando que nos locais de coleta, e no período estudado, a água produzida é de qualidade, isso demonstra eficiência no processo de tratamento e utilização, mas não indica que todo o sistema está sempre adequado, não apresentando pontos falhos.

8. REFERÊNCIAS

ABDI; ABIHPEC; SEBRAE. **Guia de microbiologia**. 1º Edição, 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA. **Farmacopéia Brasileira, volume 1**. 5ª edição, Brasília 2010.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, **MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA**. 4º edição, Brasília 2013.

MIERZWA, José Carlos; HESPANHOL, Ivanildo. **Água na indústria: uso racional e reuso**. Oficina de Textos, 29 de abr. de 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC N° 48, de 25 de outubro de 2013

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Blucher, 10 de abr. de 2017.