

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO DE FARMÁCIA
CHRISTIAN RONYERY SILVA MENDES AMARAL**

INFLUÊNCIA DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE COSMÉTICOS

UBERABA – MG
2020

CHRISTIAN RONYERY SILVA MENDES AMARAL

INFLUÊNCIA DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE COSMÉTICOS

Trabalho apresentado à Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Farmácia.

Orientador: Prof. Doutor Renato Bortocan

UBERABA – MG
2020

Christian Ronyery Silva Mendes Amaral
INFLUÊNCIA DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE COSMÉTICOS

Trabalho apresentado à Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Farmácia.

Orientador: Prof. Doutor Renato Bortocan

Uberaba, MG, _____ de _____ de 2020.

Prof. Doutor Renato Bortocan

RESUMO

A água é o recurso mais importante para o ser humano, além de ser importante para atividades fisiológicas no organismo, é utilizado em variadas atividades do homem, importante para processos hídricos para um grande conjunto de procedimentos, tais como, desenvolvimento industrial. As indústrias brasileiras vêm se especializando e cada vez mais, utilizando processos rígidos e de grande escala, especialmente a cosmética que utiliza a água como sua principal matéria prima, seja para produção ou limpezas. Contudo, as análises vêm ficando cada vez mais rigorosas, para que se evitem contaminações microbiológicas, químicas ou físico-químicas. No entanto, o alto consumo de água traz certos cuidados, que devem ser tomados para que o processo não seja interrompido, e assim, prejudicando a produção. O monitoramento da água deve ser efetuado antes da fabricação dos produtos, para que se evite a presença de alguns interferentes, sendo que alguns dos fatores que interferem na qualidade da água é a dureza, os sulfatos, cloretos, o ferro, o oxigênio dissolvido, a sílica solúvel ou reativa. Devido à constante presença de materiais dissolvidos na água, as empresas responsáveis pela fabricação de produtos de higiene, cosméticos e perfumarias, devem ter um monitoramento estabelecido, para que obtenha os parâmetros adequados, a fim de manter seus interferentes no limite aceitável e sem possíveis incompatibilidades. Dado esta importância, e considerando as consequências da água com presença de interferentes na mesma, o objetivo do trabalho é indicar e explicar os interferentes da água e expor quais formas de tratamento e monitoramento destes na indústria cosmética. Dessa maneira, a água possui interferentes que podem influenciar negativamente no processo de fabricação, sendo de interesse da empresa, estabelecer métodos de prevenção e medidas pré estabelecidas para tratamento. E mantendo o controle de qualidade microbiológico e físico-químico no monitoramento diário, para que tais interferentes não ultrapassem o limite aceitável.

Palavras-chave: Água, interferentes, indústrias, microbiológicas, físico-químicas.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|---|
| Figura 1: Tubulação com incrustação por carbonato de cálcio. | 3 |
| Figura 2: Corrosão por sulfatos (Pitting). | 4 |
| Figura 3: Tubulações com incrustações por ferrugem. | 5 |
| Figura 4: Seqüência de processos básicos de tratamento de água. | 8 |
| Figura 5: Desmineralizador de processo industrial. | 9 |
| Figura 6: Aparelho de osmose reversa. | 9 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Processos de tratamento de água.

11

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 DESENVOLVIMENTO | 3 |
| 2.1 Interferentes presentes na água | 3 |
| 2.1.1 Dureza total | 3 |
| 2.1.2 Sulfatos | 4 |
| 2.1.3 Cloretos | 4 |
| 2.1.4 Ferro | 4 |
| 2.1.5 Oxigênio dissolvido | 5 |
| 2.1.6 Sílica solúvel ou reativa | 6 |
| 2.2 Processos básicos de tratamento | 6 |
| 2.2.1 Coagulação/Floculação | 6 |
| 2.2.2 Decantação | 7 |
| 2.2.3 Filtração | 7 |
| 2.2.4 Cloração | 7 |
| 2.3 Processos complementares de tratamento | 8 |
| 2.3.1 Desmineralização ou deionização | 8 |
| 2.3.2 Osmose reversa | 9 |
| 2.3.3 Polimento | 9 |
| 2.3.4 Ultrafiltração | 10 |
| 2.3.5 Radiação ultravioleta | 10 |
| 2.3.6 Abrandamento | 10 |
| 2.4 Preserções da qualidade da água | 11 |
| 2.4.1 Monitoramento físico-químico | 11 |
| 2.4.2 Monitoramento microbiológico | 12 |
| 2.4.3 Higienização e sanitização | 12 |
| 3 CONCLUSÃO | 14 |
| REFERÊNCIAS | 15 |

1 INTRODUÇÃO

A água é o recurso mais importante para o ser humano, além de ser importante para atividades fisiológicas no organismo, é utilizado em variadas atividades do homem, importante para processos hídricos para um grande conjunto de procedimentos, tais como, produção de energia, processamentos de alimentos, desenvolvimento industrial, agrícola e econômico (MOURA et al., 2010).

Com o avanço da tecnologia, as indústrias brasileiras vêm se especializando e cada vez mais, utilizando processos rígidos e de grande escala. Dentre tantas áreas de atuação farmacêutica, uma indústria que se destaca no mercado brasileiro, é a cosmética, que é responsável pela fabricação de produtos constituídos por substâncias naturais ou por substâncias sintetizadas. Dessa maneira o consumo de matérias primas para a preparação de produtos acabados, vem aumentado consideravelmente e como consequência o consumo de água. Contudo, as análises vêm ficando cada vez mais rigorosas, para que se evitem contaminações microbiológicas, químicas ou físico-químicas (MALGUEIRA et al., 2018).

Dentre tantas matérias primas, a água é amplamente a mais utilizada nos processos de fabricação, além de ser usada como solvente de componentes, também constitui parte significativa da maioria das formulações. Além disso, é utilizada em operações de limpeza e sanitização de equipamentos e utensílios, para que se garanta a qualidade do produto final. No entanto, o alto consumo de água traz certos cuidados, que devem ser tomados para que o processo não seja interrompido, e assim, prejudicando a produção (OLIVEIRA et al., 2006).

Gonçalves (2014) apresenta que na avaliação da qualidade de água para uso industrial, não exige conhecimento de todos os materiais nela presentes. Mas, para a garantia da qualidade da água, a empresa deve estabelecer as características da mesma, e de acordo com elas, delinear os procedimentos de tratamento para utilização no uso final.

Gastmans et al. (2004) relata que as indústrias devem manter o monitoramento da água em dia, preferencialmente, antes da fabricação dos produtos, pois a presença dos interferentes, alteram a qualidade da água, sendo os mais comuns a dureza, os sulfatos, cloretos, o ferro, o oxigênio dissolvido, a sílica solúvel ou reativa, entre outros.

Dentre tantos interferentes presentes na água para o processo de fabricação de cosméticos, medidas preventivas devem ser tomadas pelas indústrias cosméticas, com periodicidade estabelecida pela fabricante, a fim de evitar transtornos durante o processo, tanto em equipamentos, quanto qualidade do produto acabado. Medidas técnicas para controle da água

podem ser divididas em processos básicos ou complementares e mediante necessidade, sendo solicitada e utilizada (GONVALÇES, 2014).

Devido à constante presença de materiais suspensos ou dissolvidos na água, Brasil (2016) informa que as empresas responsáveis pela fabricação de produtos de higiene, cosméticos e perfumarias, devem ter um monitoramento estabelecido, para que obtenha os parâmetros adequados, a fim de manter seus interferentes no limite aceitável e sem possíveis incompatibilidades, assim mantendo, suas análises físico-químicas e microbiológicas responsáveis por identificar tais parâmetros e providenciando um plano de ação.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é apresentar os interferentes da água de uso industrial e suas respectivas formas de tratamento e monitoramento da mesma.

2 DESENVOLVIMENTO

A elaboração do trabalho destinou-se ao princípio de expor principais interferentes da água para produção de cosméticos e relatar quais os procedimentos de tratamento e monitoramento dos mesmos.

2.1 Interferentes presentes na água

2.1.1 Dureza total

Refere-se à concentração total dos sais de cálcio e magnésio e pode ser classificada em dureza carbonato e não carbonato, dependendo do ânion com o qual ela está relacionada, e pode ser expressa em mg/L de carbonato de cálcio, dessa maneira classificada como mole ou branda se apresentar valor menor que 50 mg/L de CaCO_3 , dureza moderada se obter concentração entre 50 e 150 mg/L de CaCO_3 , dura se estiver entre 150 e 300 mg/L de CaCO_3 e muito dura acima de 300 mg/L de CaCO_3 (FUNASA, 2014).

Dureza total pode ser classificada em: temporária e permanente.

Dureza temporária: Denominada por dureza devida aos carbonatos, refere-se à quantidade de íons que podem ser precipitados, como Ca^{2+} e Mg^{2+} , após aquecimento da água, sendo estes compostos insolúveis.

Dureza permanente: Denominada devido à quantidade de magnésio e cálcio que permanecem na solução após a remoção da dureza temporária e está associada a ânions sulfato, cloreto e nitrato.

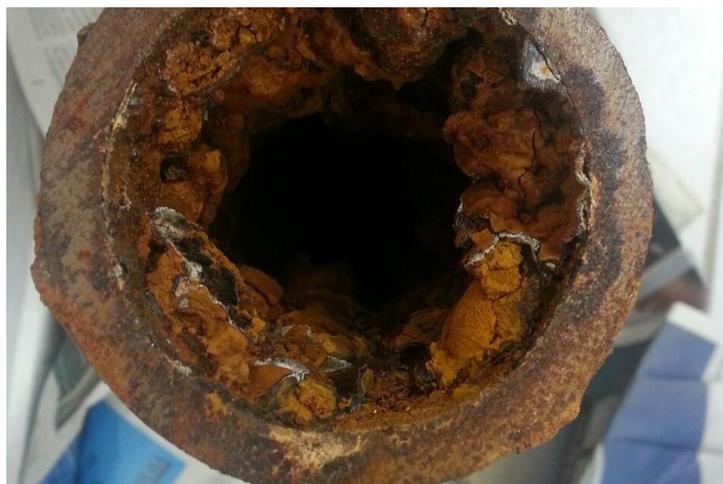


Figura 1: Tubulação com incrustação por carbonato de cálcio.
Fonte: (Ambientali, 2018)

2.1.2 Sulfatos

Os sulfatos é um dos íons mais abundantes na natureza. Surge nas águas subterrâneas através da dissolução de solos e rochas, como o gesso (CaSO_4) e o sulfato de magnésio (MgSO_4), bem como pela oxidação da pirita (sulfeto de ferro – FeS). Geralmente presentes na água bruta, são os sulfatos sódio, cálcio e magnésio (PARÂMETROS, 2008). Os mesmos podem ser utilizados como componentes químicos presentes em diversos cosméticos. Sua presença não é desejável em águas de resfriamento, uma vez que podem ocorrer depósitos sobre superfícies metálicas de menor potencial induzindo assim, a severas corrosões por Pitting. Nas águas de abastecimento industrial, o sulfato pode causar incrustações em caldeiras e trocadores de calor (GARCEZ, 2004).



Figura 2: Corrosão por sulfatos (Pitting).
Fonte: (Losinox, 2019)

2.1.3 Cloretos

Na forma iônica de Cl^- , é um dos íons mais comuns em águas naturais, esgotos domésticos e em despejos industriais. O cloreto é muito corrosivo para a maioria dos metais em sistemas de alta pressão e temperatura, tais como caldeiras e equipamentos (GARCEZ, 2004). Águas com até 250mg/L de cloretos tem sabor salgado, enquanto que outras contendo até 1000mg/L e muito cálcio e magnésio (alta dureza) não apresentam esse gosto. Águas contendo muito cloretos oferecem prejuízo às canalizações e não são recomendadas para o uso industrial e agrícola (PARÂMETROS, 2008).

2.1.4 Ferro

O ferro é comumente encontrado em quantidades acima do limite estabelecido pelo padrão de potabilidade vigente no Brasil, limitando, algumas vezes, a utilização da água tanto para uso doméstico como industrial. Presente na água em forma de bicarbonatos. Quando

depositados sobre superfícies metálicas, podem contribuir para a formação de pilha corrosiva. O Ferro é um agente causador de incrustações em sistemas de refrigeração e geradores de vapor na indústria. A causa da precipitação de ferro é um fenômeno diferente das demais causas de formação de outros depósitos (PICANÇO et al., 2002). Inicialmente o íon ferroso (Fe^{2+}) encontra-se na forma solúvel, entretanto, ao ser aerado na torre de resfriamento, ou sob influência da cloração, é convertido a férrico (Fe^{3+}), insolúvel, o qual se precipita. Daí a importância de se controlar o ferro durante todas as etapas do processo. O ferro é encontrado em praticamente todas as águas, porém, quando encontrado em teores superiores a 0,5 ppm, a água tem sua cor, odor e sabor alterados. A água muitas vezes apresenta teores de ferro superiores a 0,3 ppm, restringindo a sua utilização para consumo humano ou industrial. Em processos industriais, voltados à cosmetologia, o excesso de ferro gera incompatibilidades com outras matérias prima, como tensoativos catiônicos (GARCEZ, 2004).



Figura 3: Tubulações com incrustações por ferrugem.
Fonte: (DAE, 2015)

2.1.5 Oxigênio dissolvido

A concentração de oxigênio dissolvido na água é um parâmetro muito importante para analisar as características químicas e biológicas das águas. No meio ambiente, geralmente, o oxigênio dissolvido vem da fotossíntese biótica aquática ou pela difusão desse gás, que está presente no ar, na superfície da superfície (PARÂMETROS, 2008).

As temperaturas elevadas o oxigênio é altamente corrosivo para os metais, causando pitting em ligas ferrosas usadas na fabricação de caldeiras, sistemas de resfriamento e equipamentos da indústria petrolífera. Para prevenir este tipo de corrosão, que causa grandes prejuízos financeiros, os líquidos em contato com as superfícies metálicas devem ser tratados, usualmente, por uma combinação de métodos físicos e químicos.

No meio industrial, valores altos de oxigênio são importantes, no entanto, no caso de águas tratadas é recomendado que esses valores sejam menores que 2,5 mg/L. Isso se dá porque o gás oxigênio tem alto poder oxidante, o que pode provocar a corrosão de tubulações de ferro e aço que as águas percorrem (GARCEZ, 2004).

2.1.6 Sílica solúvel ou reativa

É o óxido de Silício, o segundo elemento mais abundante da crosta terrestre. A Sílica está presente como silicato na maioria das águas naturais. Concentrações típicas variam entre 1 e 30 mg/L. O teor de sílica na água deve ser determinado antes de seu uso em várias aplicações industriais. Em sistemas de resfriamento raramente a sílica apresenta-se sob forma de incrustações vítreas, pois para tanto, necessitaria atingir uma concentração de 150 ppm. Em sistemas de geração de vapor a sílica deve ser rigidamente controlada a fim de evitar deposições (PARÂMETROS, 2008).

2.2 Processos básicos de tratamento

2.2.1 Coagulação/Floculação

Existem vários tipos de coagulantes de origem química e vegetal. Os principais coagulantes químicos utilizados são: sulfato de alumínio, cloreto férrico, hidroxocloreto de alumínio e sulfato férrico. Os coagulantes possuem cargas positivas ou negativas, podendo na presença da água, serem denominados coagulantes catiônicos ou aniônicos (PICANÇO et al., 2002).

O método de coagulação busca a remoção de substâncias suspensas ou dissolvidas. Essa operação normalmente é considerada como um pré-tratamento que objetiva o condicionamento do despejo para o tratamento subsequente.

Quando coagulantes são colocados na água, o sulfato de alumínio, sulfato ferroso ou sulfato férrico reagem com a alcalinidade natural da água ou adicionada a esta, formando polímeros, como hidróxido de alumínio e hidróxido de ferro, dependendo das reações. Posteriormente esses hidróxidos, que têm carga superficial positiva, neutralizam as cargas negativas dos colóides em suspensão na água, encapsulando-os dentro de sua estrutura floculenta. Os flocos relativamente densos se precipitam e a água fica praticamente livre de turbidez (VAZ et al., 2010).

Sendo a coagulação, o processo através do qual o agente coagulante adicionado à água, reduz as forças que tendem a manter separadas as superfícies em suspensão, e a

floculação trata-se de pequenas partículas suspensas que tendem a se unirem, formando partículas maiores, e que iniciem o processo de sedimentação (VAZ et al., 2010).

2.2.2 Decantação

Após passar pelo tanque de coagulação, a água floculada e levada para o decantador, que remove as partículas em suspensão mais densas do que a água. Onde o sólido se move através do líquido em repouso. Esta pode ser subdividida de acordo com a concentração da suspensão. Este percurso deve ser o menor possível e realizado em condições que evitem a quebra de flocos e impeçam a sedimentação de partículas. O tempo de decantação é aquele necessário para encher o decantador a uma dada vazão (VAZ et al., 2010). Quanto maior for o tempo de decantação, melhor será a qualidade da água na saída do decantador, pois os flocos terão mais tempo para se sedimentar, e o desempenho dos filtros será facilitado, pois estes poderão ser mantidos por mais tempo em operação sem a necessidade de que sejam lavados (CATARINA, 2016).

2.2.3 Filtração

Ocorrem em estações de tratamento de água que possuem filtros rápidos que funcionam por ação da gravidade e sob pressão, com diversas camadas filtrantes. Quando é necessária a quantificação ou qualificação desse precipitado ou decantado, o tipo de meio filtrante deve estar de acordo com o tipo de análise a ser realizada (se qualitativa ou quantitativa), o tipo de precipitado, e a distribuição do tamanho de partícula. São lavados em contra corrente (inversão de fluxo) com vazão capaz de assegurar uma expansão adequada para o meio filtrante. Os filtros também podem ser do tipo cartucho com grau de retenção de 5 μm , capaz de retirar da água, sólidos em suspensão, microorganismos, cloro, sabores e odores desagradáveis. Os poros do filtro devem ser menores que o tamanho das partículas a serem filtradas. Como os tamanhos das partículas menores variam para cada tipo de sólido, é necessário avaliar o tamanho dos poros do filtro a ser usado no processo de filtração (BASTOSA, AFONSO, 2015).

2.2.4 Cloração

O uso de cloro no tratamento da água pode ter como objetivos a desinfecção, a oxidação ou ambas as ações ao mesmo tempo. O cloro e seus compostos são fortes agentes oxidantes. Em geral, a reatividade do cloro diminui com o aumento do pH, e sua velocidade de reação aumenta com a elevação da temperatura. O processo de cloração consiste na adição

de cloro na água, com o objetivo de esterilizá-la e torná-la potável. Após a aplicação do cloro, ele possui ação germicida, que em contato com a água, geram compostos potencialmente prejudiciais aos microorganismos desde o momento de sua aplicação, nas tubulações da rede de distribuição e nos reservatórios domiciliares dos pontos de consumo (MEYER, 1994).

As reações do cloro com compostos inorgânico redutores, como sulfitos, sulfetos, íon ferroso e nitrito, são geralmente muito rápidas. Devido ao seu alto poder oxidante, o cloro também é aplicado para controle de cor e sabor, remoção de ferro e manganês, prevenção de crescimento de algas e controle do desenvolvimento de biofilmes em tubulações (MEYER, 1994).



Figura 4: Seqüência de processos básicos de tratamento de água.
Fonte: (Limentus, 2016)

2.3 Processos complementares de tratamento

2.3.1 Desmineralização ou deionização

A desmineralização é um processo em que se removem os sais minerais da água mediante troca iônica. Somente as substâncias que se ionizam na água podem ser removidas através de resinas trocadoras de íons. Os cátions como cálcio, magnésios removem-se com resinas catiônicas, já os ânions como cloretos, sulfatos e nitratos, removem com resinas aniônicas.

A água a ser tratada passa opcionalmente primeiro por um filtro de areia quartzo para remover sólidos em suspensão, filtro de carvão para remover o íon cloro presente na água potável com o objetivo de aumentar a vida útil das resinas, em seguida por um trocador catiônico, fluindo no sentido ascendente, deixando por troca iônica os minerais que lhe dão dureza, levando consigo íons. Após passar pelo trocador catiônico, a água flui através do trocador de ânion, e em presença de resinas aniônicas a água tratada desta forma ficará isenta de quase todos os sais dissolvidos (VILHENA, 2017).



Figura 5: Desmineralizador de processo industrial.

Fonte: (Vilhena, 2017)

2.3.2 Osmose reversa

É processo no qual a água atravessa, sob pressão, uma membrana para que ocorra a redução da concentração de íons, moléculas orgânicas, micro-organismos, endotoxinas e particulados. As membranas usadas têm uma camada de barreira densa, feita de polímeros, onde a maior parte da separação ocorre. Um sistema de água de osmose reversa industrial é um processo de tratamento de água altamente eficaz que reduz até 99% do total de sólidos (MOURA et al., 2011).



Figura 6: Aparelho de osmose reversa.

Fonte: (Fastfiltros, 2019)

2.3.3 Polimento

Após os tratamentos principais, dependendo da aplicação a que se destinar a água, esta poderá passar por tratamentos complementares, como polimento para atingir os parâmetros da especificação requerida pelo uso. Medidas de polimento, em muitos processos têm a combinação de osmose com leito misto de resina de troca iônica (VILHENA, 2017).

2.3.4 Ultrafiltração

É uma variedade de filtração destinada a remover sólidos físicos da água, passando-o através de uma membrana semipermeável. É realizada novamente na fase de polimento, após a troca iônica, para redução de componentes orgânicos, sílica coloidal, carga microbiológica e endotoxinas. Usando a ultrafiltração, os sólidos são capturados e descartados. Funciona através de uma estação de tratamento de água de reuso compacta, sendo usada para remoção de partículas e macromoléculas de água bruta para produzir água potável (BRIÃO, 2012).

2.3.5 Radiação ultravioleta

A radiação ultravioleta vem sendo uma alternativa efetiva e inteligente na ação contra microrganismos água. A busca por adotar soluções alternativas ao uso do cloro tem como finalidade reduzir a produção do trihalometano e outros subprodutos com potencial cancerígeno. A ultravioleta possui agentes físicos, que não interagem com os componentes da água e destroem microrganismos, por meio de desestabilização de suas organelas, independentemente se forem vírus ou bactérias. A radiação ultravioleta é uma radiação eletromagnética que possui um comprimento de onda de 100 a 400 nm. Sua frequência é maior que a luz visível. É chamada de ultravioleta, pois sua frequência atinge ondas superiores àquelas correspondentes a cor violeta ao olho humano (BARBOSA, 2016).

2.3.6 Abrandamento

O abrandamento é a técnica de diminuição da dureza total da água, e pode ser realizado por meio de troca de iônica e dealcalinização. Abrandamento é o nome que se dá ao processo de retirada de cálcio e magnésio da água dura. Esse processo consiste em passar a água a ser abrandada por um leito de resinas trocadoras de cátions, cujo grupo funcional está carregado com sódio. Assim, o cálcio e o magnésio são trocados pelo sódio, além disso, outros íons, tais como, ferro, manganês e alumínio, na forma de sais solúveis, são também trocados pelo mesmo (GONVALÇES, 2014).

| Processo | Finalidade |
|-----------------------|---|
| Coagulação | Remoção de substâncias coloidais; Remoção de material sólido em suspensão ou dissolvido. |
| Decantação | Separação de partículas de grande tamanho em suspensão na água. |
| Filtração | Remoção de matéria em suspensão. |
| Cloração | Remoção de microorganismos; Remoção de ferro e manganês; Remoção de algas e biofilmes. |
| Desmineralização | Remoção de sólidos em suspensão; Remoção de cátions e ânions. |
| Osmose reversa | Redução da concentração de íons, moléculas orgânicas, micro-organismos, endotoxinas e particulados. |
| Polimento | Remoção de poluentes residuais(areia, bactérias) |
| Ultrafiltração | Redução de componentes orgânicos, sílica coloidal, carga microbiológica e endotoxinas. |
| Radiação Ultravioleta | Redução na produção do trihalometano; Remoção de bactérias e vírus. |
| Abrandamento | Redução de dureza de Ca e Mg; Redução de alcalinidade de bicarbonatos; Redução de matéria suspensa; Remoção possível de SiO ₂ e Fe. |

Tabela 1: Processos de tratamento de água.

Fonte: (Santos, 2013)

2.4 Preservações da qualidade da água

2.4.1 Monitoramento físico-químico

O controle físico-químico é responsável por avaliar as características da água, pois deve ter procedimentos instalados no laboratório, responsáveis por distinguir parâmetros organolépticos como cor, condutividade, pH. O pH e o valor da condutividade indicam o estado de saturação de resinas e se há necessidade de regeneração. Valores fora do especificado podem indicar fuga de íons, o que compromete a qualidade do produto final (GONVALÇES, 2014).

O laboratório deve analisar parâmetros como metais presentes na água, pesquisando a presença de metais alcalinos terrosos, como cálcio e magnésio, mais comuns na dureza total. A pesquisa de metais como ferro, alumínio importantes em processos corrosivos, assim como a presença de íons como sulfetos e cloretos que em altas concentrações, levam produtos cosméticos há não conformidades, corrosões em caldeiras, tubulações (BERNARDO, 2018).

A presença de íons inorgânicos em grande concentração, como magnésio e zinco, pode provocar a separação de fases em emulsões. Caso haja pequena concentração de cálcio, magnésio, ferro ou alumínio, pode ocorrer precipitação lenta de resíduo em produtos hidroalcolólicos (loções e loções pós-barba). Isto causará turvação do produto, a presença de metais (principalmente de ferro) traz risco de alteração da cor de certos produtos, principalmente daqueles que contenham compostos fenólicos, por exemplo, extratos vegetais que possuam polifenóis (GONVALÇES, 2014).

2.4.2 Monitoramento microbiológico

O controle microbiológico deve ter uma periodicidade de análises, garantindo a qualidade da água, assegurando a não proliferação de microrganismo na mesma e posteriormente não contaminando os produtos acabados. Tal controle de análises deve ser mantido, pois microrganismos como as bactérias tem a capacidade de produção de biofilmes, e por sua vez criando uma camada por dentro das tubulações e equipamentos de produção. Biofilmes são ecossistemas estruturados altamente dinâmicos, que atuam de maneira coordenada e podem ser formados por populações de microorganismos desenvolvidas a partir de uma ou de múltiplas espécies (BERNARDO, 2018). A contaminação microbiana traz risco de deterioração da qualidade da água, que exerce papel fundamental nas diferentes fases do processo de fabricação de produtos, como os cosméticos. Também pode provocar redução de fluxo e corrosão das linhas do sistema de água. Por isso, para evitar a formação de novas colônias, é necessário controlar rigorosamente os sistemas de purificação de água e os processos de tratamento, realizando remoção química e mecânica, além de manutenção preventiva e uso de agentes antimicrobianos (GONVALÇES, 2014).

2.4.3 Higienização e sanitização

A empresa deve ter um procedimento higienização dos equipamentos, de linhas de água e de processo instalada, realizada com agentes de limpeza e sanitizantes e deve ocorrer periodicamente para evitar formação de biofilme e acúmulo de matéria orgânica combinados com sais minerais (GONVALÇES, 2014).

Todos os materiais de limpeza e de sanitização devem ser retirados por completo, garantindo assim, a não incompatibilidade com outras matérias primas, não alterando as características dos produtos. Os sanitizantes devem ser selecionados a partir da verificação experimental da eficácia da concentração e o tempo de contato. Aconselha-se que os procedimentos de

limpeza, sanitização e manutenção sejam descritos e documentados, com frequência definida, e devidamente validada.

A empresa deve ter seus pontos críticos do sistema de água definidos, que são os armazenamentos, filtros, ponto de uso. O monitoramento físico-químico e microbiológico deve ser contínuo. O sistema deve possibilitar a amostragem nos pontos de entrada e de saída, sistemas de tratamento, armazenamento e circulação, bem como nos pontos de uso. O monitoramento microbiológico sistemático dos pontos críticos deve estar em dia, e mediante necessidade, atuar na contaminação (BERNARDO, 2018).

3 CONCLUSÃO

A água possui interferentes que podem influenciar negativamente no processo de fabricação, sendo de interesse da empresa identificar suas características, e estabelecer métodos de prevenção, a modo que, em casos de alterações, tenham medidas pré estabelecidas para tratamento. Mediante risco na fabricação, o controle de qualidade microbiológico e físico-químico, deve efetuar o monitoramento diário, para que tais interferentes não ultrapassem o limite aceitável, e através dos mesmos, garantindo a qualidade da água e posteriormente do processo fabril.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **DOU N°224: Titulações complexométricas**. 5 ed. Brasília: Fiocruz, 2010. 546 p.

BARBOSA, Alene de Oliveira. Uso da radiação ultravioleta como técnica avançada de tratamento de água. 2016. 53 f. **TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil e Ambiental**, Centro de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016. Disponível em: https://security.ufpb.br/ccec/contents/documentos/tccs/copy_of_2016.1/uso-da-radiacao-ultravioleta-como-tecnica-avancada-de-tratamento-de-agua.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

BASTOS, Rafael Kopschitz Xavier et al. **Revisão da Portaria MS nº 2914/2011 Tema II - Padrão de Potabilidade e Planos de Amostragem Fundamentação e Linhas Norteadoras**. 2018. Disponível em: http://abes-dn.org.br/ctabes/ctsaudeambiental/wp-content/uploads/sites/14/2018/09/Linhas-norteadoras_revisao-2914_rkxb_09.2018.pdf. Acesso em: 29 nov. 2019.

BASTOSA, Alexander Rangel; AFONSO, Júlio Carlos. Separação sólido-líquido: centrífugas e papéis de filtro. **Química Nova**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 5, p. 749-756, 23 mar. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v38n5/0100-4042-qn-38-05-0749.pdf>. Acesso em: 21 maio 2020.

BERNARDO, Mirela Ferreira. Controle de qualidade no sistema de purificação de água de uma indústria de cosméticos. **União das Faculdades dos Grandes Lagos**, São José do Rio Preto, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2018. Disponível em: <http://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/91>. Acesso em: 16 maio 2020.

BRASIL, RDC nº 91, de 30 de junho de 2016. Boas Práticas para o Sistema de Abastecimento de Água ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água em Portos, Aeroportos e Passagens de Fronteiras. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 01 jul. 2016. n. 125. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2884120/RDC_91_2016_COM_P.pdf/99de6998-22c0-4ec4-8811-4762a414f598. Acesso em: 16 maio 2020.

BRIÃO, Vandrê Barbosa. Ultrafiltração de efluente da indústria de laticínios para recuperação de nutrientes: efeito da pressão e da velocidade tangencial. **Food Technology**, Campinas, v. 4, n. 15, p. 352-362, dez. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n4/bjft_aop_7910.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Operações de separação sólido-líquido. 2016. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/772372/mod_resource/content/0/OPERACOES/Sedimentacao.pdf. Acesso em: 19 maio 2020.

CHIROLI, Marcionei et al. Doadores de viscosidade utilizados em xampus. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Win%207/Downloads/29965-115754-2-PB.pdf>. Acesso em: 20 maio 2020.

DAE troca rede de água de 40 anos no Centro. 2015. DAE Barbara d' Oeste. Disponível em: <https://daesbo.sp.gov.br/noticias/dae-troca-rede-de-agua-de-40-anos-no-centro/>. Acesso em: 20 maio 2020.

FREITAS, Aline Carvalho de; ROSSATO, Juliana Marzari; ROSSATO, Juliana Marzari. Entendendo a dureza e qualidade da água através da aprendizagem baseada em problemas. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, p.1-9, jul. 2017. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1602-1.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2019.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde et al. **Manual Prático de Análise de Água**. Brasília: Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde, 2004. 146 p. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/analise_agua_bolso.pdf. Acesso em: 02 nov. 2019.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. FUNASA 87687: Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS. 1 ed. Brasília: Coordenação de Comunicação Social, 2004. 112 p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf. Acesso em: 16 nov. 2019.

GARCEZ, Lucas Nogueira. Manual de procedimentos e técnicas laboratoriais voltado para análises de águas e esgotos sanitário e industrial. São Paulo: 2004. 113 p. Disponível em: http://www.leb.esalq.usp.br/leb/disciplinas/Fernando/leb360/Manual%20de%20Tecnicas%20de%20Laboratorio_Aguas%20e%20Esgotos%20Sanitarios%20e%20Industriais.pdf. Acesso em: 19 maio 2020.

GASTMANS, Didier et al. XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 13., 2004, Rio Claro. Caracterização de incrustações em equipamentos de bombeamento e tubulações instalados em poços tubulares profundos. Rio Claro: (eletronico), 2004. 13 p. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23387/15477>. Acesso em: 02 nov. 2019.

GOIS, Fernanda Amaral et al. Análise da qualidade da água quanto ao despejo industrial têxtil no Rio dos Índios. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Santa Catarina, v. 9, n. 5, p.15-27, 15 jun. 2016. Disponível em: <https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/meioAmbiente/article/view/354/453>. Acesso em: 01 nov. 2019.

GONÇALVES, Sebastião D. Água para cosméticos. **Fundamentos de Cosmetologia**, São Paulo, v. 26, n. 5, p. 32-36, fev. 2014. Disponível em: https://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/class/artigos/uploads/bb410-gua-para-cosmeticos-Ed_jan_fev_2014.pdf. Acesso em: 16 maio 2020.

MALGUEIRA, Rafaella P. et al. Avaliação de um Sistema de Geração, Armazenagem e Distribuição de Água Purificada em uma Indústria de Cosméticos. **Revista Processos Químicos**, Goiânia, v. 12, n. 24, p.77-84, dez. 2018. Disponível em: http://ojs.rpqsenai.org.br/index.php/rpq_n1/article/view/465/454>. Acesso em: 02 nov. 2019.

MEYER, Sheila T.. O Uso de Cloro na Desinfecção de Águas, a Formação de Trihalometanos e os Riscos Potenciais à Saúde Pública. **Cadernos da Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 01, p. 99-110, jan. 1994. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csp/v10n1/v10n1a11>. Acesso em: 21 maio 2020.

MOURA, João Pinto et al. Aplicações do processo de osmose reversa para o aproveitamento de água salobra do semi-árido nordestino. 2008. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23343/15435>. Acesso em: 20 maio 2020.

MOURA, Renata da Silva et al. Qualidade da água para uso em irrigação na microbacia do córrego do Cinturão Verde, município de Ilha Solteira. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 5, n. 1, p.68-74, mar. 2011. Disponível em: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR2013B00009>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

OLIVEIRA, Erondir José Cabral de et al. Análise físico-química e microbiológica da água de bebedouros de escolas municipais na cidade de Jardim –Ceará. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 20, n. 1, p.55-67, mar. 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/64217/38569>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

PARÂMETROS Analíticos. 2008. Portal de tratamento de água. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/parametros-analiticos/>. Acesso em: 20 maio 2020.

PICANÇO, F.e.I. et al. Fatores responsáveis pela ocorrência de ferro em águas subterrâneas da região metropolitana de Belém/PA. 2002. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22823/14983>. Acesso em: 21 maio 2020.

SANTOS Filho, Nonato dos; SANTOS, Sampaio dos. A importancia do tratamento de água na industria para um bom aproveitamento no processo industrial. 2013. Disponível em: <http://www.abq.org.br/entequi/2013/trabalhos/50/50-2381-12810.pdf>. Acesso em: 21 maio 2020.

SAÚDE, Ministério da et al. **Portaria N.º 518, de 25 de março de 2004**. 2004. Disponível em: <BASTOS, Rafael Kopschitz Xavier et al. Revisão da Portaria MS nº 2914/2011 Tema II - Padrão de Potabilidade e Planos de Amostragem Fundamentação e Linhas Norteadoras. 2018. Disponível em: . Acesso em: 29 nov. 2019.>. Acesso em: 17 nov. 2019.

SOUZA, Mariane Cásseres de et al. Análise das práticas de reuso de água residual: estudo de casos em lavanderias industriais. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p.497-514, abr. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/19330/pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Tratamento d' água. 2016. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus/disciplinas/tecnologia-de-alimentos-especiais/bebidas-carbonatadas/tratamento-dagua>. Acesso em: 21 maio 2020.

VALLE, José Alexandre Borges; PINHEIRO, Adilson; FERRARI, Adilvo. Captação e avaliação da água de chuva para uso industrial. **Rea: Revista de estudos ambientais**, Blumenau, v. 9, n. 2, p.62-72, dez. 2007. Disponível em: <<https://gorila.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/726/622>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

VAZ, Luiz Gustavo de Lima et al. Avaliação da eficiência de diferentes agentes coagulantes na remoção de cor e turbidez em efluente de galvanoplastia. **Eclética Química**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 45-54, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-46702010000400006. Acesso em: 20 maio 2020.

VILHENA, José Luiz. Água desmineralizada ou deionizada para empresas. 2017. Disponível em: <https://grupohidrica.com.br/agua-desmineralizada/>. Acesso em: 20 maio 2022.