



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

IVES ANTÔNIO LESSA QUEIROZ SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA ÁGUA SANTA
CLARA EPP

MOSSORÓ

2021

IVES ANTÔNIO LESSA QUEIROZ SILVA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA ÁGUA SANTA
CLARA EPP**

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado a Universidade Federal Rural do
Semi-Árido como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Costa dos Santos

MOSSORÓ

2021

IVES ANTÔNIO LESSA QUEIROZ SILVA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA ÁGUA SANTA
CLARA EPP**

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado a Universidade Federal Rural do
Semi-Árido como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Química.

Defendida em: 19 / 11 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

CLAUDIO COSTA DOS SANTOS:72337680304
Assinado de forma digital por
CLAUDIO COSTA DOS
SANTOS:72337680304

Prof. Dr. Cláudio Costa dos Santos (UFERSA)

Presidente



Prof. Dr. Luiz Ferreira da Silva Filho (UFERSA)

Membro Examinador

Alessandro Alisson de Lemos Araújo
Assinado de forma digital por
Alessandro Alisson de Lemos Araújo
Dados: 2021.11.20 13:34:59 -03'00'

Prof. Dr. Alessandro Alisson de Lemos Araújo (UFERSA)

Membro Examinador

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586a Silva, Ives Antônio Lessa Queiroz.
ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO E
CONTROLE DE QUALIDADE NA EMPRESA ÁGUA SANTA CLARA
EPP / Ives Antônio Lessa Queiroz Silva. - 2021.
22 f. : il.

Orientador: Cláudio Costa Santos.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Química, 2021.

1. Água mineral. . 2. Adição de Sais. . 3.
Manual de Boas Práticas.. 4. Ozonização.. 5.
Análises Químicas. . I. Santos, Cláudio Costa,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

RESUMO

Segundo o decreto de lei 7.841, águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmem uma ação medicamentosa. A água mineral é um dos principais recursos necessários para a sobrevivência humana, o consumo de água vem aumentando com o decorrer dos anos e consequentemente a produção de água mineral envasada. O consumo interno brasileiro de água no Brasil no ano de 2017 foi de 21,9 bilhões de litros, visto que o Brasil exportou 658 mil litros de água mineral e importou 2,02 milhões de litros no mesmo ano, é notório que a produção nacional é essencial [1]. A produção de água mineral nacional é centralizada na região sudeste, sendo o estado de São Paulo um destaque por compor 20,8% da produção nacional, e a região nordeste, com o Rio Grande do Norte participando com 6,3% dessa produção. A água santa clara foi fundada em 30 de março de 2011 com o intuito de suprir a demanda local de água mineral através do tratamento e envase de água retirada de um poço próprio. A empresa é de pequeno porte e tem como foco a produção de garrações de 20L de água. Esse relatório tem como objetivo acompanhar e analisar o processo de tratamento e envase de água mineral adicionada de sais, desde sua extração até o envase, bem como acompanhar as análises físico-químicas que são realizadas para manutenção da qualidade.

Palavras-chave: Água mineral. Adição de Sais. Dessalinização. Ozonização. Análises Químicas.

SUMÁRIO

Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3. REFERÊNCIAL TEÓRICO	8
3.1. ÁGUA MINERAL E ÁGUA ADICIONADA DE SAIS.	8
3.2. PROCESSO DE PRODUÇÃO	8
3.2.1. <i>Filtração</i>	8
3.2.3. <i>Ozonização</i>	9
3.2.4. <i>Lavagem das embalagens, Adição de sais e Envase.</i>	10
3.3. ANÁLISES QUÍMICAS	12
3.3.1. <i>Determinação do pH de uma amostra utilizando o pHmetro.</i>	12
3.3.2. <i>Determinação do TDS</i>	12
3.3.3. <i>Análise da presença de coliformes</i>	13
3.4. MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO.....	14
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	15
4.1. PROCESSO PRODUTIVO	15
4.2. LABORATÓRIO	16
4.2.1. <i>Coleta das Amostras</i>	16
4.2.2. <i>Realização dos experimentos.</i>	17
4.3. REVISÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO.....	18
4.4. OUTRAS ATIVIDADES.	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
6. REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

A água para consumo humano é um recurso hídrico de grande abundância no Brasil, apesar de os recursos hídricos não serem distribuídos de forma igualitária, o Brasil produziu em 2017, segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM), 8,44 bilhões de litros de água engarrafada. Além de ser utilizado para o consumo humano a água mineral também é amplamente empregada na indústria de alimentos na produção de bebidas [1].

Segundo a Resolução nº 274 a água para consumo humano é dividida em água mineral natural, água natural e água adicionada de sais. A água mineral natural que é retirada diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas, ela é caracterizada principalmente pela composição fixa de sais minerais e outras flutuações naturais. A água natural é similar a água mineral natural, mas seus constituintes geralmente estão em níveis inferiores aos estabelecidos para a água mineral natural. A água adicionada de sais é aquela que é tratada, preparada e envasada para que possa ser utilizada como consumo humano [2].

O processo de tratamento da água adicionada de sais pode ser em etapas, iniciando com a extração de sua fonte natural, após isso ela será filtrada, dessalinizada e ozonizada, para que todas as suas impurezas sejam removidas, uma amostra será retirada para análise química, então a água irá receber os sais necessários para que possa atender os padrões estabelecidos para a água potável. Os garrafões de água, que previamente passaram por um processo de lavagem, serão então preenchidos e envasados para serem distribuídos.

2. OBJETIVOS

Esse relatório tem como objetivo descrever os processos de tratamento e envase da água mineral adicionada de sais, as análises utilizadas para o controle de qualidade da água mineral e os principais pontos presentes nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), observados durante o estágio na ÁGUA SANTA CLARA EPP e aplicar os conhecimentos teóricos e práticos referentes a profissão de engenheiro químico que sejam cabíveis a área.

2.1 Objetivos específicos

Descrever os processos de análise utilizados no controle de qualidade da água:

- Análise de pH, temperatura, sólidos totais dissolvidos.
- Análises microbiológicas.

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1. Água mineral e água adicionada de sais.

Segundo a resolução nº 274 da Anvisa água mineral é a água obtida diretamente de fontes naturais ou de extração em águas subterrâneas, já a água adicionada de sais é a água para consumo humano preparada e envasada contendo um ou mais compostos, dentre eles: bicarbonato de cálcio, bicarbonato de magnésio, bicarbonato de potássio, bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, cloreto de potássio, cloreto de sódio, sulfato de cálcio, sulfato de magnésio, sulfato de potássio, sulfato de sódio, citrato de cálcio, citrato de magnésio, citrato de potássio e citrato de sódio [2].

A água santa clara trabalha com água deionizada adicionada de sais, ou seja, a água é extraída do poço, passa por um processo de dessalinização e filtração, o bicarbonato de sódio é adicionado, e o produto final é envasado e encaminhado para transporte.

3.2. Processo de produção

3.2.1. Filtração

Filtração é o processo de separação mecânica, no qual partículas sólidas de um fluído são separadas através de meios filtrantes por meio da ação da gravidade, aplicação de pressão superior a atmosférica ou pressão a vácuo, fazendo com que as partículas retidas se acumulem gerando uma torta. Ao decorrer do processo os meios filtrantes reduzirão o diâmetro de seus poros de modo que ao final da filtração o fluído esteja livre de partículas sólidas. A filtração além de remoção de partículas também é utilizada na indústria de alimentos para clarificar vinhos, sucos e cervejas [3].

Figura 01 – Filtro da água santa clara EPP.



Fonte: Autoria própria (2021).

3.2.2. Dessalinização

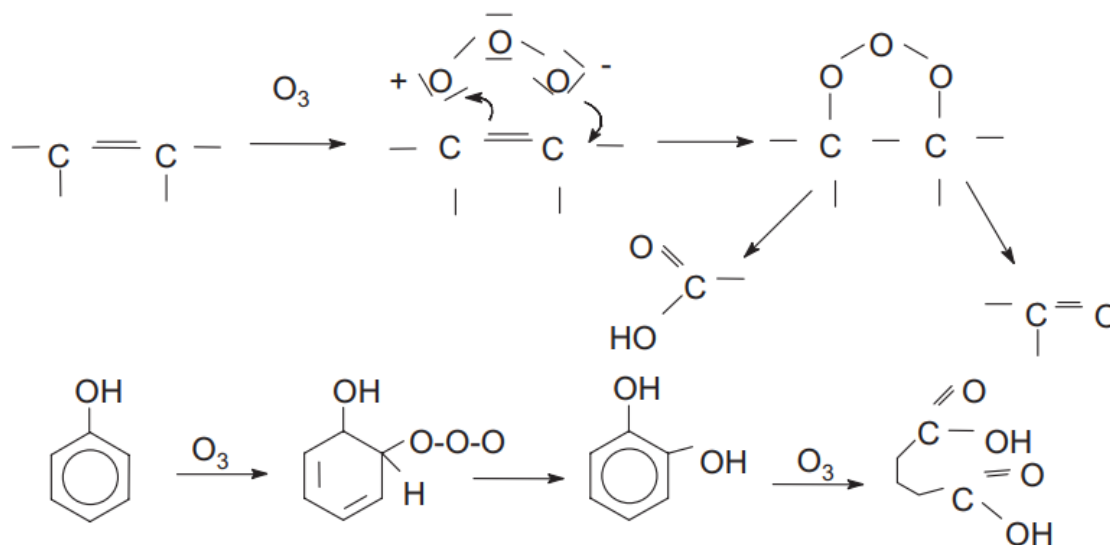
A maior parte da reserva hídrica do planeta terra se encontra nos oceanos, os quais são ricos em sais minerais, portanto a dessalinização foi um processo que foi desenvolvido com o intuito de retirar sais marítimos tornando a água apropriada para consumo humano. O método mais comum de dessalinização é osmose reversa, na qual a água carregada de sais irá passar por um processo não espontâneo passando através de uma membrana e, por ocorrer em uma pressão elevada, os sais presentes na água irão ficar retidos na membrana [4].

3.2.3. Ozonização

As reações com ozônios são muito utilizadas no tratamento de efluentes pois o mesmo, além de proporcionar a desinfecção da água, é capaz de oxidar as substâncias orgânicas e inorgânicas presentes na água. Sua ampla aplicação se deve ao fato de ele conseguir oxidar compostos de difícil degradação biológica, mas pelo mesmo motivo deve-se ter um processo controlado e preciso, pois, esse método pode gerar subprodutos que podem fazer mal ao ser humano [3].

A água santa clara utiliza o método direto de reação que é ilustrado na figura abaixo:

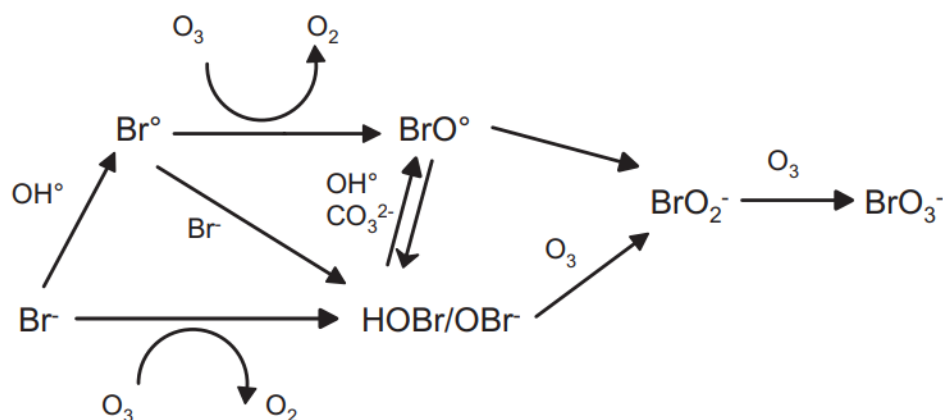
Figura 02 - Processo de ozonização por método direto:



Fonte: Christiane (2009).

Para ilustrar o processo de ozonização podemos observar o processo de uma água contaminada com brometo o qual irá produzir bromato (BrO₃⁻) que pode ser cancerígeno para os seres humanos. O bromato tem na grande maioria dos países uma concentração máxima de 10 µg/L.

Figura 03 – Processo de ozonização do brometo.



Fonte: Christiane (2009).

3.2.4. Lavagem das embalagens, Adição de sais e Envase.

Ao serem devolvidos a fábrica os garrafões passam por uma inspeção visual e de odor para controle para detectar possíveis danos físicos e contaminações presentes. Após a inspeção os garrafões são levados a lavadora, figura 04, que através de jatos pressurizados, irá remover qualquer resíduo que possa estar contido. Os garrafões são encaminhados, manualmente, para uma esteira onde ocorrerá a escovação externa figura 05. Realizada a pré-lavagem nos garrafões, será realizada a desinfecção e escovação interna na lavadora linear figura 06, o processo ocorrerem em 4 estágios, que consistem em 2 enxagues com os produtos de desinfecção, um banho de água quente e outro com a água que irá ser envasada, no final do processo os garrafões são encaminhados para serem preenchidos e envasados. A água santa clara utiliza o hipoclorito de sódio (NaClO) como agente no processo de desinfecção.

Figura 04: Equipamento de lavagem



Fonte: I.G. Máquinas (2021).

Figura 05: Equipamento de escovação



Fonte: I.G. Máquinas (2021).

Figura 06: Equipamento lavadora linear.



Fonte: I.G. Máquinas (2021).

De posse do garrafão devidamente higienizado e desinfetado, ele será enchido com a água tratada na enchedora automática rotativa, figura 07, e os sais minerais requisitados pela legislação serão adicionados através de um aparelho dosador automático rotativo, o qual irá depositar os sais devidamente pesados, na água mineral em um determinado tempo pré-determinado. Em seguida o garrafão seguirá para a tampadora automática.

No presente momento a água santa clara já apresenta pH e totais sólidos dissolvidos (TDS), em níveis que contemplam os da regulação, então para atingir os requisitos mínimos de pelo menos 30mg/L de um ou mais sais exigidos pela resolução N° 274, após o tratamento da água é adicionado bicarbonato de sódio (NaHCO_3).

Figura 07 - Aparelho dosador rotativo



Fonte: I.G. Máquinas (2021).

Figura 08 – Tampadora automática



Fonte: I.G. Máquinas (2021).

3.3. Análises químicas

3.3.1. Determinação do pH de uma amostra utilizando o pHmetro.

- Materiais
 - Termômetro 0-100 C°
 - pHmetro
 - Béquer – 100 ml
- Procedimento
 - 1- Ligar o pHmetro, apertando a tecla ON, localizada na parte de trás do aparelho, então aguardar 5 minutos, tempo recomendado para o aquecimento dos circuitos.
 - 2- Lavar três vezes o eletrodo, imergindo-o em uma porção da amostra.
 - 3- Imergir os eletrodos em outra porção da amostra, proceder a com uma pequena agitação, deixar estabilizar e proceder à leitura da temperatura direta no painel principal do aparelho.
 - 4- Apertar a tecla Range/pH para determinação do pH e proceder para a leitura do mesmo direto no painel principal do aparelho.
 - 5- Após realizar a leitura, retirar o eletrodo da amostra, lavá-lo com água destilada e imergir na solução de preservação do eletrodo.

Figura 09- pHmetro e condutivímetro.



Fonte: Autoria própria (2021).

3.3.2. Determinação do TDS

- Materiais
 - Termômetro 0-100 C°
 - Condutivímetro
 - Béquer – 100 ml
- Procedimento

- 1- Ligar o condutivímetro, apertando a tecla ON e aguardar 5 minutos, tempo recomendado para o aquecimento dos circuitos.
- 2- Lavar três vezes o eletrodo, imergindo-o em uma porção da amostra.
- 3- Imergir o eletrodo em outra porção da amostra, apertar a tecla $\mu\text{S}/\text{cm}$, deixar estabilizar e proceder a leitura da condutividade no painel principal do aparelho.
- 4- Apertar a tecla Temp. $^{\circ}\text{C}$ para a determinação da temperatura e proceder a leitura da temperatura no painel principal do aparelho.
- 5- Apertar a tecla ppm para determinação do TDS e proceder a leitura do TDS no painel principal do aparelho.
- 6- Após a leitura do TDS, retirar o eletrodo da amostra, lava-lo com água destilada e imergir na solução de preservação do eletrodo.

3.3.3. Análise da presença de coliformes

- Materiais
 - Amostra
 - Meio de Coliart [10]
 - Incubadora
- Procedimento
 - 1- Retirar uma amostra do final da linha de produção e no laboratório separar alíquotas de 100ml.
 - 2- Inserir o meio de Coliart e selar as amostras
 - 3- Incubar as amostras por 24 horas dentro da incubadora a uma temperatura de 35°C .
 - 4- Após o período de incubação, observar a coloração da amostra.

Figura 10 – Incubadora



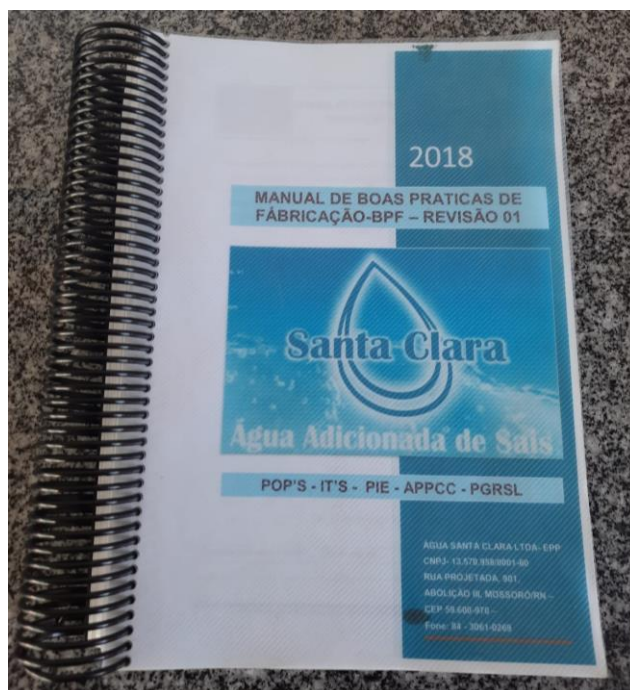
Fonte: Autoria própria (2021).

3.4. Manual de Boas Práticas de Fabricação.

O manual de boas práticas de fabricação é um documento criado e regido pela RDC nº 275 de 2002, com o intuito de criar um documento que contenha todas as principais regulações sanitárias e metodologias utilizados no cotidiano do estabelecimento, seguindo um padrão estabelecido na referida resolução facilitando tanto a fiscalização quanto a manutenção e atualização de normas e metodologias sanitárias. Segundo a RDC nº 275 o manual de BPF se aplica a estabelecimentos do ramo alimentício que realizem a produção/industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos.

Dentre os vários tópicos que devem ser contemplados pelo manual de BPF, destacamos o tópico 4.2.2. que exige que no manual existam procedimentos operacionais padrões (POP) que abordem as operações relativas ao controle da potabilidade da água, as etapas críticas do processo produtivo, locais e metodologia de coleta das amostras bem como a frequência das realizações de análises químicas. Outro tópico importante é que como a higienização do poço e dos reservatórios é realizada pela empresa é necessário que os procedimentos estejam registrados em formato de POP [11].

Figura 11 – Manual de Boas Práticas de Fabricação da água santa clara EPP.



Fonte: Autoria própria (2021).

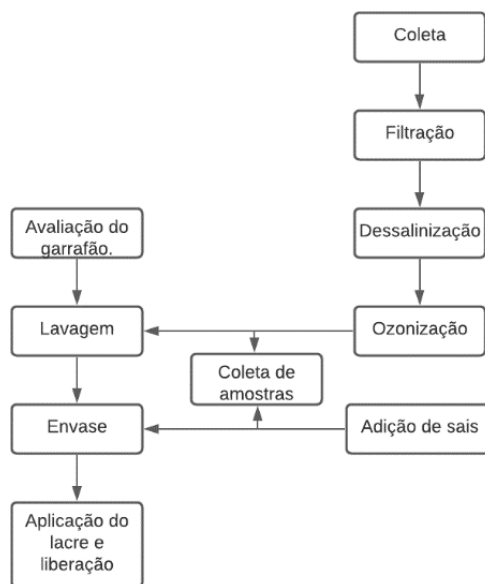
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades do estágio foram realizadas no período de 23/08 a 19/11, na sede da água santa clara EPP de Mossoró. As atividades propostas no cronograma feito pelo engenheiro químico Francisco Nogueira consistiram em uma breve apresentação inicial do processo de extração tratamento e envase da Água adicionada de sais e o laboratório da empresa onde são realizadas as análises físico-químicas, seguido de atividades no laboratório visando o controle de qualidade do produto acabado bem como uma revisão no manual de boas práticas de fabricação da empresa.

4.1. Processo produtivo

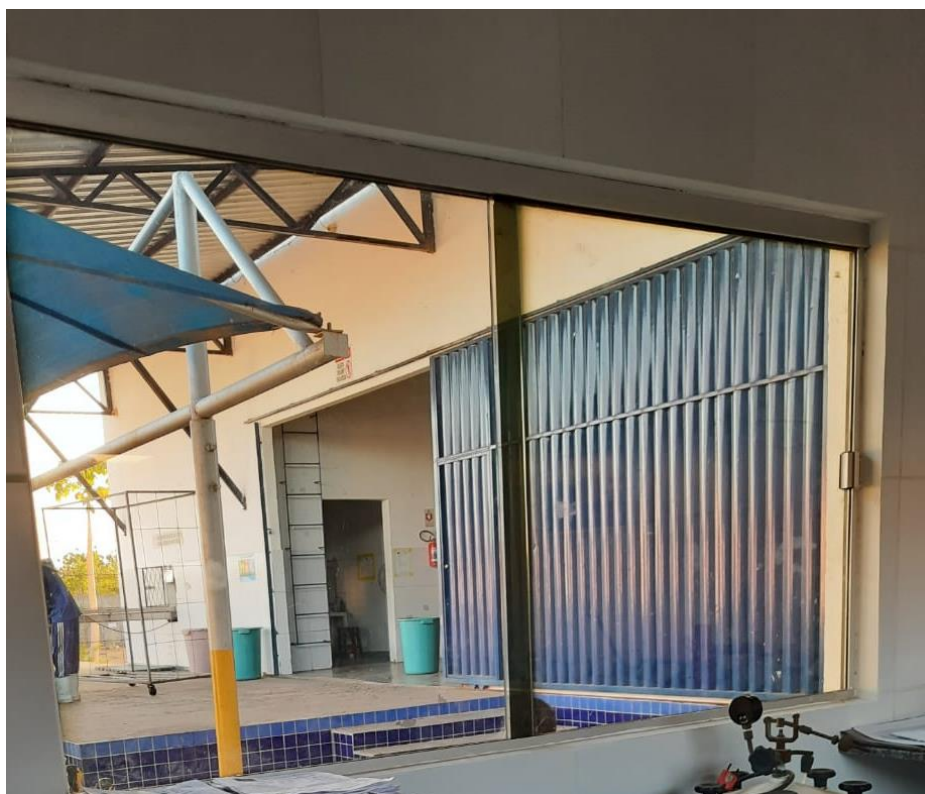
O processo produtivo do tratamento da água tem 2 pontos de partida, um começando no poço e outro na recepção do garrafão. Partindo do poço a água é coletada e passa pelo filtro, é dessalinizada e ozonizada, então a água é armazenada em uma caixa d'água acima da estação de tratamento, até que os garrafões cheguem para serem envasados. Os garrafões são recebidos no galpão avaliados para detectar a presença de contaminantes e encaminhados para o processo de lavagem. Estando devidamente higienizados e desinfetados os garrafões são envasados com a água e os sais são adicionados. Por fim, o garrafão é tampado e lacrado.

Figura 12 – Fluxograma do processo de tratamento e envase de água adicionada de sais.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 13 – Galpão de recebimentos dos garrafões



Fonte: Autoria própria (2021).

4.2. Laboratório

As análises químicas e microbiológicas da água santa clara são realizadas em um laboratório próprio localizado na matriz. O engenheiro químico responsável, juntamente com o supervisor de produção, trabalha para a manutenção do laboratório, coleta de amostras, realização das análises e registros dos resultados, seguindo as orientações normativas da ABNT e os procedimentos presentes no livro *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, referência padrão em análises de água [8].

4.2.1. Coleta das Amostras

Os pontos de coleta estão localizados no início do processo de lavagem dos garrafões, para verificar o pH da água que será usada na desinfecção dos garrafões, e logo antes do envase de modo a determinar se as condições físico-químicas do processo estão de acordo com as exigidas pela legislação. Os procedimentos de coleta são realizados de acordo com o guia nacional de coleta e preservação de amostras, da resolução nº 724, publicada pela agência nacional das águas (ANA) [9].

O processo de coleta segue as seguintes etapas:

- 1- De posse dos instrumentos de coleta e mãos devidamente higienizados, lavar a torneira com um algodão embebido de álcool 70.
- 2- Abrir a torneira deixando a água fluir durante 1 a 2 minutos, após isso flambá-la, então deixar a água escorrer novamente por 2 a 3 minutos.

- 3- Coletar a amostra preenchendo pelo menos $\frac{3}{4}$ do recipiente.
- 4- Fechar o recipiente e identifica-lo com o local, hora e o responsável pela coleta.
- 5- Guardar o recipiente em local com baixas temperaturas e livre da luz solar, lembrando sempre de realizar as análises físico-químicas em um período de até 48 horas após a coleta e as microbiológicas em até 12 horas após a coleta.

Figura 13 – Esquema ilustrativo do processo de coleta de amostras de água.



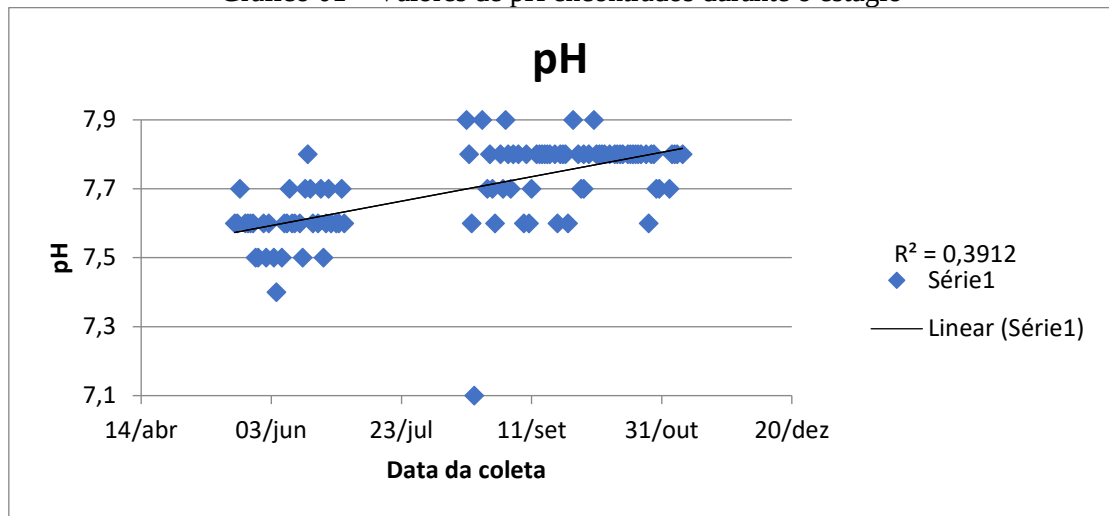
Fonte: Agência Nacional de Águas (2011).

4.2.2. Realização dos experimentos

A água santa clara realiza 3 análises químicas visando a manutenção de qualidade da água, são elas: a análise de pH, sólidos totais dissolvidos TDS e análise de coliformes, sendo as duas primeiras realizadas diariamente e a terceira de forma semanal.

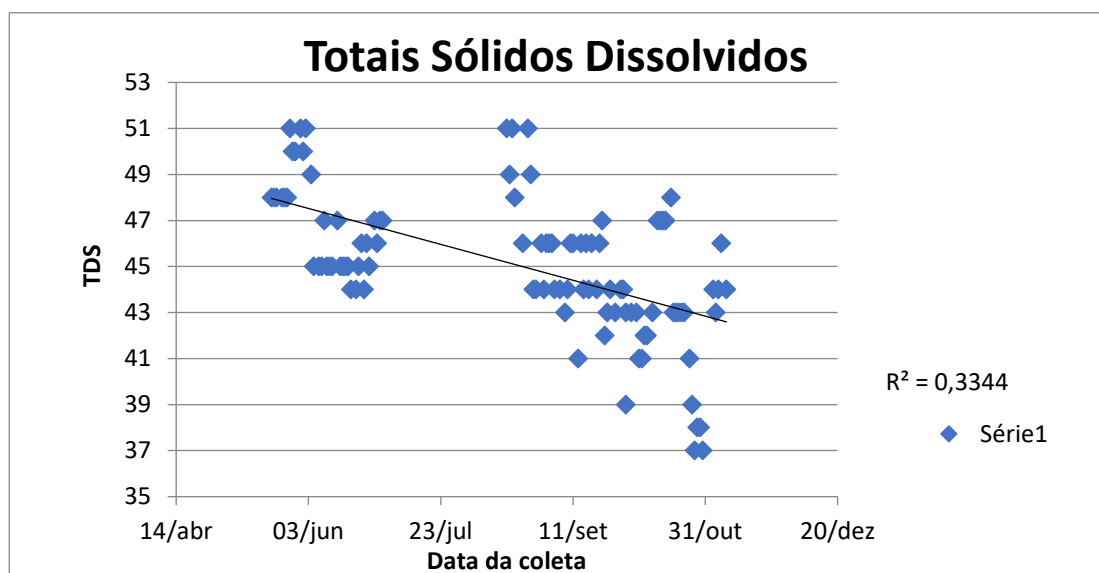
Durante o período de estágio notou-se que o pH da água adicionada de sais é em média 7,6 e a quantidade de sólidos totais dissolvidos tem uma média de 4,6 mg/L como observamos nos gráficos 01 e 02, além de não ter sido detectado nenhuma presença de microrganismos.

Gráfico 01 – Valores de pH encontrados durante o estágio



Fonte: Autoria própria (2021).

Gráfico 02 – Valores de TDS encontrados durante o estágio



Fonte: Autoria própria (2021).

4.3. Revisão do Manual de Boas Práticas de Fabricação.

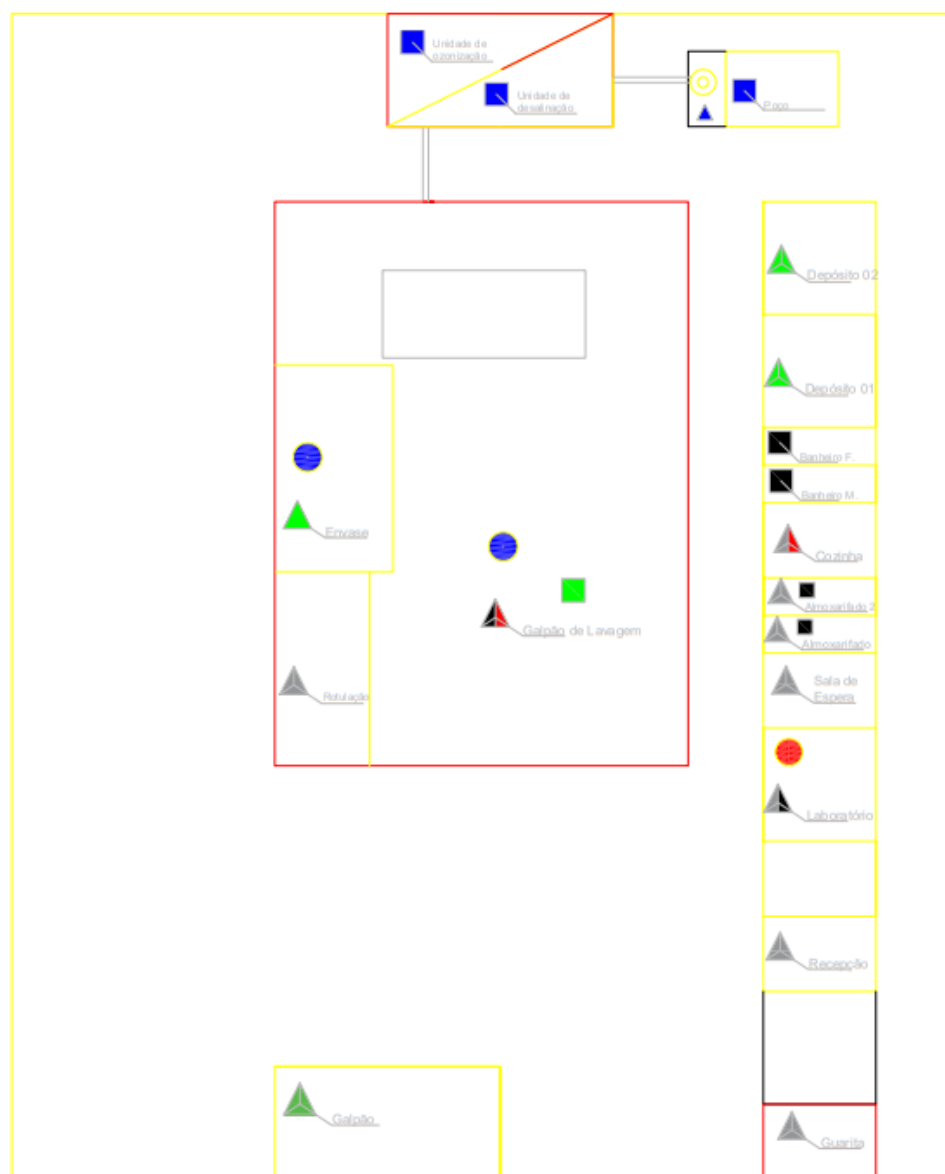
O manual de boas práticas de fabricação, bem como os procedimentos operacionais padrão que o compõem, é um item essencial de todos os estabelecimentos e devido a isso é essencial que ele seja revisado anualmente ou sempre que necessário, caso haja uma modificação na estrutura do estabelecimento, um novo equipamento seja adquirido ou procedimento for adicionado a rotina ou condições adversas surjam, como o surgimento de uma pandemia.

Algumas metodologias analíticas antigas foram revisadas e redigidas de modo aos colaboradores, bem como algumas adições para melhor manutenção do ambiente laboratorial, manutenção dos equipamentos e avaliação e arquivamentos dos dados, além das práticas recomendadas pela ANVISA devido a pandemia do corona vírus.

4.4. Outras atividades.

Além das atividades propostas também foi sugerido pequenas mudanças no espaço físico de produção, recebimento dos garrafões e no local de emissão e pagamento de notas, os quais ficam no mesmo ambiente, para que tanto o rendimento quanto a vida útil dos equipamentos fossem prolongadas. A água santa clara não possui uma CIPA, pois o estabelecimento trabalha com um quadro de funcionários inferior a 20, mas em conjunto com o supervisor de produção e a supervisora de laboratório foi elaborado um mapa de risco do estabelecimento visando evitar acidentes futuros e possíveis melhorias na estrutura física da empresa [12].

Figura 14 – Mapa de risco simplificado da Água Santa Clara EPP.



Fonte: Autoria própria (2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água santa clara EPP é a única empresa legal de produção de água adicionada de sais de Mossoró sendo de extrema importância tanto para a economia da região quanto para promover o nome e o crescimento industrial da cidade. Isso se deve, principalmente, a importância do produto essencial que é tratado e envasado na sua sede.

A empresa, apesar de seu pequeno porte, tem muito potencial para crescer tanto em termos de produção e produtos, podendo adquirir novos maquinários para explorar mercados de águas de outras quantidades como as garrafas de 300 mL, 500 mL e 1 L. Contudo, há vários obstáculos sendo um deles a própria CIPA que será exigida com o crescimento da empresa e um investimento maior no quadro de funcionários e estrutura.

Através do convívio no dia a dia na matriz, foi possível aprofundar os conhecimentos referentes ao manual de boas práticas de fabricação bem como praticar a confecção e revisão dos POPs para o manual.

Além de aplicar os conhecimentos laboratoriais, novas metodologias foram aprendidas e foi possível experimentar um pouco de como é a vivência empresarial no cotiadiño de uma empresa.

6. REFERÊNCIAS

- 1- DORALICE MELONI ASSIRATI – ANM/SP. **ÁGUA MINERAL**. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/pasta-sumario-brasileiro-mineral-2018/agua-mineral>. Acesso em: 20 set. 2021.
- 2- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **RESOLUÇÃO Nº 274, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005**. Brasil, 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0274_22_09_2005.html. Acesso em: 06 set. 2021
- 3- Cecilia, T. C. **Operações Unitárias na Indústria de Alimentos**.: Grupo GEN, 2015. 978-85-216-3034-0. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-3034-0/>. Acesso em: 2021 set. 10.
- 4- ZUMDAHL, Steven. S.; DECOSTE, Donald. J. **Introdução à Química- Fundamentos: Tradução da 8ª edição norte-americana**. Cengage Learning Brasil, 2015. 9788522122059. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522122059/>. Acesso em: 28 set. 2021.
- 5- REACTION MECHANISM. **Ozonation of Water and Waste Water**. [S. l.]: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, [s. d.]. DOI 10.1002/9783527628926.ch2. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/9783527628926.ch2>.
- 6- I.G. MÁQUINAS. **LAVAGEM DE GARRAFAO DE ÁGUA MINERAL**. Disponível em: <https://www.igmaquinas.com.br/artigos/lavagem-do-garrafo-de-agua-mineral>. Acesso em: 16 out. 2021.
- 7- I.G. MÁQUINAS. **EQUIPAMENTOS PARA ENVASE DE ÁGUA MINERAL**. Disponível em: <https://www.igmaquinas.com.br/artigos/equipamentos-para-envase-de-agua-mineral>. Acesso em: 16 out. 2021.
- 8- APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington: American Water Works Association, 2017
- 9- Brasil. Agência Nacional de Águas. **Resolução nº 724, de 3 de outubro de 2011. Estabelece procedimentos padronizados para a coleta e preservação de amostras de águas superficiais para fins de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos, no âmbito do Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas (PNQA)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 19out. 2011a. Seção 1, p.105
- 10 - LABORATORIES, Idexx. **Colilert* Test Kit**. s: Idexx, 2017. Disponível em: <https://www.idexx.com.br/files/colilert-procedure-en.pdf>. Acesso em: 26 set. 2021.
- 11- BRASIL. **Resolução Nº 216, de 15 de Setembro de 2004**. Brasília, Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 28 set. 2021.

12- BRASIL. **Nr 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**. Brasília, Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-05-atualizada-2021.pdf>. Acesso em: 28 set. 2021.



Portal do Discente

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 24/11/2021 11:50



SIGAA - BIBLIOTECAS

DECLARAÇÃO DE QUITAÇÃO

MATRÍCULA: 2018021501 (*identificador*)

USUÁRIO: Sr(a). IVES ANTONIO LESSA QUEIROZ SILVA

VÍNCULO DO USUÁRIO: ALUNO DE GRADUAÇÃO

CENTRO: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA

Declaramos, para os devidos fins, que em nome do usuário(a) supracitado(a), não existe débitos nas bibliotecas da UFERSA feitos com o vínculo ALUNO DE GRADUAÇÃO acima mostrado.

Esse vínculo foi quitado e não poderá mais ser usado para realizar empréstimos.

ATENÇÃO

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/documentos/> informando o identificador, a data de emissão e o código de verificação **d74d7c7632**

SIGAA | Copyright © 2006-2021 - Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - UFERSA - (84) 3317-8210 - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE ENGENHARIAS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 16:00 horas do dia 19 de novembro do ano de dois mil e vinte um, em reunião realizada por videoconferência (Google Meet - meet.google.com/gwg-embw-vnb), agendada com antecedência de três dias através do e-mail institucional claudio.costa@ufersa.edu.br da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, sob a Presidência do Professor Dr. **Cláudio Costa dos Santos**, reuniu-se a Banca Examinadora de Defesa do trabalho de conclusão de curso de autoria de **IVES ANTÔNIO LESSA QUEIROZ SILVA**, aluno do Curso de Engenharia Química desta Universidade, com o título **"ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO E CONTROLE DE QUALIDADE NA EMPRESA ÁGUA SANTA CLARA EPP"**. A Banca Examinadora ficou assim constituída: **Cláudio Costa dos Santos**, presidente da banca e orientador do TCC, membros **Luiz Ferreira da Silva Filho** e **Alessandro Alisson de Lemos Araújo**. Foram registradas as seguintes ocorrências: o trabalho foi apresentado pelo autor que, em seguida, foi arguido pela Banca Examinadora. As alterações propostas foram correções no texto. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, tendo o aluno obtido às seguintes notas: **10,0; 10,0 e 10,0**. Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi aprovado com média geral **DEZ (10,0)**, fazendo jus, portanto, ao título de Engenheiro Químico da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E para constar, eu, **Cláudio Costa dos Santos**, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró-RN, 19 de novembro de 2021.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

CLAUDIO COSTA DOS
SANTOS:72337680304

Assinado de forma digital por CLAUDIO COSTA
DOS SANTOS:72337680304
Dados: 2021.11.20 11:43:04 -03'00'

Prof. Dr. **Cláudio Costa dos Santos** – Presidente – UFERSA

Prof. Dr. **Luiz Ferreira da Silva Filho** – Primeiro membro – UFERSA

Alessandro Alisson de Lemos Araújo

Assinado de forma digital por Alessandro Alisson de
Lemos Araújo
Dados: 2021.11.20 13:32:14 -03'00'

Prof. Dr. **Alessandro Alisson de Lemos Araújo** – Segundo membro – UFERSA