**QUALIDADE DA ÁGUA NATURAL PRODUZIDA EM UMA INDÚSTRIA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MA**

**RESUMO**

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água natural de uma indústria produtora localizada no município de São José de Ribamar - MA e a avaliação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP). Foram coletadas amostras de água em pontos específicos da indústria sendo eles: poço, filtro I tipo bag, filtro II tipo bag, filtro III tipo polidor, reservatório I, reservatório II, filtro IV tipo polidor, área de envase e laboratório, e realizadas análises microbiológicas por meio do teste rápido Colilert® (pesquisa de coliformes a 30ºC e *Escherichia coli*)e análises físico-químicas (condutividade elétrica, potencial hidrogeniônico, sólidos totais e turbidez). A aplicação do *checklist* foi baseado na Resolução RDC n° 173 de setembro de 2006 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A indústria de água natural foi classificada como sendo de baixo risco atendendo a 100% dos itens referentes aos POP´S e 76 a 100% aos itens considerados na avaliação do *checklist.* As análises físico-química e microbiológicas apresentaram-se dentro dos limites máximos permitidos e de acordo com os parâmetros estabelecidos pelas legislações RDC n° 274/2005 da ANVISA e Portaria de Consolidação nº 5 de 03/10/2017, do Ministério da Saúde, Anexo XX.

**Palavras-chave:** Análises microbiológicas. Boas Práticas de Fabricação (BPF). Qualidade..

QUALITY OF NATURAL WATER PRODUCED IN AN INDUSTRY THE MUNICIPALITY OF SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MA

**ABSTRACT**

The aim of the present work was to evaluate a physical-chemical and microbiological quality of natural water industries from one located in the city of São José de Ribamar - MA and the avaluation of Good Manufacturing Practices (GMP’s) and the Standardized Operating Procedure (SOP). Water collections were done at several specific points in the industry, namely: well, filter I type bag, filter II type bag, filter III type polisher, reservoir I, reservoir II, filter IV type polisher, filling area and laboratory, and microbiological analysis were performed using the Colilert® rapid test (research of 30ºC coliforms as well as *Escherichia coli*) and physical-chemical analysis (electrical conductivity, hydrogen potential, total solids and turbidity)). The application of checklist was based in the Resolution RDC No. 173 of September 2006 from ANVISA. The natural water industry was classified as being of low risk given 100% of the items referring to SOP’s and 76 to 100% of the items considered in the evaluation of the checklist. The physical-chemical and microbiological analyzes are within normal limits and in accordance with the parameters changed by the RDC legislation No. 274/2005 of ANVISA and Consolidation Ordinance No. 5 of 10/03/2017, of the Ministry of Health, Annex XX.

**Keywords:** Microbiological analyzes. GMP’s (**Good Manufacturing Practices)**, Quality.

**INTRODUÇÃO**

Águas minerais ou naturais são aquelas que por sua composição química ou características físico-químicas são consideradas benéficas à saúde. São obtidas diretamente de fontes naturais ou artificiais captadas, de origem subterrâneas, caracterizadas pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e pela presença de oligoelementos e outros constituintes (SILVA et al., 2008).

As águas envasadas devem apresentar qualidade que garanta ausência de risco à saúde do consumidor, devendo ser captadas, processadas e envasadas obedecendo às condições higiênico-sanitárias e às BPF, conforme as legislações vigentes (REIS et al., 2014).

As BPF abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. É aplicável a qualquer tipo de indústria de alimentos, com sua legislação específica para cada categoria de alimento, de acordo com o que é regulamentado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2006).

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água natural produzida em uma indústria localizada no município de São José de Ribamar - MA e a avaliação das BPF implantadas e dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP).

**MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada em uma indústria que produz água natural localizada no município de São José de Ribamar - MA. Foi realizado um *checklist* baseado na RDC n° 173 de setembro de 2006 da ANVISA, sendo as observações classificadas em “sim”, “não” e “não se aplica”.

O município de São José de Ribamar é situado a 11 metros de altitude com Latitude: 2° 33' 47'' Sul e Longitude: 44° 3' 45'' Oeste. Possui uma área territorial de 180,233km2 e uma população estimada em 179.028 (IBGE, 2020).

A lista de verificação das boas práticas para industrialização e comercialização de água mineral natural e de água natural contém 254 itens, distribuídos nos seguintes itens: I - Edificações e instalações; II - Equipamentos, maquinários, móveis e utensílios; III - Manipuladores; IV -Industrialização e comercialização de água mineral natural e de água natural; V - Documentação e registro que inclui os subitens Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP´S).

Foram coletadas onze amostras em triplicata de água em bolsas estéreis (Thio-Bag®) em diversos pontos específicos da indústria sendo eles: poço, filtro I tipo bag, filtro II tipo bag, filtro III tipo polidor, reservatório I, reservatório II, filtro IV tipo polidor, área de envase e laboratório, estes dois últimos pontos com duas amostras coletadas em cada um.Para serem realizadas a coletas das amostras de água, foram higienizadas as mãos com água e sabão, após utilizou-se álcool a 70ºC em gel, para posteriormente calçar as luvas. As torneiras para coletas de amostras de água foram devidamente higienizadas com álcool 70% e utilizado maçarico como fonte de calor para esterilização do ambiente externo, em seguida deixou-se escoar a água por dois minutos ou o tempo suficiente para eliminar a água estagnada na tubulação. As amostras bolsas estéreis contendo de água foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo reciclável e enviadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Para análise dos parâmetros microbiológicos (coliformes a 30ºC e *E. coli*) utilizou-se o método do substrato cromogênico com reagente Colilert®. O teste Colilert® detecta e quantifica simultaneamente coliformes a 30ºC e *Escherichia coli*, com resultados em 24 horas. Dois indicadores nutrientes, ONPG (Ortonitrofenil-β-D-galactopiranosídeo) e MUG (4-metil-β-D-glucuronido), são as principais fontes de carbono no Colilert® e podem ser metabolizados pela enzima β-galactosidade, e pela enzima da *E. coli* β-glucuronidase, respectivamente. À medida que os coliformes a 30ºC se multiplicam, ONPG é metabolizado pela β-galactosidade e mudam sua cor de incolor para amarelo. MUG é metabolizado pela β-glucuronidase de *E. coli* com produção de fluorescência (IDEXX, 2020).

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a metodologia do Manual Prático de Analise de Água (BRASIL, 2013), analisando-se a condutividade elétrica, potencial hidrogenionico (pH), sólidos totais e turbidez. Os resultados obtidos foram analisados de acordo com a Resoluçao RDC n° 274 da ANVISA (BRASIL, 2005) e Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, do Ministério da Saúde(BRASIL, 2017).

**Resultados e Discussão**

Com relação à avaliação das BPF implantadas, a indústria apresentou no item edificações e instalações 76,31% de conformidades, 20% de não conformidades (classificadas como menores de acordo com a ISO 9001) 3% de itens que não se aplicavam. Nos itens equipamentos, maquinários, móveis e utensílios foi encontrado 100% de conformidades, e no item manipuladores foram obtidos 93% de conformidades e 7% não conformidades. No grupo industrialização e comercialização de água natural foi encontrado 87,61% de conformidades, 3,54% de não conformidades e 8,85% que não se aplicavam. No quesito documentação e registro 97,22% de conformidades, 0% de não conformidade e 2,78% que não se aplicavam (Figura 1).

Segundo a Resolução RDC n° 173 de 13 de setembro de 2006, as indústrias de àgua natural podem ser classificadas quanto ao risco, baixo, médio e alto. Tendo por critério inicial e principal a existência do POP; se o POP descrito está sendo cumprido e se contém as informações exigidas.

Os itens que foram verificados foram : higienização da canalização, higienização do reservatório, recepção das embalagens, higienização das embalagens em seguida o outro critério a ser considerado é o atendimento aos demais itens descritos quantos ao POP.

Segundo a Resolução RDC n ° 274 de 22 de setembro de 2005 a Água Natural não deve produzir, desenvolver e ou agregar substâncias físicas, químicas ou biológicas que coloquem em risco a saúde do consumidor e ou alterem a composição original, devendo ser obedecida a legislação vigente de Boas Práticas de Fabricação.

A água natural, proveniente das amostra de água coletada do poço apresenta-se dentro dos padrões estabelecidos pela RDC n° 274 de 22 de setembro de 2005 da ANVISA (Tabela 1).

Denomina-se dureza total a soma das durezas individuais atribuídas à presença de íons cálcio e magnésio, e isso se confirma em nosso estudo, já que não encontramos quantidades mensuráveis desses cátions. Outros cátions podem ainda estarem associados a dureza por exemplo: ferro, alumínio, cobre e zinco, geralmente são mascarados ou precipitados antes da determinação (BACAN; NIVALDO; ANDRADE, 2004).

Os cloretos ocorrem normalmente nas águas naturais em quantidades muito variáveis. Sua presença torna-se objetável quando acima de 250mg/L. Geralmente está presente em águas brutas na forma de cloreto de sódio, cálcio ou magnésio (FREITAS & DJAN, 2000). Nesse estudo foram encontradas concentrações permitidas (TABELA 1).

A alcalinidade não tem significado sanitário para água potável, mas em elevadas concentrações confere um gosto amargo para água. Porém é uma determinação importante no controle do tratamento da água, estando relacionada com a coagulação, redução de dureza e prevenção da corrosão em tubulações (VON SPERLING, 1996).

O pH da água está estritamente ligado a alcalinidade. Águas tratadas quimicamente apresentam alcalinidade devido a hidróxidos e carbonatos (MACEDO, 2001).

Existem três tipos de alcalinidade possíveis de serem encontrados em uma água natural são: alcalinidade a hidróxido (OH-), a carbonato (CO32-) e a bicarbonato (HCO3-). Sendo que, dois tipos podem estar presentes simultaneamente em uma amostra, devido ao equilíbrio químico (MACEDO, 2001). No nosso caso a alcalinidade encontrada foi a de bicarbonatos, pois o pH está entre a faixa 4,4-8,3.

De acordo com Macedo (2001) a turbidez é o resultado da reflexão e dispersão da luz nas partículas em suspensão, encontramos índices iguais a 0,01 U.N.T., estando bem abaixo do máximo que pode ser encontrado. O mesmo foi observado por Cunha et al. (2012) que não observaram turbidez nas amostras de água natural avaliadas de 3 marcas.

 As amostras de água natural avaliadas apresentaram qualidade higiênico-sanitária satisfatórias, por apresentarem ausência em 100% das amostras de coliformes a 30ºC e de *E.coli*, portanto atendendo aos padrões microbiológicos vigentes (BRASIL, 2017).

Em um trabalho realizado por Riter; Tondo (2009), foram realizadas análises microbiológicas de água mineral natural e das tampas plásticas utilizadas em uma indústria de Porto Alegre/RS, foram analisadas 152 amostras de água do poço e 15 amostras de água envasada em garrafões de 20 litros e 22 tampas plásticas. Os resultados demonstraram que em nenhuma amostra foi detectada a presença de coliformes a 30ºC e *Escherichia coli*, apresentando-se em conformidade com a legislação brasileira, resultados semelhantes aos encontrados nessa pesquisa.

Resultados superiores foram verificados por Costa et al. (2016) ao avaliarem a qualidade da água bruta utilizada como matéria-prima e água envasada, obtida de indústrias produtoras de Águas Adicionadas de Sais no Estado do Ceará., onde foi observado a presença de coliformes a 30ºC foram detectados em 17,8% e *E. coli*, em 2,2% das amostras de poço e envasadas, utilizando a técnica do Número Mais Provável (NMP) utilizando o substrato cromogênico definido ONPG-MUG (Colilert®).

**Conclusão**

Diante dos resultados obtidos é possível concluir que a empresa atua dentro das normas estabelecidas pelas RDC - Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo nº 274 de 22/09/2005 e RDC - Regulamento Técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de água mineral natural e água natural nº 173 de 13/09/2006. Apresentando o produto final uma excelente qualidade, seguro, e não apresentar riscos de saúde ao consumidor.

**REFERÊNCIAS**

BACCAN, NIVALDO., ANDRADE, J.C., Química Analítica Quantitativa Elementar.3ºed. São Paulo: Edgard Blücher. 2004.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA).Manual prático de análise de água/ Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013.150 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 274 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para águas envasadas e gelo. Regulamento Técnico para águas envasadas e gelo. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 173, de 13 de setembro de 2006. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e de Água Natural e a Lista de Verificação de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 15 de setembro de 2006.

BRASIL. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de Saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União. 5 Set 2017.

COSTA, MTP. da, MORAIS, EP. de, PASSOS, MA R., LIMA, E G., SILVA, LM R. da, BORGES, Mde F.; FIGUEIREDO, EAT. de. Estudo da Qualidade das águas adicionadas de sais produzidas no Estado do Ceará. **Revista Brasileira De Ciências Da Saúde,** v. 19, n. 3, p. 211-218, 2016..

CUNHA, H. F. A.; LIMA, D. C. I.; BRITO, P. N. de F.; CUNHA, A. C. da; SILVEIRA JUNIOR, A. M. da; BRITO, D. C. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 155-165, 2012.

FREITAS, D.P. **Projeto Útil**. Florianópolis: FETESC, 2000.

IDEXX. Metodologia do Colilert. Disponível em: <https://www.idexx.com.br/files/colilert-procedure-en.pdf>. Acesso em: 15 de Dez. 2020.

MACÊDO, J. A. B. DE., Águas & Águas. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

MELO, YC; MONTES, AM; OLIVEIRA, EJA. Avaliação da qualidade de “água mineral natural” e a relevância da análise de bactérias heterotróficas. **Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE**, v. 9, n. 1, p. 181-189, 2017.

REIS, LR; BEVILACQUEA, PD; CARMO, RF. Água envasada: qualidade microbiológica e percepção dos consumidores no município de Viçosa (MG). **Caderno Saúde Coletiva,** Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 224-32, 2014.

RITTER, AC; TONDO, EC. Avaliação microbiológica de água mineral natural e de tampas plásticas utilizadas em uma indústria da Grande Porto Alegre/RS. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 203 – 208, 2009.

SILVA, VP.; FERREIRA, DDN; RAMOS, NP; SILVEIRA, EO; BRITO, GAP; CABRAL, TMA; NASCIMENTO, GJ. Estudo da qualidade microbiológica de 10 amostras de água mineral natural envasada por uma empresa de mineração da cidade de João Pessoa-PB. In: XI Encontro de Iniciação à Docência; 2008, João Pessoa. **Anais**.. João Pessoa: UFPB-PRG, [2008]

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2º ed. Belo Horizonte:DESA-UFMG, 1996.

**Figura 1**. Avaliação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) implantadas em uma indústria de água natural no município do São José de Ribamar - MA, 2019.

Sim Não NA

10000%

93%

97,22%

87,61%

76,31%

20.70%

3%

7%

0% 0%

0%

3.54 8.85%

%

0%

2.78%

Edificações e Instalações

Equipamentos, Manipuladores maquinários, móveis e

utensílios

Industrialização e comercialização de água mineral, natural e de água natural

Documentação e Registro

Não se aplica (NA)

**Tabela 1.** Análise físico- química de água natural do poço de uma indústria de água natural no município de São José de Ribamar- MA, 2019.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parâmetros** | **Resultados** | **VMP\*** | **Unidades** |
| Cálcio  | 0,0 ±0,00 | 25,0 | mg/100mL CaCO3 |
| Magnésio  | 0,0 ±0,01 | 6,5 | mg/100mL CaCO3 |
| Dureza total | 0,0 ±0,00 | NC\*\* | mg/100mL CaCO3 |
| Alcalinidade em OH- | 0,0 ±0,00 | NC | mg/L CaCO3 |
| Alcalinidade em CO3- | 0,0 ±0,00 | NC | mg/L CaCO3 |
| Alcalinidade em HCO3- | 6,0 ±0,03 | NC | mg/L CaCO3 |
| Alcalinidade total | 6,0 ±0,02 | NC | mg/L CaCO3 |
| Cloretos (CL-) | 1,9 ±0,04 | NC | mg/L Cl- |
| Condutividade  | 50,0 ±3,84 | NC | µJ/cm |
| Sólidos totais dissolvidos  | 24,8 ±1,27 | NC | ppm |
| % NaCL | 0,1 ±0,01 | NC | % |
| pH | 6,0 ±0,08 | 6,0 a 9,5 | - |
| Odor  | Não objetável | Não objetável | - |
| Aspecto | Não objetável | Não objetável | - |
| Turbidez | 0,01 ±0,00 | ≥5,0 | U.N.T |

**\*VPM: Valor Máximo Permitido – Segundo a RDC n° 274, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA.**

**\*\*NC: Não Consta (não estabelecido) RDC n° 274, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA.**