

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Engenharia Civil**

FABRÍCIO NUNES DE ALMEIDA

**A ANÁLISE DOS PROCESSOS E PARÂMETROS DE QUALIDADE DO
SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE UMA EMPRESA DO
SETOR DE ALIMENTOS DA CIDADE DE PATROCÍNIO - MG**

**PATROCÍNIO
2018**

FABRÍCIO NUNES DE ALMEIDA

**A ANÁLISE DOS PROCESSOS E PARÂMETROS DE QUALIDADE DO
SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE UMA EMPRESA DO
SETOR DE ALIMENTOS DA CIDADE DE PATROCÍNIO - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado,
como requisito parcial para a obtenção do grau
e Bacharel em Engenharia Civil do curso
correspondente ofertado pela faculdade
UNICERP – Centro Universitário do Cerrado.

Orientadora: Prof. Ma. Mariana Milla
Assunção de Araújo

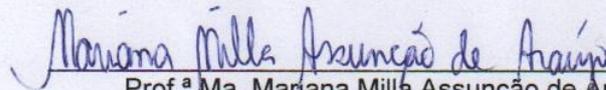
**PATROCÍNIO
2018**

A PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

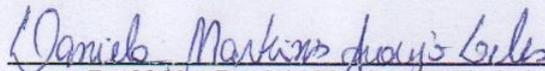
Aos 13 dias do mês de dezembro de 2018, às 21:30 horas, em sessão pública na sala 701-06 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pela Professora Ma. Mariana Milla Assunção de Araújo e composta pelos examinadores:

1. Prof.ª Ma. Daniela Martins Araújo Leles
2. Prof. Jacinto Humberto Zago,

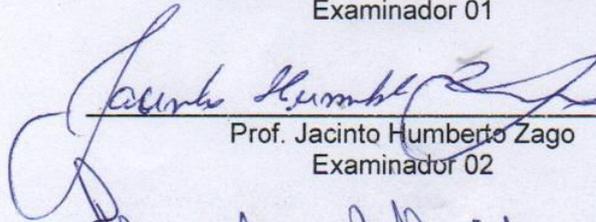
o aluno Fabício Nunes de Almeida apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: A análise dos processos e parâmetros de qualidade do sistema de tratamento de água de uma empresa do setor de alimentos da cidade de Patrocínio-MG como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de Engenharia Civil. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: A Avaliadora 01 decidiu pela aprovação e o Avaliador 02 decidiu pela aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela aprovação do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



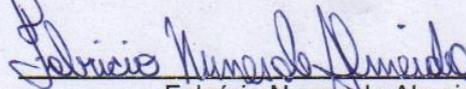
Prof.ª Ma. Mariana Milla Assunção de Araújo
Presidente da Banca Examinadora



Prof.ª Ma. Daniela Martins Araújo Leles
Examinador 01



Prof. Jacinto Humberto Zago
Examinador 02



Fabício Nunes de Almeida
Aluno

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ser meu guia em todas as áreas da vida e oportunizar meus estudos.

À Quatrelati Participações Ltda., por ter aberto as portas, e sido objeto de estudo desta pesquisa.

À minha pai e mãe por estar firme comigo em todos os momentos de minha vida, dando apoio e incentivos.

À minha esposa por estar desde o começo de minha jornada pelo mundo da engenharia.

Aos meus irmãos, familiares e amigos por compreenderem a necessidade dos estudos em minha vida.

Enfim, agradeço a todos que, de um modo ou de outro, contribuíram para esse estágio de minha vida acadêmica.

RESUMO

Introdução: A água é uma substância simples de fundamental importância para vida e não existe em estado de absoluta pureza. Para retirar ou inocular as impurezas, o tratamento por meio de processos é o meio mais usual. Além do consumo humano, a água é usada para fins industriais, especificamente este estudo aborda o fornecimento deste insumo para a indústria de laticínios e a qualidade de processamento desta substância. **Objetivos:** O objetivo é a análise e verificação dos processos de tratamento de água, onde verificou-se os parâmetros mínimos de qualidade da água, definidos pela Portaria MS nº 5/2017, para consumo humano e processo industrial. **Materiais e Métodos:** Esse estudo baseou-se em uma pesquisa bibliográfica de caráter descritiva e qualitativa, na qual se prestou a analisar os parâmetros de água tanto do manancial quanto do tratamento realizado pela empresa em estudo, indústria de laticínio da cidade de Patrocínio-MG, tanto quanto da água tratada da indústria. Ao curso da pesquisa foram utilizados materiais disponibilizados pela empresa bem como livros, revistas e outras formas textuais para fundamentar as ideias tratadas no estudo. **Resultados:** Verificou-se os processos de tratamento de água vigente na empresa, logo, examinou-se possíveis falhas ou problemas no sistema condizentes com a portaria MS 5/2017. A qualidade da água bruta do manancial foi averiguada com objetivo de classificar o melhor tratamento de água para a empresa **Conclusão:** Através das análises de qualidade da água verificou-se que os parâmetros ferro, alumínio e ácidos haloacéticos ultrapassaram o valor máximo permitido pela Portaria MS nº 5/2017. A partir dessas informações, foi discutido o impacto desses parâmetros para a saúde das pessoas.

Palavras-chave: Estação de Tratamento de Água; Qualidade da água; Indústria de laticínios.

“O futuro não é um lugar onde estamos indo, mas um lugar que estamos criando. O caminho para ele não é encontrado, mas construído e o ato de fazê-lo muda tanto o realizador quando o destino. ”

Antoine de Saint-Exupéry

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Parâmetros de qualidade da água classe I e II.....	18
Tabela 2 – Tratamento requerido em função da classificação das águas doces.....	21
Tabela 3 – Tabela de consolidação n. 5 do Ministério da Saúde.....	22
Tabela 4 – Tabela dos parâmetros pH e coliformes termotolerantes do manancial “Bombas Velhas”.....	28
Tabela 5 – Parâmetros de qualidade da água que foram analisadas no reservatório de água tratada.....	30

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ANA – Agência Nacional de Águas

CONAMA– Conselho Nacional do Meio Ambiente

DAEPA – Departamento de Água e Esgoto de Patrocínio

ETA – Estação de Tratamento de Água

ISO – Organização Internacional para Padronização

MG – Minas Gerais

MS– Ministério da Saúde

VPM – Valor Máximo Permitido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo geral	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	DESENVOLVIMENTO	13
3.1	Introdução.....	14
3.2	Revisão de Literatura.....	15
3.2.1	Meio Ambiente.....	15
3.2.2	Tratamento e parâmetros de qualidade da água.....	17
3.3	Materiais e métodos.....	26
3.3.1	Tipo de pesquisa.....	26
3.3.2	Local da pesquisa.....	26
3.3.3	Procedimentos metodológicos.....	27
3.3.4	Resultados e discussão.....	27
4	CONCLUSÕES	32
5	REFERÊNCIAS	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS/ CONCLUSÃO	33
7	CONCLUSÕES	34
8	REFERÊNCIAS	35
	ANEXOS	37

1 INTRODUÇÃO

A água é um bem intangível para a humanidade e um elemento de fundamental importância para a sobrevivência da vida. Richter e Netto (1991) complementa que a água não é uma substância simples, sendo um ótimo solvente e não há estado de absoluta pureza. A água é uma mistura de 33 substâncias diferentes, mesmo sem impurezas. O tratamento serve para retirar as impurezas inóculas, pouco desejáveis e algumas extremamente perigosas. E assim tornar padrão para determinado uso. É de fundamental importância determinar o uso da água, pois, sabendo a finalidade, pode se arquitetar quais os procedimentos e o processo a tomar para tratar este bem valioso, respeitando as normas e portarias das instituições públicas, além de nortear os resultados.

Tais procedimentos de tratamento de água têm como origem a era moderna. Richter e Netto (1991) mostram que John Gibb foi o inventor do primeiro filtro lento para uso no tratamento de águas para abastecimento público em 1880, na cidade de Campos, Rio de Janeiro, foi instalada o primeiro sistema de filtração rápida.

Além de sua importância para a vida no planeta, a água é também importante para quase todos os segmentos, principalmente o industrial, sendo um recurso não renovável, a água deve ser sempre preservada. E desta forma, é preciso a utilização da técnica de seu tratamento técnicas para o seu tratamento são importantes.

O consumo industrial vincula-se às diversas tipologias industriais, podendo ocorrer como matéria-prima, no resfriamento, nas instalações sanitárias, cozinhas e refeitórios. A partir da década de 1980, tem sido verificada tendência de redução do consumo de água nas atividades industriais por meio da mecanização dos processos e da recirculação da parcela ou mesmo da totalidade da água utilizada no processo, condicionada à tipologia industrial (RICHER; NETO, 1991).

A tipologia estudada é a indústria de laticínios que consome altas quantidades de água em seus processos e tem uma relevância social na alimentação da população com a fabricação de derivados de leite.

A pesquisa apresenta como tema: “O sistema de tratamento de água e seus processos em uma empresa de laticínios de Patrocínio”, que usa este tipo de processo para tratar sua água. A pesquisa delimitou-se em colher informações, fazer verificações e análises sobre o tratamento de água da empresa estudada. Tem como objeto de estudo a ETA, Estação de Tratamento de Água da empresa situada no município de Patrocínio/MG.

Há dificuldade em alcançar parâmetros mínimos de qualidade da água, definidos por norma, para uso potável e no processo industrial. Esse não cumprimento dos padrões de parâmetros pode ocasionar problemas com órgãos públicos fiscalizadores, bem como a contaminação dos processos e produtos industrializados, avarias em máquinas e tubulações e na obtenção das normas ISO, Organização Internacional de Padronização.

O presente trabalho tem como objetivo geral verificar os parâmetros de qualidade e processos de tratamento da água de uma ETA de uma empresa de laticínios em Patrocínio - MG. Dentre outros objetivos procura analisar a água bruta do manancial e do reservatório de água tratada da indústria.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo geral verificar os parâmetros e processos de qualidade de água da ETA de uma empresa de laticínios em Patrocínio-MG.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a qualidade da água bruta do manancial de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 e se necessário sugerir melhores formas de tratamento
- Verificar os processos de tratamento de água vigentes na empresa estudada.
- Analisar possíveis falhas ou problemas no sistema, apontando o atendimento aos parâmetros condizentes com a Portaria Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde.

3 DESENVOLVIMENTO

A ANÁLISE DOS PROCESSOS E PARÂMETROS DE QUALIDADE DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE UMA EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS DA CIDADE DE PATROCÍNIO - MG

FABRICIO NUNES DE ALMEIDA¹
 MARIANA MILLA ASSUNÇÃO DE ARAÚJO²

RESUMO

Introdução: A água é uma substância simples de fundamental importância para vida e não existe em estado de absoluta pureza. Para retirar ou inocular as impurezas, o tratamento por meio de processos é o meio mais usual. Além do consumo humano, a água é usada para fins industriais, especificamente este estudo aborda o fornecimento deste insumo para a indústria de laticínios e a qualidade de processamento desta substância. **Objetivos:** O objetivo é a análise e verificação dos processos de tratamento de água, onde verificou-se os parâmetros mínimos de qualidade da água, definidos pela Portaria MS nº 5/2017, para consumo humano e processo industrial. **Materiais e Métodos:** Esse estudo baseou-se em uma pesquisa bibliográfica de caráter descritiva e qualitativa, na qual se prestou a analisar os parâmetros de água tanto do manancial quanto do tratamento realizado pela empresa em estudo, indústria laticínio da cidade de Patrocínio-MG, tanto quanto da água tratada da indústria. Ao curso da pesquisa foram utilizados materiais disponibilizados pela empresa bem como livros, revistas e outras formas textuais para fundamentar as ideias tratadas no estudo. **Resultados:** Verificou-se os processos de tratamento de água vigente na empresa, logo, examinou-se possíveis falhas ou problemas no sistema condizentes com a portaria MS 5/2017. A qualidade da água bruta do manancial foi averiguada com objetivo de classificar o melhor tratamento de água para a empresa. **Conclusão:** Através das análises de qualidade da água verificou-se que os parâmetros ferro, alumínio e ácidos haloacéticos ultrapassaram o valor máximo permitido pela Portaria MS nº 5/2017. A partir dessas informações, foi discutido o impacto desses parâmetros para a saúde das pessoas.

Palavra Chave: Estação de Tratamento de Água, Qualidade da água, Indústria de laticínios.

ABSTRACT

Introduction: Water is a simple substance of fundamental importance to life and does not exist in a state of absolute purity. In order to remove or inoculate the impurities, the treatment by means of processes is the most usual means. In addition to human consumption, water is used for industrial purposes, specifically this study addresses the supply of this input to the dairy industry and the processing quality of this substance. **Objectives:** The objective is the analysis and verification of the water treatment

¹ Autor, Graduando em Engenharia Civil pelo UNICERP.

² Orientadora, Professora Mestre - UNICERP.

processes, where the minimum parameters of water quality, as defined by Ordinance MS No. 5/2017, for human consumption and industrial process were verified. **Materials and Methods:** This study was based on a descriptive and qualitative bibliographic research, in which the parameters related to the water treatment of the source that supplied the study company, dairy industry of the city of Patrocínio-MG, as well as treated water from industry. During the course of the research, materials made available by the company were used as well as books, magazines and other textual forms to support the ideas dealt with in the study. Results: The processes of treatment of water in the company were verified, therefore, it was examined possible faults or problems in the system in agreement with the decree MS 5/2017. **Conclusion:** Through the water quality analyzes, it was verified that the parameters iron, aluminum and haloacetic acids exceeded the maximum value allowed by the MS Ordinance. The quality of the raw water of the source was investigated in order to classify the best water treatment for the decree MS N° 5/2017. Based on this information, the impact of these parameters on people's health was discussed.

Keyword: Water Treatment Plant, Water Quality, Dairy Industry.

3.1 INTRODUÇÃO

A água é um bem intangível para a humanidade e um elemento de fundamental importância para a sobrevivência da vida. Richter e Netto (1991) complementa que a água não é uma substância simples, sendo um ótimo solvente e não há estado de absoluta pureza. A água é uma mistura de 33 substâncias diferentes, mesmo sem impurezas. O tratamento serve para retirar as impurezas inoculas, pouco desejáveis e algumas extremamente perigosas. E assim tornar padrão para determinado uso. É de fundamental importância determinar o uso da água, pois, sabendo a finalidade, pode se arquitetar quais os procedimentos e o processo a tomar para tratar este bem valioso, respeitando as normas e portarias das instituições públicas, além de nortear os resultados.

Tais procedimentos de tratamento de água têm como origem a era moderna. Richer e Netto (1991) mostram que John Gibb foi o inventor do primeiro filtro lento para uso no tratamento de águas para abastecimento público em 1880, na cidade de Campos, Rio de Janeiro, foi instalada o primeiro sistema de filtração rápida.

Além de sua importância para a vida no planeta, a água é também importante para quase todos os segmentos, principalmente o industrial, sendo um recurso não renovável, a água deve ser sempre preservada. E desta forma, é preciso a utilização da técnica de seu tratamento técnicas para o seu tratamento são importantes.

O consumo industrial vincula-se às diversas tipologias industriais, podendo ocorrer como matéria-prima, no resfriamento, nas instalações sanitárias, cozinhas e refeitórios. A partir da década de 1980, tem sido verificada tendência de redução do consumo de água nas atividades industriais por meio da

mecanização dos processos e da recirculação da parcela ou mesmo da totalidade da água utilizada no processo, condicionada à tipologia industrial (RICHTER; NETTO, 1991).

A tipologia estudada é a indústria de laticínios que consome altas quantidades de água em seus processos e tem uma relevância social na alimentação da população com a fabricação de derivados de leite.

A pesquisa apresenta como tema: “O sistema de tratamento de água e seus processos em uma empresa de laticínios de Patrocínio, MG”, que usa um processo para tratar sua água. A pesquisa delimitou-se em colher informações, fazer verificações e análises sobre o tratamento de água, tomando como referência os parâmetros de pH, coliformes termotolerantes, alumínio, turbidez, cor, ferro, ácidos halogênicos na empresa em estudo. Tem como objeto de estudo a ETA, Estação de Tratamento de Água, da referida empresa situada no município de Patrocínio/MG.

Há dificuldade de alcançar parâmetros mínimos de qualidade da água, definidos por norma, para uso potável e no processo industrial. Esse não cumprimento dos padrões de parâmetros pode ocasionar problemas com órgãos públicos fiscalizadores, bem como a contaminação dos processos e produtos industrializados, avarias em máquinas e tubulações e na obtenção das normas ISO.

O presente trabalho tem como objetivo geral verificar os parâmetros de qualidade e processos de tratamento da água de uma ETA de uma empresa de laticínios em Patrocínio-MG. Dentre outros objetivos procura analisar a água bruta do manancial e do reservatório de água tratada da indústria.

3.2 REVISÃO DE LITERATURA

3.2.1 Meio ambiente

A síntese da evolução biológica é o ser humano, não menosprezando as outras espécies, que habitam neste meio ambiente circundado de processos variados que afetam todo globo terrestre e a si próprio. Segundo Troppmair (2018), O meio ambiente é o local no qual vivencia-se estes processos e se dá interação das condições físicas, químicas e biológicas com os seres vivos. Estes utilizam destes fatores e elementos naturais para se desenvolverem.

O meio ambiente, muitas vezes, é impactado por processos nocivos como a poluição ambiental que transforma o estado natural das coisas. Dependendo do impacto ambiental pode demorar até várias gerações para regenerar natureza (BERNARDES, 2003).

Segundo Bittencourt & Paula (2014, p.97),

Como consequência, temos pessoas que compreendem, mesmo que intuitivamente, a necessidade de preservação dos recursos, mas que consomem esses recursos freneticamente, dissociando a consciência da ação.

Este resultado é destrutivo para os homens e para natureza. Ambos poderiam viver em harmonia, quase utopicamente, porém a realidade é que retiramos mais do meio ambiente do que meio ambiente consegue se regenerar, está balança desigual nos mostra que em um futuro próximo a conta deste processo, desigual, chegue.

Segundo a Agenda 21, em seu capítulo 36 das Nações Unidas – ONU, “uma das formas de reverter este destino, a mais eficaz, é a conscientização das atuais e futuras gerações destes fatores e seus respectivos implicadores para o meio ambiente” (BRASIL, 2004).

Inserido nesta natureza extraordinária estão os corpos hídricos que recebem uma imensa carga de rejeitos oriundos destes processos antrópicos. Estes descartes podem misturar com água. Apesar de muitos acreditarem que a água é uma substância simples, ela é bastante complexa.

Segundo Richter e Neto, (1991, p.1) “por ser um excelente solvente, até hoje ninguém pôde vê-la em estado de absoluta pureza. Quimicamente sabe-se que, mesmo sem impurezas, a água é a mistura de 33 substâncias distintas”.

Por conter várias substâncias é que a água torna-se impossível de ser vista de forma pura. Dentre elas ainda é possível ao homem realizar misturas, tornando-a ainda mais complexa. Dessa inserção humana são destacados também processos de poluição.

De acordo com Bittencourt e Paula, (2014, p. 93), “os seres humanos em função da organização em sociedade, geram o crescimento dos processos de poluição, e que são indesejáveis e substanciais, para todos os seres vivos”.

Já no contexto de poluição aquática, o conceito de poluição define-se da seguinte forma:

Em conceito mais moderno, poluição indica a ocorrência de alterações prejudiciais ao meio aquático, e quando tais alterações colocam em risco a saúde dos elementos biota ou do ser humano que dele faz uso, a poluição passa denominar-se contaminação (LÍBANO, 2016, p.143).

É importante mostrar que a poluição em meio aquático pode ocasionar a mudança da biota e implica um efeito colateral no ser humano que pode ser afetado na sua estrutura como já citado.

Troppmair (2008, p.10) salienta que,

A água existe na natureza em estados diferentes e em constituições variadas é importante a necessidade de fazer análises destas substâncias, decompondo em várias partes, para estudar os efeitos, de cada parte, pode ocasionar naquilo que se deseja. E a mudança da constituição da química dos corpos de água, principalmente por rejeitos antrópicos não inviabiliza o uso dela,

pois, a utilização dependendo do grau de poluição e contaminação, se haverá ou não tratamento e se tratada qual o tipo de tratamento, isto influencia diretamente no seu uso.

O ciclo da água ou ciclo hidrológico é uma forma que a natureza tem de purificar a água isto ocorre com vários processos e de mudança de estado e um ciclo de renovação perpétua. Nas margens dos rios, desenvolve-se um tipo de vegetação de grande interesse na purificação das águas superficiais, chamada mata ciliar. Ela faz o papel de filtro, purificando as águas a partir de atividades físicas e biológicas, contribuindo para a preservação do assoreamento dos corpos d'água superficiais (BITTENCOURT; PAULA, 2014).

3.2.2 Tratamento e parâmetros de qualidade da água

As Estações de Tratamento de Águas (ETA) têm grande importância econômica e social, bem como estão presentes em grande parte dos municípios brasileiros (OLIVEIRA, et al., 2004).

Os padrões de qualidade da água e sua importância são especificados por um dos órgãos públicos reguladores que é o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA através da resolução nº 357/2005. O CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pelos arts. 6º inciso II e 8º, inciso VII, da lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações, tendo em vista o dispositivo em seu Regimento Interno (BRASIL, 1981).

A classificação das águas é necessária para determinar os níveis de qualidade, avaliados por condições e padrões específicos de modo a assegurar os seus usos determinados, conforme resolução nº 357/2005 do CONAMA:

Art. 1º Esta resolução dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Art 3º Parágrafo único. As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água, atendidos outros requisitos pertinentes.

Art. 7º Os padrões de qualidade das águas determinados nesta Resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe (CONAMA, 2005, p.1).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como nível de tratamento de água para cada classe de corpo

de água de acordo com a finalidade de utilização da água, conforme demonstra os padrões e condições da classe I e classe II na tabela a seguir:

Tabela 1 – Padrões de qualidade da água da classe I e II

Parâmetros	Unidade de Medida	VMP Conama 357 ART 15
Materiais Flutuantes	-----	Ausentes
Óleos e Graxas Visíveis	-----	Ausentes
Substâncias que comunicam odor	-----	Não Objetável
Corante Artificiais	-----	Ausentes
Resíduos Sólidos Objetáveis	-----	Ausentes
DBO	mgO ₂ /L	5
DQO	Mg/L	-----
Oxigênio Dissolvido	Mg/L	>5
Turbidez	UNT	100
Cor Verdadeira	Pt/Co	75
Ph(a 25°C)	-----	6-9
Clorofila A	µg/L	30
Contagem de Cianobactérias	Cel/ml	50.000
Sólidos Dissolvidos totais	Mg/L	500
Alumínio Dissolvido	Mg/L	0,1
Antimônio	Mg/L	0,005
Ârsenio	Mg/L	0,01
Bário	Mg/L	0,07
Berílio	Mg/L	0,04
Boro	Mg/L	0,5
Cadmo	Mg/L	0,001
Chumbo	Mg/L	0,01
Cianeto Livre	Mg/L	0,005
Cloreto	Mg/L	250
Cloro Residual	Mg/L	0,01
Cobalto	Mg/L	0,05
Cobre Dissolvido	Mg/L	0,009
Cobre	Mg/L	-
Cromo	Mg/L	0,05
Estanho	Mg/L	-
Ferro Dissolvido	Mg/L	0,03
Fluoreto	Mg/L	1,4
Fosforo Total	Mg/L	0,05
Lítio	Mg/L	2,5
Manganês	Mg/L	0,1
Mercúrio	Mg/L	0,0002
Níquel	Mg/L	0,025
Nitrato como (N)	Mg/L	10
Nitrito como(N)	Mg/L	1

Nitrogênio Amoniacal	Mg/L	Obs1
Prata	Mg/L	0,01
Selenio	Mg/L	0,01
Sulfato	Mg/L	250
Sulfetos como (H ₂ S não dissolvido)	Mg/L	0,002
Temperatura	°C	-----
Urânio	Mg/L	0,02
Vanádio	Mg/L	0,1
Zinco	Mg/L	0,18
Acrilamina	µg/L	0,5
Alaclor	µg/L	20
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,005
Atrazina	µg/L	2,0
Benzeno	µg/L	0,005
Benzendina	µg/L	0,001
Benzo (a) antraceno	µg/L	0,05
Benzo (a) pireno	µg/L	0,05
Benzo (b) fluoranteno	µg/L	0,05
Benzo (k) fluoranteno	µg/L	0,05
Carbaril	µg/L	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,04
2 – clorofenol	µg/L	0,1
Criseno	µg/L	0,05
2,4 D	µg/L	4
Demeton(demeton- O e demeton S)	µg/L	0,1
Dibenzol(a,h) antraceno	µg/L	0,05
1,2 Dicloroetano	µg/L	0,01
1,1 Dicloroetano	µg/L	0,003
2,4 Diclorofenol	µg/L	0,3
Diclorometano	µg/L	0,02
p,p`-DDT+P,P`DDD+2p`-DDE	µg/L	0,002
Dodecacloropentaciclodecano	µg/L	0,001
Endossulfan (a,b e sulfato)	µg/L	0,056
Endrin	µg/L	0,004
Estireno	Mg/L	0,02
Etilbenzeno	µg/L	90
Indices de Fenóis	µg/L	0,003
Glifosato	µg/L	65
Gution	µg/L	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxi	µg/L	0,01
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,0065
Indeno(1,2,3,cd) pireno	µg/L	0,05
Lindano(g-HCH)	µg/L	0,02
Melation	µg/L	0,1
Metolacoloro	µg/L	10
Metoxicloro	µg/L	0,03

Paration	µg/L	0,04
PCB`s – BifenilasPolicloradas	µg/L	0,001
Pentaclorofenol	Mg/L	0,009
Simazina	µg/L	2
Sulfactantes (como LAS)	Mg/L	0,5
2,4,5-T	µg/L	2,0
Tetracloroeto de Carbono	Mg/L	0,002
Tetracloroeteno	Mg/L	0,01
Tolueno	µg/L	2
Toxafeno	µg/L	0,01
2,4,5-TP	µg/L	10
Triclorobenzenos	Mg/L	0,02
Tributilestanho	µg/L	0,063
Tricloroeteno	Mg/L	0,3
2,4,6 Triclorofenol	Mg/L	0,01
Trifluralina	µg/L	0,2
Xilenos	µg/L	300
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,0065

Fonte: Resolução CONAMA 357, 2005.

Com base nos parâmetros apresentados na tabela anterior, destacam-se o pH e os coliformes termotolerantes para este trabalho. De acordo com Richter e Neto (1991, p.123),

O termo pH é usado universalmente para expressar a intensidade de uma condição ácida ou alcalina de uma solução. Mede a concentração do íon hidrogênico ou sua atividade, importante em cada fase do tratamento, sendo referido frequentemente na sua coagulação, floculação, desinfecção e no controle de corrosão (...). De um modo geral, águas de pH baixo tendem a ser corrosivas ou agressivas a certos metais, paredes de concreto e superfícies de cimento-amianto, enquanto que águas de alto pH tendem a formar incrustações.

Para os autores Richter e Netto (1991) o nível baixo de pH também afeta o manancial. Segundo Von Sperling (2014 p.29). “Em termos de corpos d’água, valores elevados ou baixos podem ser indicativos da presença de efluentes industriais; a variação do pH influencia o equilíbrio de compostos químicos”.

Com relação à evidência de coliformes termotolerantes o Ministério da Saúde e o CONAMA se diferem entre si, pelo fato do primeiro referir-se ao tratamento de água da empresa enquanto que o CONAMA se volta para o manancial.

Importante observar tais parâmetros ao planejar uma estação de tratamento, pois é de fundamental importância averiguar a qualidade da água. De acordo com a ANA – Agência Nacional de Águas, as

bactérias coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos (ANA, 2009).

O VMP do parâmetro coliformes termotolerantes tem como limites para classe I, conforme resolução nº 357/2005 do CONAMA, conferidos pelos art. 14º inciso I, alínea g”, a quantidade de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros. Excedido este valor é classificado como classe II. A classe II representa uma faixa de 201 até 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros, conforme resolução nº 357/2005 do CONAMA no art. 15º inciso II. Extrapolado este VMP de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros é classificado como classe III.

Importante observar tais parâmetros ao planejar uma estação de tratamento, pois é de fundamental importância averiguar a sua qualidade. Os processos de tratamento são realizados mediante classificação da água.

Com o objetivo de balizar a definição da tecnologia de tratamento, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) elaborou classificação para as águas doces, salobras e salinas em função dos usos preferenciais. As primeiras foram classificadas segundo cinco classes e as demais segundo outras duas, com base na concentração de coliformes e de rol de até 90 parâmetros físicos-químicos (LÍBANO, 2016, p.195).

A tabela 2 mostra a classificação e a forma de tratamento indicado para cada classe:

Tabela 2: Tratamento requerido em função da classificação das águas doces.

Classificação	Tratamento Requerido
Classe Especial	Desinfecção
Classe 1	Tratamento Simplificado(*)
Classe 2	Tratamento Convencional
Classe 3	Tratamento Convencional ou Avançado
Classe 4	Águas destinadas a usos menos exigentes

(*) Embora não haja menção explícita ao conceito, admite-se o emprego da filtração lenta neste caso.

Fonte: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução 357 de 25 março de 2005.

Com base em Bittencourt e Paula (2014) “simplificado” refere-se ao processo básico para o tratamento da água bruta que envolve procedimentos mais simples como a filtração, desinfecção e fluoretação e às vezes correção de pH. Enquanto que o tratamento convencional abrange mais operações que aquelas previstas no tratamento simplificado.

Já o tratamento avançado, de acordo com Bittencourt e Paula (2014, p.142), consiste em “sistemas de tratamento que, além de promoverem a remoção dos materiais realizada no tratamento convencional, têm como expectativa a remoção adicional de cor, odor, sabor, compostos potencialmente tóxicos ou microrganismos patogênicos”

Segundo Bittencourt e Paula (2014),

o tratamento simplificado é destinado a águas cujas características, tanto biológicas quanto físicas-químicas, permitem sua utilização após filtração, desinfecção, fluoretação e, se necessário, correção de pH (...) O tratamento convencional será aplicado a água que estarão prontas para o consumo doméstico ao serem submetidas às operações unitárias de coagulação, floculação, sedimentação, filtração, desinfecção e correção de pH e fluoretação (BITTENCOURT; PAULA, 2014, p. 136-7).

Para os parâmetros de qualidade de água potável e plano de amostragem, a portaria nº 5 de 2017 que consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde traz no capítulo VI art 41.

Art.41. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano devem elaborar e submeter para análise da autoridade municipal de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema e solução, respeitando os planos mínimos de amostragem(...) (BRASIL, 2011).

A regulamentação é feita pelo Ministério da Saúde e tem a portaria de consolidação 05/2017 como lei regulatória para o controle e da vigilância da qualidade e da água, para consumo humano e seu padrão de potabilidade. O anexo XX da portaria de consolidação 05/2017 define os padrões da água para consumo humano.

Conforme art.1º, “ficam definidos os parâmetros de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade” (PRT MS/GM 2914/2011). Dentro desta portaria encontram-se os Valores Máximos Permitidos - VMP para os padrões de substâncias, encontradas na natureza de origem antrópicas ou naturais, conforme tabela 3:

Tabela 3 – Tabela de consolidação nº 5 do Ministério da Saúde

Parâmetros	Unidade de Medida	PRC N°5/2017 VMP
1,1- Dicloroetano	µg/L	30
1,2-Diclorobenzeno	mg/L	0,01
1,2-Dicloroetano	µg/L	10
1,2-Dicloroetano(cis+tras)	µg/L	50
1,4-Diclorobenzeno	mg/L	0,03
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	0,2

2,4-D+2,4,5-T	µg/L	30
Ácidos Haloacéticos Totais (P2914)	mg/L	0,08
Acrilamida	µg/L	0,5
Alaclor	µg/L	20
Aldicarb+Aldicarb Sulfona+Aldicarb Sulfóxido	µg/L	10
Aldrin+Dieldrin	µg/L	0,03
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Antimônio	mg/L	0,005
Arsênio	mg/L	0,01
Atrazina	µg/L	2
Bário	mg/L	0,7
Benzeno	µg/L	5
Benzo(a)pireno	µg/L	0,7
Bromato	mg/L	0,01
Cádmio	mg/L	0,005
Carbendazim+Benomil	µg/L	120
Carbofuran	µg/L	7
Chumbo	mg/L	0,01
Cianeto	mg/L	0,07
Clorominas Totais	mg/L	4
Cloreto	mg/L	250
Cloreto de Vinila	µg/L	2
Clorito	mg/L	1
Clorito Residual Livre	mg/L	0,2 – 5
Clorpirifós+Clorpirifós-oxon	µg/L	30
Cobre	mg/L	2
Coliformes Totais	mg/L	Ausentes
Contagem Padrão de Bactérias Heterotróficas	mg/L	500
Cor Aparente	mg/L	15(**)
Cromo	mg/L	0,05
Di(2-etilhexil)ftalato	µg/L	8
Diclorometano	µg/L	20
Diuron	µg/L	90
Dureza Total	mg/L	500
Endossulfan (a,b e sulfato)	µg/L	20
Eldrin	µg/L	0,6
Escherichia coli	mg/L	Ausentes
Estireno	µg/L	20
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Fluoreto	mg/L	1,5
Glifosato+AMPA	µg/L	500
Gosto	mg/L	6
Lindano(g-HCH)	µg/L	2

Mancozebe	µg/L	180
Manganês	mg/L	0,1
Mercúrio	mg/L	0,001
Metamidofós	µg/L	12
Metolacloro	µg/L	10
Microcistinas	µg/L	1,0
Molinato	µg/L	6
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Níquel	mg/L	0,07
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1
Odor	-----	6
p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE	µg/L	1
Parationa Metílica	µg/L	9
Pendimetalina	µg/L	20
Pentaclorofenol	µg/L	9
Permetrina	µg/L	20
pH (a 25°C)	mg/L	6,0 -9,5(*)
Profenofós	µg/L	60
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,5
Radioatividade Beta	Bq/L	1,0
Saxitoxinas (Totais)	µg/L	3,0
Selênio	mg/L	0,01
Simazina	µg/L	2
Sódio	mg/L	200
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,1
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,5
Tebuconazol	mg/L	180
Terbufós	µg/L	1,2
Tetracloreto de Carbono	µg/L	4
Tetracloroeteno	µg/L	40
Tolueno	mg/L	0,17
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/L	0,2
Triclorobenzenos	µg/L	20
Tricloroeteno	µg/L	20
Trifluralina	µg/L	20
Trihalometanos Totais	mg/L	0,1
Turbidez	NTU	5(***)
Urânio	mg/L	0,03
Xilenos	mg/L	0,3
Zinco	mg/L	5

Fonte: Ministério da Saúde. Portaria nº5/2017, 2017.

Dos elementos verificáveis na água conforme, destaca-se, neste estudo a turbidez, a cor, o ferro, o alumínio e os ácidos haloacéticos. Segundo Von Sperling (2005, p. 48), “a turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma”. Tal fato ocorre, na maioria das vezes, pela erosão do solo e acúmulos sólidos agregados com a chuva que adentram nos rios, mananciais, lagos.

A cor, de acordo com Feitosa e Manoel Filho (1997) resulta das substâncias dissolvidas na água, que provém, especialmente, da lixiviação da matéria orgânica. Geralmente, a água quando tida como pura apresenta uma coloração azulada e com grandes espessuras. Diferentemente de quando possui muito ferro, sendo a coloração arroxeadada. Amarelada quando rica em ácidos húmicos. Não se evidencia cor na água potável. A cor aparente, dessa forma, possui turbidez bem como partículas coloidais, geralmente orgânicas, dentre outras.

O ferro é um dos elementos mais encontrado no Universo. Misturado a água pode modificar a sua cor, como já ultrapassou o VMP do parâmetro cor, pode ser uma das causas desta mudança.

Origina-se naturalmente a partir da decomposição da matéria orgânica e sua origem antrópica é por proveniente dos resíduos industriais e esgotos domésticos (VON SPERLING, 2005).

Quanto ao ferro, Moruzzi (2012, p. 121) salienta que os seus íons e manganês, em águas destinadas ao abastecimento causam depósitos, incrustações e possibilitam o aparecimento de bactérias ferruginosas nocivas nas redes de abastecimento. O resultado deste processo, muitas vezes, gera a formação de compostos coloridos e odorosos na rede. Assim, o problema é remover o ferro e manganês, antes da sua entrada nos sistemas de distribuição.

Segundo Rosalino (2011) a presença de Alumínio após o tratamento de água implica nestes efeitos:

o aumento da turbidez, a diminuição da eficiência do processo de desinfecção e a deposição do precipitado hidróxido de alumínio na rede de distribuição, diminuindo a capacidade hidráulica. Os efeitos na saúde não se verificam apenas pela diminuição da desinfecção, como também, o consumo de água contendo teores elevados de alumínio pode resultar em efeitos adversos na saúde (ROSALINO, 2011, p.43).

A ingestão contínua de alumínio presente na água pode trazer danos à saúde como problemas de memória, surdez e até mesmo estudos vem apontando sua ingestão à doença de Alzheimer, conforme cita Cleto (2008) “concentração de alumínio aumenta com o avanço da idade” (CLETO, 2008, p. 36).

Outro parâmetro evidenciado são os ácidos haloacéticos que merecem atenção por trazer malefícios ao ser humano, inclusive por possuir teor cancerígeno. Para Srinivasan (2010) os ácidos

haloacéticos são compostos não voláteis que resultam da desinfecção realizada no tratamento de águas para consumo humano, constituindo o principal grupo de subprodutos não-voláteis desse processo.

Em relação aos danos à saúde, vários estudos têm sido realizados na tentativa de perceber a relação da ingestão desses ácidos e possíveis doenças que, em sua maioria são irreversíveis.

Com os estudos realizados sobre as consequências da exposição de compostos halogenados nos seres humanos, o tema sobre os subprodutos da desinfecção de águas tem ganho maior preocupação. Estes estudos alertam, sobretudo para o fato deste tipo de compostos serem potenciais carcinogênicos (WHO, 2011).

3.3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.3.1 Tipo de Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter qualitativa onde serão averiguados os parâmetros de qualidade da água, sendo embasada em uma pesquisa bibliográfica.

3.3.2 Local da Pesquisa

O experimento será realizado em uma empresa de alimentos voltada para o processamento de derivados de leite. A empresa está situada no município de Patrocínio-MG e possui um quadro de funcionários em torno de 70 pessoas organizadas nas atividades em 3 setores: suporte, processamento e administrativo. A pesquisa relaciona-se com setor de suporte, mais precisamente ao que tange o tratamento de água: E.T.A.

Ao se fazer um projeto de ETA deve ser levado em conta as classes de qualidade que são treze. No tocante à água doce são cinco as classes: especial, classe I, Classe II, classe III e classe IV (CONAMA, 2005).

De acordo com o artigo 14 do CONAMA 357 de 16 de março de 2005, ao planejar uma ETA é preciso verificar a quantidade de coliformes termotolerantes para inseri-la em uma das classes. A classe I observa os seguintes padrões: “não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100ml em 80% das seis amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral” (CONAMA, 2005).

3.3.3 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo partiu da autorização da empresa em realizar a pesquisa. A mesma disponibiliza documentos como a planta da fábrica, equipamentos e análises de qualidade da água realizadas pelo Laboratório Analyze e pelo Laboratório Merieux, embasadas na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 357/2005 e na Portaria de Consolidação nº 05/2017.

As análises referem-se à coleta de água no manancial “Bombas Velhas” que abastece uma empresa de alimentos de Patrocínio e do reservatório de água tratada da indústria. Existe um ponto de captação de água bruta neste manancial que alimenta a adutora do DAEPA, Departamento de Água e Esgoto de Patrocínio. Dessa maneira, para a verificação da eficiência do processo de tratamento de água da empresa, a água do reservatório de água tratada da indústria foi analisada com base em amostras disponibilizadas pela mesma, a fim de comparar os parâmetros de qualidade da água dos dois pontos amostrados.

Foi feita uma leitura cuidadosa dos documentos e anotados os dados que serviam para compor os resultados. Realizou-se também outra análise de qualidade da água da represa pelo Laboratório Analyze e de responsabilidade do pesquisador. Simultaneamente ao estudo das análises, leituras de diferentes autores foram realizadas a fim de fundamentar as ideias apresentadas no estudo.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente artigo procurou analisar a qualidade da água utilizada em uma empresa de alimentos de Patrocínio, MG, captada do manancial e depois de tratada a água que é armazenada na caixa de água de inox. O manancial é o “Bombas Velhas” e é de responsabilidade da empresa pública DAEPA (Departamento de Águas e Esgotos de Patrocínio).

Em relação à mata ciliar do local de captação da água observou-se que a região consta de um cerrado com uma pequena área de mata em torno da represa, o que contribui para a purificação da água.

Para feitos de projeto da empresa, na época do planejamento e construção da ETA foi analisada a água deste manancial para embasamento e melhor forma de projetar a ETA (Estação de Tratamento de Água) da empresa em estudo.

Para haver uma utilização da água bruta para fins humanos é necessário que os mananciais sejam enquadrados com parâmetros para normalizar o curso do manancial. Esta normalização em colocar

parâmetros nos mananciais diz respeito à tentativa de conservar as características naturais das águas, da interferência de ação humana.

Os resultados da análise da água do respectivo manancial e a relação de parâmetros foram usados como referência para caracterizar a classe do manancial através da resolução CONAMA nº 357/2005 e assim projetar a ETA.

É de alta importância saber qual é a classe do manancial, pois a resolução regulamenta o tipo do sistema de tratamento mínimo para os devidos fins de acordo com a classe. Estas informações são um balizador para assertividade do projeto gerando eficiência e eficácia e também proporciona uma economia para funcionamento da ETA.

Ao expor os parâmetros apresentados na amostra e cruzar com os parâmetros apresentados da resolução do CONAMA, verificou-se que todos estão dentro do VMP (Valores Máximos Permitido pelo CONAMA 357 de 2005 ART.15), com exceção do *pH* e dos coliformes *termotolerantes* considerando águas doce de classe II da Resolução CONAMA 357 de 2005.

Desta forma, faz-se importante observar os resultados do pH, que neste caso desvinculou-se do padrão tanto em análise realizada em 2015, quando ocorreu a criação da ETA na empresa estudada, quanto na última amostragem referente a setembro de 2018.

De acordo com a Tabela 4 tem-se a relação dos parâmetros *ph* e coliformes termotolerantes do manancial “Bombas Velhas” com base nos anexos 1 e 2, no qual os resultados não estão de acordo com que foi estabelecido pela Resolução Conama nº 357/2005, considerando classe I e II, sendo a primeira referente ao tratamento simplificado e a segunda, convencional.

Tabela 4: Tabela dos parâmetros pH e coliformes termotolerantes do manancial “Bombas Velhas”

Data	Parâmetros	Unidades	Resultados	VMP CONAMA 357 CLASSE II
06/03/2015	PH	-	5,93	6,0 - 9,0
24/09/2018	PH	-	5,79	6,0 - 9,0
06/03/2015	Coliformes Termotolerantes	NMP – 100ml	236	1000
24/09/2018	Coliformes Termotolerantes	NMP – 100ml	1011,2	1000

Fonte: Laboratório Analyse, 2015, 2018.

O potencial hidrogênio mais conhecido como pH, tem sua importância pela qualidade da água pois, este quando se encontra com valores altos pode ocasionar incrustações no encanamento e com valores baixos afeta metais, paredes de concreto, superfícies de cimento-amianto e na saúde humana

pode prejudicar olhos e pele. Pode ser ainda um indicador de poluição e também influencia o equilíbrio dos compostos químicos. Além disso, o pH para estes valores baixos ou elevados podem ocasionar implicação para saúde pública afetando a pele e os olhos (VON SPERLING, 2014, p.28).

A primeira amostra excedeu a classe I, pois, atingiu o resultado de 236 coliformes termotolerantes, sendo que o limite é de 200 coliformes. Porém, a segunda análise em 2018 revela um crescimento dos coliformes termotolerantes que ultrapassa o VMP da classe II (com limite de 1.000) sendo necessário um projeto enquadrado na classe III, referente ao tratamento convencional ou avançado que tolera um resultado até 2.500 coliformes.

Como citado pela ANA, as bactérias coliformes termotolerantes é um dos indicadores que sinalizam a ocorrência de poluição por esgotos domésticos. E em grande quantidade pode ocasionar doenças como desenteria, cólera e além de outras doenças (ANA, 2000).

O CONAMA em seu art.4^a classifica as águas doces e no inciso II trata da classe I que precisa de um tratamento simplificado conforme mostrado na alínea “a”: “ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado” (CONAMA, 2005, p.4).

O sistema atual de tratamento da ETA da empresa pesquisada é um sistema de tratamento simplificado, dotado de um filtro rápido e sistema de desinfecção, na qual atende os parâmetros para classe 1 da resolução CONAMA 357 (artigo 15º de 17 de março de 2005) em seu art. 4^a Parágrafo Único inciso II alínea a’.

Contudo, com base na sua real necessidade, o tratamento indicado para a empresa analisada é o convencional referente à classe III. Portanto, para projetar uma ETA é necessário que os parâmetros fiquem dentro dos limites de VMP, se não é necessário readequar o processo do sistema, melhorando o tratamento para sanar estes desvios.

Para outras classes de água é necessário fazer ajuste e readequar o sistema que podem ser explicitadas na resolução CONAMA 357 (artigo 15º de 17 de março de 2005). Isto implicaria no aumento de processos e custos para tratamento da água. Para esclarecimento, a água consumida pela empresa em estudo tem duas utilidades: o consumo industrial e o consumo humano. A indústria usa como base o parâmetro para consumo humano.

O sistema de tratamento da referida empresa é feito por uma ETA que situa-se nas áreas da empresa. A mesma possui a caixa de alvenaria de água bruta, caixa de alvenaria de água tratada e caixa de água tratada de inox tomando uma ideia espacial do layout do tratamento.

Ao construir a ETA, a empresa analisada baseou o projeto por uma única amostra de análise de água. Em relação à quantidade de amostras, percebe-se que a empresa em estudo não possui um plano de amostragem, requerido pela resolução 05/2017 capítulo VI art. 40 e 41 do Ministério da Saúde que regula

o cumprimento da quantidade de amostras realizadas pela empresa em um período variável que pode ser bimestral, semestral ou anual.

Em relação ao funcionamento da ETA inicia-se com o fornecimento da água bruta pela concessionária DAEPA. A água é bombeada para o cavalete de entrada na qual tem um hidrômetro para mensurar o volume de água consumido. Depois de passar pelo hidrômetro a água entra na caixa de alvenaria na qual fica reservada.

A água bruta reservada passa para a próxima fase na casa de máquinas, anexa à caixa d'água, que compreende um filtro rápido e duas bombas de produtos químicos. Esta água sai da caixa de alvenaria de água bruta e vai para a casa de máquinas tendo como o primeiro procedimento a injeção de cloro que é obrigatório por lei para efetiva desinfecção.

Também é realizada a injeção de carbonato de sódio se necessário, para controle do pH. O próximo processo é a passagem por um filtro. Tal processo é denominado de filtração rápida, na qual retém as impurezas da água bruta tornando-a potável. Depois desta etapa, a água é recalçada por bombas para uma caixa de alvenaria situada no nível acima para aguardar demanda e, por fim, é armazenada em outra caixa de água de inox com capacidade de 200.000 litros à espera da demanda da fábrica.

Para saber, se água é de boa qualidade após o tratamento, a análise da água é de fundamental importância para verificar sua constituição e qualidade. A empresa em estudo forneceu duas análises de qualidade da água dos dias 19/02/2018 e 06/07/2018, sendo as únicas análises realizadas para atestar a qualidade desde a inauguração da empresa em março de 2017. Em relação ao plano de amostragem que a portaria de consolidação 05/2017 estabelece foi constatado que o mesmo não é realizado.

Com base nas análises realizadas da água tratada da caixa de inox, constatou-se que alguns parâmetros extrapolaram o VMP para parâmetros de água potável estabelecido pela portaria de consolidação 05/2017, conforme mostra a tabela 5 elaborada com base nos anexos 3 e 4.

Tabela 5: Parâmetros de qualidade da água que foram analisados no reservatório de água tratada

Data	Parâmetros	Unidades	Resultados	VMP n° 05/2017
19/02/2018	Ácidos Haloacéticos Totais (P-2914)	Mg/L	0,09	0,08
19/02/2018	Alumínio	Mg/L	0,238	0,2
19/02/2018	Cor Aparente	Cu	20	15
19/02/2018	Ferro	Mg/L	0,496	0,3
19/02/2018	Turbidez	NTU	7,60	5
06/07/2018	Turbidez	NTU	3,69	5
06/07/2018	Cor Aparente	CU	5,0	15

Fonte: Laboratório Analyse, 2018.

Ao comparar as análises realizadas em 19 de fevereiro com as realizadas em 06 de julho de 2018 evidenciou-se que dois dos parâmetros encontram-se dentro do limite do VMP, turbidez e cor aparente.

Em relação aos outros três parâmetros: ácidos haloacéticos totais, alumínio e ferro; nota-se que a empresa não fez a solicitação de análise desses parâmetros no dia 06/07/2018 ao laboratório responsável, anexo 4, impossibilitando assim identificar a viabilidade do tratamento em relação a esses parâmetros.

Referente a resolução 05/2017 do ministério da saúde o VMP ao ser extrapolado pode ocasionar problemas, dependendo da substância e quantidade deste elemento após o tratamento da água.

O parâmetro turbidez da empresa em estudo está fora do padrão. Isto é muito comum na época de chuva, porém a norma limita a quantidade de turbidez por amostra. Já a segunda análise, realizada em julho de 2018, apresenta valor normal sendo um dos possíveis fatores a época em que a água fora coletada.

O ferro e manganês encontrados na água apesar de parecer não ser um inconveniente para a saúde podem comprometer a confiabilidade pública em relação ao sistema de tratamento.

Os organismos vivos contêm quantidades reduzidas de Alumínio, contudo este elemento tem quantidade expressiva espalhada no meio ambiente. Depois da sílica e do oxigênio o Alumínio é o terceiro elemento mais abundante, constitui 8,8%, da crosta terrestre.

No processo de tratamento pode se usar coagulantes que tem como substância base o Alumínio. Esta substância tem a função de retirar os particulados da água tornando a água mais pura, porém esta técnica acrescenta Alumínio biodisponível. No caso da empresa estudada, não se evidencia o uso da técnica de coagulação para retirar as impurezas.

Um dos processos mais importantes para o tratamento de água da empresa estudada é a desinfecção, neste caso utiliza-se Hipoclorito de Sódio, este processo pode estar produzindo um subproduto os ácidos haloacéticos, que são constituídos dos seguintes ácidos: ácido monocloraacético, ácido dicloroacético, ácido tricloroacético, ácido monobromoacético e ácido dibromoacético (SINIRIVASAN, 2010).

Tais ácidos se dão pela mistura entre o cloro e matéria orgânica. Com a passagem da matéria orgânica e adição de cloro, para desinfecção, acontece uma reação química que resulta na formação dos ácidos haloacéticos, se não for bem realizada a filtração eles podem comprometer a saúde humana.

Com base nessas substâncias, é importante ressaltar que no tratamento de água, a observação delas é fundamental, pois quando tornam-se presentes na água voltada para consumo não só geram despesas para empresas como comprometem a saúde do ser humano.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, J. A. **A Questão Ambiental**. 2ª Ed. São Paulo. Ed. Bertrand Brasil, 2003.

BITTENCOURT, C.; PAULA, M. A. S. **Tratamento de água e efluentes: fundamentos de saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

BRASIL, República Federativa do. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Brasileira: Ações Prioritárias/Ministério do Meio Ambiente**. Brasília: MMA, 2004.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. **Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 de setembro de 1981.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria de consolidação nº 5**, de 28 de setembro de 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

CLETO, C. I. T. P. **O alumínio na água de consumo humano**. 2008. 87f. (Dissertação de mestrado) - Universidade da Beira Interior. Covilhã, 2008.

FEITOSA F.A.C; FILHO J.M. Hidrogeologia conceitos e aplicações. **UFPE**. Fortaleza, 1997.

LIBÂNO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 4ª. ed. Campinas: Átomo, 2016.

MINAYO, M.C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MORUZZI, R. B.; REALI, M. A. P. Oxidação e remoção de ferro e manganês em águas para fins de abastecimento público ou industrial: uma abordagem geral. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, abr. 2012.

OLIVEIRA, E. M. S. et al. Caracterização de resíduo (lodo) proveniente de estação de tratamento de águas visando sua utilização em cerâmica vermelha. **Cerâmica**. n. 50, 2004.

RICHTER.C. A.; NETTO, J. M. A. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Blucher, 1991.

ROSALINO, M.R.R. **Potenciais efeitos da presença de alumínio na água de consumo humano.** Almada, Portugal, 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa.

SRINIVASAN, K. R. L; POHL, C. **Recent Advances in Analysis of Haloacetic Acids by Two-Dimensional Matrix Elimination Ion Chromatography.** USA: Dionex Corporation, 2010.

TRATAMENTO de água. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/o_que_e/tratamento_agua.html>. Acesso em: 16 set. 2018.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004 (Princípios do tratamento biológico de água residuais).

WHO - World Health Organization. **Guidelines for Drinking-water Quality.** 2011. [Online]. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151_eng.pdf. Acesso em 10 ago. 2018.

5 CONCLUSÕES

Verificou-se por meio deste estudo que a empresa estudada não apresenta plano de amostragem necessária para sua criação e manutenção da ETA o que compromete a qualidade da água. O tratamento de água realizado na empresa advém de um processo simplificado, precisando passar para o convencional ou avançado.

Os parâmetros ferro, alumínio e ácidos haloacéticos, analisados encontram-se fora do padrão permitido pelo CONAMA e Ministério da Saúde. Foi possível ainda averiguar carência nos processos de tratamento da água na empresa estudada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS/ CONCLUSÃO

Por meio dos resultados encontrados na análise da água bruta do manancial, o estudo relacionou os parâmetros estabelecidos pelo CONAMA com os encontrados na análise realizada em laboratório.

Evidenciou-se que alguns dos parâmetros analisados não atenderam aos valores que são permitidos pela portaria. Conforme descrito no estudo a água doce é classificada em 4 níveis. Verificou-se que a empresa tem seu projeto de ETA elaborado com base na classe 1, mesmo sendo os resultados dos parâmetros não compatíveis com esta classe.

Na primeira análise, realizada anterior planejamento e construção da ETA da empresa, já foi possível verificar o baixo nível do “pH” e a grande concentração de coliformes termotolerantes o que requeria, na ocasião um projeto de tratamento de classe 2 e 3.

Mesmo não atendendo ao tratamento requerido na classe apropriada, medidas foram tomadas pela empresa para sanar o problema o que pode ser comprovada na análise realizada sobre água tratada do interior da empresa (caixa de inox) que não constatou presença coliformes totais, que fazem parte dos coliformes termotolerantes, e pH que ficaram dentro do VMP, de valor máximo permitido.

Por outro lado, as análises feitas da água da caixa de inox demonstram alguns elementos que não estão de acordo com o VMP. Foram realizadas duas análises, sendo que a primeira apresentou a presença de tais elementos. A segunda não demonstrou nenhum parâmetro irregular; contudo a mesma não agregou os mesmos parâmetros da anterior, demonstrando-se bem inferior.

Comparando a primeira com a segunda foi possível reconhecer que houve melhora em relação à cor e à turbidez. Porém os outros três elementos: ferro, alumínio e ácidos haloacéticos na análise por não apareceram na análise, por não serem solicitados ao laboratório, por parte da empresa.

Os elementos analisados demonstram carência nos processos de tratamento de água que, nesse caso, apontam para a necessidade de medidas que completam o tratamento, passando para o chamado tratamento convencional ou avançado.

A empresa referida não possui um plano de amostragem, requerido pela resolução 05/2017 capítulo VI art. 40 e 41 do Ministério da saúde que regula o cumprimento da quantidade de amostras realizadas pela empresa em um período variável que pode ser bimestral, semestral ou anual.

É necessário, dessa forma, por parte da empresa que haja a criação de um plano de amostragem e melhoria nos procedimentos água do tratamento de água. Para isso, estudos são precisos em relação à mudança do tratamento simples para o convencional ou avançado.

Sendo assim os parâmetros e processos de qualidade da água ganham o devido valor no tocante à sua importância para o desenvolvimento e reconhecimento da empresa.

7 CONCLUSÕES

Verificou-se por meio deste estudo que a empresa estudada não apresenta plano de amostragem necessária para sua criação e manutenção da ETA o que compromete a qualidade da água. Dessa forma, a classe referente ao tratamento de água é inadequada e ineficiente.

O tratamento de água realizado na empresa advém de um processo simplificado, precisando passar para o convencional ou avançado.

Alguns parâmetros ferro, alumínio e ácidos haloacéticos, analisados encontram-se fora do padrão permitido pelo CONAMA e Ministério da Saúde. Foi possível ainda averiguar carência nos processos de tratamento da água na empresa estudada.

8 REFERÊNCIAS

BERNARDES, J. A. **A Questão Ambiental**. 2ª Ed. São Paulo. Ed. Bertrand Brasil, 2003.

BITTENCOURT, C.; PAULA, M. A. S. **Tratamento de água e efluentes: fundamentos de saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos**. 1. ed. São Paulo: Erica, 2014.

BRASIL, República Federativa do. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Brasileira: Ações Prioritárias/Ministério do Meio Ambiente**. Brasília: MMA, 2004.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. **Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 de setembro de 1981.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria de consolidação nº 5**, de 28 de setembro de 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

CLETO, C. I. T. P. **O alumínio na água de consumo humano**. 2008. 87f. (Dissertação de mestrado) - Universidade da Beira Interior. Covilhã, 2008.

FEITOSA F.A.C; FILHO J.M. Hidrogeologia conceitos e aplicações. **UFPE**. Fortaleza, 1997.

LIBÂNO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 4ª. ed. Campinas: Átomo, 2016.

MINAYO, M.C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MORUZZI, R. B.; REALI, M. A. P. Oxidação e remoção de ferro e manganês em águas para fins de abastecimento público ou industrial: uma abordagem geral. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, abr. 2012.

OLIVEIRA, E. M. S. et al. Caracterização de resíduo (lodo) proveniente de estação de tratamento de águas visando sua utilização em cerâmica vermelha. **Cerâmica**. n. 50, 2004.

RICHTER, C. A.; NETTO, J. M. A. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Blucher, 1991.

ROSALINO, M.R.R. **Potenciais efeitos da presença de alumínio na água de consumo humano**. Almada, Portugal, 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa.

SRINIVASAN, K. R. L; POHL, C. **Recent Advances in Analysis of Haloacetic Acids by Two-Dimensional Matrix Elimination Ion Chromatography**. USA: Dionex Corporation, 2010.

TRATAMENTO de água. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/o_que_e/tratamento_agua.html>. Acesso em: 16 set. 2018.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004 (Princípios do tratamento biológico de água residuais).

WHO - World Health Organization. **Guidelines for Drinking-water Quality**. 2011. [Online]. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151_eng.pdf. Acesso em 10 ago. 2018.

ANEXOS

RESUMO DE RESULTADOS ANALÍTICOS

PROCESSO COMERCIAL N.º 787/2015

DADOS REFERENTE AO CLIENTE

Razão Social:	
CNPJ:	
Solicitante:	
Município:	Patrocínio MG
Contato:	

DADOS REFERENTE A AMOSTRA

Tipo de Amostra: Água Superficial		
Ponto De Coleta: Bombas Velhas	Data da Coleta: 19/01/2015	Hora da coleta: 19:51
Data da entrada no laboratório: 19/01/2015	Data de Elaboração do RRA: 06/03/2015	

RESULTADOS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP Conama 357 ART 15
Materiais Flutuantes	---	---	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes
Substancias que comunicam odor	---	---	Ausentes	Não Objetável (*)
Corantes Artificiais	----	--	Ausentes	Ausentes
Resíduos Sólidos Objetáveis	----	---	Ausentes	Ausentes
Coliformes Totais	NMP/100 ml	1	>2419,6	---1000
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100 ml	1	236	5
DBO	mgO ₂ /L	2,0	< 2	---
DQO	mg/L		6	> 5
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6	100
Turbidez	UNT	0,1	6,82	75
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	36	6-9
pH(α 25°C)	---	0 a14	5,93	30
Clorofila A	µg/L	0,75	1,9	50.000
Contagem de Cianobactérias	Cel/ml	3	< 3	500
Sólidos Dissolvidos totais	mg/L	5	88	0,1
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,077	0,005
Antimônio	mg/L	0,005	<0,005	0,01
Arsênio	mg/L	0,005	<0,005	0,7
Bário	mg/L	0,010	0,022	0,04
Berílio	mg/L	0,010	<0,010	0,5
Boro	mg/L	0,010	0,051	0,001
Cádmio	mg/L	0,0010	< 0,0010	

Chumbo	mg/L	0,0010	< 0,0010	0,01
Cianeto Livre	mg/L	0,0010	< 0,0010	0,005
Cloreto	mg/L	0,50	1,7	250
Cloro Residual	mg/L	0,020	<0,020	0,01
Cobalto	mg/L	0,005	< 0,005	0,05
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Cobre	mg/L	0,005	<0,005	-
Cromo	mg/L	0,010	< 0,010	0,05
Estanho	mg/L	0,050	<0,050	-
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,16	0,3
Fluoreto	mg/L	0,05	0,06	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,01	Obs (2)
Lítio	mg/L	0,010	<0,010	2,5
Manganês	mg/L	0,001	0,012	0,1
Mercúrio	mg/L	0,0010	<0,0010	0,0002
Níquel	mg/L	0,010	< 0,010	0,025
Nitrato como (N)	mg/L	0,1	0,1	10
Nitrito como (N)	mg/L	0,006	0,010	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,02	< 0,02	Obs (1)
Prata	mg/L	0,010	< 0,010	0,01
Selênio	mg/L	0,005	< 0,005	0,01
Sulfato	mg/L	0,50	2,2	250
Sulfetos como (H2S não dissociado)	mg/L	0,005	< 0,005	0,002
Temperatura	°C	---	20	---<
Urânio	mg/L	0,030	0,030	0,02 <
Vanádio	mg/L	0,010	0,010	0,1
Zinco	mg/L	0,010	0,014	0,18
Acrilamida	µg/L	0,500	< 0,5	0,5
Alaclor	µg/L	0,010000	< 0,010000	20
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,020000	< 0,020000	0,005
Atrazina	µg/L	2,0	< 2,0	2
Benzeno	µg/L	0,005	< 0,005	0,005
Benzendina	µg/L	0,50	<0,50	0,001
Benzo (a)antraceno	µg/L	0,010	< 0,010	0,05
Benzo (a)pireno	µg/L	0,010	< 0,010	0,05
Benzo (b)fluoranteno	µg/L	0,010	< 0,010	0,05
Benzo (k)fluoranteno	µg/L	0,010	< 0,010	0,05
Carbaril	µg/L	0,50	< 0,50	0,02
Clordano (cis e trans)	µg/L	0,020000	<0,020000	0,04
2- clorofenol	µg/L	2,0	< 2,0	0,1
Criseno	µg/L	0,010	< 0,010	0,05
2,4 D	µg/L	0,1	< 0,1	4
Demeton(demeton-O e Demeton S)	µg/L	0,030	< 0,030	0,1
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	0,010	< 0,010	0,05
1,2 Dicloroetano	µg/L	0,005	< 0,005	0,01
1,1 Dicloeteno	µg/L	0,003	< 0,003	0,003
2,4 Diclorofenol	µg/L	0,1	< 0,1	0,3
Diclorometano	µg/L	0,020	< 0,020	0,02
p, p'-DDT+P,P'DDD+p2p'-DDE	µg/L	0,030000	< 0,030000	0,002
Dodecacloropentaciclodecano	µg/L	0,010	< 0,010	0,001
Endossulfan(a, b e sulfato)	µg/L	0,030000	< 0,030000	0,056
Endrin	µg/L	0,010000	< 0,010000	0,004
Estireno	mg/L	0,005	< 0,005	0,02
Etilbenzeno	µg/L	5	< 5,0	90
Índice de Fenóis	mg/L	0,0020	< 0,0020	0,003
Glifosato	µg/L	50	< 50	65
Gution	µg/L	0,030	< 0,030	0,005
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/L	0,020000	<0,020000	0,01

Hexaclorobenzeno	µg/L	0,010000	<0,010000	0,0065
Indeno(1,2,3,cd)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	0,05
Lindano(g-HCH)	µg/L	0,010000	< 0,010000	0,02
Melation	µg/L	0,030	< 0,030	0,1
Metolacoloro	µg/L	0,010000	< 0,010000	10
Metoxicloro	µg/L	0,01	<0,01	0,03
Paration	µg/L	0,030	<0,030	0,04
PCB's - BifenilasPolicloradas	µg/L	0,001	< 0,001	0,001
Pentaclorofenol	mg/L	0,003	<0,003	0,009
Simazina	µg/L	2,0	< 2,0	2
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,045	< 0,045	0,5
2,4,5 -T	µg/L	1,0	< 1,0	2,0
Tetracloroeto de Carbono	mg/L	0,002	0,002	0,002
Tetracloroeteno	mg/L	0,003	<0,003	0,01
Tolueno	µg/L	1	< 1	2
Toxafeno	µg/L	0,01	< 0,01	0,01
2,4,5-TP	µg/L	1,0	< 1,0	10
Triclorobenzenos	mg/L	0,003	< 0,003	0,02
Tributilestanho	µg/L	0,060	0,060	0,063
Tricloeteno	mg/L	0,001	< 0,001	0,3
2,4,6 Triclorofenol	mg/L	0,002	<0,002	0,01
Trifluralina	µg/L	0,20	< 0,20	0,2
Xilenos	µg/L	15	< 15	300
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,005	< 0,005	0,0065

VMP CONAMA 357 ART 15 valores máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 padrão para águas classe 02.

(*) Não Objetável) = Ausentes / Objetável = Presentes

Obs(1): VMP em função do pH 3,7 mg/L para pH <=7,5; VMP = 2,0 mg/l para pH de 7,5 a 8,0 a 8,0; VMP=1,0 mg/L para pH 8,0 a 8,5; VMP=0,5 mg/L para pH > 8,5

Obs(2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas:

LQ = Limite de Quantificação da amostra

A disposição do cliente os ensaios de controle de qualidade (ensaios de recuperação) do laboratório, podendo ser solicitado a qualquer momento.

➔ **Interpretação dos Resultados:**

O parâmetro pH da amostra analisada não atendeu aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2000 (Padrão para águas classe 02).


Márcia Magalhães
(Resp. Técnico)
CRQ: 02501849 MG
CRBio: 70517-04 D

ANEXO 2 – ANÁLISE DO MANANCIAL 2018



Av. General Astolfo Ferreira Mendes, 1198
Bairro Morada do Sol – Patrocínio/MG
(34)3831-7100
CNPJ: 04.136.626/0001-80

RELATÓRIO DE ENSAIO MICROBIOLÓGICO

Cliente: Fabrício Nunes de Almeida

CPF: 045.377.296-00

Endereço: Rua Cesário Alvim, 30 – Patrocínio/MG

I.E.: -

Data/Hora de amostragem: 06/09/2018 – 15:30h

Informações de amostragem: Coleta efetuada pelo cliente, dados e informações são de sua responsabilidade.

Responsável pela amostragem: Fabrício Nunes de Almeida

Material analisado: Água bruta

Local de amostragem: Bombas velhas

Condições ambientais: Não informado

Data/Hora de entrada no laboratório: 06/09/2018 – 15:40h

Temperatura da amostra: _°C

Ensaio	Método	VMP	Resultado	Unidade de Medida	Data de início do ensaio
Bactérias heterotróficas	SMEWW 22ªEd.	-	1045	UFC/mL	06/09/2018
Coliformes totais	SMEWW 22ªEd.	-	1500	NMP – 100mL	24/09/2018
Coliformes termotolerantes	SMEWW 22ªEd.	1000	1011,2	NMP – 100mL	24/09/2018
<i>Escherichia coli</i>	SMEWW 22ªEd.	1000	139,6	NMP – 100mL	24/09/2018

Márcia Magalhães
Resp. Técnico
CRBio: 70517/04-D
CRQ: 02501849 MG

Patrocínio/MG, 25 de setembro de 2018.

Parecer Técnico:

O parâmetro Coliformes termotolerantes **não** atende aos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005, Água Doce de Classe 02.

* Legenda: SMEWW= Standard Methods for the examination of water and wastewater – 22ªed; UFC= Unidade Formadoras de Colônia; P/A= Presença ou Ausência; VMP= Valor máximo permitido; ND= Não detectado; NMP= Número Mais Provável;
* Os resultados expressos neste documento aplicam-se apenas a amostra analisada, não podendo se estender a outras amostras.

RELATÓRIO DE ENSAIO FÍSICO-QUÍMICO

Cliente: Fabrício Nunes de Almeida

CPF: 045.377.296-00

Endereço: Rua Cesário Alvim, 30 – Patrocínio/MG

LE.: -

Data/Hora de amostragem: 06/09/2018 – 15:30h

Informações de amostragem: Coleta efetuada pelo cliente, dados e informações são de sua responsabilidade.

Responsável pela amostragem: Fabrício Nunes de Almeida

Material analisado: Água bruta

Local de amostragem: Bombas velhas

Condições ambientais: Não informado

Data/Hora de entrada no laboratório: 06/09/2018 – 15:40h

Temperatura da amostra: _°C

Ensaio	Método	VMP	Resultado	Unidade de Medida	Data de início do ensaio
Alumínio dissolvido	SMEWW 22ªEd.	0,1	0,031	mg/L	06/09/2018
Arsênio total	SMEWW 22ªEd.	0,01	<0,006	mg/L	11/09/2018
Chumbo total	SMEWW 22ªEd.	0,01	<0,006	mg/L	11/09/2018
Cloro	SMEWW 22ªEd.	0,01	ND	mg/L	06/09/2018
Clorofila A	SMEWW 22ªEd.	30,00	5,32	µg/L	11/09/2018
Cor	SMEWW 22ªEd.	75,0	0,00	mg	06/09/2018
Demanda Bioquímica de Oxigênio	SMEWW 22ªEd.	5,00	<2,00	mg/L	06/09/2018
Fluoreto total	SMEWW 22ªEd.	1,400	0,06	mg/L	06/09/2018
Gosto	SMEWW 22ªEd.	Virtualmente ausente	Não objetável	-	10/09/2018
Manganês total	SMEWW 22ªEd.	0,1	0,049	mg/L	06/09/2018
Odor	SMEWW 22ªEd.	Virtualmente ausente	Inodoro	-	10/09/2018
Oxigênio dissolvido	SMEWW 22ªEd.	5,00	8,30	mg/L	06/09/2018
pH	SMEWW 22ªEd.	6,0 – 9,0	5,79	-	06/09/2018
Turbidez	SMEWW 22ªEd.	100,00	0,00	NTU	06/09/2018

RELATÓRIO DE ENSAIO MICROBIOLÓGICO

Cliente: Fabricio Nunes de Almeida

CPF: 045.377.296-00

Endereço: Rua Cesário Alvim, 30 – Patrocínio/MG

I.E.: -

Data/Hora de amostragem: 06/09/2018 – 15:30h

Informações de amostragem: Coleta efetuada pelo cliente, dados e informações são de sua responsabilidade.

Responsável pela amostragem: Fabricio Nunes de Almeida

Material analisado: Água bruta

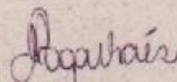
Local de amostragem: Bombas velhas

Condições ambientais: Não informado

Data/Hora de entrada no laboratório: 06/09/2018 – 15:40h

Temperatura da amostra: _ °C

Ensaio	Método	VMP	Resultado	Unidade de Medida	Data de início do ensaio
Bactérias heterotróficas	SMEWW 22°Ed.	-	1045	UFC/mL	06/09/2018
Coliformes totais	SMEWW 22°Ed.	-	1500	NMP – 100mL	24/09/2018
Coliformes termotolerantes	SMEWW 22°Ed.	1000	1011,2	NMP – 100mL	24/09/2018
<i>Escherichia coli</i>	SMEWW 22°Ed.	1000	139,6	NMP – 100mL	24/09/2018



Márcia Magalhães
Resp. Técnico
CRBio: 70517/04-D
CRQ: 02501849 MG

Patrocínio/MG, 25 de setembro de 2018.

Parecer Técnico:

O parâmetro Coliformes termotolerantes **não** atende aos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005, Água Doce de Classe 02.

* Legenda: SMEWW= Standard Methods for the examination of water and wastewater – 22°ed; UFC= Unidade Formadoras de Colônia; P/A= Presença ou Ausência; VMP= Valor máximo permitido; ND= Não detectado; NMP= Número Mais Provável;
* Os resultados expressos neste documento aplicam-se apenas a amostra analisada, não podendo se estender a outras amostras.

RELATÓRIO DE ENSAIO N°
29289/2018-0 Processo Comercial N° 12268/2017-5

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	████████████████████
Endereço:	████████████████████ Patrocínio - MG - CEP: 38.744-002

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação:	Água - Ponto de Coleta 2 : Reservatório de Inox		
Data da coleta:	31/01/2018		
Data de recebimento:	01/02/2018 11:34:02		
Data de início da análise:	01/02/2018	Data de término da análise:	19/02/2018
Data de Coleta - SQL	31/01/2018		
Data/Hora da chegada da amostra:	01/02/2018 09:50		
Temperatura no Recebimento (°C):	5,1		

RESULTADOS ANALÍTICOS

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	PRC N°5/2017 - VMP	R
1,1-Dicloroetano	µg/L	1	< 1	n.a.	30	819
1,2-Diclorobenzeno	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	819
1,2-Dicloroetano	µg/L	1	< 1	n.a.	10	819
1,2-Dicloroetano (cis+trans)	µg/L	2	< 2	n.a.	50	819
1,4-Diclorobenzeno	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,03	819
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,2	842
2,4-D + 2,4,5-T	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	30	842
Ácidos Haloacéticos Totais (P-2914)	mg/L	0,038	0,090	0,014	0,08	72
Acrilamida	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	0,5	1255
Alaclor	µg/L	0,03	< 0,03	n.a.	20	842
Aldicarb + Aldicarb Sulfona + Aldicarb Sulfóxido	µg/L	3	< 3	n.a.	10	1255
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,03	< 0,03	n.a.	0,03	842
Alumínio	mg/L	0,005	0,238	0,029	0,2	800
Amônia (como NH3)	mg/L	0,12	< 0,12	n.a.	1,5	638
Antimônio	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	800
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	800
Atrazina	µg/L	0,03	< 0,03	n.a.	2	842
Bário	mg/L	0,001	0,00843	0,001	0,7	800
Benzeno	µg/L	0,5	< 0,5	n.a.	5	819
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	< 0,01	n.a.	0,7	842
Bromato	mg/L	0,005	< 0,005	n.a.	0,01	781
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	800
Carbendazim + Benomil	µg/L	2	< 2	n.a.	120	1255
Carbofuran	µg/L	1	< 1	n.a.	7	1255
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	800
Cianeto	mg/L	0,005	< 0,005	n.a.	0,07	549

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	PRC Nº5/2017 - VMP	R
Cloraminas Totais	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	4,0	792
Cloreto	mg/L	0,5	8,12	1,4	250	781
Cloreto de Vinila	µg/L	0,5	< 0,5	n.a.	2	819
Clorito	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	781
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	1,61	0,24	0,2 - 5	792
Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	µg/L	2	< 2	n.a.	30	1255
Cobre	mg/L	0,001	0,00290	0,00035	2	800
Coliformes Totais	P/A 100mL	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	12
Contagem Padrão de Bactérias Heterotróficas	UFC/mL	1,00 x 10 ⁰⁰	< 1,00 x 10 ⁰⁰	n.a.	500	11
Cor Aparente	CU	5	20	3	15(**)	26
Cromo	mg/L	0,001	0,00279	0,00033	0,05	800
Di(2-etilhexil)ftalato	µg/L	1	< 1	n.a.	8	842
Diclorometano	µg/L	1	< 1	n.a.	20	819
Diuron	µg/L	1	< 1	n.a.	90	1255
Dureza Total	mg/L	5	8,12	0,97	500	800
Endossulfan (a, b e sulfato)	µg/L	0,03	< 0,03	n.a.	20	842
Endrin	µg/L	0,03	< 0,03	n.a.	0,6	842
Escherichia coli	P/A 100mL	---1	Ausentes	n.a.	Ausentes	12
Estireno	µg/L	0,001	< 1	n.a.	20	819
Etilbenzeno	mg/L	0,005	< 0,001	n.a.	0,2	819
Ferro	mg/L	0,05	0,496	0,06	0,3	800
Fluoreto	mg/L	15	0,08	0,014	1,5	781
Glifosato + AMPA	µg/L		< 15	n.a.	500	781
Gosto	---	---	Não Objetável	n.a.	6	498
Lindano (g-HCH)	µg/L	0,01	< 0,01	n.a.	2	842
Mancozebe	µg/L	5	< 5	n.a.	180	1255
Manganês	mg/L	0,001	0,00357	0,00043	0,1	800
Mercúrio	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,001	800
Metamidofós	µg/L	1	< 1	n.a.	12	1255
Metolacoloro	µg/L	0,01	< 0,01	n.a.	10	842
Microcistinas	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	1,0	786
Molinato	µg/L	0,01	< 0,01	n.a.	6	842
Monoclorobenzeno	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,12	819
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,07	800
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	10	781
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	781
Odor	---	---	Não Objetável	n.a.	6	833
p,p'-DDT + p,p'-DDD + p,p'-DDE	µg/L	0,03	< 0,03	n.a.	1	842
Parationa Metilica	µg/L	1	< 1	n.a.	9	1255
Pendimetalina	µg/L	0,03	< 0,03	n.a.	20	842
Pentaclorofenol	µg/L	0,05	< 0,05	n.a.	9	842
Permetrina	µg/L	0,01	< 0,01	n.a.	20	842
pH (a 25°C)	---	2 a 13	6,46	0,2	6,0 - 9,5(*)	778
Profenofós	µg/L	1	< 1	n.a.	60	1255

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	PRC Nº5/2017 - VMP	R
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,02	< 0,02	n.a.	0,5	65
Radioatividade Beta	Bq/L	0,26	< 0,26	n.a.	1,0	65
Saxitoxinas (Totais)	µg/L	0,02	< 0,02	n.a.	3,0	1279
Selênio	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	800
Simazina	µg/L	0,03	< 0,03	n.a.	2	842
Sódio	mg/L	0,001	8,10	0,97	200	800
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	45	2,3	1000	826
Sulfato	mg/L	0,5	1,30	0,22	250	781
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	0,1	834
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	788
Tebuconazol	µg/L	1	< 1	n.a.	180	1255
Terbufós	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	1,2	842
Tetracloroeto de Carbono	µg/L	0,5	< 0,5	n.a.	4	819
Tetracloroetano	µg/L	1	< 1	n.a.	40	819
Tolueno	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,17	819
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/L	0,01	< 0,01	n.a.	0,2	842
Triclorobenzenos	µg/L	3	< 3	n.a.	20	819
Tricloroetano	µg/L	0,5	< 0,5	n.a.	20	819
Trifluralina	µg/L	0,01	< 0,01	n.a.	20	842
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	0,0528	0,0079	0,1	819
Turbidez	NTU	0,1	7,60	0,38	5(***)	785
Urânio	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,03	800
Xilenos	mg/L	0,003	< 0,003	n.a.	0,3	819
Zinco	mg/L	0,001	0,0207	0,0025	5	800

(*) Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5

(**) CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

(***) NTU=uT

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Observações

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Portaria de Consolidação Nº5/2017 do Ministério da Saúde podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ácidos Haloacéticos Totais (P-2914), Cor Aparente, Ferro, Turbidez, Alumínio não satisfazem os limites permitidos.

Complementares

Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental, endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas R

R	Referência
11	Contagem Padrão de Bactérias: SMWW 9215 D
12	Coliformes: SMEWW 9223 A e B
26	Cor Aparente: SMWW 2120 B
65	Radioatividade: EPA 9310
72	HAA's: USEPA 552.3
498	Gosto (sabor): SMWW 2150 B
549	Cianeto (FIA): POP PA 122 - Rev. 05
638	Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500 NH3 - E
778	pH: SMEWW 4500 - H+ B
781	Anions: EPA 300.0:1993; 300.1:1999 e POP PA 032 - Rev. 08
785	Turbidez: SMWW 2130 B
786	Microcistina: POP PA 043 - Rev. 04
788	Surfactantes: SMEWW 5540 C
792	Cloro e Cloraminas: POP PA 010 - Rev. 05
800	Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW 3125 B / Preparo: EPA 3010A:1992 e EPA 3005:1992
819	VOC : USEPA 8260C, 5021A
826	Sólidos Dissolvidos: SMWW 2540 C e E
833	Odor: SMWW 2150 B
834	Sulfeto: Determinação: SMWW 4500 S - D / Preparo: SMWW 4500 S - C
842	SVOC: USEPA 8270D e 3510C, SMEWW 6410B
1255	SVOC por LC/MS/MS - POP PA 188 Rev.04
1279	Saxitoxinas: POP PA 203 - Rev. 01

Revisores

Giovana Falcim

Luci Carla Gheleri Andrietta

Débora Fernandes da Silva

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

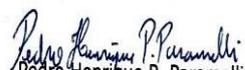
Joseane Maria Bulow

Angeline Almeida

Sérgio Stenico Junior

Sérgio Stenico Junior

Chave de Validação: b12fca1adf7de6d0317aa5e7972f71a9



Pedro Henrique P. Paramelli
Químico - CFQ 04163929

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº

181469/2018-0 Processo Comercial Nº 12268/2017-6

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	[REDACTED]
Endereço:	[REDACTED] - Patrocínio - MG - CEP: 38.744-002 .
Nome do Solicitante:	Tatiane Gonçalves

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do Cliente:	2914 mínima - (mensal)		
Amostra Rotulada como:	Amostra de Água		
Coletor:	Interessado		
Data da coleta:	28/06/2018 10:44:00		
Data da entrada no laboratório:	29/06/2018 08:44	Data de Elaboração do RRA:	06/07/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	PRC Nº5/2017 - VMP
Escherichia coli	P/A 100mL	---	Ausentes	Ausentes
Coliformes Totais	P/A 100mL	---	Ausentes	Ausentes
Cloro Total	mg/L	0,01	0,47	---15(**)
Cor Aparente	CU	5	5	-----
Gosto	-----	-----	Não Objetável	6,0 - 9,5(*)
Odor	NTU	2 a 13	Não Objetável	5(***)
pH (a 25°C)		0,1	6,12	1,5
Turbidez		0,1	3,69	
Fluoreto	mg/L		< 0,1	
Contagem Padrão de Bactérias Heterotróficas	UFC/mL	1,00E+00	< 1,00E+00	500

PRC Nº5/2017 - VMP Portaria de Consolidação Nº5/2017 do Ministério da Saúde

(*) Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5

(**) CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

(***) NTU=uT

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 181469/2018-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 181469/2018-0 - Piracicaba, 181469/2018-0 - Uberlândia anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Portaria Consolidação Nº5/2017 do Ministério da Saúde podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: a2f2ece5fa4708343ea78fcad7e4648



Laice Daniele Correia
Controladora de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região



Joseane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região