



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

ANÁLISE DE ÁGUA DE UMA LAGOA, LOCALIZADA EM UM TERRENO DE UM ATERRO SANITÁRIO DESATIVADO, DE CAXIAS DO SUL-RS

Natália Dapont - nataliadapont@gmail.com
Janice Souza Hamm – janice.souza@fsg.edu.br
Raquel Andreola Valente - raquel.valente@fsg.edu.br

Centro Universitário da Serra Gaúcha – FSG

Resumo: A água é um bem natural e está diretamente influenciada pelas condições do ambiente em que se encontra. Este estudo tem por objetivo analisar alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos de uma amostra de água de uma lagoa localizada no terreno de um aterro sanitário, para verificar se estes apresentavam possível contaminação por parte do lixiviado do mesmo. As análises realizadas foram pH, condutividade, dureza, alcalinidade, demanda química de oxigênio (DQO), alumínio, fósforo, cromo, zinco, coliformes totais e *Escherichia Coli*. Baseado nas informações obtidas pode-se concluir que a água analisada necessita passar por estações de tratamento de efluentes para poder ser utilizada para consumo humano, uma vez que, apresentou níveis acima do permitido para fósforo, zinco, coliforme totais e *Escherichia Coli*.

Palavras-chave: Água, Parâmetros, Análise, Potabilidade.

Realização

 ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

WATER ANALYSIS OF A LAGOON LOCATED ON A LAND OF A DEACTIVATED SANITARY LAND OF CAXIAS DO SUL

Abstract: *Water is a natural good and is directly influenced by the conditions of the environment in which it is located. This study aims to analyze some physical, chemical and biological parameters of a water sample from a pond located in the land of a sanitary landfill, to verify if they were as established in the legislation. The analyzes were pH, conductivity, hardness, alkalinity, chemical oxygen demand (COD), aluminum, phosphorus, chromium, zinc, total coliforms and Escherichia coli. Based on the information obtained, it can be concluded that the analyzed water needs to pass through effluent treatment stations to be used for human consumption, since it presented levels above that allowed for total phosphorus, zinc, coliform and Escherichia coli.*

Keywords: *Water, Parameters, Analyze, Potability.*

1. INTRODUÇÃO

De suma importância à vida e à sobrevivência de todos os organismos vivos incluindo o homem, a água é conhecida como o solvente universal. Ela é capaz de transportar composto orgânicos, gases, elementos e substâncias dissolvidas (TUNDISI, 2008).

A água encontra-se disponível sob várias formas, e é uma das substâncias mais comuns na natureza, cobrindo aproximadamente 70 % da superfície do planeta, no estado líquido (BRAGA et al., 2005). Ela é necessária para todos os organismos, porém, deve conter substâncias essenciais, devendo apresentar parâmetros físicos, químicos e biológicos adequados para os diferentes ecossistemas.

Apesar de todos os esforços para manter sua qualidade, a água vem sendo cada vez mais poluída, o que levou o poder público a estabelecer legislações que regulamentam os limites permitidos para diversas substâncias, organismos e características físico-químicas, como por exemplo, o pH, oxigênio dissolvido, turbidez, coliformes termotolerantes, diluições de substâncias orgânicas e inorgânicas, agrotóxicos, entre outros.

Em virtude dos avanços destas pressões antrópicas sobre os recursos hídricos e também, da legislação vigente, torna-se cada vez mais necessário o acompanhamento das alterações da qualidade da água com a finalidade de impedir que problemas decorrentes da poluição acabem comprometendo o aproveitamento múltiplo e integrado deste recurso (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 1999).

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar uma amostra de água, localizada em um terreno onde foi construído um aterro sanitário, quanto a sua conformidade em relação aos limites estabelecido pela legislação vigente no Rio Grande do Sul. Para isto, foram realizadas análises físico-químicas e biológicas tais como, pH, condutividade, DBO, coliformes totais, fosforo, zinco, dentre outros, para verificar a possível contaminação por parte do lixiviado do aterro de forma indireta.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A água é uma das substâncias mais comuns encontradas na natureza e é de extrema importância que apresente condições físicas, químicas e biológicas adequadas para a sua utilização (BRAGA *et al*, 2005). Apesar de existir em abundância, nem toda água é aproveitada pelo homem, de 265.400 trilhões de toneladas, apenas 0,5% representa água doce explorável sob o ponto de vista tecnológico e econômico, sendo apenas 0,003% para utilização direta (BRAGA *et al*, 2005).

De acordo com a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), a água para consumo humano deve ser potável, independentemente de sua origem, atendendo ao conjunto de valores permitidos, conhecidos como parâmetros da qualidade da água, sem oferecer riscos à saúde. Para verificar se os padrões de potabilidade da água para consumo humano estão dentro do permitido pela legislação, devem-se verificar os valores estabelecidos pela Portaria nº 2.914 e também pela Resolução CONAMA 357/2005.

Classificação das águas

A CONAMA 357/2005 classifica as águas em doces, salinas e salobras, segundo a salinidade da água, conforme Tabela 2.1.

Tabela 2.1: Classificação das águas quanto à salinidade.

Água	Doce	Salobra	Salina
Salinidade	Igual ou inferior a 0,5%	Superior a 0,5% e inferior a 30%	Igual ou superior a 30%

Fonte: CONAMA 357/2005.

As mesmas ainda podem ser classificadas, segundo a sua qualidade, em treze classes diferentes, conforme especificado pela respectiva legislação e apresentado na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Classificação das águas quanto as classes.

Água	Classes	Utilização
Doce	Especial	- abastecimento para consumo humano, com desinfecção; - preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e - preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
	Classe 1	- abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; - proteção das comunidades aquáticas; - recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; - à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e - à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



	Classe 2	- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; - proteção das comunidades aquáticas; - recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; - irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e - aquicultura e à atividade de pesca.
	Classe 3	- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; - irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; - pesca amadora; - recreação de contato secundário; e - dessedentação de animais.
	Classe 4	- navegação; e - harmonia paisagística.
	Classe 1	- preservação do ambiente aquático em unidades de conservação de proteção integral; e - preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
Salina	Classe 1	- recreação de contato primário; - proteção das comunidades aquáticas; e aquicultura e à atividade de pesca.
	Classe 2	- pesca amadora; e - recreação de contato secundário.
	Classe 3	- navegação; e - harmonia paisagística
Salobra	Classe 1	- preservação do ambiente aquático em unidades de conservação de proteção integral; e, - preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
	Classe 1	- recreação de contato primário; - proteção das comunidades aquáticas; - aquicultura e à atividade de pesca; - abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e - irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.
	Classe 2	- pesca amadora; e - recreação de contato secundário.
	Classe 3	- navegação; e - harmonia paisagística.

Fonte: CONAMA 357/2005.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Parâmetros de qualidade da água

Para avaliação da qualidade da água, verificaram-se parâmetros físicos, químicos e biológicos, sendo alguns destes: potencial hidrogeniônico (pH), condutividade, dureza, alcalinidade, demanda química de oxigênio (DQO), alumínio (Al), fósforo (P), cromo (Cr), zinco (Zn), coliformes totais e *Escherichia Coli*.

O pH representa a concentração de íons de hidrogênio em uma solução. Seu valor varia de zero a 14, sendo que abaixo de 7 indica água considerada ácida, acima de 7 indica água alcalina e quando o valor for 7 a água é considerada neutra. Sua verificação é de extrema importância nas estações de tratamento de água, pois em valores baixos tem grande potencial corrosivo e em valores altos possibilita incrustações nas tubulações das estações de tratamento (VON SPERLING, 1995). Em ambientes aquáticos o ideal é valores entre 6 e 9 (CONAMA 357/2005).

A condutividade elétrica é uma medida da concentração total de sais dissolvidos presentes na água e varia com a temperatura. Através do valor de condutividade é possível uma avaliação de salinidade total, estimando-se então a origem e o grau de contaminação da água. Águas salobras possuem valores elevados de condutividade, impróprias para consumo humano, conforme mostra a Tabela 2.3. Já valores menores que 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (micro *Siemens* por centímetro) indicam possibilidade de água potável. Quando a água de um rio que apresenta condutividade menor que 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ apresenta bom potencial de captação para abastecimento. Sua leitura é realizada em condutivímetros, que permite leituras rápidas e em tempo real (*site* QUIMLAB).

Tabela 2.3: Valor de condutividade para alguns tipos de águas.

Amostra	Condutividade típica aproximada a 25°C
Água Tipo I (ultrapura)	0.055 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Água destilada	1.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Água Potável	50 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Água Mineral	200 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Água do Mar	53000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Fonte: FUNASA, 2014.

A dureza, parâmetro químico da qualidade da água, é a concentração de cátions multimetálicos em solução, sendo que os mais frequentes são cálcio e magnésio (Ca^{2+} e Mg^{2+}). Pode ser definida como dureza carbonato devido a presença de bicarbonatos de cálcio e magnésio correspondente à alcalinidade, sensível ao calor, ocasionando precipitação em temperaturas elevadas e também conhecida como dureza temporária, pode ser eliminada pela fervura. Pode ser definida também como dureza não-carbonato, devido a presença de cloretos e sulfatos, também conhecida como dureza permanente, não é eliminada pela fervura (CEFETMG).

Uma água é mais dura ou menos dura, pela menor ou maior facilidade que se tem de obter, com ela, espuma de sabão. A água dura tem uma série de inconvenientes, pois é desagradável ao paladar, gasta muito sabão para formar espuma e dificulta atividades de higiene; cria depósitos nas caldeiras e aquecedores, deposita sais nos equipamentos e vasilhames utilizados no cozimento de alimentos ou no aquecimento de água e também mancha louças (FERNADES; OLIVEIRA).

A origem natural da dureza na água se dá pela dissolução de minerais contendo cálcio e magnésio, já a origem antropogênica, pelos despejos industriais. A utilização mais frequente deste parâmetro é para a caracterização de águas de abastecimento brutas e tratadas, sendo analisada em mg/L de CaCO_3 . Água com valores de dureza menores ou iguais a 500 mg/L são consideradas dentro dos

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

padrões de potabilidade, pela Portaria 2914/2011. A classificação da água quanto a dureza se dá conforme Tabela 2.4 (CEFET-MG).

Tabela 2.4: Classificação da água quanto a dureza, em mg/L de CaCO₃,

Tipo de água	mg/L de CaCO ₃
Água mole	Até 50
Água moderadamente dura	De 51 a 150
Água dura	De 151 a 300
Água muito dura	Acima de 300

Fonte: (CEFET-MG).

A alcalinidade é a capacidade da água de neutralizar os ácidos, utilizada para expressar a capacidade de tamponamento da água, isto é, sua condição de resistir a mudanças do pH (FUNASA, 2013). É determinada pela presença de bicarbonatos, carbonatos, hidróxidos e sais alcalinos, como o sódio e o cálcio, sendo que, estas substâncias proporcionam sabor desagradável à água, influenciando os processos de tratamento da água (PEREIRA; BRITO). O pH pode definir o tipo de alcalinidade da água, quando o pH for maior que 9,4, indica alcalinidade por hidróxidos e carbonatos, quando o pH estiver entre 8,3 e 9,4 indica alcalinidade por carbonatos e bicarbonatos e quando o pH estiver entre 4,4 e 8,3 indica alcalinidade apenas por bicarbonatos. Valores elevados de alcalinidade estão associados a processos de decomposição da matéria orgânica e à alta taxa respiratória de micro-organismos, com liberação e dissolução do gás carbônico na água. Valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500 mg/L de CaCO₃ são os encontrados na maioria das águas naturais (FUNASA, 2013).

A DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação química completa da matéria oxidável total presente nas águas, tanto orgânica como inorgânica e é expressa em mg/L (FUNASA, 2013). A matéria orgânica da água em grandes quantidades, podem causar alguns problemas, como cor, odor, turbidez e consumo do oxigênio dissolvido pelos organismos decompositores. O consumo de oxigênio é um dos problemas mais sérios do aumento do teor de matéria orgânica, pois provoca desequilíbrios no meio, podendo causar a extinção dos organismos aeróbicos. Isto ocorre como consequência da atividade respiratória das bactérias para a estabilização da matéria orgânica (FUNASA, 2014). Para análises de água a DQO deve ser observada em relação com a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), a CONSEMA 128/2006 estabelece para efluentes com vazão menor que 20 m³/dia uma DBO de até 400 mg/L, já para vazão menor ou igual a 10000 m³/dia uma DBO de até 150 mg/L.

O alumínio (Al) é o principal constituinte de diversos componentes atmosféricos, particularmente de poeira e partículas originadas da combustão de carvão. Na água, o alumínio é complexado e influenciado pelo pH, temperatura e a presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica e outros ligantes (SANCHES FILHO, 2009).

O fósforo (P) é um elemento químico essencial à vida aquática e ao crescimento de microrganismos responsáveis pela estabilização da matéria orgânica. É diretamente assimilado ao crescimento de algas e macrófitas, provocando fenômeno chamado de eutrofização. Em águas naturais não poluídas, as concentrações de fósforo situam-se na faixa de 0,01 mg/L a 0,05 mg/L (FUNASA, 2013).

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

O cromo (Cr) é metal extremamente tóxico, o qual é lançado no meio aquático por indústrias de diversas origens, como curtumes, cromagem de metais, preparação de corantes, explosivos, cerâmicas e papel. É também, originado do tratamento de minerais, na metalurgia, em indústrias eletroquímicas de cromados e ácido crômicos e produtos fotográficos (PEREIRA, 2004).

Já o zinco (Zn) em baixas concentrações é pouco nocivo para mamíferos e peixes, pois tem caráter não-acumulativo e é um nutriente essencial ao metabolismo celular. Porém, o excesso deste metal bioacumulado pode causar mudanças adversas na morfologia e fisiologia dos peixes. Quando em concentrações demasiadamente altas pode resultar no enfraquecimento geral e alterações histológicas amplas em muitos órgãos (PEREIRA, 2004).

Os coliformes representam um parâmetro microbiológico e são capazes de desenvolver ácido, gás e aldeído, na presença de agentes tensoativos (detergentes) ou sais biliares, sendo considerados indicadores primários da contaminação fecal das águas. Os coliformes fecais têm maior significância na avaliação da qualidade sanitária, desse modo, os índices de coliformes fecais são bons indicadores de qualidade das águas em termos de poluição por efluentes domésticos (BAUMGARTEN e POZZA, 2001). A bactéria *Escherichia Coli*, do grupo coliforme é considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos (PEREIRA; BRITO). A Portaria 2914/2011 estabelece o padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano, conforme Tabela 2.5.

Tabela 2.5: Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.

Parâmetro	Valor máximo permitido
<i>Escherichia Coli</i>	Ausência em 100 ml
Coliformes totais	Ausência em 100 ml

Fonte: Portaria 2914/2011.

Parâmetros físico-químicos e biológicos são estabelecidos pela legislação CONAMA 357/2005, em relação à classificação das águas, conforme Tabela 2.6.

Tabela 2.6: Valores máximos permitido para pH, Al, Cr, P e Zn conforme classificação das águas.

Água	Classes	pH	Al (mg/L)	Cr (mg/L)	P (mg/L)	Zn (mg/L)
Doce	Classe 1	6,0 a 9,0	0,1	0,05	0,020	0,18
	Classe 2	6,0 a 9,0	0,1	0,05	0,030	0,18
	Classe 3	6,0 a 9,0	0,2	0,05	0,05	0,18
	Classe 4	6,0 a 9,0	_____	_____	_____	_____
Salina	Classe 1	6,5 a 8,5	1,5	0,05	0,062	0,09
	Classe 2	6,5 a 8,5	1,5	1,1	0,093	0,12
	Classe 3	6,5 a 8,5	_____	_____	_____	_____
Salobras	Classe 1	6,5 a 8,5	0,1	0,05	0,124	0,09
	Classe 2	6,5 a 8,5	0,1	1,1	0,186	0,12
	Classe 3	5 a 9	_____	_____	_____	_____

Fonte: CONAMA 357/2005.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

3. Metodologia

Inicialmente, a amostra foi coletada em um recipiente de polietileno em um único ponto da lagoa e realizados análises de pH e condutividade, em campo. Posteriormente, foi encaminhada para o Laboratório de Análises Ambientais do Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG), para análise de dureza e alcalinidade, segundo *Standard Methods*. Já as análises biológicas de coliformes totais e *Escherichia Coli*, foram realizadas no o Laboratório de Microbiologia da FSG, pelo método dos tubos múltiplos (FUNASA, 2013). Por fim, os parâmetros de demanda química de oxigênio (DQO), alumínio, fósforo, cromo e zinco foram realizados em laboratório externo a instituição de ensino.

4. Resultados e Discussão

Na Tabela 4.1, são apresentados os resultados encontrados para os parâmetros de pH, condutividade, demanda química de oxigênio (DQO), alumínio, fósforo, cromo, zinco, dureza, alcalinidade, coliformes totais e *Escherichia Coli*.

Tabela 4.1: Valores de concentração dos parâmetros da água estudada.

Parâmetro	Valor	Unidade
pH	6,0	
Condutividade	0,10	µS/cm
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	45,0	mg/L
Alumínio	< 0,1	mg/L
Fósforo	1,2	mg/L
Cromo	0,03	mg/L
Zinco	1,00	mg/L
Dureza	152,6	mg/L de CaCO ₃
Alcalinidade	82,0	mg/L de CaCO ₃
Coliformes Totais	16000	NMP*/100ml
<i>Escherichia Coli</i>	26	NMP*/100ml

*Número mais provável.

Fonte: Autoral.

Analisando-se os valores pH, alumínio e cromo, Tabela 4.1, e comparando-se com os limites máximos estabelecidos pela legislação (CONAMA 357/2005), Tabela 2.6, constatou-se que os mesmos encontram-se dentro da faixa permitida para as diferentes classes da água, doces, salinas e salobras. Já os valores de fósforo e zinco da amostra, Tabela 4.1, apresentaram valores superiores ao permitido pela resolução. Acredita-se que este resultado possa estar vinculado a presença de algas e macrófitas, podendo vir a ocorrer a eutrofização da lagoa.

Observando-se os valores de condutividade para a referida amostra, Tabela 4.1, verificou-se que estão dentro do padrão exigido pela legislação, isto é, abaixo de 200 µS/cm. Este resultado indica que a referida amostra apresenta um bom potencial para captação e consumo humano, isto é, água tipo I (ultrapura). Ainda, analisando o parâmetro dureza, verificou-se que apresentou um valor satisfatório, abaixo de 500 mg/L de CaCO₃, estando conforme a portaria 2914/2011.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Ainda na Tabela 4.1, o valor encontrado de alcalinidade apresentou-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação, isto é, na faixa de 30 a 500 mg/L de CaCO_3 (FUNASA, 2013). Além disso, estabelecendo-se uma relação entre os valores de alcalinidade com o pH, acredita-se que a alcalinidade da água esteja relacionada a presença de bicarbonatos.

Os valores de DQO encontrados estão dentro dos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pela CONSEMA 128/2006, independentemente da vazão, estando entre 150 e 400mg/L. Ainda, os resultados das análises de coliformes totais e *Escherichia Coli* foram positivos, encontrando a combinação 5-5-4 e 4-2-1, respectivamente. Considerando o padrão estabelecido na Portaria 2914/2011 estes valores, estão acima do permitido para consumo humano, indicando uma possível contaminação. Deste modo, para confirmação deste resultado acredita-se na necessidade de um estudo mais aprofundado, para que assim, possa ser identificado e sugerido modificações que visem atender na integra os padrões exigidos.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho obteve resultado satisfatório em relação ao levantamento qualitativo da água da lagoa analisada.

Os parâmetros físico-químicos pH, alumínio, cromo, condutividade, dureza, alcalinidade e DQO atenderam os limites pré-estabelecidos pela legislação. Porém, os valores de fósforo, zinco, coliformes totais e *Escherichia Coli*, apresentaram-se acima do permitido, o que indica a necessidade de novos estudos e análises. Assim, será possível confirmar e sugerir tratamento específicos para que a água possa vir a ser distribuída para consumo humano.

A água analisada não atendeu todos os padrões para utilização e distribuição para consumo humano, havendo a necessidade de um estudo mais criterioso, incluindo parâmetros como demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido, turbidez, cor verdadeira, salinidade, nitrogênio total e amoniacal, entre outros. Assim, será possível sugerir tratamentos específicos para torná-la apta ao consumo humano.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela vida e por esta oportunidade. Ao meu esposo Alisson Vieira Barros pelo companheirismo. À professora orientadora deste estudo Raquel Andreola Valente e às professoras Nicole Teixeira Sehnem, Carolina Ielda De Boni e Janice Botelho Souza Hamm pela colaboração e apoio.

REFERÊNCIAS

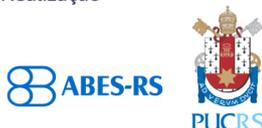
BAUMGARTEN, M. G.; POZZA, S. A. **Qualidade de águas. Descrição de parâmetros químicos referidos na legislação ambiental.** Rio Grande: Ed. FURG, 2001.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS.** 1. ed. Brasília: Funasa, 2014.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual técnico de análise de água.** 4. ed. Brasília: Funasa, 2013.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília: 2011.

BRASIL, CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Publicado no D.O.U.

BRASIL, CONSEMA - Conselho Estadual Do Meio Ambiente. Resolução n.º 128, de 24 de novembro de 2006. **Dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.** Publicado no D.O.U.

CEFET-MG. **Dureza.** Disponível em:
< xa.yimg.com/kq/groups/25054929/383460666/name/Dureza.ppt>. Acesso em: 09 set. 2017.

FERNANDES, Carlos; OLIVEIRA, Rui de. **Determinação da dureza.** Disponível em:
<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Tratam12_out1.htm>. Acesso em: 09 set. 2017.

PEREIRA, P. S.; BRITO, A. M. **Controle ambiental.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Juazeiro do Norte, 2012.

PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos.** IPH - UFRGS. v. 1, n. 1. p. 20-36. 2004. Disponível em:
<www.abrh.org.br/informacoes/rerh.pdf>. Acesso em: 20 set. 2017.

RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de água. Tecnologia atualizada.** Editora: Edgard Blucher Ltda. 5ª Reimpressão. São Paulo. 2003.

SANCHES FILHO, P.J., **Caracterização Ambiental e Determinação de Alumínio nas Águas do Canal Santa Bárbara,** Pelotas-RS. 49º Congresso Brasileiro de Química, Porto Alegre, 2009

STANDARD METHODS. **STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER.** DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.STANDARDMETHODS.ORG](https://www.standardmethods.org)>. ACESSO EM: 07 OUT. 2017.

VON SPERLING, M. V. **Princípio do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Minas Gerais: ABES, 1995.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375