

ANÁLISE QUÍMICA DA QUALIDADE DA ÁGUA DA PRAIA DE JATIÚCA, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ-ALAGOAS

Alice Ferreira Leite de Almeida¹
Geovana Adalva dos Santos Rodrigues²
Maria Vanessa da Silva Vital³
Givanildo Santos da Silva⁴

Engenharia Ambiental



ISSN IMPRESSO 1980-1777
ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

O presente artigo apresenta resultados referentes a análise de qualidade da água da Praia de Jatiúca, Maceió, Alagoas — mais precisamente em frente ao Corredor Cultural Vera Arruda, próximo a uma língua negra (9°38'S e 35°41'O de acordo com o Google Earth). Foram usados parâmetros de avaliação específicos, como a alcalinidade, que consiste na habilidade, inerente à água, de neutralizar ácidos, determinando assim as substâncias prejudiciais presentes na água da praia. Para tal feito, foi realizada a titulação de neutralização ácido/base na água, requerendo boas técnicas por parte dos alunos. De início, concluiu-se que a água da região não possui os níveis aceitáveis de acordo com a Conama.

PALAVRAS-CHAVE

Análise de qualidade. Alcalinidade. Água.

ABSTRACT

This article presents results of the analysis of water quality from Jatiúca Beach, Maceió, Alagoas — more precisely in front of the Cultural Corridor Vera Arruda, next to a black tongue (9°38'S and 35°41'O according to Google Earth). It was used the specific evaluation parameters like alkalinity, which consists in the ability, inherent in water, of neutralizing acids, thereby determining the harmful substances present in the water from the beach. For this feat, the titration of neutralizing acid / base in water was carried out, requiring good technique by the students. Initially, it was concluded that the water at the region does not have acceptable levels according to Conama.

KEYWORDS

Quality analysis. Alkalinity. Water.

1 INTRODUÇÃO

A água é um componente extremamente importante para o planeta e está distribuída ao seu redor de diversas maneiras e diversos tipos. Os seres vivos a utilizam para infinitas finalidades, seja para consumo direto ou indireto. E, para tanto, o homem sentiu a necessidade de classificar a água de acordo com sua composição, principalmente a sua salinidade – quantidade de sal dissolvida. Dessa forma, as águas são classificadas em doces, com salinidade igual ou inferior a 0,5%; salobras, com salinidade superior a 0,5% e inferior a 30,5%; e salinas, com salinidade igual ou superior a 30% (CONSELHO..., 2005).

1.1 ÁGUAS NATURAIS

As águas naturais possuem constituição química resultante do grande número de substâncias dissolvidas, cuja natureza e concentração estão cada vez mais relacionadas com as diversas atividades realizadas pelo homem. Não há água pura na natureza devido a seu alto poder de dissolução de gases, corantes, colóides, sais etc. Devido a essa propriedade de solvência e a sua capacidade de transportar partículas em seu meio, na água são encontradas diversas impurezas que podem definir sua qualidade e que lhe conferem suas características químicas, físicas e biológicas (SPERLING, 2005).

As características químicas são definidas por meio da presença de íons ou moléculas simples e da presença em maior ou menor quantidade de matéria orgânica ou inorgânica. Lançamentos de efluentes por fontes pontuais e o escoamento superficial de áreas urbanas são as principais fontes antropogênicas de matéria orgânica, constituindo as fontes alóctnes. A decomposição de algas, peixes e invertebrados constituem fontes autóctones (COMPANHIA..., 2006).

A remoção da matéria orgânica da coluna d'água pode ocorrer por meio de decomposição microbiana, sedimentação, adsorção e absorção pela flora bentônica, mas não se adentrará a esse ponto. Ainda, é de especial interesse as interações entre os compostos orgânicos presentes na água e outras substâncias, que podem influenciar todo o ecossistema aquático (KNAPIK ET AL., 2009).

Com a decomposição da matéria orgânica liberam-se nutrientes para o meio que serão utilizados pelas algas e vegetais superiores para o seu crescimento (CETESB, 2006). Geralmente, em ambientes naturais há baixa concentração de matéria orgânica, porém a entrada da matéria orgânica de origem antrópica aumenta muito a quantidade de nutrientes disponíveis no meio, desequilibrando os processos de fotossíntese e decomposição. Quando a concentração de oxigênio diminui, a decomposição da matéria orgânica se torna anaeróbia, alterando a acidez do meio (COMPANHIA..., 2006).

A acidez pode ser conceituada pela capacidade da água em resistir às mudanças de pH causadas pelas bases e ocorre principalmente na presença de gás carbônico livre. Em paralelo à acidez, encontra-se a alcalinidade, definida pela capacidade da água em neutralizar os ácidos. Os principais componentes da alcalinidade são os sais do ácido carbônico, tais como bicarbonatos e carbonatos, e os hidróxidos. Os bicarbonatos e os carbonatos se dissolvem na água em razão da sua passagem pelo solo.

Os carbonatos e hidróxidos podem aparecer em águas onde há eutrofização – elevada quantidade de nutrientes resultante da poluição aquática. Sendo que, em período de intensa insolação a retirada de dióxido de carbono do ambiente, devido ao grande aumento do fenômeno da fotossíntese, provoca a elevação do pH, podendo chegar até 10. O pH por sua vez, consiste na representação da concentração de íons de hidrogênio H^+ , sendo de fundamental importância para a indicação de acidez e alcalinidade da água (RIBEIRO ET AL., 2013).

1.2 BALNEABILIDADE

O conceito de balneabilidade refere-se à parte de recreação da água do mar, considerando a saúde e bem-estar dos seres humanos. São feitos monitoramentos semanais e mensais para que se possa informar a população sobre a qualidade da água, a fim de preveni-la de adquirir doenças. A Resolução nº 274 do Conama de 2000 divide as águas naturais em própria e imprópria. Ainda, as águas consideradas próprias são subdivididas em: excelente, muito boa e satisfatória.

Para a avaliação das condições da água do mar, é necessário que critérios objetivos sejam estabelecidos, baseando-se em indicadores que são monitorados. O parâmetro básico para classificar as águas, previsto pela Legislação é a densidade de Coliformes fecais, *Escherichia coli* e enterococos (COMPANHIA..., 2014).

Posteriormente, seus valores são confrontados com os padrões pré-estabelecidos pela Resolução nº 274 do Conama de 2000, onde se considera a necessidade de criar instrumentos para avaliar a qualidade da água em relação aos níveis estabelecidos.

Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros, a água é classificada como excelente. Já quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros, a água é muito boa.

Por fim, quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros, a água é classificada com satisfatória (CONSELHO..., 2000).

Dessa forma ela pode identificar se as condições necessárias à recreação de contato primário de um determinado local são favoráveis ou não, já que a saúde do humano pode ser afetada (COMPANHIA..., 2014). "Aos órgãos de controle ambiental compete a aplicação desta Resolução, cabendo-lhes a divulgação das condições de balneabilidade das praias e dos balneários e a fiscalização para o cumprimento da legislação pertinente" (CONSELHO..., 2000, [ON-LINE]).

1.2.1 Praias de Alagoas

O estado de Alagoas é conhecido por suas magníficas praias, com um mar de cor azul-esverdeada de tirar o fôlego de qualquer um. Essas belezas naturais atraem turistas que procuram descanso e lazer o ano todo. A orla de Maceió, capital do estado, é um atrativo certo tanto para moradores como para visitantes, onde se encontram bares, restaurantes, vias para pedestres e ciclovias, espaços para a prática de esportes e muito mais. Poderia ser considerada praticamente perfeita, senão o risco que alguns trechos das praias da cidade oferecem não só à saúde do ser humano, como também a biodiversidade local.

Há muitos anos tem-se conhecimento de que a Praia da Avenida, localizada praticamente no centro da Capital, é muito poluída devido ao Riacho Salgadinho que deságua no mar naquele trecho, sendo esse riacho considerado morto, em consequência da excessiva descarga de efluentes nele.

Contudo, não só a Praia da Avenida é causa de preocupação hoje. De acordo com um relatório realizado pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA/AL), posterior a ensaios analíticos referentes à balneabilidade das praias do estado e se-

guindo os critérios de balneabilidade estabelecidos pela Resolução nº 274 do Conama de 2000, oito das vinte praias de Maceió estão impróprias para banho e, das praias do litoral norte de Alagoas, três das vinte e duas praias estão impróprias para banho (INSTITUTO..., 2016).

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a alcalinidade e acidez da água da Praia de Jatiúca, Maceió, Alagoas.

2.2 ESPECÍFICOS

- Realizar coleta de amostras de água em locais determinados na orla marítima de Maceió;
- Verificar presença ou ausência de carbonatos, hidróxidos e bicarbonatos presentes na amostra;
- Análise fotolorimétrica das amostras;
- Realizar avaliação da qualidade da água através de titulação e neutralização ácido/base com fins avaliativos sobre a alcalinidade e acidez da água.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 ANÁLISE DA ÁGUA

Foi utilizado o volume de 50 ml da água colhida da praia da Jatiúca, em frente ao Corredor Cultural Vera Arruda, próximo a uma língua negra (9°38'S e 35°41'O de acordo com o Google Earth), como mostra a Figura 1. Foram adicionados 2 gotas de fenolftaleína na amostra e foram observados os padrões de cor ou incolor. Se a amostra apresentasse cor, tinha que seguir um padrão, titulando com H_2SO_4 0,01 mol/L até desaparecer a cor. Por sua vez, a amostra dando incolor, deveria indicar a ausência de hidróxidos (OH^-), carbonatos (CO_3^{2-}) e bicarbonatos (HCO_3^-).

Independente da posterior coloração da amostra, foram adicionadas 5 gotas de alaranjado de metila na mesma. Em seguida, titulou-se novamente com H_2SO_4 0,01 mol/L até a mudança de cor. Depois deste procedimento deu-se o uso do fotolorímetro (mede a intensidade de cor).

Figura 1– Vista aérea da área de coleta da água



Fonte: Google Earth (2016).

3.2 RESULTADOS

Depois de todo esse procedimento, foram calculadas a alcalinidade da água seguindo de acordo com a tabela, medindo assim o pH da amostra utilizando o pHmetro.

Tabela 1 – Resultados que serão verificados e padrões a serem seguidos

RESULTADOS	ALCALINIDADES		
	OH ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃
P=0	_____	_____	M
P< M/2	_____	2P	M – 2P
P= M/2	_____	2P = M	_____
P> M/2	2P – M	2(M – P)	_____
P= M	M	_____	_____

Fonte: Autores (2015).

Foram utilizadas 3 amostras da água coletada onde essas três amostras ficaram incolores, seguindo os padrões dado, onde P é o volume gasto na primeira parte do processo e M o volume gasto na segunda parte.

1º amostra :

P = 1mm e M = 5,4 mm

2° amostra:
P = 0,8 mm e M = 5,4 mm

3° amostra:
P = 0,9 mm e M = 5,7 mm

De acordo com a Resolução do Conama n° 20 que diz sobre a classificação de águas, há determinados tipos de substâncias presentes na água que podem afetar a saúde humana e, de acordo com sua classificação mostra os seus valores máximos admissíveis na água. A análise feita com a água da praia por meio do fotocolorímetro mostra tais substâncias. Na Tabela 2 a seguir encontram-se quais são essas substâncias e seus teores presentes.

Tabela 2 – Substâncias presentes na água detectadas pelo fotocolorímetro

Amostra no Fotocolorímetro		RESOLUÇÃO CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986 (ÁGUAS SALINAS)	
Amônia:	0,01 mg/L	Amônia não ionizável:	0,4 mg/l NH₃
Cloro:	0,04 mg/L	Cloro residual:	0,01 mg/l Cl
Ortofosfato:	0,08 mg/L		
Ferro:	0,09 mg/L	Ferro:	0,3 mg/l Fe
Sílica:	1,49 mg/L		
Potássio:	2,50 mg/L		
Nitrato NTD:	0,04 mg/L	Nitrato:	10,0 mg/l N
Nitrito NTD:	0,00 mg/L	Nitrito:	1,0 mg/ N
Sulfato:	2,11 mg/L		
Sulfeto:	0,00 mg/L		

Fonte: Autores (2015)

Certas substâncias presentes na água coletada, de acordo com a Resolução do Conama n° 20, são altamente prejudiciais que provocam de forma direta ou indiretamente danos tanto à saúde humana quanto a biodiversidade do local.

A água coletada foi submetida a procedimentos citados acima que determinou a presença dessas substâncias, como o cloro que determinou uma solução de 0,04 mg/L sendo altamente prejudicial.

A presença de ortofosfato indica que há afluxo de fertilizantes, descarga de esgoto doméstico ou a presença de efluentes industriais ou detergentes, porque com o tempo eles degradam e tornam ortofosfato e fosfato reativo. Quando altas concentrações de fosfato persistem, algas e outras vidas aquáticas começam a proliferar, eventualmente, levando a uma queda na concentração de oxigênio dissolvido na água, devido à aceleração da decomposição de matéria orgânica (PORTAL..., 2008).

A Sílica está presente, como silicatos, na maioria das águas naturais. Concentrações típicas variam entre 1 e 30 mg/l. Concentrações mais elevadas podem ocorrer em certos mananciais. O Sulfato é um ânion muito comum na natureza, ele pode estar presente em águas naturais em concentrações muito variáveis. Sulfetos estão naturalmente presentes em águas subterrâneas como resultado do arraste de depósitos minerais, contendo enxofre. Águas superficiais usualmente não contêm altos teores de sulfeto. Os Sulfetos resultam da decomposição de matéria orgânica, da redução de sulfatos por atividade bacteriana sob condições anaeróbicas e de vários processos químicos (PORTAL..., 2008).

4 CONCLUSÃO

Na água encontra-se uma variedade de impurezas que definem sua qualidade, podendo sofrer alterações em suas características químicas.

Por meio de resultados obtidos, foi observado que a amostra colhida na praia da Jatiúca apresentou um índice maior de HCO_3 (hidrocarbonetos), que são dissolvidos na água em razão da sua passagem pelo solo; percebendo-se assim que a água não possui o nível adequado para suprir a necessidade humana, bem como o equilíbrio ecológico aquático, ainda, revelando por meio do processo de fotolômetro que o Cl (cloro) e o Fe (ferro) estão acima do aceitável, segundo a Resolução da Conama nº 20, de 18 de junho de 1986, de Águas Salinas.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Mortantade de peixes:** Matéria Orgânica e Nutrientes. Disponível em: <<http://mortandadedepeixes.cetesb.sp.gov.br/alteracoes-fisicas-e-quimicas/materia-organica-e-nutrientes/>>. Acesso em 23 fev. 2016.

COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Praias:** Balneabilidade. Disponível em: <<http://praias.cetesb.sp.gov.br/balneabilidade/>>. Acesso em: 2 mar. 2016.

COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Praias**: Critérios para a classificação das praias. Disponível em: <<http://praias.cetesb.sp.gov.br/criterios-para-classificacao-das-praias/>>. Acesso em: 2 mar. 2016.

CONSELHO Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução do Conama nº 20**, de 18 de junho de 1986. "Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional". **Diário Oficial da União**, 30/07/1986. p. 11356-11361. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=43>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

CONSELHO Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução do Conama nº 274, de 29 de novembro de 2000. "Revisa os critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras". **Diário Oficial da União**, nº 18, 08/01/2001. p. 70-71. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

INSTITUTO do meio ambiente – IMA. **Relatório de balneabilidade**. Disponível em: <<http://ima.al.gov.br/confira-as-praias-proprias-e-improprias-para-banho-26022016/>>. Acesso em: 2 mar. 2016.

KNAPIK, Heloise G. *et al.* **Dinâmica da matéria orgânica em águas naturais**: Estudo de caso do Rio Iguaçu. Curitiba-PR: [s.n.], 2009.

PIVELI, R.P. ; KATO, M.T. **Qualidade das águas e poluição**: Aspectos Físico-Químicos. São Paulo-SP: ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. 285 p.

PORTAL Tratamento de Água. **Determinação da alcalinidade**. Disponível em: <http://www.tratamentodeagua.com.br/R10/Biblioteca_Detalhe.aspx?codigo=394>. Acesso em: 3 nov. 2015.

PORTAL Tratamento de Água. **Parâmetros Analíticos**. Disponível em <http://www.tratamentodeagua.com.br/r10/Biblioteca_Detalhe.aspx?codigo=304>. Acesso em: 23 fev. 2016.

RIBEIRO, D. *et al.* **Determinação de pH, acidez e alcalinidade em amostras de águas do Rio Uruguai no município de Itaqui-RS**. V Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Bagé: V SIEPE, 2013.

SPERLING, Marcos Von. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3.ed. Belo Horizonte: Segrac, 2005.

Data do recebimento: 25 de junho de 2016

Data de avaliação: 28 de julho de 2016

Data de aceite: 15 de agosto de 2016

1. Acadêmica de Engenharia Ambiental no Centro Universitário Tiradentes – UNIT. Email: alice.ferreira05@hotmail.com

2. Acadêmica de Engenharia Ambiental no Centro Universitário Tiradentes – UNIT. Email: geovanafirmiano@hotmail.com

3. Acadêmica de Engenharia Ambiental no Centro Universitário Tiradentes – UNIT. Email: vanessavital13@gmail.com

4. Professor do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário Tiradentes – UNIT. E-mail: givasantos@yahoo.com.br