

## **MONITORAMENTO AMBIENTAL**

### **QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO PARQUE POLIESPORTIVO DE ITAPETINGA, BA**

**Rafael Santos Lemos** – rafaelsantos.lemos@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

**Kamila Dias Costa Cavalcante** – miladiascavalcante@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Geisa Souza Vieira** – geyza\_002@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

**Lucas Emmanuel Marques Costa** – lucasbr2@gmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Hícaro Oliveira Piloto** – hicaropiloto@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

**Natália Andrade Silvão** – naty\_andrade18@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

**Flávia Mariani Barros** – fmarianibarros@gmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

**Resumo:** A qualidade da água no planeta vem piorando devido ao aumento populacional e falta de políticas públicas voltadas para sua preservação. A grande expansão populacional está diretamente ligada ao aumento da poluição dos corpos hídricos, diminuindo sua qualidade tanto para o consumo como para uso recreativo. O monitoramento dos corpos d'água surge da necessidade de conhecer como as variáveis físicas, químicas e biológicas interferem diretamente em sua qualidade e na vida da população. O objetivo desse trabalho foi realizar o monitoramento da qualidade da água da lagoa do Parque Poliesportivo da Lagoa, situada no município de Itapetinga – BA, por meio das variáveis: pH, turbidez, condutividade elétrica, sólidos totais, fixos e voláteis, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio e coliformes totais e termotolerantes.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos, poluição, ambientes lânticos.

## 1. INTRODUÇÃO

As atitudes do comportamento do homem, desde que ele se tornou parte dominante dos sistemas, têm uma tendência em sentido contrário à manutenção do equilíbrio ambiental (MORAES; JORDÃO, 2002). O homem esbanja energia desestabilizando as condições de equilíbrio devido ao aumento de sua densidade populacional, além da capacidade de tolerância da natureza, e de suas exigências individuais.

A poluição a que os corpos d'água estão sujeitos, gerada por diferentes fontes de origem urbana, rural e industrial, conduz à necessidade de planos de prevenção e recuperação ambiental, com o intuito de garantir condições de usos atuais e futuros.

Esses planos requerem para sua proposição e efetiva implementação, medidas de acompanhamento de suas metas, através de fiscalização, e dados que indiquem o estado do ambiente aquático. Assim, são estabelecidos os programas de monitoramento da qualidade da água. Tais programas são estabelecidos para avaliar as substâncias presentes na água, avaliadas sob os aspectos físicos, químicos e biológicos.

Ambientes aquáticos de água parada corresponde a ecossistemas lênticos, como por exemplo, lagoas, lagos, pântano, etc. Um dos principais processos causadores da degradação da qualidade das águas nesses ambientes tem sido a eutrofização, que consiste no enriquecimento das águas por substâncias fertilizantes que propiciam o crescimento excessivo das plantas aquáticas, no entanto outros fatores externos como a luz e a temperatura da água também atuam como controladores do fenômeno da eutrofização.

Uma maneira de agregação dos dados em uma forma simples é o uso de variáveis que transfiram informações de um sistema a outro, levando a melhoria na tomada de decisões. Variável é uma característica específica da água, podendo ser, física, química ou biológica.

A turbidez da água é determinada por diversos materiais em suspensão, de tamanho e natureza variados, tais como, areia, matéria orgânica e inorgânica, compostos corados solúveis, plâncton e outros organismos microscópicos; a condutividade elétrica é a capacidade da água em conduzir uma corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e em geral indica a quantidade de sais presentes na água, que pode indicar de maneira indireta a concentração de poluentes (CETESB, 2011); os sólidos presentes na água remetem à matéria que permanece na forma de resíduo mesmo após processos de secagem como a evaporação. Alto teor de sólidos na água leva danos para a vida aquática, devido à baixa penetração da luz diminuindo consequentemente a realização de fotossíntese das plantas aquáticas, aumento da sedimentação no leito dos rios, podem danificar leitos de desova de peixes (TRENTIN; BOSTELMANN, 2010).

O pH é um termo que expressa a intensidade da condição ácida ou básica de um determinado meio; O oxigênio dissolvido é vital para a respiração de microorganismos e outras formas aeróbicas de vida, sendo que a sobrevivência dos peixes exige concentrações mínimas de Oxigênio Dissolvido entre 10 – 60 % de saturação, dependendo da espécie e outras características do sistema aquático (FIORUCCI E BENEDETTI-Filho, 2005); a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) determina, de maneira indireta, a concentração de matéria orgânica biodegradável por meio da demanda de oxigênio exercida por microorganismos por meio da respiração, correspondendo a quanto de oxigênio é necessário para haver oxidação da matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas. A DBO é o parâmetro mais empregado para medir a poluição por matéria orgânica, sendo assim um teste padrão, realizado a uma temperatura constante de 20°C e durante um período de incubação fixo de 5 dias (CETESB, 2009).

Coliformes totais é a maneira como é chamado o grupo de bactérias gram-negativas em forma de bastonetes, não esporogênicas, aeróbios ou aneróbios facultativos, que efetuam a fermentação da lactose num período de 24 a 48h em temperatura de até 35°C. Mas, dentre esse grupo, há um subgrupo de bactérias denominadas coliformes fecais, que realizam a fermentação da lactose num período de 24h a temperatura de 44,5°C a 45,5°C. Devido a essa capacidade de realizar a fermentação nestas temperaturas, também são chamadas de coliformes termotolerantes (FILHO et al. 2009).

Os coliformes estão presentes em grande quantidade nas fezes do ser humano e dos animais de sangue quente. A presença de coliformes na água não apresenta, por si só, um perigo à saúde, mas indica a possível presença de outros organismos causadores de problemas à saúde. Os principais indicadores de contaminação fecal são as concentrações de coliformes totais e coliformes fecais, expressa em número de organismos por 100 ml de água. (FRANCO, 2003).

Desta maneira o objetivo desse trabalho foi realizar a quantificação de variáveis de qualidade da água da lagoa situada no Parque Poliesportivo de Itapetinga, BA.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Área de Estudo**

A área de estudo foi a lagoa do Parque Poliesportivo situada no município de Itapetinga – BA, sendo esta uma lagoa natural, de uso recreativo.

### **2.2. Coleta das Amostras**

As amostras foram coletadas em 3 (três) pontos distintos e distantes entre si, com três repetições, acondicionadas em garrafas pet e colocadas em uma caixa de isopor para manter a temperatura da água. A Amostra 1 foi coletada próximo a um restaurante, a Amostra 2 coletada no sumidouro da lagoa e a Amostra 3 coletada na margem oposta ao restaurante.

As amostras coletadas foram do tipo simples, na profundidade de 15-30 cm. As amostras foram acondicionadas em isopor e posteriormente levadas para análise no Laboratório de Dispersão de Poluentes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Juvino Oliveira, onde foram realizadas as análises das seguintes variáveis:

- pH – Método eletrométrico.
- Turbidez – Método nefelométrico.
- CE – Método eletrométrico.
- Sólidos totais, fixos e dissolvidos – Método gravimétrico.
- OD – Método de Winkler modificado pela azida sódica.
- DBO – Método de Winkler modificado pela azida sódica.
- Coliformes totais e termotolerantes. – Método enzimático

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Como a lagoa não ainda não foi enquadrada, os resultados das variáveis de qualidade de água aqui encontrados serão comparados com os valores determinados para águas doces classe 2, conforme descrito na Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL),.

A temperatura da água no momento da coleta era de 28,4°C em cada um dos pontos onde as amostras foram coletadas. A temperatura é um dos fatores que interferem na concentração de OD na água.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios das três repetições encontrados após a análise de cada variável.

Tabela 1 – Valores encontrados para as variáveis analisadas.

Variáveis Analisadas	Amostra 1*	Amostra 2**	Amostra 3***
pH	8,28	8,05	7,86
Turbidez (UNT)	14,27	13,40	12,34
CE (µS/cm)	1014,47	1044,23	1051,26
Sólidos Totais (mg/L)	680	668	670
Sólidos Fixos (mg/L)	620	614	594,4
Sólidos Voláteis (mg/L)	60	64	75,6
OD (mg/L)	4,312	4,930	4,860
Porcentagem de Saturação de OD (%)	57,96	66,26	65,32
DBO (mg/L)	1,176	2,352	1,176
Coliformes Totais (NMP)	1119,9	1046,2	365,4
Coliformes Termotolerantes (NMP)	161,6	22,3	8,5

\*Amostra 1: coletada próxima a um restaurante; \*\*Amostra 2: coletada no sumidouro da lagoa; \*\*\*Amostra 3: coletada na margem oposta ao restaurante.

Pode-se notar que as amostras analisadas possuem pH maior que 7, o que indica que elas são mais básicas. A amostra coletada na margem oposta ao restaurante (amostra 3) obteve o menor valor de pH. De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL), que trata da classificação dos corpos d'água, nas águas doces classificadas na classe 2 os valores de pH aceitáveis para essa classe estão na faixa que varia entre 6 e 9. Dessa forma é possível afirmar que o pH das amostras coletadas está dentro da faixa determinada por esta resolução.

Observa-se que os valores de turbidez (Tabela 1) não apresentaram grande variação, estando na faixa de 12,34 a 14,27 UNT. A Resolução nº 357 do CONAMA (BRASIL, 2005), estabelece que a turbidez deve ser de até 100 UNT para águas doces classe 2, sendo os valores encontrados muito abaixo destes. Por ser um ambiente lântico, a maioria dos sólidos vão decantar e isso vai interferir na turbidez. Todavia, a turbidez não depende somente do material de suspensão, mas de outras características do sedimento, como mineral, quantidade de matéria orgânica, tamanho, cor e composição (SANTOS, 2001) e, observando, o maior valor de turbidez foi no ponto 1, onde há um restaurante próximo, pode haver aumentando a carga de matéria orgânica presente, alterando, assim, também, o valor da turbidez. Outro fator que pode ter influenciado nesse resultado foi a chuva que ocorreu antes da coleta, mas mesmo com a chuva os valores obtidos podem ser considerados baixos.

Pode-se notar que os valores de CE não variam muito para as amostras analisadas (Tabela 1). O sumidouro possui o maior valor, uma vez que é nessa região onde há um maior escoamento superficial, pois ali é o ponto onde a água escoar para o rio. Esses valores de CE da Lagoa Poliesportiva se deve por ser um ambiente lântico onde minerais de rochas e do solo são carreados pelas chuvas para si e se acumulam, aumentando a concentração de íons e também pela composição do solo local, contudo não é necessariamente um corpo d'água poluído. A Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL) não dispõe de valores para a CE, mas limita a concentração de sais minerais na água que interferem diretamente na CE, pois quanto maior a concentração de sais minerais maior será a CE.

Os valores de sólidos totais encontrados variaram entre 668 3 680 mg/L. Não são estipulados valores limites para as concentrações de sólidos totais, fixos e voláteis nos corpos d'água na Resolução CONAMA nº 357/05 (BRASIL), mas a mesma estabelece para sólidos dissolvidos totais e esse limite é de 500mg/L. Os sólidos dissolvidos na água interferem diretamente no meio. Sua presença pode prejudicar a entrada de energia no ecossistema, diminuindo a realização da fotossíntese e diminuindo assim a concentração de oxigênio dissolvido na água. Podem também reter bactérias e micro-organismos que podem ser prejudiciais à vida aquática.

Os valores de oxigênio dissolvido variaram entre 4,312 a 4,930 mg/L, sendo esses abaixo dos limites mínimos indicados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL), que para águas de classe 2, estabelece 5 mg/L. A porcentagem de saturação de oxigênio foi menor no ponto 1, próximo ao restaurante.

Os valores obtidos de DBO foi satisfatório, estando abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL), para águas doces classificadas como classe 2, que é de 5 mg/L. A DBO é um parâmetro fundamental para o controle da poluição das águas por matéria orgânica. Em águas naturais a DBO representa a demanda potencial de OD que poderá ocorrer para estabilizar a matéria orgânica. Assim, é um importante padrão de classificação de águas naturais.

Os valores de coliformes totais variaram de 365,4 a 1119,9 NMP/100mL. Enquanto os valores de *E. Coli* variaram de 8,5 a 161,6 NMP/100 mL, Segundo a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005) para o uso de recreação de contato secundário, como é o caso da lagoa estudada, não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conforme os resultados encontrados, nota-se que as variáveis pH, turbidez, CE, DBO e coliformes termotolerantes estão dentro dos valores estabelecidos pelas legislações que as regulamentam. Entretanto a variável OD encontra-se abaixo do limite estabelecido pela legislação, assim como a concentração de sólidos totais se encontra acima dos valores ditados pela legislação.

#### **Agradecimentos**

Agradecemos à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pelo espaço cedido e os equipamentos utilizados para a realização desse trabalho. Agradecemos ainda à Professora Flávia Mariani Barros pela orientação do trabalho.

#### **5. REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. – In: Resoluções, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 29 de março de 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000. – In: Resoluções, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 29 de março de 2016.

FILHO, Jefferson Trindade et al. DETERMINAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM AMOSTRA DE QUEIJO. Departamento De Tecnologia E Ciência Dos Alimentos. Centro De Ciências Rurais. Universidade Federal De Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2009.

FIORUCCI, A.R. e BENEDETTI -Filho, E. A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos. QUÍMICANOVA NA ESCOLA, n. 22, p. 10-16, 2005.

FRANCO, B.D.M. Microbiologia dos Alimentos. Ed. Atheneu, São Paulo, 2003. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

MORAES, Danielle Serra de Lima; JORDÃO, Berenice Quinzani. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. Rev Saúde Pública 2002;36(3):370-4.

SANTOS, I.; FILL, H. D.; SUGAI, M. R. V. B.; BUBA, H.; KISHI, R. T.; MARONE, E.; LAUTERT, L. F. **Hidrometria Aplicada**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001. 372 p.

TRENTIN, Patrícia S.; BOSTELMANN, Eleine. Para sólidos totais, dissolvidos e em suspensão. Programa Interlaboratorial. São Paulo, 2010. Disponível em: <[www.banasmetrologia.com.br](http://www.banasmetrologia.com.br)>. Acesso em 23 de março de 2016.

VON SPERLING, M., 1995. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos; vol1, SEGRAC, Minas Gerais.

ZAGATTO, P.A.; INQUE, J.; NAKAHIRA, S.; BERTOLETTI, E.; GHERARDI-GOLDSTEIN, E., 1993. Dispersão de efluentes e os padrões ambientais; Ambiente; vol7, No 1.