

ANÁLISE DE CLOROFILA E O TEOR OXIGÊNIO DISSOLVIDO NAS ÁGUAS DO VALE DO AÇU

Judiclenia Macedo Santana (Graduanda em Química na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN)

Paulo Ricardo Felipe Santos; (Graduando em Química no instituto federal de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN);

Wadna Wanaganne de Souza; (Graduando em Química no instituto federal de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN);

Ronison Nunes Inocencio; (Graduando em Química no instituto federal de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN);

Ozanira Soares Maciel; (Coordenadora do laboratório de Química do IFRN-CAMPUS IPANGUAÇU);

Diogo Pereira Bezerra; (Prof.: da Licenciatura em Química no instituto federal de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN).

RESUMO

A água é considerada uma necessidade fundamental para a vida e um recurso natural e indispensável ao ser humano e aos demais seres vivos, além de ser suporte essencial aos ecossistemas. Com o passar dos anos a degradação ambiental vem aumentando cada vez mais, e com isso vem trazendo grandes consequências. Algumas delas são a diminuição da disponibilidade de água e o comprometimento da qualidade dos corpos hídricos. Devido a isto, a gestão integrada de bacias hidrográficas assume uma importância cada vez maior. Em virtude dos grandes problemas faz-se necessário o monitoramento dos mananciais aquáticos, onde é algo bastante importante, pois fornece informações que contribuem para diagnosticar a qualidade das águas, e com isso identificar os principais impactos responsáveis pela degradação dos recursos hídricos. Os reservatórios localizados no Vale do Açu assim como também a maioria dos reservatórios do Estado do Rio Grande do Norte vem passando por um momento bastante escasso. Em que a cada dia mais seu nível de água vem baixando gradativamente. Diante desse grande problema, se torna mais importante que este monitoramento das águas seja feito periodicamente e com isso seja identificado os problemas ocasionados pelos impactos da interferência humana nos recursos hídricos. O presente estudo visou analisar e diagnosticar a qualidade da água dos reservatórios utilizando-se as análise de Oxigênio dissolvido (OD) e Clorofila. Para tanto, foram realizadas análises, referentes aos períodos de junho a Setembro de 2015. A partir dos resultados obtidos foi possível classificar as águas do reservatório e diagnosticar quais as suas condições atualmente.

PALAVRAS-CHAVE: Água; Reservatórios; Recursos Hídricos.

1. INTRODUÇÃO

A água por ser algo primordial, essencial e indispensável para a sobrevivência a sua utilização é algo permanente, especialmente no que se refere ao consumo, pois os animais e os seres humanos necessitam de seu consumo diário, o que a torna condição para a continuidade da vida. É fato que ninguém consegue sobreviver por muito tempo sem água, pois ela além de alimentar, também é responsável pela hidratação do corpo tornando-se assim indispensável. Porém apesar da água ter esse papel tão importante para a continuidade da vida no planeta para

ser consumida com segurança, é necessário que ela esteja potável, sem qualquer mistura que altere e interfira na qualidade de suas propriedades tanto Físicas como Químicas. Hoje há um grande problema na questão de encontrar a água pura no ambiente, uma vez que muitas substâncias se misturam a ela com facilidade pelo fato de ser considerado um solvente natural muito eficiente. A sua importância na natureza está ligada a esta característica. “A água forma soluções com uma imensa variedade de substâncias. Ela dissolve substâncias sólidas, líquidas e gasosa por esse motivo é chamada de solvente universal.” (SILVA, 1999, p.54). Por ser de fato um solvente universal, a água consegue dissolver muitas substâncias, as quais muitas vezes alteram a qualidade natural desse líquido, o que a torna até imprópria para o consumo humano.

Segundo Barros (2004), a água própria para o consumo é a potável, este fato está relacionado devido à mesma apresentar qualidades especiais e não conter impurezas como microrganismo, parasitas, ovos ou larvas de animais, nem substâncias tóxicas como detergentes, mercúrio ou agrotóxicos.

O Ministério da Saúde publicou a Portaria 2.914 em 12 de Dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ela traz como definição de água potável “aquela que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde”.

A qualidade da água está relacionada com a sua utilização por meio de padrões mínimos exigidos para cada tipo. Destinada ao consumo humano, a água deve atender a certos requisitos, o que varia com as diferentes realidades (COSTA, 2007).

Este Trabalho tem como objetivos analisar a qualidade das águas nos mananciais que abastecem o vale do Açu, através de três reservatórios localizado na região, que são: Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, Açude de Pataxó e Rio Piranhas Açu. As análises efetuadas foram Oxigênio Dissolvido (OD) e Teor de Clorofila. Na qual esses valores encontrados foram comparados com os valores de referências para potabilidade da água exigidos pelas portarias 518/2004 e 2.914/2011 do M.S.

2. METODOLOGIA

2.1 Coleta

A coleta das amostras foi realizada em três reservatórios, barragem engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, rio Piranhas Açu e Açude de Pataxó. As coletas foram realizadas sempre no horário da manhã, no horário mais frio. As amostras foram coletadas em recipientes de polietileno exaustivamente lavados e enxaguados previamente com água deionizada. As amostras para análise de OD (oxigênio dissolvido) foram feitas em frascos específicos para análise de DBO. As coletadas das amostras foram feitas em 3 pontos distintos dos mananciais sendo cada uma recolhida a pelo menos 20 centímetros da superfície, tendo a preocupação de não deixar ar nas garrafas. Posteriormente transportadas para o Laboratório de química do Campus do IFRN-IPANGUAÇU, na qual foi feito as análises o mais rápido possível, não deixando ultrapassar o período de 24 horas.

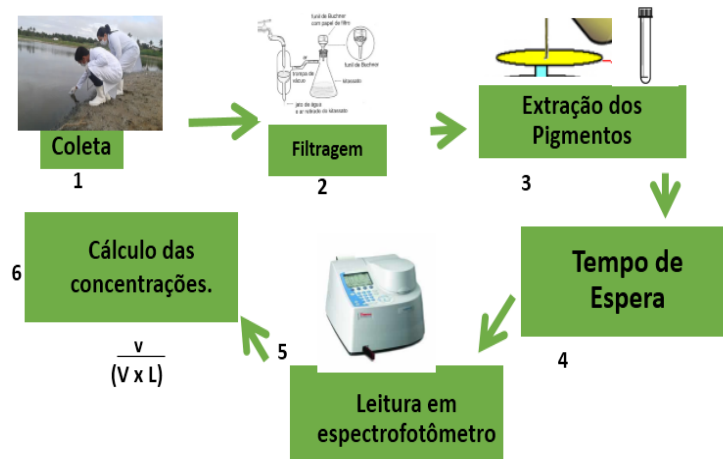
2.2 Determinação de Clorofila

Inicialmente foi feita a filtração de 500 ml de amostra, com o auxílio de uma bomba a vácuo e papel filtro em seguida o papel de filtro foi recolhido de modo a não ter nenhum contato com as mãos, com o auxílio de uma pinça e transferido para um tubo de ensaio de tampa rosqueável. A este tubo foi adicionado 5 ml de solução de acetona a 90%, e com o auxílio de um bastão de vidro a mistura foi macerada, e após a maceração, foi adicionado mais 5 ml de

solução de acetona e armazena na geladeira pelo período de 24 horas. Após o período de 24 Horas ou no mínimo de 2 horas faz se a leitura no espectrofotômetro. Após a leitura foi feitos cálculos e encontrado o teor de clorofila da amostra.

A Figura 1 abaixo mostra todas as etapas detalhadamente para a determinação da clorofila e como e feito todo o calculo.

Figura 1 - Etapas para determinação da clorofila.



Cálculo para a análise de clorofila:

Onde:

D664c= Densidade óptica a 664 nm, corrigida - obtida antes da acidificação.

Correção: **D664 corrigida** = **D664** – **D750**

D665c= Densidade óptica a 665 nm, corrigida - obtida depois da acidificação.

As concentrações de clorofila *a* e feofitina *a* podem ser obtidas a partir da seguinte equação 2 monocromática:

$$\text{Clorofila } a \text{ } (\mu\text{g/L}) = 26,73 \times (\text{D664c} - \text{D665c}) \times (\text{V} \times \text{L})$$

Equação (2)

Onde:

V= Volume, em litros, da amostra filtrada.

v= Volume, em mL, de acetona 90% usada para extração

L= Caminho óptico, em cm, da cubeta espectrofotométrica usada.

D664c= Densidade óptica a 664nm, corrigida

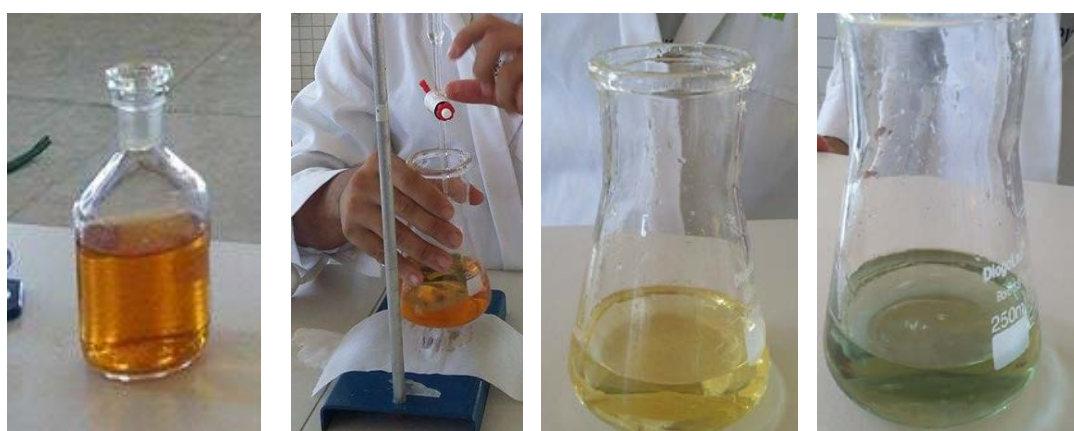
D665c= Densidade óptica a 665nm, corrigida.

2.3 Oxigênio Dissolvido (OD).

A coleta foi feita em frasco de 300 mL específico para determinar OD, ainda “in loco” adicionou-se um mL de solução de sulfato manganoso e um mL de solução de azida sódica. O

frasco foi tampado cuidadosamente evitando que houvesse a formação de bolhas, logo após misturou-se todo conteúdo com várias inversões, aproximadamente 15 inversões. Após isso a amostra foi levada ao laboratório, onde se pipetou um mL de ácido sulfúrico P.A., para a dissolução do precipitado. Em seguida, titulou-se 100 mL da amostra original com solução de tiosulfato de sódio 0,025N, até a amostra ganhar uma tonalidade amarelo pálido, e foi acrescentado duas gotas de solução de amido, tornando o líquido azul, para que pudesse iniciar a titulação com o tiosulfato de sódio, até a amostra ficar transparente., A titulação foi retomada até o líquido voltar a ficar transparente. O volume gasto na titulação foi anotado, para o cálculo final do OD. O valor de OD é determinado conforme as equações 3, **que determina o volume corrido utilizado da amostra titulada e a Equação 4 que determina o volume final gasto na titulação.**

Figura 2: Etapas para determinação de OD.



$$VTC = \frac{V_f \times V_t}{V_t - 2} \text{ Equação 3}$$

Onde:

VTC = Volume Corrigido utilizado na amostra da titulação.

Vf = Volume do Frasco = 300 mL (ou valor aproximado contido no frasco).

Vt = Volume Teórico utilizado na titulação.

(2) = 1 mL do sulfato Manganoso + 1 mL da solução de Azida.

$$VFT = \frac{V_t \times V_{tc}}{V_{tc} - V_b} \text{ Equação 4}$$

Onde:

VFT = Volume final gasto na titulação.

Vt = Volume Teórico utilizado na amostra da OD na Titulação.

Vtc = Volume Corrigido Utilizado da amostra na titulação.

Vb = Volume gasto da solução de bi-iodato de potássio.

$$OD(\text{mg/L O}_2) = \text{mL de Tiosulfato de sódio (Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \text{ gasto na titulação} \times F$$

Onde, F = Fator de redução de volume caso tenha sido utilizado 100 mL da amostra ao invés de 200 mL o F = 2

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas 05 análises de Clorofila, e 03 análises de OD. Em que eram realizadas as coletadas semanalmente., A pesquisa se mostrou bastante produtiva e satisfatória, pois através desse estudo foi possível observar que a água não está totalmente apropriada para o consumo humano de acordo com parâmetros analisados. Com isso se viu a necessidade de divulgar todas essas análises para que mais pessoas fiquem sabendo, e com isso busquem soluções para que esse problema seja solucionado.

Tabela 1: Resultados das Análises – Barragem. Ano: 2015.

| Parâmetro | 28-07 | 04-08 | 01-09 | 10-09 | 15-09 | 22-09 |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Clorofila (µg/L) | 17,1072 | - | 19,2456 | 15,5034 | 16,4567 | 2,1384 |
| Oxigênio Dissolvido | 3,0 | 3,65 | 2,75 | - | 1,5 | - |

Tabela 2: Resultados das Análises – Rio Açu. Ano: 2015.

| Parâmetro | 28-07 | 04-08 | 01-09 | 10-09 | 15-09 | 22-09 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Clorofila (µg/L) | 16,038 | 10,692 | 12,2958 | 12,8304 | 12,446 | 7,4844 |
| Oxigênio dissolvido (ml/LO ₂) | 3,25 | 2,5 | 2,4 | - | 3,25 | - |

Tabela 3: Resultados das Análises – Açude de Pataxó. Ano: 2015.

| Parâmetro | 28-07 | 04-08 | 01-09 | 10-09 | 15-09 | 22-09 |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Clorofila (µg/L) | 14,4342 | 14,4342 | 4,2768 | 6,9498 | 10,5675 | 1,6038 |
| Oxigênio Dissolvido | 2,35 | 3,25 | 6,0 | - | - | - |

A resolução CONAMA 357/2005 estabeleceu padrões de qualidade para água doce, esses padrões são para corpos de água onde haja pesca ou cultivo de organismos para fins de consumo intensivo, na qual o valor máximo permitido é de 30 µg/L. Como podemos

observar nas Tabelas acima, os valores encontrados nas análises efetuadas se encaixam no valor permitido pela resolução do CONAMA.

Após ter sido feito a média dos valores encontrados nas análises de OD, comprovou-se que o valor médio para oxigênio dissolvido encontrado nas três amostras coletadas nos três reservatórios encontra-se fora dos padrões da resolução número 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 do CONAMA (conselho nacional de meio ambiente), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Os três copos d'água enquadram-se na classe dois da classificação dos corpos de água, na qual o CONAMA recomenda para consumo humano, recreação de contato primário, irrigação, à aquicultura e a atividade pesqueira., A recomendação da norma ambiental é que não seja inferior a 5 mg/L O₂.

4. CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos pode-se concluir que em ambiente natural a água contém, geralmente, diversos componentes provenientes do meio ambiente ou que também pode ser adicionado por atividades humanas. Diante disto após as análises efetuadas foi observado que a concentração do teor de clorofila presente nas águas desses reservatórios se encontra dentro dos padrões aceitáveis, na qual não foi encontrado valores acima do permitido para as determinações de clorofila. Já no parâmetro de oxigênio dissolvido recomendado para consumo humano, recreação de contato primário, irrigação, à aquicultura e a atividade pesqueira, a recomendação da norma ambiental é que não seja inferior a 5 mg/L O₂. À medida que os níveis de oxigênio dissolvido na água caem abaixo de 5,0 mg/l, a vida aquática fica prejudicada, uma vez que o recomendado é 5 mg/L O₂. Através dos resultados obtidos e comparados com a Resolução CONAMA 357/2005 e com a Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde, conclui-se que através dos dados obtidos nestas análises faz-se necessário uma constante monitoração, em parâmetros físico-químicos e microbiológico de qualidade da água fornecida a população, evitando assim possíveis contaminações e danos a saúde daqueles que dela utilizam.

ANALYSIS OF CHLOROPHYLL CONTENT AND DISSOLVED OXYGEN IN WATER VALLEY AÇU

Abstract : The water to be considered a fundamental need for life and be considered a natural resource and indispensable to human beings and other living beings, besides being essential support to ecosystems. Over the years every day more environmental degradation is increasing more and more, and it has brought great consequences, some of them are decreasing availability of water and compromised quality of water bodies, because of this, management integrated watershed is of increasing importance. Because of these major problems monitoring of water sources is necessary, which is something very important as it provides information that contributes to diagnose the quality of water, and thereby identifying the main impacts responsible for the degradation of water resources. The tanks located in the Açu Valley, but as well as most of Rio Grande do Norte state reservoirs is going through a very short time in which every day over its low water level even more with this big problem still. It makes it even more important that this monitoring of waters is done daily and it is identified the problems caused by the impacts of human interference on water resources. This study aimed to analyze and diagnose the water quality of the reservoirs using the dissolved oxygen analysis (OD) and Chlorophyll. For this purpose, analyzes were carried out, for the periods from June to September 2015. From the results it was possible to classify the waters of the reservoir and what their conditions today.

Keywords: water; reservoirs; Water resources.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, Junior, Cesar da, 1934- **Ciências: entendendo a natureza: matéria e a energia**: 8ª série/ Cesar da Silva Junior, Sezar Sasson, Paulo Sergio Badaque Sanches.- 16 ed.- São Paulo: Saraiva, 1999.

BARROS, Carlos - **Ciências e meio ambiente** / Carlos Barros, Wilson Roberto Paulino. – ed. reform. São Paulo: Atica, 2006.

BRASIL. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. Seção 1. 26/2004.

COSTA, R. H. P. G. **Qualidade da água. In: Reuso da água, conceitos, teorias e práticas, Fundação de apoio a tecnologia**, São Paulo, 1ª ed. Edgard Blucher, p. 25-33, 2007.