

ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO AÇUDE VELHO EM CAMPINA GRANDE/PB

Amanda Laurentino Torquato (*), Whelton Brito dos Santos, Lizandra Maria Martins de Moraes, Mailson Augusto Almeida Cartaxo, Patrícia Herminio Cunha Feitosa

* Universidade Federal de Campina Grande, e-mail: amanda.torquato02@gmail.com.

RESUMO

O Açude Velho, objeto de estudo do presente trabalho, está localizado na cidade de Campina Grande-PB. A qualidade da água desse açude é considerada inadequada para o abastecimento público. Este trabalho procura detectar pontos de contribuição de afluentes e estuda as características físico-químicas e microbiológicas da água do Açude Velho visando apontar a situação atual de sua qualidade. As amostragens foram feitas em 7 pontos demarcados entorno do açude. O período de amostragem se deu entre os meses de março a maio de 2016. Todas as amostras foram feitas no período da manhã no horário das 7h às 10h. As variáveis analisadas foram temperatura, pH, OD, DQO, DBO, turbidez, coliformes fecais, sólidos suspensos. As metodologias seguiram as recomendações da APHA 2005. As análises dos pontos apresentaram existência de material orgânico como também presença de organismos patogênicos. Contudo, por se tratar de um corpo hídrico heterogêneo os valores encontrados variaram de acordo com o dia analisado. Para uma classificação exata da água do Açude Velho deve ser feito um estudo mais aprofundado, mas de acordo com os dados abordados e com a resolução do CONAMA 357/2005 essa água não se enquadra na classe de água doce, Classe I.

PALAVRAS-CHAVE: Açude Velho, Qualidade de Água, Açudes Urbanos, Campina Grande.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a vida dos seres vivos, devendo estar disponível com boa qualidade e em quantidade suficiente para garantir a manutenção da vida, podendo ser encontrada em dois tipos de fontes: superficial e subterrânea. Devido às secas e a dificuldade de abastecimento das cidades, os açudes surgem como uma das soluções para atender demandas crescentes de consumo.

No meio urbano, esses açudes perdem sua finalidade inicial, em virtude da influência de diversos fatores, a exemplo do crescimento populacional no seu entorno, que compromete a qualidade da água do manancial. Por outro lado, desempenham importante papel no sistema de drenagem de águas pluviais urbanas e a eficiência da prestação dos serviços de saneamento básico apresenta uma forte influência sobre a qualidade das águas dos mesmos, que em geral, apresentam-se poluídas.

O termo saneamento básico abrange os serviços de coleta e tratamento de esgoto, abastecimento de água potável, coleta de lixo e limpeza das vias públicas. A precariedade dos serviços e a ausência de um Plano de Saneamento fazem com que a sociedade seja afetada pela presença de águas poluídas nas estruturas urbanas, podendo ser facilmente assemelhadas a esgotos a céu aberto. Um dos problemas atrelados a estes cenários está diretamente ligado à saúde da população, visto que, a transmissão de agentes infecciosos através da água pode ocorrer pelo contato com a pele, pela ingestão ou pela aspiração de germes presentes no ar (MORAIS, 2016).

A forma mais comum de contaminação deve-se à presença de microrganismos e poluentes despejados no meio aquático ou no ambiente em geral, de forma que venham prejudicar os recursos hídricos. A poluição das águas pode aparecer de várias formas, sendo mais preocupantes aquelas que não podem ser detectadas pelos órgãos dos sentidos. Assim, faz-se importante monitorar a qualidade das águas, mediante a avaliação de alguns parâmetros que representem suas características biológicas e físico-químicas, tais como pH, sólidos totais, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), coliformes termotolerantes, turbidez e temperatura, que são indicadores da qualidade da água, (PINTO et al., 2009).

Este trabalho tem como objeto de estudo a qualidade da água do Açude Velho, localizado na cidade de Campina Grande – PB, que foi planejado para abastecer a população em uma situação de escassez. Porém, com o advento da água encanada e a influência da contribuição de esgotos, o açude perdeu a sua finalidade inicial, tornando-se o principal cartão postal da cidade e servindo como estrutura de drenagem de águas

pluviais, que pela possível existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial, alteram a qualidade das suas águas impactando negativamente o açude.

A presente pesquisa tem como objetivo avaliar a qualidade da água do Açude Velho, na cidade de Campina Grande – PB, buscando identificar as possíveis influências da estrutura urbana neste corpo hídrico.

METODOLOGIA

Para a avaliação da qualidade da água do Açude Velho foram selecionados 07 (sete) pontos amostrais distribuídos espacialmente no entorno do açude, conforme apresentado na Figura 1.

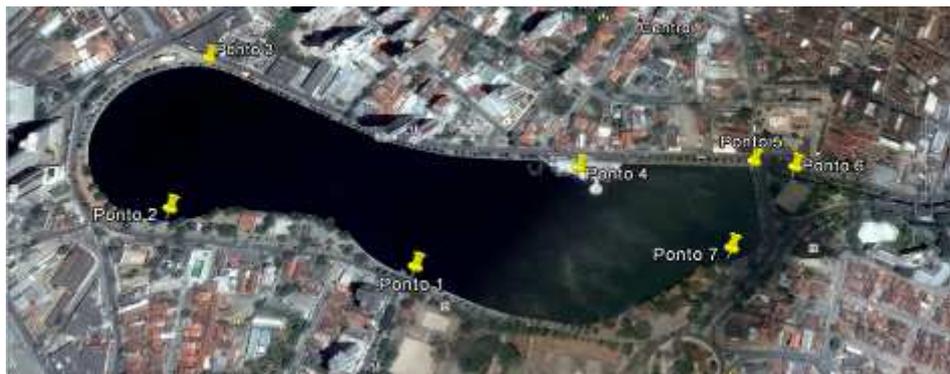


Figura 1: Pontos de Coleta. Fonte: Adaptado do Google Earth (2016)

A localização dos pontos de possível contribuição afluentes ao açude foram identificados visualmente através de observações *in loco*, conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2: Pontos de Contribuição afluentes ao açude. Fonte: Adaptado do Google Earth (2016)

As coletas foram realizadas no período matutino, em um horário variando de 07h30min às 10 horas da manhã, com frequência quinzenal, entre março e maio de 2016, sendo realizadas nos seguintes dias:

- 16 de março de 2016: dia anterior chuvoso;
- 05 de abril de 2016: chuva horas antes da coleta;
- 20 de abril de 2016: semana anterior chuvosa;
- 04 de maio de 2016: dia ensolarado;
- 18 de maio de 2016: dia ensolarado.

As análises dos parâmetros de qualidade de água foram realizadas no Laboratório de Saneamento da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), seguindo os procedimentos analíticos estabelecidos pelo Standard Methods for the 32 Examination of Water and Wastewater (APH-AWWA-WEF, 2012), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros analisados no Açude Velho

Análise	Metodologia	Referência
DBO	MÉTODO DA DILUIÇÃO EM FRASCOS PADRÕES	APH-AWWA-WEF, 2012
DQO	MÉTODO DA REFLUXAÇÃO FECHADA	
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	MÉTODO DE WINKLER	
SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	MÉTODO GRAVIMÉTRICO	
pH	DETERMINAÇÃO POR pH-METRO	
TURBIDEZ	MÉTODO NEFELOMÉTRICO	
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	MÉTODO INSTRUMENTAL	
TEMPERATURA	TERMÔMETRO	
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NÚMERO MAIS PROVÁVEL	

Para realização da coleta das amostras foi confeccionado dois amostradores distintos. O primeiro (Figura 3a), para determinação do Oxigênio Dissolvido, no qual a água era coletada a uma profundidade de 30 cm a partir da superfície e de forma que não houvesse turbulência no momento da coleta. O segundo (Figura 3b) para avaliações dos demais parâmetros, foi confeccionado de forma que coletasse 1 metro de coluna d'água.



Figura 3: Amostradores. Fonte: Arquivo Pessoal

O acondicionamento dos frascos das amostras para as análises físico-químicas e microbiológicas foi em caixas de térmicas, com gelo para conservação da temperatura em torno de 4° C.

Todos os dados obtidos durante a pesquisa foram registrados com detalhamento no diário de campo, para posteriores análises e discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após identificação dos pontos de contribuição afluentes ao açude, foi verificado que em algumas tubulações havia despejo de efluentes em dias não chuvosos, o que possivelmente indica ligações clandestinas conectadas ao sistema de drenagem da cidade. A Figura 4 ilustra alguns dos pontos de contribuição com efluentes escoando para o interior do corpo aquático.



Figura 4: Tubulações afluentes ao açude. Fonte: Arquivo Pessoal

POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)

Os valores médios de pH (Figura 4) variaram de 7,9 a 8,8, mostrando que as águas do Açude Velho apresentaram características alcalinas na maioria dos pontos. Os menores valores de pH, se deram pela influência da decomposição do material orgânico presente na massa líquida. Já os maiores valores podem ser justificados pela ocorrência das chuvas, que provavelmente carregaram carbonatos do solo, provocando então uma pequena elevação do pH. Resultados similares foram encontrados por Castro (1994), no mesmo ambiente de estudo. A elevação do pH também pode ser justificada pela atividade fotossintética de alguns grupos de algas presentes.

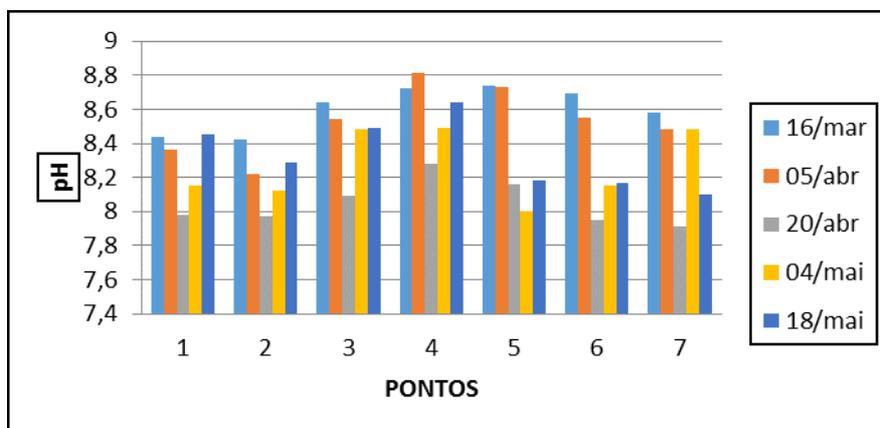


Figura 4: Dados de pH

TURBIDEZ

Os dados de turbidez obtidos durante os dias analisados variaram entre 16,4 à 36,4 NTU, mantendo uma média em torno de 20 NTU em todos os pontos, conforme pode ser visto na Figura 5.

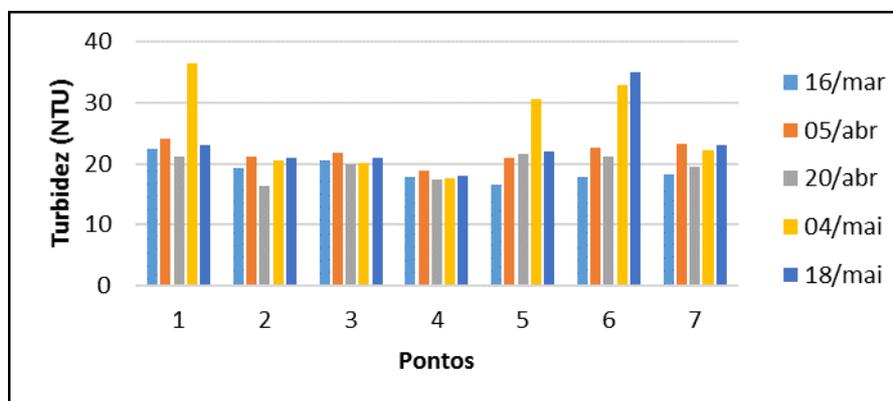


Figura 5: Dados de turbidez

Os valores que destoaram da média podem ter ocorrido devido a erros por parte do operador ou a presença mais acentuada de algas, por se tratar de um ecossistema eutrofizado. Os maiores picos de turbidez apresentados no Ponto 6 pode estar relacionado a estagnação da massa líquida que foi encontrada no canal das piabas em dias não chuvosos (04/05 e 18/05), apresentando visualmente, nestes dias, uma água bastante turva.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)

Pode-se observar que as concentrações de oxigênio dissolvido (Figura 6) não mantiveram um padrão durante os dias avaliados nos mesmos pontos, o que fortalece a necessidade de melhor avaliar a dinâmica do corpo aquático.

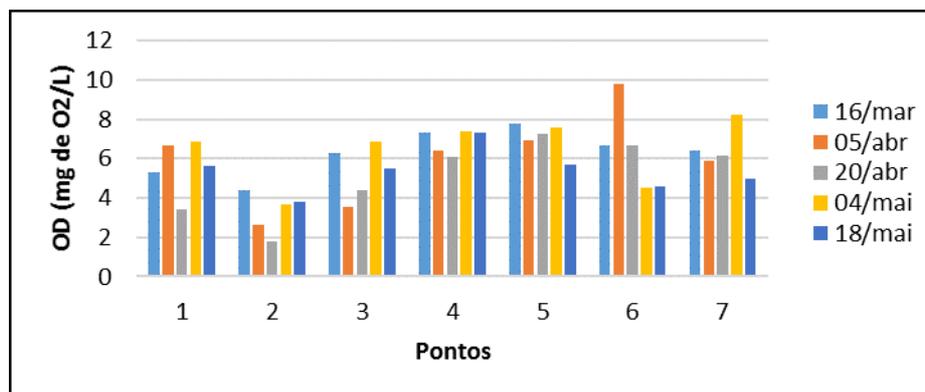


Figura 6: Dados de Oxigênio Dissolvido

O Ponto 2, apresenta o ponto com a menor concentração de oxigênio dissolvido (1,8 mgO₂/L), possivelmente por ser um ponto sem circulação das águas caracterizando-se como uma zona de estagnação. Valores de oxigênio dissolvido muito abaixo do valor de saturação é indicativo da presença de matéria orgânica, possivelmente de esgoto (VON SPERLING, 2005). Sendo assim, os baixos valores de OD observados nos ponto 2 podem se apresentar como indicador da presença de contribuição de esgotos no Açude Velho.

Von Sperling (2005) ainda ressalta que os valores mais elevados a exemplo do Ponto 6, que chega a apresentar resultados de concentração de 9,8 mgO₂/L, como pode ser visualizado na Figura 6, pode ser um indicativo da presença de algas (fotossíntese, com geração de oxigênio puro). O balanço entre produção (fotossíntese) e consumo (respiração) de oxigênio pelas algas, favorece amplamente o primeiro. De fato, as algas podem

produzir cerca de 15 vezes mais oxigênio do 38 que consomem, conduzindo a um saldo positivo de oxigênio dissolvido no sistema (VON SPERLING, 1986).

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)

Por motivo de falha na execução do método, as análises do dia 16/03 e 05/04 foram descartadas, impossibilitando a análise dos seus resultados. As análises de DBO tiveram uma média de 17 mg/L ao longo dos dias analisados, obtendo uma mínima de 7 mg/L no ponto 3 e uma máxima de 41 mg/L no ponto 4, como ilustra a Figura 7.

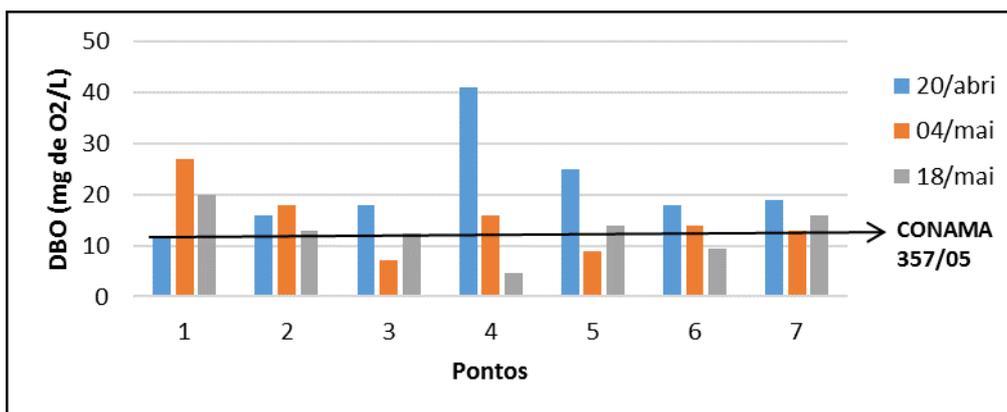


Figura 7: Dados de DBO

Segundo a Resolução 357 do CONAMA, 2005, que classifica as águas e estabelece os limites permissíveis de cada parâmetro, a DBO_5 à 20 °C deve ter valor máximo de 10 mg/L O_2 para ser enquadrada como um corpo aquático de água doce, classe 3. No decorrer de toda pesquisa os valores de DBO estiveram sempre acima desse limite configurando-se uma água comprometida para os usos previstos nesta classe, podendo ser destinada somente à navegação e harmonia paisagística.

O Ponto 4 apresentou a maior demanda de oxigênio, o que pode ser explicado pela existência de uma tubulação localizada muito próximo do ponto de coleta (Figura 8) e que pode ter contribuído com despejo de material orgânico, fazendo com que a demanda de oxigênio fosse maior neste ponto. A profundidade no Ponto 4 também é um fator determinante, pois é relativamente baixa (aproximadamente 50 cm) o que contribui para uma maior concentração do efluente despejado naquele local.



Figura 8: Localização das tubulações de drenagem próximo ao Ponto 4

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)

A DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico, atuando como um parâmetro indispensável nos estudos da caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais, sendo muito útil quando utilizada conjuntamente com a $DBO_{5,20}$ para observar a biodegradabilidade de despejos.

Nas amostras analisadas, as concentrações de DQO durante o estudo tiveram muitas variações em relação aos dias e aos pontos de coleta. A concentração mínima foi encontrada no Ponto 3, com 3,3 mgO₂/L e a máxima de 125,6 mgO₂/L no Ponto 1, como mostrado na Figura 9.

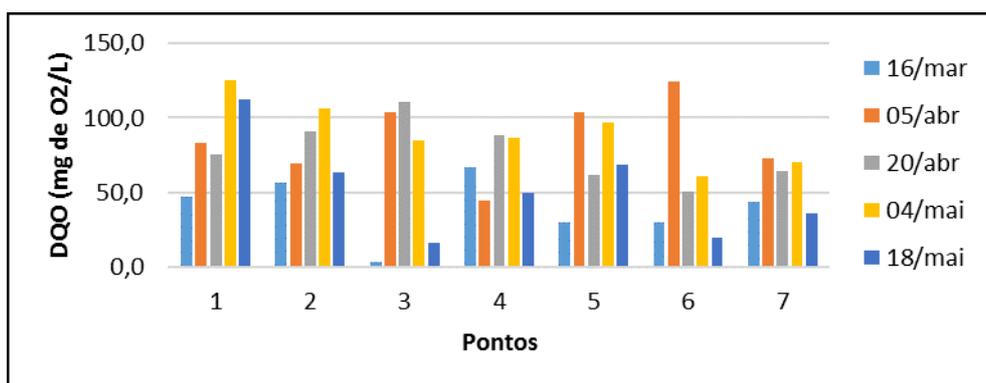


Figura 9: Dados de DQO

SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS (SST)

No Açude Velho, os dados de sólidos suspensos obtidos variaram de 2mg/L no Ponto 4 a 55,5mg/L no Ponto 2, obtendo-se uma média de 30,2mg/L durante os dias analisados, conforme pode ser visualizado na Figura 10.

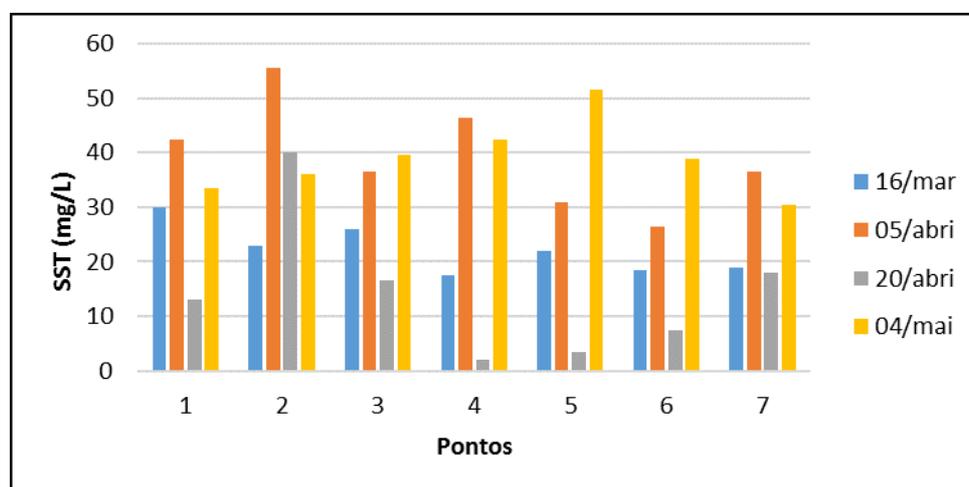


Figura 10: Dados de SST

Verifica-se que, no Ponto 2, foi detectada uma quantidade de sólidos suspensos maior na maioria dos dias analisados. Assim como visto nos parâmetros 43 anteriores esse ponto aparentemente apresenta o elevado grau de poluição, com qualidade da água comprometida. Possivelmente o fato de apresentar maiores concentrações de sólidos se deu pela maior heterogeneidade de materiais existentes nesse ponto, pois de acordo com VON SPERLING (1986) os sólidos suspensos são derivados de areia, silte, microrganismos e restos de pequenos animais e vegetais com diâmetro superior a 10 µm.

COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Ao longo do período avaliado foi observada uma grande variância na formação de colônias entre os pontos. Para cada ponto de coleta foi necessário adequar um volume suficiente de amostra para que viabilizasse a análise. A Figura 11 ilustra os resultados obtidos na determinação de coliformes termotolerantes.

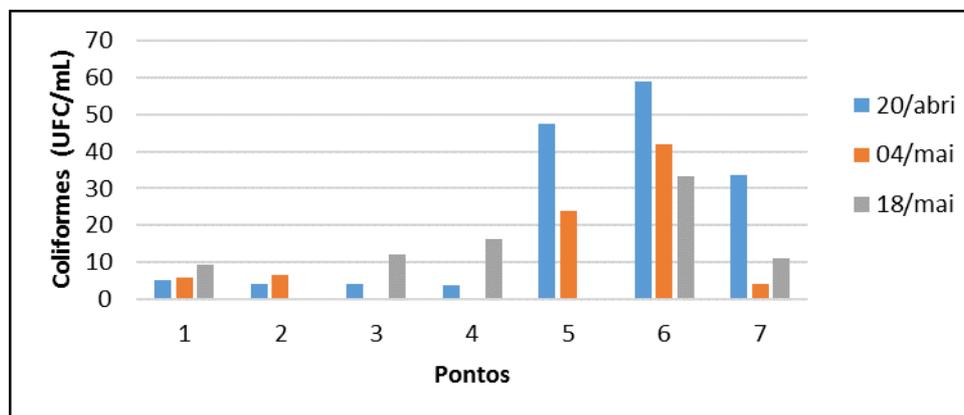


Figura11: Dados de Coliformes Termotolerantes

A concentração mínima foi encontrada no Ponto 4 com valores de 3,7 UFC/mL e máxima de 59 UFC/mL no Ponto 6. Porém, em todos os pontos analisados foi detectada a presença desses microrganismos, indicadores de patogenicidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo foi possível chegar às seguintes considerações:

- Foram identificados vários pontos de contribuições contínuas de água no açude, havendo necessidade de avaliar a origem do efluente das tubulações;
- A partir dos resultados físico-químicos, pode-se dizer que os pontos analisados apresentam material orgânico sendo estabilizado;
- As análises de coliformes termotolerantes demonstraram a presença de organismos patogênicos, podendo colocar em risco a saúde daqueles que se alimentam dos peixes provenientes do açude;
- Devido à heterogeneidade do açude, cada dia analisado apresentou resultados diferentes, não seguindo um padrão em relação aos pontos analisados;
- Esperava-se resultados de concentrações de oxigênio dissolvido menores dos que foram encontrados, devido ao grande número de contribuintes identificadas, porém, por ser um corpo hídrico eutrofizado, a atividade fotossintética das algas pode ter elevado essas concentrações;
- A partir dos resultados encontrados e comparados com a resolução do CONAMA 357/2005, pode-se dizer que as águas do açude não são enquadradas nas Classe I, II, ou III de águas doces, necessitando de análises mais aprofundadas para o seu enquadramento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, A.W.W.A. WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 2012.
2. Castro, S.P. **Avaliação das águas do Açude Velho, Campina Grande, PB**. Dissertação de mestrado, Abril 1994. 60 f. Recursos hídricos, Universidade Federal de Campina Grande.
3. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº 357. Dispõe Sobre A Classificação Dos Corpos De Água E Diretrizes Ambientais Para Seu Enquadramento Bem Como Estabelece As Condições Padrões De Lançamento De Efluentes**. Brasília; 2005.
4. Moraes, L.M.M. **Avaliação da qualidade das águas do Açude Velho em Campina Grande/PB**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande, 2016.
5. Pinto, D.B.F., Silva, A.M., Mello, C.R., Coelho, C. **Qualidade da água do Ribeirão Lavrinha na região Alto Rio Grande – MG**, Brasil. Revista Ciência e Agrotecnologia, v.33, n.4, Jul./Ago. 2009.
6. VON SPERLING, Marcos. **Lagoas de estabilização**. 2. Ed.- Belo Horizonte: Departamento de engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 1986.
7. VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgoto**. 3. Ed.- Belo Horizonte: Departamento de engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.