

## ***Avaliação da qualidade da água do açude do cumbe, no município do BARRO – CE***

### ***Evaluation of water quality of the reservoir cumbe, in the municipality of BARRO – CE***

*Ádla Maria de Jesus Sales, Vagner Sales dos Santos, Michele da Silva Chaves, Flávia Kássia de Sousa Alves e Anielle dos Santos Brito*

**RESUMO** - O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da água, através de análises da qualidade físico-químicas e microbiológicas, ciente de que o açude é de grande importância para os moradores da cidade, que utilizam a água do mesmo para lazer, dessedentação de animais, pesca e lavagem de roupas. A pesquisa foi realizada no município de Barro- CE, mais precisamente no açude do Cumbe as margens da BR-116, tendo como finalidade a realizações de análises físico-químicas e microbiológicas, durante o mês de setembro a novembro de 2010, no período da manhã, sendo definido 3 pontos amostrais ao longo do açude, perfazendo o total de 5 coletas todas no início da manhã. Dentre os parâmetros realizados foram: pH, CE, OD, DBO, Dureza, Cloretos, amônia, e ortofosfato, e microbiológicas (coliformes totais e fecais). Os resultados obtidos nas análises foram comparados com os estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005 e pela Resolução CONAMA n°274/2000 e ainda pela Portaria 518 do ministério da saúde. A comparação dos resultados possibilita dizer que o açude apresenta elevado teor de poluição devido seus valores não estarem inseridos dentro dos valores aceitáveis pelas resoluções vigentes.

**Palavras-chave:** Qualidade de Água; Açude; Poluição.

**ABSTRACT** - The present study aims to evaluate water quality, analyzing the physico-chemical and microbiological, aware that the dam is of great importance to the city's residents, who use the same water for recreation, watering livestock, fishing and washing clothes. The survey was conducted in the municipality of Barro-EC more precisely in the pond Cumbria margins of BR-116, view to the realization of physico-chemical analysis and microbiological during the month from September to November 2010, during the morning, and set three sampling points along the dam, for a total of five collections all in the early morning. Among the parameters were performed: pH, EC, DO, BOD, hardness, chlorides, ammonia, and orthophosphate, and microbiological (total and fecal coliforms). The results obtained in this study were compared with those established by CONAMA Resolution No. 357/2005 and by Resolution n° 274/2000 and further to 518 by the ministry of health. The comparison of the results allows to say that the dam has a high concentration of pollution because their values are not inserted within acceptable values for the current resolutions.

**Keywords:** Water Quality; Dam; Pollution.

## **INTRODUÇÃO**

Nas últimas décadas as cidades brasileiras estão na busca do desenvolvimento, porém muitas vezes não dispõem de planejamento ambiental, aliado a este fato está à falta de saneamento básico que contribuem para um processo contínuo de deterioração ambiental, com sérias implicações na qualidade da vida do homem moderno. Diante deste fato aumenta-se especificamente as áreas impactadas tanto sobre o aspecto de saúde pública como econômico e social.

A água abrange quase quatro quintos da superfície terrestre, deste total 97,0% referem-se aos mares e os 3% restantes as águas doces. Entre as águas

doces 2,7% são formados por geleiras, vapor d'água e lençóis existentes em grandes profundidades (mais de 800 m), não sendo economicamente viável seu consumo, sendo 0,01% encontrados em fontes superficiais (rios e lagos) e o restante em fontes subterrâneas (poços e nascentes) (BRAGA, 2005).

A qualidade dessa pequena parcela de água doce disponível para o consumo humano está sendo ameaçada a cada dia pelos constantes despejos lançados nos corpos hídricos, provocando sua poluição levando a sérios problemas no meio ambiente (SILVA, 2005).

A água pode ser encontrada com impurezas, que podem ser caracterizadas como físicas químicas e biológicas, as impurezas presentes na água podem alcançar valores elevados, causando malefícios ao homem

Recebido em 10/03/2012 e aceito em 24/12/2012

- 1) Graduada (a) no curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia Centec /Cariri, CEP: 63010420. Juazeiro do Norte – CE (adylamaria@bol.com.br)
- 2) Mestrando (a) em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Departamento Engenharia Civil e Ambiental (Vagner\_saneamento@yahoo.com.br)
- 3) Professora (a) do curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia Centec /Cariri (micheleschaves@hotmail.com)
- 4) Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade Vale do Jaguaribe - FVJ. (flaviakssi@hotmail.com)
- 5) Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Regional do Cariri –URCA. (anielle.sbrito@gmail.com)

e ao meio ambiente, prejudicando seu uso. A mesma precisa ser limitada de acordo com a finalidade que se destina.

Com o uso da água em suas diversas formas, independentemente de onde a mesma for adquirida, ocorre a geração de esgotos os quais precisam ser tratados coletados e terem destinação final adequada, a fim de evitar assoreamento, poluição, contaminação e eutrofização dos recursos hídricos.

Por ser de fundamental importância para saúde, progresso e desenvolvimento econômico e social de qualquer comunidade, a mesma tem que dispor de quantidade e qualidade adequada, e estar isenta de organismos patogênicos.

Um dos problemas acarretados pelos fatores acima mencionados é a poluição de corpos aquáticos, que abrange várias cidades da região do Cariri, portanto diante desta problemática será utilizado o açude do Cumbe, no município de Barro – CE, como fonte de pesquisa, pois o mesmo recebe lançamento de águas servidas das residências próximas, bem como os resíduos sólidos

gerados nas proximidades são carregados para dentro do açude ocasionando a poluição do mesmo.

O presente estudo justifica-se pelo fato do açude do Cumbe hoje está sofrendo degradação constante pelo despejo de águas residuárias e resíduos dispostos de forma inadequada, nas suas proximidades, que ao chover é carregado para dentro do corpo aquático trazendo prejuízos ao homem que necessita para sua sobrevivência, de um ambiente que lhe ofereça todas as condições favoráveis para uma melhor qualidade de vida.

Portanto este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade da água do açude do Cumbe, na cidade de Barro, no Ceará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no município de Barro- CE, mais precisamente no açude do Cumbe (Figura 1) as margens da BR-116, tendo como finalidade a realização de análises físico-químicas e bacteriológica.



Figura: Imagem do Açude do Cumbe  
Fonte : Acervo pessoal

As análises foram realizadas entre os meses de setembro a novembro de 2010, no período da manhã, sendo definido 3 pontos amostrais ao longo do açude, perfazendo o total de 5 coletas, objetivando através do resultado dessas análises, avaliar a qualidade da água do açude, e com isso identificar o seu uso correto nas atividades desenvolvidas pelo homem, sem que cause dano ao meio ambiente.

O resultado de todas as análises foram obtidas no LAMAE - Laboratório de Análises Microbiológicas de Águas e Efluentes, e no LAE- Laboratório de Análises Físico- químico de Águas e Efluentes do curso de Saneamento Ambiental da Fatec- Cariri, Juazeiro do Norte-Ce.

Para avaliação dos parâmetros foi necessário o estabelecimento de critérios confrontados com padrões pré- estabelecidos para que pudéssemos identificar as condições de balneabilidade, para compara - las com a resolução CONAMA 274/2000. Que dispõe sobre a qualidade da água para a balneabilidade e a resolução 357/2005 que dispõe sobre o enquadramento dos corpos hídricos em classes. Sendo que através dela foi possível caracterizar que o açude é um corpo aquático de classe 2.Foi também necessário comparar os parâmetros obtidos nas análises com a portaria 518 do ministério da saúde, já que a água para balneabilidade pode também ser ingerida durante o mergulho.

### Pontos amostrais

Os pontos de coleta das amostras foram determinados a partir de visita de campo estabelecendo os pontos: p1, p2, p3, mostrados respectivamente nas Figuras 02, 03 e 04.

O ponto 01 está situado logo nas margens do açude, observou-se grandes quantidades de resíduos dispostos a sua margem, garrafas pets, caixa de sabão em pó e outros.



Figura 2: Localização do Ponto amostral P1.  
Fonte: Arquivo pessoal

O ponto 02 localiza-se a 45m do 01 é onde os animais fazem a sua dessedentação, e juntamente depositam seu esterco, contribuindo para poluição do açude.



Figura 3: Localização do Ponto amostral P2.  
Fonte: Arquivo pessoal

O ponto 03 fica localizado a jusante do açude, local onde os pescadores lançam suas redes devidas ser mais calmo, por serem distantes, os banhistas prefere o ponto 01 e o 02.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão apresentados a seguir os resultados obtidos através dos procedimentos analíticos realizados ao longo desta pesquisa.

De acordo com os resultados obtidos para os valores de pH ( Figura 5) variou entre 9,3 no ponto p2 localizado a 45m das margens do açude e 9,7 no ponto p1, localizado nas margens do açude do Cumbe, segundo a resolução CONAMA 357/2005 o valor Maximo aceitável

de pH para corpos aquáticos de classe 2 , no qual se enquadra o açude do Cumbe, é 9,5 sendo, assim os resultados em relação ao pH do açude não está em acordo com a portaria vigente.

Ressalta - se também que elevados valores de pH podem causar incrustações nas águas de abastecimentos, e afetar a vida aquática, inclusive os peixes e os microrganismos responsáveis pelo tratamento biológico de esgotos (VON SPERLING), 1996.

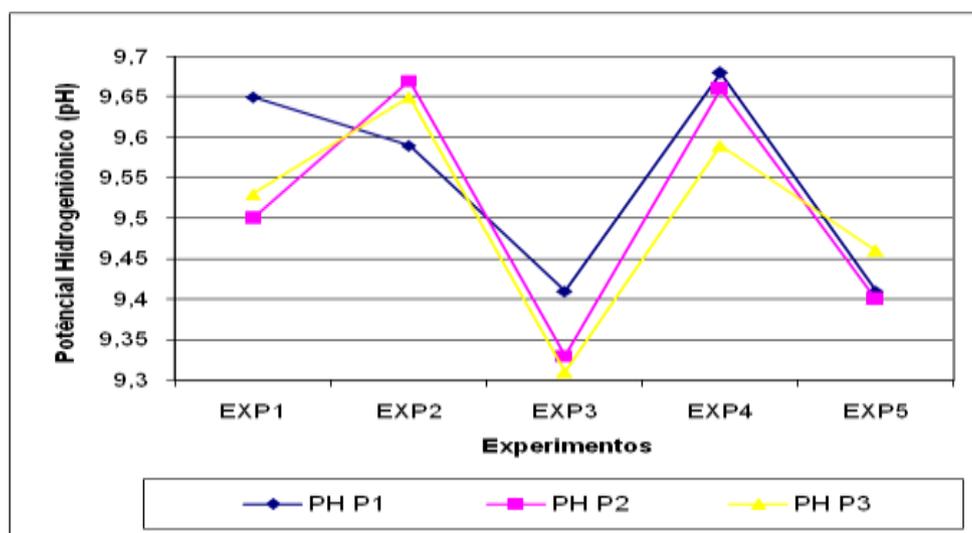
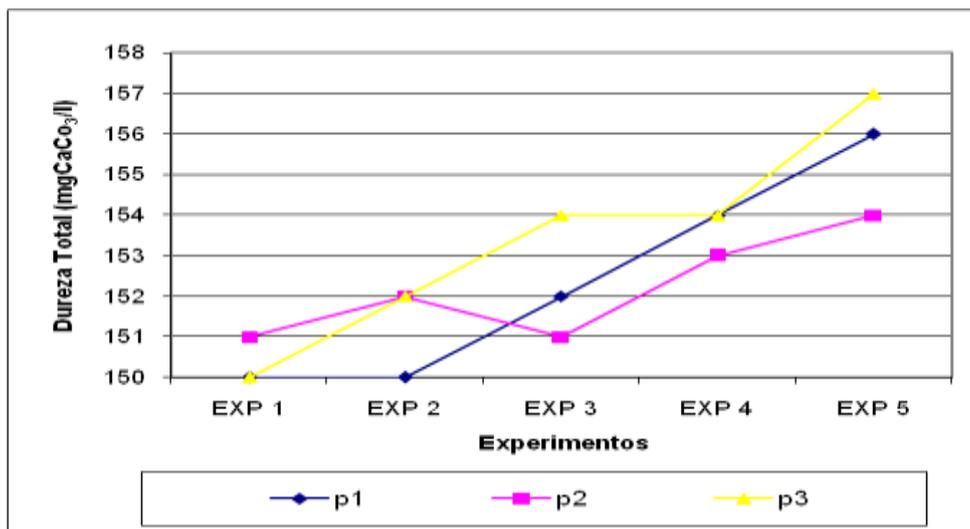


Figura 5: Valores de pH nos pontos amostrais.

Em relação a dureza (Figura 6) não há evidências que a mesma cause problemas sanitários, segundo (Von Sperling, 1996) alguns estudos realizados em áreas com elevadas dureza indica uma menor incidência de doenças cardíacas.

O gráfico abaixo permite nos mostrar que o corpo aquático apresenta uma dureza elevada com valores entre

150 mg/l CaCo<sub>3</sub> a 157 mg/l CaCo<sub>3</sub> , nos pontos P1 e P3, respectivamente. Portanto de acordo com a resolução CONAMA 357/2005 as águas com estes valores são consideradas como água dura, devido apresentar- se a Dureza entre 150 e 300mg/l CaCo<sub>3</sub>, desta forma o açude se torna impróprio para a limpeza das roupas e utensílios.



O oxigênio dissolvido está presente no corpo aquático para que os peixes e microrganismos aeróbios possam sobreviver, sendo assim cada miligrama de oxigênio que se extingue do meio aquático favorece para que espécies mais exigentes deixem de existir no meio aquático.

A Figura 7 mostra as concentrações de Oxigênio dissolvido com variações entre 3,5mg/L(Ponto 1) a 5,5

mg/L(Ponto 3), de acordo com os resultados obtidos os locais onde há maior concentração de resíduos estão localizadas as margens do açude (Ponto 1), onde houve uma baixa na concentração do parâmetro em questão, segundo a Resolução CONAMA 357/2000 os valor mínimo exigido é 5mg/ L, sendo assim apenas no ponto 3 o oxigênio manteve-se dentro dos padrões.

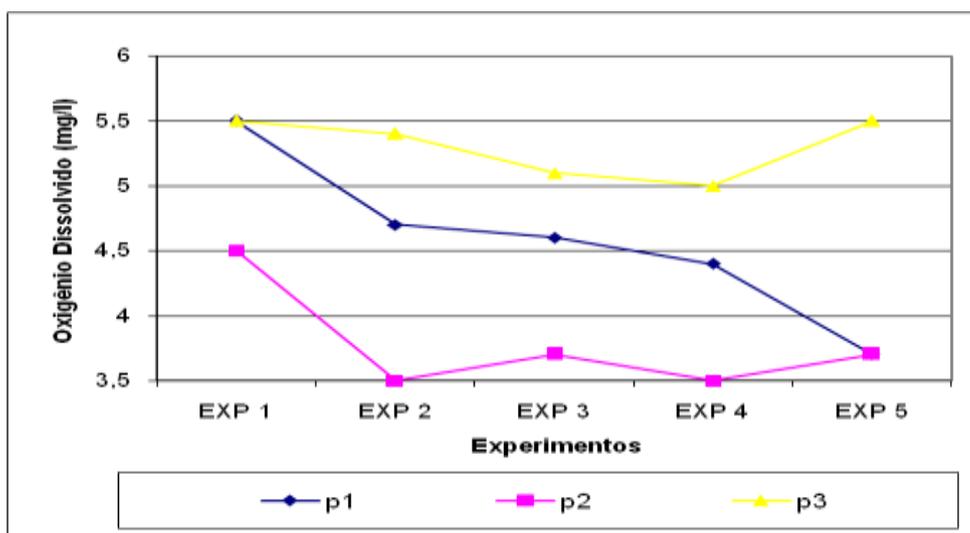


Figura 7: Gráfico representado as concentrações de Oxigênio Dissolvido (O.D).

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é de suma importância para avaliação do grau de poluição de um corpo aquático, pois além de expressar a quantidade de oxigênio requerida para as bactérias estabilizarem a matéria orgânica, é indicador de forma indireta do grau de poluição do corpo aquático.

Assim sendo que quanto maior for a concentração de DBO maior será o grau de poluição,

observando a Figura 8 tem-se que: no Ponto 2 constatou-se maior concentração de DBO que foi de 82mgO<sub>2</sub>/l e no experimento cinco o menor valor, equivalente a 60mgO<sub>2</sub>/l foi no ponto 3.

Vale ressaltar que todos os pontos e todos os experimentos estão em desacordo com a resolução CONAMA 357/2005, que estabelece para corpos aquáticos de classe 2 o valor Máximo de 5mg/l.

Recebido em 10/03/2012 e aceito em 24/12/2012

- 1) Graduada (a) no curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia Centec /Cariri, CEP: 63010420. Juazeiro do Norte – CE (adylamaria@bol.com.br)
- 2) Mestrando (a) em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Departamento Engenharia Civil e Ambiental (Vagner\_saneamento@yahoo.com.br)
- 3) Professora (a) do curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia Centec /Cariri (micheleschaves@hotmail.com)
- 4) Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade Vale do Jaguaribe - FVJ. (flaviakssi@hotmail.com)
- 5) Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Regional do Cariri –URCA. (anielle.sbritto@gmail.com)

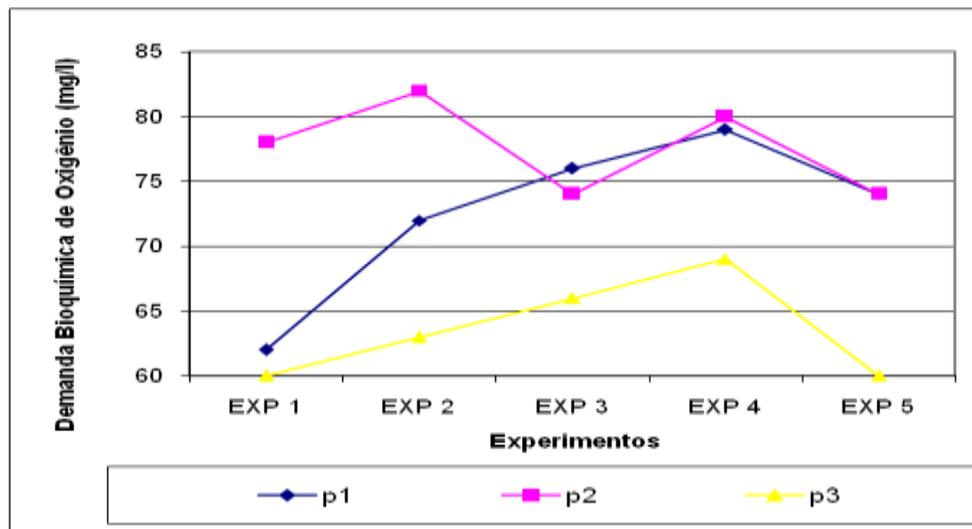


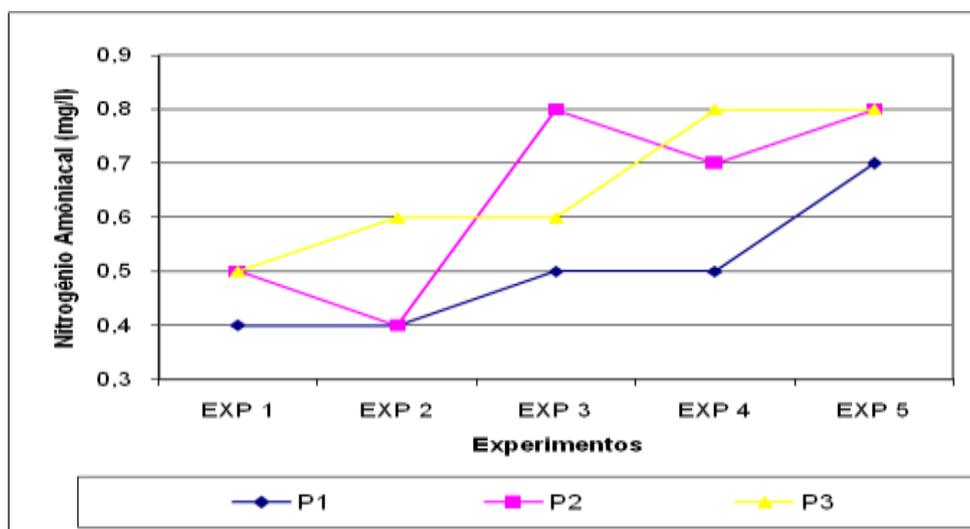
Figura 8. Valores das concentrações de DBO.

A amônia em determinadas concentrações podem ser tóxica e até causar a mortandade dos peixes, além de ser possível indicador de despejos de esgotos domésticos e industriais, como pode ser indicado na Figura 9 os valores relativos aos pontos amostrais estudados demonstram a existência de poluição.

Pode-se observar um aumento significativo nos teores de amônia, variando de 0,4 mg/l (P1) a 0,8 mg/l (P3), a presença de amônia nesses pontos podem indicar

que a poluição do corpo aquático seja recente, por ser a amônia uma forma de nitrogênio inicial no processo de nitrificação.

Segundo a resolução CONAMA 357/2005, a presença de amônia livre em corpos aquáticos de classe 2, não pode ultrapassar 0,02mg/l podemos afirmar que nenhum dos pontos se enquadram na resolução.



A condutividade elétrica é a capacidade que a água tem de conduzir corrente elétrica, ou seja a quantidade de sais dissolvidos na água, de acordo com os resultados obtidos pode ser observada variação de 468,4 ucs/cm a 596,94 ucs/cm (P1), 476,1 ucs a 579,8 ucs/cm (P2) e 478,3 ucs/cm e 585,7 ucs/cm (P3).

O aumento dos níveis de condutividade elétrica podem estar relacionados ao aumento no número de

habitantes do município devido ao número de hóspedes nas pousadas da cidade de Barro-CE em consequência das obras na BR116. Na última coleta houve uma queda nos seus níveis, devido à chuva que dissolveu grande quantidade de sais presentes no açude, consequentemente diminuindo sua condutividade elétrica.

Recebido em 10/03/2012 e aceito em 24/12/2012

- 1) Graduada (a) no curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia Centec /Cariri, CEP: 63010420. Juazeiro do Norte – CE (adylamaria@bol.com.br)
- 2) Mestrando (a) em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Departamento Engenharia Civil e Ambiental (Vagner\_saneamento@yahoo.com.br)
- 3) Professora (a) do curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia Centec /Cariri (micheleschaves@hotmail.com)
- 4) Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade Vale do Jaguaribe - FVJ. (flaviakssi@hotmail.com)
- 5) Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Regional do Cariri –URCA. (anielle.sbritto@gmail.com)

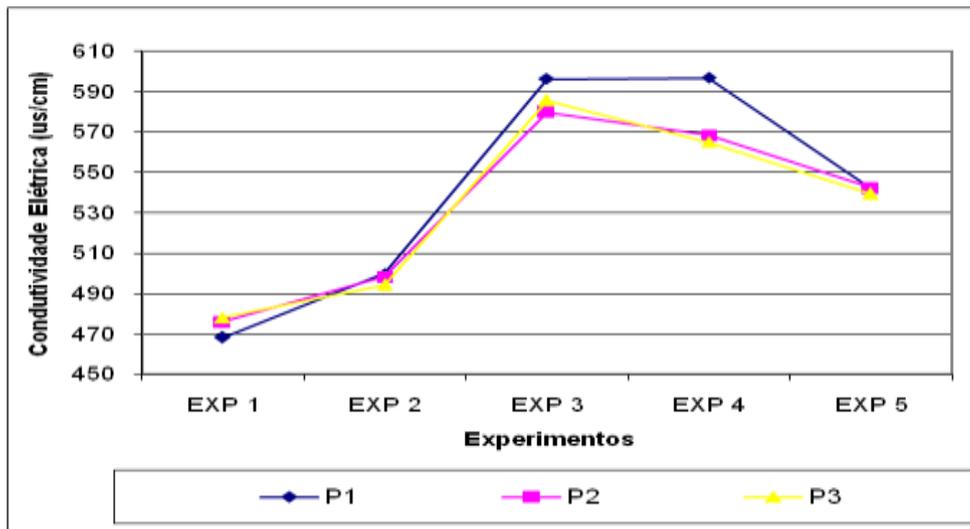


Figura 10: Valores de CE nos Pontos estudados.

O Ortofosfato é uma fração do fósforo e está enquadrado juntamente com a categoria de fósforo total, seus limites não são estabelecidos em nenhuma portaria, mais como para o fósforo a resolução estabelece apenas

0,02mg/L, fica evidente que o teor de ortofosfato no açude é mais elevado por conta dos poluentes dispersados no açude.

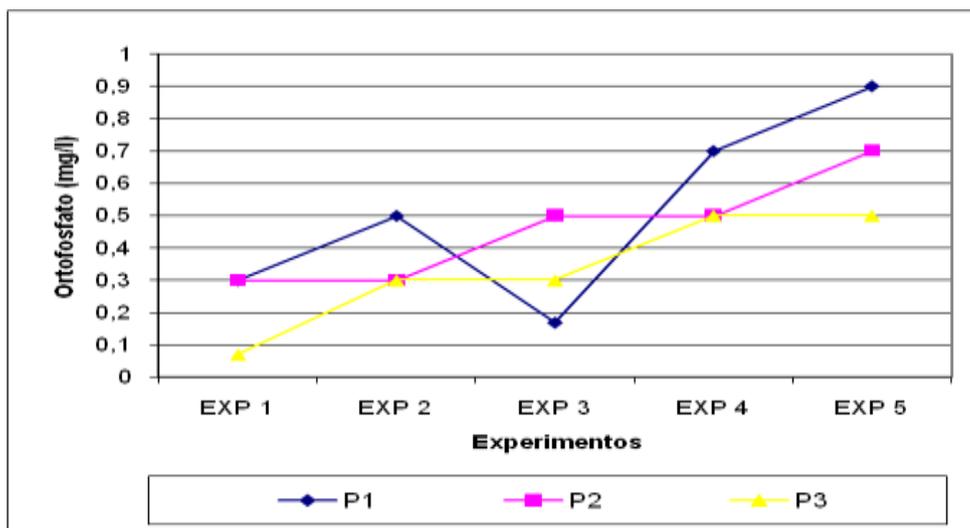


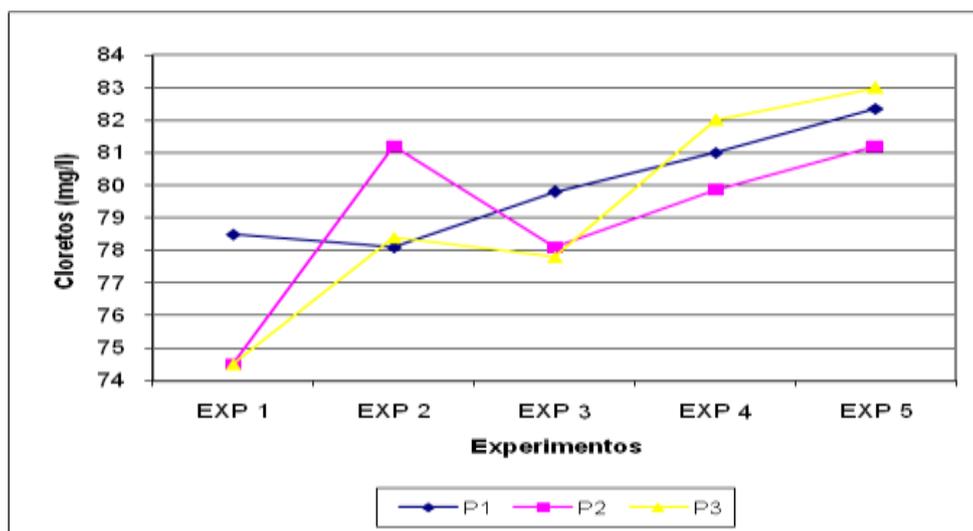
Figura 11: Valores das concentrações de Ortofosfato nas amostras estudadas.

De acordo com a concentração de cloretos demonstrados na Figura 12, o P3 apresentou a maior concentração em relação aos cloretos, com valores que variaram entre 74,5mg/L a 83,0mg/L, já P1 e P2 apresentaram respectivamente 79,1 mg/L a 82,36 mg/L e 74,5 mg/L a 81,2 mg/L, Concentrações de cloreto

presente em corpos aquáticos pode ter sua origem de ações antropicas, como esgotos domésticos, industriais e da água utilizada na irrigação. As amostras analisadas demonstraram que concentrações de Cloretos dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA que estabelece até 250 mg/l.

Recebido em 10 03 2012 e aceito em 24 12 2012

- 1) Graduada (a) no curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia Centec /Cariri, CEP: 63010420. Juazeiro do Norte – CE (adylamaria@bol.com.br)
- 2) Mestrando (a) em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Departamento Engenharia Civil e Ambiental (Vagner\_saneamento@yahoo.com.br)
- 3) Professora (a) do curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia Centec /Cariri (micheleschaves@hotmail.com)
- 4) Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade Vale do Jaguaribe - FVJ. (flaviakssi@hotmail.com)
- 5) Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Regional do Cariri –URCA. (anielle.sbrito@gmail.com)



De acordo com a concentração de cloretos demonstrados na Figura 12, o P3 apresentou a maior concentração em relação aos cloretos, com valores que variaram entre 74,5mg/L a 83,0mg/L, já P1 e P2 apresentaram respectivamente 79,1 mg/L a 82,36 mg/L e 74,5 mg/L a 81,2 mg/L, Concentrações de cloreto presente em corpos aquáticos pode ter sua origem de

ações antropicas, como esgotos domésticos, industriais e da água utilizada na irrigação.

As amostras analisadas demonstraram que concentrações de Cloretos dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA que estabelece até 250 mg/l.

Pontos Analisadas	Variação	Variáveis analisadas	
		Coliformes Totais (CT)	Coliformes Fecais (CF)
P1	MIN - MAX	33 NMP/100ml - 170 NMP/100ml	21 NMP/100ml - 110 NMP/100ml
P2	MIN - MAX	47 NMP/100ml - 220 NMP/100ml	22 NMP/100ml - 170 NMP/100ml
P3	MIN - MAX	49 NMP/100ml - 220 NMP/100ml	22 NMP/100ml - 110 NMP/100ml

Tabela 1 – Variação dos valores de Coliformes totais e Fecais nas amostras analisadas.

De acordo com a Tabela 1 pode ser verificado que as amostras do açude do Cumbe apresentaram concentrações entre 33NMP/100ml (P1) e 220NMP/100ml (P2) e (P3) para Coliformes Totais e 21NMP/100ml (P1) e 170NMP/100ml (P2).

Os Valores de coliformes encontrados estão em acordo com a Resolução CONAMA nº 274/2000 que dispõe sobre os critérios de balneabilidade, porém a mesma portaria estabelece que o corpo aquático utilizado para balneabilidade deve estar ausente de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, e outras substâncias capazes de oferecer risco à saúde, ou que possa tornar suas águas desagradáveis à recreação.

Sendo assim o açude encontra-se fora dos padrões estabelecidos para balneabilidade. Ainda podemos salientar a importância da Portaria 518/2005 do MS que dispõe sobre a qualidade microbiológica da água para o consumo humano, A mesma afirma que para

consumo humano é necessária ausência de coliformes em todas as amostras. devemos nos reportar a esta Portaria pela possibilidade da possível ingestão desta água quando o açude é utilizado em atividades que há contato direto com o mesmo, onde é estabelecido ausência para Coliformes totais e fecais.

## CONCLUSÃO

Em relação à avaliação da poluição do açude do Cumbe ao longo de seu contorno, pode - se constatar através dos parâmetros analisados, de grande importância para indicação da qualidade físico - química e microbiológica do corpo aquático, as concentrações para DBO, OD, AMONIA, e ORTOFOSFATO, PH, que o açude apresentou elevado grau de poluição. Apenas em relação a cloreto o açude estudado enquadrou - se dentro dos padrões. Todos os parâmetros foram comparado com

os estabelecidos pela resolução 357/2005(CONAMA), que dispõe sobre os valores aceitáveis para corpos aquáticos de classe 2. Apesar da presença dos banhistas foi observado que o corpo aquático é utilizado para lavagem de roupas, e dessedentação de animais que deixam seus dejetos, contribuindo para o aumento significativo no número de coliformes fecais totais e das concentrações de fósforo. Diante deste fato é notável que haja uma necessidade de se pensar em mudar a situação do açude do Cumbe.

Para iniciar este processo é essencial a conscientização da comunidade que usufrui do mesmo para diversos fins. Podemos concluir que as principais causas da poluição do açude, são as ações antrópicas, que aumentam a cada dia, com disposição inadequada dos resíduos que são carreados, as águas servidas de pias e chuveiros que quando em maior quantidade escoam para dentro do açude. E as conseqüências da poluição deste açude está na mortalidade dos peixes, desfiguração da paisagem local da cidade e do açude, e desvalorização de áreas próximas devido o mau cheiro. Faz-se necessário um planejamento adequado dos resíduos sólidos, bem como o controle da utilização na área do açude, e um sistema de tratamento de esgotos para que não mais venham a lançar suas águas servidas no açude, proporcionando as condições naturais para a recuperação do corpo aquático contribuindo para o equilíbrio ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, Benedito. *et al. Introdução a Engenharia Ambiental*. 2. ed. São Paulo: Person Education do Brasil, 2005.

MOTA, Suetônico. *Preservação e conservação de recursos hídricos*. 2. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

SILVA, Neusely. *et al. Manual de métodos e análise microbiológica da água*. São Paulo: Varela, 2005.

SILVA, Salomão Anselmo. *et al. Manual de análises físico- químicas de água de abastecimento de residuárias*. Campina Grande: UFPB, 2001.

SANTOS, Cícero Candido. *Diagnostico de impactos ambientais no rio Batateira*. Crato- ceará. FATEC – Cariri. 2008.

VON SPERLING, Marcos. *Introdução à qualidade das águas e tratamentos de esgotos*. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996.