



## Relação de N/P no açude Engenheiro Camacho em Ouricuri-PE

Deliana Sena de Freitas Lima<sup>1</sup>, Márcia Regina Lopes<sup>1</sup>, Ana Karine Portela Vasconcelos<sup>2</sup>, Adelson Dias de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandas do curso de Licenciatura Plena em Química – IFSertão Pernambucano. Bolsista do CNPq. e-mail: delianasena@hotmail.com

<sup>2</sup>Orientadora do projeto de iniciação científica - IFSertão Pernambucano – *Campus Ouricuri*. e-mail: karine\_portela@hotmail.com

<sup>3</sup>Professor do curso de Licenciatura Plena em Química – IFSertão Pernambucano – *Campus Ouricuri*. e-mail: adelsonjovem@gmail.com

**Resumo:** A poluição das águas é um fator preocupante para a população mundial, sabe-se que o tratamento químico da mesma impede graves problemas para a saúde humana. A água ideal para consumo é aquela que passa por vários processos de tratamento laboratorial com a detecção dos agentes contaminantes verificando as causas que leva a mesma a chegar a determinado grau de contaminação. A análise da água coletada no açude Tamboril, na cidade de Ouricuri - PE, teve como objetivo traçar a relação de N/P através das coletas realizadas em sete pontos a margem do açude. Os parâmetros escolhidos foram pH, nitrito, nitrato e ortofosfato. O pH esteve de acordo com as normas estabelecidas para a vida do meio aquático e para águas que são consumidas por seres humanos. Outro parâmetro, o nitrito, apresentou altas concentrações o que pode levar a prejudicar a saúde dos habitantes da comunidade do Tamboril. Ao contrário do nitrito, o nitrato apresentou valores baixos não representando perigo aos seres humanos. Os altos valores de ortofosfato, aparentemente, mostram o açude em processo de eutrofização. Estes resultados não são suficientes para definir a qualidade das águas do açude Tamboril ficando em aberto a proposta para um novo projeto que dará continuidade a pesquisa naquela localidade.

**Palavras-chave:** açude Tamboril, análises físico-química, eutrofização

### 1. INTRODUÇÃO

A qualidade de vida de cada ser humano depende muito do que realmente o cerca, a maneira como cuidam do meio onde vivemos já é algo a se pensar. Hoje, sabe-se que a maioria da população brasileira não coloca em estudo o comportamento do seu habitat, para poder então estabelecer estratégias favoráveis para se trabalhar o melhoramento do meio em que vivem. O mau uso da natureza pode provocar o desaparecimento da fauna e da flora como também dos mananciais. As atividades diárias prejudiciais ao meio ambiente realizadas pelo homem prejudica uma boa parte do ambiente em que vivemos.

A poluição nos açudes acarretam grandes problemas para as pessoas que dependem do mesmo para sobreviver, frequentemente existe descarte de lixo nas margens e dejetos domésticos, as pessoas que praticam tal ação não se conscientizam que futuramente os danos poderão ser irreversíveis. Geralmente, os açudes da região do semi-árido do Nordeste Brasileiro, têm uma grande importância econômica e social, pois nos períodos de estiagem toda trabalho humano depende desses copos de água passando a ser utilizados em múltiplos serviços, como irrigação, dessedentação de animais, piscicultura e claro, também consumo humano (CEBALLOS, 1995 apud CARNEIRO, 2002).

Outro tipo de poluição que ocorre nos açudes é a eutrofização. Mesmo sendo um fenômeno natural que ocorre lentamente pela presença de folhas, galhos de árvores, animais e etc., tornasse prejudicial aos copos d'água quando ocorrem artificialmente. Isso porque há a interferência humana, com os esgotos domésticos e industriais, produtos agrícolas como fertilizantes e esterco de animais que são arrastados para as águas quando há precipitações. Em pequenos reservatórios de água, como os açudes, o fenômeno da eutrofização pode acarretar sérios problemas já que nestes copos d'água não há a renovação das águas e o crescimento exagerado de algas liberam toxinas prejudiciais à saúde humana e proporciona sabor e odor desagradáveis (CARNEIRO, 2002).

Os principais nutrientes que provocam o crescimento exagerado das plantas aquáticas (algas e macrófitas) são o fósforo e o nitrogênio. Em açudes onde o espelho d'água está repleto de vegetações



aquáticas o processo de eutrofização é bem mais intenso, isto ocorre devido, a grande quantidade de nutrientes favorecem o desenvolvimento das plantas. No semi-árido nordestino, os fertilizantes usados na agricultura são uma das principais fontes de contaminação pois eles são feitos a base desses elementos. A eutrofização artificial é um processo indesejável e prejudicial aos seres humanos e ao meio ambiente (FUNCEME, 2002).

Na portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, são expostas as substâncias que podem ser encontradas na água potável, como por exemplo, os agrotóxicos e outros contaminantes químicos, como o benzeno. Os órgãos reguladores, como a ANVISA, estabelecem quantidades máximas permitidas dessas substâncias, que são às vezes consideradas "inofensivas à saúde" por algumas instituições (INSTITUTO SALUS, 2012).

Os resíduos encontrados nas águas em muitos casos são agentes contaminantes que podem gerar grandes prejuízos para o organismo humano. Hoje, vivemos em um ciclo tecnológico que se inova a cada dia, uma boa parte desse material tecnológico vai para os rios e açudes e entre outros, assim impedindo a mesma de se tornar potável para consumo humano. A água é o principal elemento no desenvolvimento da nossa nação, o desuso da mesma é preocupante para as gerações futuras, o tratamento da mesma é favorável para se ter em estudo os agentes poluidores contidos nela, as doenças ocasionadas por falta de cuidados são extremas, então, avaliar a água que estamos consumindo é um papel bastante educativo que é feito para o melhoramento da mesma.

A qualidade de vida é algo a se pensar, muitas pessoas não tem consciência do que realmente se trata, a água é o elemento principal para se ter uma qualidade de vida, preservá-la é estar buscando aperfeiçoamento para os recursos químicos e biológicos que cercam a mesma.

O objetivo deste trabalho foi determinar a relação N/P, através do monitoramento físico-químico, do açude Engenheiro Camacho, mais conhecido por Tamboril, e como objetivos específicos, relacionar com os principais impactos ambientais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Descrição da área de estudo**

O município de Ouricuri está localizado na mesorregião do Sertão e na microrregião Araripina do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Araripina, Trindade e Ipubi, a sul com Santa Cruz e Santa Filomena, a leste com Parnamirim e Bodocó, e a oeste com Estado do Piauí. A área municipal ocupa 2373,9 km<sup>2</sup> e representa 2.25% do Estado Pernambucano (MASCARENHAS *et al.*, 2005). Ainda segundo o mesmo grupo de autores, a sede do município tem uma altitude aproximada de 451 metros e coordenadas geográficas de 07°52'57" de latitude sul e 40°04'54" de longitude oeste, distando 620,6 km da capital, cujo acesso é feito pela BR-232/316.

Ouricuri está inserido na unidade geoambiental dos maciços e serras baixas, caracterizada por altitudes entre 300 a 800 metros. É formada por maciços imponentes, que se caracterizam por relevo pouco acidentado, com solos de alta fertilidade, os quais são bastante aproveitados nas partes mais acessíveis do relevo. A área dessa unidade apresenta distinção climática em função da altitude, ou seja, áreas de clima mais ameno nas cotas mais altas e áreas mais quentes nos sopés e encostas das serras e maciços. Essas áreas, no entanto, apresentam período chuvoso de janeiro a maio e precipitação média anual de 700 a 900 mm.

A região estudada encontra-se na zona urbana do município de Ouricuri. Segundo o IBGE (2011), o açude tem capacidade para 27.664.000 m<sup>3</sup> de água, ao longo, de estimados, 13,4 Km de extensão (Figura 1). O entorno do açude é habitada por famílias que cultivam e vendem, em geral, hortaliças e frutas, mas que também criam animais de vários portes; há famílias que possuem outra fonte de renda, como restaurantes, bares, mercadinhos, mas há outras que utilizam a área apenas para o lazer familiar.



Figura 1 - Açude Engenheiro Camacho (Tamboril)  
Fonte: Google Maps, 2011

## 2.2 Descrição das coletas

Para a coleta de amostras, os pontos foram selecionados de acordo com os setores apresentados pelo IBGE (2011): 260990705000026 (setor 1); 260990705000078 (setor 2); 260990705000054 (setor 3); 260990705000055 (setor 4).

Por causa do difícil acesso, foram escolhidos dois pontos em cada setor, sempre a margem (de 1 a 3 m) do açude. As primeiras coletas iniciaram-se pelos setores 1 e 2, com os pontos nomeados Alto da Arueira e paredão, setor 1, em uma propriedade particular e próximo a um sítio chamado Bodes, setor 2 (Figura 2). As outras coletas foram nos setores 3 e 4, sendo nomeados Fazenda Bodes no setor 3, onde houve apenas um ponto de coleta devido ao açude está seco muito próximo a esse ponto, e os dois pontos de coleta do setor 4 possuíam o mesmo nome sítio do Alto da Arueira, foram distinguidos através de pontos de referência como uma oficina de tratores e uma escola dentro deste sítio chamada Escola José Elias de Medeiros (Figura 2).

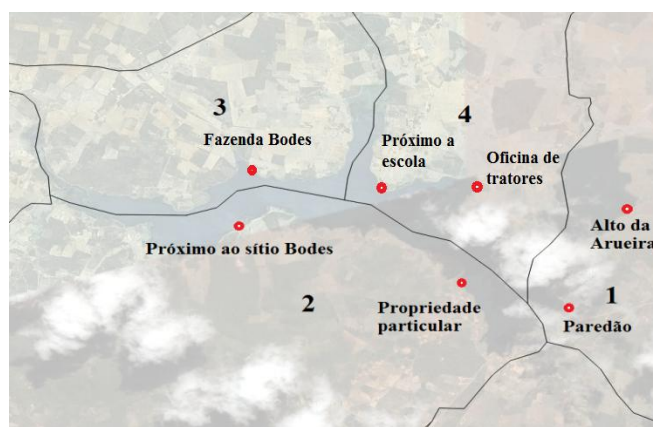


Figura 2 - Setores e pontos de coleta (adaptado pelos autores)  
Fonte: IBGE, 2011

As amostras foram coletadas em recipientes plásticos na margem do açude, a trinta centímetros de profundidade com a abertura voltada para baixo, foram etiquetadas e armazenadas em isopor até o laboratório.

Todos os pontos foram registrados por GPS (MIO DIGI WALKER) e alguns foram chamados de acordo com os nomes que possuíam na região e outros por nomes com referência ao local de coleta. Com o intuito de melhorar a identificação dos pontos escolhidos para as coletas, foram atribuídos outros critérios de acordo com a Tabela 1:



Tabela 1. Pontos de coleta

Setores	Nome	Pontos de Coleta	Coordenadas	
			Latitude	Longitude
1	Alto da Arueira	1	7.883108	40.142462
	Paredão	2	7.895723	40.148002
2	Propriedade particular	3	7.893897	40.156370
	Próximo ao Sítio Bodes	4	7.884775	40.183997
3	Fazenda Bodes	3	7.878408	40.179743
4	Próximo a Escola José Elias de Medeiros	2	7.880257	40.166085
	Oficina de tratores	1	7.879530	40.157997

Foram realizadas um total de seis coletas no açude Tamboril, no período de Agosto a Novembro/2011 (4 coletas) e nos meses de Março e Abril/2012 (2 coletas) afim de realizar a caracterização físico-química (pH, nitrito, nitrato e ortofosfato).

Em todos os meses de visitas e de coletas, foram visualizados próximos a margem do açude lixos domésticos, embalagens vazias de produtos químicos, alcoólicos, preservativos e a presença de animais, tanto na margem quanto dentro do açude. Por fim, no intuito de conhecer a relação entre moradores e meio ambiente estão sendo aplicados questionários com as famílias distribuídas neste entorno. Os resultados obtidos serão abordados na segunda etapa dessa pesquisa. O que rendeu a prorrogação do projeto de pesquisa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a resolução 357/2005 do CONAMA, as águas do açude Tamboril seriam consideradas como água doce de classe 3. Os parâmetros estipulados na resolução apontada estabelecem a qualidade das águas, melhorando o meio ambiente e a vida dos seres vivos que dependem dela. As análises físico-químicas abordados neste projeto foram: pH, Nitrito, Nitrato e Ortofosfato.

As coletas que foram realizadas nos meses de Agosto, Setembro, Outubro e Novembro de 2011 e as duas últimas em Março e Abril de 2012, foram analisadas e as médias foram expostas na Tabela 2:

Tabela 2. Médias das análises físico-químicas do açude Tamboril

	pH	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>
S.1/P.1	8,26	4,2	0,48	0,72
S.1/P.2	8,34	4,16	0,5	0,78
S.2/P.3	8,51	3,8	0,46	0,8
S.2/P.4	8,33	3,4	0,38	0,92
S.3/P.3	7,12	2,9	0,275	0,675
S.4/P.1	7,22	2,875	0,275	0,625
S.4/P.2	7,25	2,475	0,225	0,65

**pH:** No pH da água verifica-se as atividade dos íons H<sup>+</sup> e OH<sup>-</sup>, expressando se o meio é ácido com pH < 7,0 ou se alcalino com pH > 7,0 (CASALI, 2008). O pH é expresso unidimensionalmente, ou seja, sem unidade (CPRM, 2007) e pode ser influenciado por fatores antropogênicos, como esgotos domésticos ou industriais, ou por fatores naturais como a fotossíntese (CASALI, 2008).

Para as águas de abastecimento, os valores de pH baixos poderão contribuir para agressividade e corrosividade, entretanto os valores elevados aumentaram as incrustações. Para manter adequadamente a vida aquática, a faixa do pH situa-se entre 6,0 e 9,0 (MINISTERIO DA SAÚDE, 2006).



Os valores aceitáveis do pH para consumo humano de acordo com o Ministério da Saúde, situa-se entre 6,0 e 9,5 (CASALI, 2008) e o CONAMA 357/2005 estipula o pH entre 6,0 e 9,0.

Na coluna que expressa as médias do pH na Tabela 2, nota-se que o pH mais alcalino foi o do Setor 2 – Ponto 3 (S.2/P.3) que apresentou basicidade média de 8,51. Todos os resultados das análises do pH foram alcalinas na faixa de 7,1 a 8,5 estando de acordo com o estipulado pelo CONAMA 357/2005.

**Nitrito:** O nitrogênio é um dos elementos essenciais para o crescimento dos microrganismos que consomem a matéria orgânica (LIMA & GARCIA, 2008) e os nitritos é uma fase intermediária entre amônia e nitrato sendo encontrados em baixos níveis em águas naturais (FUNCEME, 2002).

Algumas algas retiram o nitrogênio do ar, pois nas águas é escasso, como ele é importantíssimo para as plantas, é o principal constituinte dos adubos na agricultura. Porém é encontrado nas matérias orgânicas em processo de decomposição, nos seres vivos se transforma rapidamente em nitrogênio amoniacal tornando o ambiente pobre em oxigênio (LIMA & GARCIA, 2008).

No ciclo natural do nitrogênio, a matéria orgânica em decomposição começa a ser decomposta por bactérias e fungos, formando a amônia/amônio que são compostos tóxicos para peixes. Bactérias aeróbicas do gênero *Nitrosomonas* oxida amônia para nitrito, que também é tóxico para os animais aquáticos (GARCIA e ALVES, 2006 apud LIMA & GARCIA, 2008).

A portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde e o CONAMA 357/05 estipularam a concentração de nitrito para as águas de consumo humano em 1,0 mg/L N. Como a concentração é baixa se torna um problema de saúde pública pois ele não passa por outras transformações químicas para ser prejudicial para os seres humanos (CASALI, 2008).

A Tabela 2 também mostra as médias referentes ao parâmetro nitrito. Todos os setores ultrapassaram o valor máximo permitido que é 1,0 mg/L N. E até mesmo os resultados individuais por pontos, verificou-se acima de 4,0 mg/L N nos pontos 1 e 2 do setor 1 e no ponto 3 do setor 2, nos demais pontos variou de 2 a 3,9 mg/L N. Com estes resultados preocupantes, em que todos os pontos escolhidos estão em um alto grau de nitrificação, requer cuidados com a saúde da população, embora que eles mesmos tenham participação neste processo de nitrificação usando a margem do açude para criar animais, utilizando fertilizantes e lançando dejetos domésticos no açude.

As concentrações de nitritos nas águas superficiais devem ser baixas. Segundo Funceme (2002) “baixos valores de nitrito nas águas dos reservatórios estudados revelam a boa qualidade de suas águas, uma vez que nitritos são bons indicadores de poluição orgânica”. Neste caso, as águas do açude Tamboril estão poluídas já que as concentrações de nitrito assumiram valores significativos (ESTEVEZ, 1998 apud FUNCEME, 2002).

**Nitrato:** Continuando o ciclo do nitrogênio, quando o nitrito é formado outras bactérias aeróbicas do gênero *Nitrobacter* oxidam o nitrito a nitrato que é um composto menos tóxico que os primeiros. Por fim, as algas e plantas aquáticas utilizam o nitrato como nutriente encerrando o ciclo do nitrogênio (GARCIA e ALVES, 2006 apud LIMA & GARCIA, 2008).

De acordo com Giacometti (2001) apud Casali (2008) o nitrato é considerado um dos compostos mais causadores de problemas a saúde humana, pois se em contato com o trato digestivo é convertido por bactérias em nitrito que em excesso causa doenças como a síndrome do Bebê Azul (metahemoglobinemia). Isso ocorre porque o nitrito se liga as hemoglobinas do sangue impedindo que seja liberado o oxigênio causando a asfixia, é a mesma coisa que ocorre com o monóxido de carbono.

O nitrato é perigoso para os seres humanos quando consumidos além do que é permitido pelo CONAMA 357/05 e pela portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, onde o valor máximo permitido é de 10,0 mg/L N. Copos d’ água que apresentam concentrações superiores a 5,0 mg/L N supõe-se que foram enriquecidos por compostos nitrogenados como é o caso de fertilizantes, dejetos humanos ou esterco de animais domésticos (WILLIAMS, 1998 apud CASALI, 2008).

Ao contrário do nitrito, as médias do parâmetro nitrato apresentadas na Tabela 2 anteriormente, não estão fora dos padrões de qualidade. O Setor 1 – Ponto 2 apresentou o maior volume que foi 0,5 mg/L N e os demais setores variaram de 0,22 a 0,48 mg/L N. O valor do nitrato nos dois pontos do setor 1, foi de 0,6 mg/L N na coleta do dia 04/08/11 onde este foi o único valor mais alto.



**Ortofosfato:** O fósforo é considerado o elemento mais importante para o crescimento de plantas aquáticas. Se o crescimento ocorre exageradamente afetando a utilização das águas é chamado eutrofização. Na água o fósforo pode ser orgânico: solúvel (matéria orgânica dissolvida) ou particulado (biomassa de microrganismos); e também pode ser inorgânico: solúvel (sais de fósforo) ou particulado (compostos minerais, como apatita). O crescimento de algas e macrófitas são caracterizados pelo fósforo inorgânico solúvel. O fósforo na água também está relacionado a processos naturais (dissolução de rochas, carreamento do solo, decomposição de matéria orgânica, chuva) ou antropogênicos (lançamento de esgotos, detergentes, fertilizantes, pesticidas) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006)

Segundo Esteves (1998) apud Funceme (2002) a melhor forma de fósforo absorvida pelos vegetais é o fosfato inorgânico dissolvido, conhecido também por ortofosfato ou fosfato reativo. Estudar as concentrações de fósforo total é fundamental para entender o comportamento de todo o ecossistema aquático já que esta forma de fósforo engloba não só os fosfatos inorgânicos como os orgânicos. Determinando fósforo total e ortofosfatos e possível entender o grau de produtividade de águas superficiais e eles são também grandes indicadores de trofia de reservatórios e lagos (FUNCEME, 2002).

As concentrações de fósforo nas águas naturais não poluídas, situam-se na faixa de 0,01 mg/L a 0,05 mg/L. O CONAMA 357/05 estipulou 0,05 mg/L P como valor máximo permitido. Para Di Bernado (1995) apud Funceme (2002), apenas este valor de 0,05 mg/L P é suficiente para afirmar se o ecossistema aquático sofre com o fenômeno da eutrofização.

Ainda com as médias apresentadas na Tabela 2, os ortofosfatos em todos os pontos apresentam-se acima de 0,05 mg/L P logo todos os setores sofrem com a eutrofização, segundo Di Bernado. O teor médio de ortofosfatos para Setor 2 – Ponto 4 foi de 0,92 mg/L P, onde nos pontos 1 e 2 dos setores 1 e o ponto 3 do setor 2 variaram de 0,72 a 0,80 de mg/L P e os pontos dos setores 3 e 4 variaram de 0,65 a 0,67 mg/L P.

Outro critério é sobre a eutrofização que não pode ser julgada apenas pelos níveis de nutrientes e sim pelo máximo de variáveis possíveis. Neste projeto só foram analisadas oito tipos de parâmetros, tornando-se necessário analisar o ecossistema como um todo, levando em consideração outros parâmetros que não seja apenas o físico-químico (FUNCEME, 2002).

Por último, neste projeto não tivemos condições de avaliar a qualidade da água do açude Tamboril. Para encontrar o Índice de Qualidade das Águas (IQA), a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, escolheu nove dentre trinta e cinco variáveis para estipular fielmente a qualidade das águas (CETESB, 2012).

## 6. CONCLUSÕES

Diante do exposto, pode-se inferir que, visualmente existem impactos ambientais causados no entorno do Tamboril, sendo necessário monitorar as tendências de qualidade do açude ao longo do tempo, em diferentes períodos climáticos. Há a necessidade de traçar o perfil dos moradores que vivem ao longo do açude, e buscar meios para aplicar um programa de Educação Ambiental voltada para a comunidade. Para que esta reeducação possa ocorrer com sucesso, é preciso antes conhecer as necessidades e os perfis das pessoas que vivem em torno do açude, desse modo não seremos vistos como pessoas que querem modificar todo um estilo de vida familiar ou profissional. Sugerindo métodos que possam melhorar as condições de vida e despertar o interesse para os assuntos ambientais, tal como a conservação e preservação do meio em que eles estão inseridos.

O diagnóstico físico-químico é resultado da segunda etapa de um ano de pesquisa apresentando a realidade da comunidade e como o meio ambiente sofre com as agressões humanas. Mesmo sem chuvas, a situação em que o açude se encontra é resultado de anos de poluição.

Entre as nove escolhidas pelo CETESB, nosso projeto realizou apenas duas, logo não poderíamos classificar o IQA. Com a continuação do projeto, pretende-se aumentar o número de parâmetros para que a pesquisa tenha mais qualidade e dados suficientes para diagnosticar o tipo de água que é consumida pela comunidade no entorno do açude Engenheiro Camacho.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde.** – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004: **Normas de qualidade da água para consumo humano.** Ministério da Saúde, Brasília, 2004.

CARNEIRO, F. M. **Análise do Estudo de Impacto Ambiental e da Qualidade da Água – O Caso Açude Atalho – Brejo Santo, Ceará.** Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, 2002.

CASALI, C. A. **Qualidade da Água Para Consumo Humano Ofertada em Escolas e Comunidades Rurais da Região Central do Rio Grande do Sul.** Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Rs, Brasil, 2008.

CETESB. **IQA – Índice de Qualidade das Águas.** Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/02.pdf>> Acesso em: 25 de Maio de 2012.

CONAMA, **Resolução CONAMA nº 357/2005** dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Manual Medição *in loco*: Temperatura, pH, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido.** Belo Horizonte, 2007

FUNCEME. **Projeto Estudo Da Qualidade Das Águas Em Reservatórios Superficiais Da Bacia Metropolitana.** Relatório Final, 2002, Vol. 1, p. 78. Disponível em: <<http://www.funceme.br/dmdocuments/Qualidade.pdf>> Acesso em: 25 de Maio de 2012.

IBGE. **Sinopse por Setores.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em: 18 de Jul de 2011.

INSTITUTO SALUS. **Qualidade da água para consumo humano: existem riscos à saúde?** Disponível em: <<http://www.institutosalus.com/noticias/saude-publica/qualidade-da-agua-para-consumo-humano-existem-riscos-a-saude>> Acesso em: 25 de Maio de 2012.

LIMA, W. S.; GARCIA, C. A. B. **Qualidade da Água em Ribeirópolis-SE: O Açude do Cajueiro e a Barragem do João Ferreira.** Scientia Plena Vol. 4, Num. 12, 2008.

MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A; SOUZA JUNIOR, L. C.; GALVÃO M. J. da T. G.; SIMEONES, N. P.; MIRANDA, J. L. F. de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Ouricuri, estado de Pernambuco.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.