

## QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Maria Poliana dos Santos Sales (1); Leandro Gomes Viana (1); Dayany Aguiar Oliveira (2);  
Patrícia Silva Cruz (4)

- (1) Universidade Estadual do Vale do Acaraú - UVA, e-mail: polisales.27@hotmail.com
- (1) Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, e-mail: leandrogomesbiologo@gmail.com
- (2) Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, e-mail: daianyaguiar93@gmail.com
- (4) Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, e-mail: patriciacruz\_biologa@hotmail.com

**RESUMO:** O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade (física, química e microbiológica) da água bruta utilizada no abastecimento público dos municípios de Camalaú e Prata. As amostragens foram realizadas durante o mês de Abril de 2014 em locais distintos: 1- no ponto de captação do Reservatório Zé Tourinho e 2- amostras de água distribuídas em carro-pipa na Comunidade de Lajinha. Ao analisar os resultados obtidos nas amostras, observou-se que estas apresentaram valores de pH de 7,8 no reservatório de Camalaú e valores de 7,5 no carro-pipa. Verificou-se que a turbidez apresentou valor elevado (7,0 uT) na amostra de água do carro-pipa. O valor mensurado na amostra coletada no reservatório foi de 0,2 UT. Como consequência, a cor da água verificada no carro-pipa foi de 32 Pt- CoL. Mesmo não passando por tratamento convencional, a água bruta captada para posterior distribuição a população, enquadra-se dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, exceto para cor da água do carro-pipa, influenciada pela elevada turbidez, decorrente da presença de material insolúvel e em suspensão na água, tais como partículas inorgânicas, refletidas nas concentrações de sólidos dissolvidos totais. Essas informações despertam atenção, uma vez que é comum a prática da pré-cloração em águas transportadas em carros-pipa, favorecendo assim, a reação da matéria orgânica com o cloro que pode levar a formação de vários subprodutos, entre eles os trihalometanos.

**Palavras-chave:** Semiárido. Qualidade de Água. Abastecimento.

### INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades nas últimas décadas tem sido responsável pelo aumento da pressão das atividades antrópicas sobre os recursos naturais. Em todo o planeta, praticamente não existe um ecossistema que não tenha sofrido influência direta e/ou indireta do homem, ocasionado à contaminação dos ambientes aquáticos, desmatamentos, contaminação de lençol freático e introdução de espécies exóticas, resultando na diminuição da diversidade de habitats e perda da biodiversidade (GOULART; CALLISTTO, 2003).

A qualidade da água é reflexo do efeito combinado de muitos processos que ocorrem ao longo do curso d'água (PETERS;MEYBECK,2000). De acordo com Lima (2001), a qualidade da água não se traduz apenas por suas características físicas e químicas, mas pela qualidade de todo o funcionamento do ecossistema.

Além do problema de disponibilidade de água, observa-se o crescente aumento na contaminação da mesma devido aos despejos domésticos, industriais e ao chorume oriundos de aterros de lixo que contaminam os lençóis freáticos com microrganismos patogênicos, incluindo os provenientes de origem fecal (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001).

Estudo de Barcelos et al., (1998) abordam que a irregularidade do abastecimento na rede de uma determinada área urbana, pode também modificar a qualidade da água tratada, com a introdução de agentes patogênicos na rede de distribuição, expondo efetivamente a comunidade a riscos de doenças intestinais e a outras doenças infecciosas (BROMBERG, 2005).

O consumo de água contaminada por material de origem fecal pode ser responsável por diversas doenças de veiculação hídrica, que compreendem uma gama variada de patologias gastrintestinais causadas por bactérias, protozoários e vírus que resulta em ônus elevado para os países principalmente em desenvolvimento, onde seus efeitos são contundentes para a saúde pública (HLAVSA et al., 2011). Sob esta perspectiva, o presente estudo objetivou avaliar a qualidade (física, química e microbiológica) da água bruta utilizada no abastecimento público dos municípios de Camalaú e Prata.

## **METODOLOGIA**

**Área de Estudo:** O estudo foi realizado no Município de Camalaú-PB (Figura 1), localizado na microrregião do Cariri Ocidental, entre as coordenadas geográficas 7° 53'10" latitude; e 36° 46'24" Longitude a aproximadamente 335 Km de João Pessoa-PB e no município de Prata (Figura 2), localizado na microrregião do Cariri Ocidental, estado da Paraíba com Latitude: 07° 41' 27" Longitude: 37° 04' 49" (IBGE, 2012).



**Figura 1:** Reservatório de Zé Tourinho. Camalaú-PB.



**Figura 2:** Comunidade de Lajinha. Prata- PB.

**Amostragem:** As amostragens foram realizadas durante o mês de Abril de 2014 em locais distintos: 1- no ponto de captação do Reservatório Zé Tourinho e 2- amostras de água distribuídas em carro-pipa na Comunidade de Lajinha.

**Análises:** Os parâmetros analisados e metodologia estão dispostos na tabela 1, onde a coleta, transporte, preservação e análise das amostras seguiram as recomendações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (AWWA, 2005). As análises foram realizadas em parceria com o LEAq – Laboratório de Ecologia Aquática, com sede na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), com o Laboratório Agrolab de Análises Ambientais e com o Laboratório EXTRABES-UEPB (Estação Experimental de Tratamento Biológico de Esgotos Sanitários).

**Tabela 1:** Métodos utilizados na análise das variáveis de qualidade da água.

Variável	Unidade	Método
pH	-----	Potenciométrico
Cor Aparente	mgPt- CoL	Eletrométrico
Turbidez	UT	Eletrométrico
Sólidos Dissolvidos Totais	mgL	Cápsulas
Coliformes Totais e Termotolerantes	UFC	Membrana Filtrante

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A medida do pH é um dos testes mais importantes para a caracterização física – química da água e é utilizado praticamente em todas as fases do tratamento destinado a potabilidade da água. Ao analisar os resultados obtidos nas amostras, observou-se que estas apresentaram valores de 7,8 no reservatório de Camalaú e valores de 7,5 no carro-pipa (Tabela 2).

Embora o valor do pH da água de consumo não represente efeito digno de nota sobre a saúde humana, os padrões estabelecidos são utilizados apenas para minimizar as perspectivas de corrosões (para valores muito baixos) e incrustações (para valores elevados) nas redes de distribuição (LIBÂNIO, 2010).

De acordo com Freitas; Brilhante; Almeida (2001), essa variável influi no grau de solubilidade de diversas substâncias, e como consequência na intensidade da cor, na distribuição das formas livre e ionizada de diversos compostos químicos, definindo também o potencial de toxicidade de vários elementos.

**Tabela 2:** Resultado da Análise Física e Química dos ambientes em estudo.

Parâmetros	Reservatório	Carro-Pipa
(83) 3322.3222		
contato@conidis.com.br		
<b>www.conidis.com.br</b>		

<b>pH</b>	7,8	7,5
<b>Turbidez (UT)</b>	0,2	7,0
<b>Cor Aparente (PT - Co/L)</b>	6,3	32
<b>Sólidos Totais</b>	249	602
<b>Dissolvidos (mg/L)</b>		

---

Verificou-se que a turbidez apresentou valor elevado (7,0 uT) na amostra de água do carro-pipa. O valor mensurado na amostra coletada no reservatório foi de 0,2 UT. A turbidez deve-se a substâncias em suspensão ou coloidais e as medidas são feitas baseando-se na intensidade luminosa que atravessa a água.

Uma água que atenda aos requisitos dos padrões de potabilidade, quanto à turbidez, garante: uma aparência esteticamente adequada; quantidade reduzida de microrganismos; desempenho durante o processo de desinfecção, devido à ausência de sólidos capazes de proteger os patogênicos da ação do desinfetante (LIBÂNIO, 2010).

Estudos de Lage-Filho; Andrade-Júnior (2007) mostrou que a turbidez apresentada por uma amostra de água é diretamente proporcional ao conteúdo de matéria orgânica desta que por sua vez é diretamente proporcional à demanda de cloro livre da amostra.

A cor da água é consequência das substâncias em solução, ou seja, em águas não poluídas, a cor é determinada pela presença de ácidos húmicos/fúlvicos e compostos de ferro, mas, quando poluídas, deriva de uma variedade de compostos orgânicos (CONCEIÇÃO et al., 2009). Ao analisar esse parâmetro, verificou-se que esta manteve-se dentro dos limites estabelecidos pela Portaria vigente, exceto na água do carro-pipa (32 Pt- Co/L), quando esta variável ultrapassou a faixa de aceitação (Tabela 2), provavelmente associado à presença de material particulado (LEAL; LIBÂNIO, 2002).

Segundo Baldiseroto (2002), esse parâmetro está associado com a quantidade de material insolúvel e em suspensão na água, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, etc., o que pode interferir na ação dos agentes desinfetantes.

Ao analisar as concentrações de sólidos totais dissolvidos nas amostras em estudo, verificou-se que na amostra do carro-pipa, essa variável, apresentou valor de 602 mg/L. Mesmo sendo estabelecido pela legislação vigente, valor de 1000 mg/L, o mesmo desperta

preocupação, pela relação com a elevada turbidez e ao processo de pré-cloração, onde é adicionado pastilhas de cloro no carro-pipa para posterior distribuição a comunidade.

A realização da prática da pré-cloração, pode ocasionar implicações para saúde humana, uma vez que na existência de grande quantidade de matéria orgânica natural (MON) na água bruta captada em mananciais superficiais, esta pode reagir com o livre levando a formação de diversos subprodutos, entre eles os trihalometanos (THMs) (MATSUMOTO; CESCO, 2006). De acordo com Figueiredo; Pardo; Coraucci-Filho (1999), os THMs são compostos organoclorados potencialmente prejudiciais à saúde pública, provenientes da reação entre o cloro livre e os chamados precursores (substâncias húmicas e fúlvicas) presentes na água bruta, sendo reconhecidamente carcinogênicos para diferentes espécies animais e encontrados frequentemente em águas tratadas e distribuídas à população.

Ao realizar a análise microbiológica das amostras de água do reservatório e do carro-pipa, verificou-se que ambas apresentaram 500 unidades formadoras de colônias (UFC) para coliformes totais e ausência de *Escherichia coli* (Tabela 3).

**Tabela 3:** Resultado Microbiológico da água bruta nos ambientes.

<b>Pontos Amostrais</b>	<b>Coliformes Totais (UFC)</b>	<b>Coliformes Termotolerantes – <i>E. coli</i></b>
<b>Camalaú</b>	500	Ausente
<b>Carro-pipa</b>	500	Ausente

As bactérias do grupo coliformes são utilizadas como indicadoras da contaminação de uma amostra de água por fezes (LIBÂNIO, 2010). A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicativo da possibilidade de existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (GARCIA; ALVES, 2006).

Mesmo não passando por tratamento convencional, a água bruta captada para posterior distribuição a população, enquadra-se dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, exceto para cor da água do carro-pipa, influenciada pela elevada turbidez, decorrente da presença de material insolúvel e em suspensão na água, tais como partículas inorgânicas, refletidas nas concentrações de sólidos dissolvidos totais. Essas informações despertam atenção, uma vez que é comum a prática da pré-cloração em águas transportadas em carros-pipa, favorecendo assim, a reação da matéria orgânica com o cloro que pode levar a formação de vários subprodutos, entre eles os trihalometanos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAM PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19 ed. Washington D.C.: APHA – AWWA – WPCF.2005.

BALDISSEROTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada á piscicultura**. Santa Maria: UFSM, 2002, 212 p.

BARCELLOS, C.; COUTINHO, K.; PINA, M. F.; MAGALHÃES, M. M. A. E.; PAOLA, J. C. M. D. & SANTOS, . M. **Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: Análise de riscos à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando sistemas de informações geográficas**. *Cadernos de Saúde Pública*, 14:597-605, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Portaria nº2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2011.

BROMBERG, M. **Safe drinking water: Microbial Standards help ensure water quality for consumers**, 2005. Disponível em> <<http://hermes.ecn.purdue.edu/cgi/convwqtest?/ru-7.il.ascii>>. Acessado em Março de 2014.

CONCEIÇÃO, F. T.; CUNHA, R.; SARDINHA, D.S.; SOUZA, A. D. G.; SINELLI, o. Hidrogeoquímica do Aquífero Guarani na área urbana de Ribeirão Preto (SP). São Paulo: UNESP, *Geociências*, v. 28, n. 1, p. 65-77, 2009.

FIGUEIREDO, R. F., PARDO, S. D. A., CORAUCCI FILHO, B. Fatores que influenciam a formação de trihalometanos em águas de abastecimento. **Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária**. Rio de Janeiro ABES, 1999.

FREITAS, M.B.; BRILHANTE, O.M. ALMEIDA, L.M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, Mai\Jun, 2001.

GARCIA, C. A. B.; ALVES, J. P. H. Qualidade da água. Relatório de Pesquisa – LQA/UFS. São Cristóvão, 2006. In: **Diagnóstico e avaliação da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim. Relatório de Pesquisa**. UFS/FAPESE. São Cristóvão, 2006.

GOULART,M.; CALLISTTO,M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental .**Revista FAPAM**, 2 (1), 2003.

HLAVSA, M. C.; ROBERTS, V. A.; ANDERSON, A. R.; HILL, V. R.; KAHLER, A. M.; ORR, M.; GARRISON, L. E.; HICKS, L. A.; NEWTON, A.; HILBORN, E. D.; WADE, T. J.; BEACH, M. J.; YODER. J. S. Centers For disease control and prevention: surveillance for waterborne disease outbreaks and other health events associated with recreational water - United States, 2007- 2008. Morbidity Mortality **Weekly Report, Atlanta**, v. 60, n. 12, p. 1-32, 2011.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Censo Demográfico 2012**, Disponível em: < [www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/censo2012/resultado/PE2012](http://www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/censo2012/resultado/PE2012)> Acesso em: abril de 2014.

LAGE-FILHO, F. A.; ANDRADE-JUNIOR, E.R. de. Tratabilidade da água do reservatório do Guarapiranga: efeitos da ozonização sobre algumas variáveis de qualidade das águas. **Engenharia Sanitária Ambiental**, 12 (2), 2007.

LEAL, F.C.T.; LIBÂNIO, M. Estudo da remoção da cor por coagulação química no tratamento convencional de águas de abastecimento. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v7,n.3-4, 2002.

LIBÂNIO, M. **Fundamento de qualidade e tratamento de água**. 3 ed. São Paulo, Brasil: Atomo, 2010, p. 16- 49.

LIMA;E.B.N.R .Modalagem integrada para gestão da qualidade da água na bacia do Rio Cuibá.2001 .184f.**Tese** (Doutorado em Recursos Hídricos )-Universidade Federal do Rio de Janeiro ,Rio de Janeiro,2001.

MATSUMOTO, T.; CESCO, D.D. Os efeitos da pré-oxidação da água bruta em ETA de pequeno porte na produção de águas de abastecimento. **Anais... XXX Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**, Punta Del Este – Urugay – 2006.

PETERS,N.E; MEYBECK,M. Water quality degradation effects on fresh water availability : impacts to human activities .**Water internacional**, 5(2), 214-21p;2000.

