

ESTUDO COMPARATIVO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA NO PERÍODO CHUVOSO E SECO NA CONFLUÊNCIA DOS RIOS POTI E PARNAÍBA EM TERESINA/PI

**Patrícia CRUZ (1); Layara REIS (2); Aryanne BARROS (3); Josyanne NEVES (4); Flor
CÂMARA (5)**

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, Praça da Liberdade, 1597, CEP 64.000 – 020, Teresina-PI, (86) 3215-5212, patriciamfc@hotmail.com

(2) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI,

(3) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, aryaneholanda@ig.com.br

(4) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, josyanne20@gmail.com

(5) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, florcâmara@cefetpi.br

RESUMO

A qualidade da água pode ser avaliada por um conjunto de parâmetros determinados por uma série de análises físicas, químicas e biológicas. As análises físico-química da água determinam de modo mais preciso e explícito as características da água e assim são mais vantajosas para se avaliar as propriedades de uma amostra. O presente trabalho apresenta dados de um estudo que teve como objetivo avaliar e comparar a qualidade físico-química da água na confluência dos Rios Poti e Parnaíba em Teresina/PI, em dois períodos distintos (chuvoso e seco). Levando em consideração sua relevância para análise da qualidade da água, foram estudados os seguintes parâmetros: condutividade elétrica, temperatura, pH, alcalinidade, amônia, nitrito, nitrato, cloreto e dureza. A metodologia utilizada neste trabalho foi baseada nas técnicas adotadas no Manual Prático de Análise de água da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) de 2004. As amostras analisadas estão dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, e das especificações dos padrões de qualidade para águas de classe 2 previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005 para todos os parâmetros analisados.

Palavras-chave: água, confluência do Rio Poti e Parnaíba, qualidade da água, Teresina-PI

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso vital para a sobrevivência dos seres. Ela representa um elo de ligação entre todos os ecossistemas do planeta, sendo difícil imaginar a vida sem a água.

A preocupação com a qualidade da água é incipiente, pois os trabalhos científicos só visavam o aspecto quantitativo, todavia com o crescimento populacional, acompanhado com o desenvolvimento industrial e a super utilização dos recursos hídricos, o fator qualidade passou a ser importante. Desse modo é fundamental que os recursos hídricos apresentem condições físico-químicas adequadas para a utilização dos seres vivos, devendo conter substâncias essenciais à vida e estar isentos de outras substâncias que possam produzir efeitos prejudiciais aos organismos.

Os rios são sistemas complexos caracterizados como escoadouros naturais das áreas de drenagens adjacentes, que em princípio formam as bacias hídricas. A complexidade destes sistemas lóticos deve-se ao uso da terra, geologia, tamanho e formas das bacias de drenagem, além das condições climáticas locais.

Cada sistema lótico possui características próprias, o que torna difícil estabelecer uma única variável como um indicador padrão para qualquer sistema hídrico. Neste sentido, a busca em trabalhos de campo é a obtenção de índices de qualidade de água que reflitam resumidamente e objetivamente as alterações, com ênfase para as intervenções humanas.

Portanto, a análise de qualidade da água é de extrema importância para sua utilização uma vez que concentrações anômalas de determinado elemento podem causar prejuízos à saúde pública e ao meio ambiente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Trabalhos importantes sobre análise físico-química da água têm sido realizados em diferentes partes do país.

Toledo (2000) avaliou a qualidade da água em microbacias sob diferentes usos pode ser feita pelo uso de técnicas estatísticas multivariadas, discutindo a aplicação da técnica de análise fatorial como forma de avaliar as alterações na qualidade da água e na seleção de melhores indicadores de impacto ambiental em microbacias.

Proença (2004) objetivou-se em apresentar uma metodologia aplicada na definição de parâmetros de qualidade da água significativos para o monitoramento e enquadramento dos corpos d'água de bacias hidrográficas no semi-árido. Nesse estudo foram definidos dezessete parâmetros de qualidade da água, obtendo-se uma quantidade mínima de 04 (quatro) para a sugestão de enquadramento dos cursos d'água na classe 2, verificando que a metodologia pode ser integralmente adotada para pesquisas que apresentem sua área de estudo características similares à da bacia estudo de caso, o que representa uma abrangência de bacias hidrográficas de regiões brasileiras.

Bisneto (2005) analisou a qualidade da água da bacia do Ribeirão Preto do Pinhal no Município de Limeira/SP pelo método físico-químico, concluindo que a qualidade de água do ribeirão pinhal ainda estava pouco alterada, o que facilitaria sua recuperação.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área de estudo

A cidade de Teresina é um município com cerca de 810 mil habitantes e 1.680 km². Situada entre as coordenadas 5°05'13" de latitude sul e 42°48'41" de longitude oeste, a sua área metropolitana (Grande Teresina), composta pela capital e por cidades vizinhas, tem mais de 1,15 milhão de habitantes. Localiza-se na microrregião de Teresina, mesorregião do Centro-Norte Piauiense.

A cidade está situada entre o rio Parnaíba e o rio Poti, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Parnaíba. A zona urbana da cidade encontra-se na confluência dos rios Parnaíba e Poti. (ver Figura 1). O Parnaíba, rio que desce dos planaltos do sul, recebe na cidade de Teresina um de seus principais afluentes, o Poti. Por isso, Teresina possui uma característica mesopotâmica que exige cuidados quanto à integridade dos importantes rios (Parnaíba e Poti) que atravessam o perímetro urbano.

O presente estudo foi realizado na confluência dos Rios Parnaíba e Poti, que fica no Parque Ambiental Encontro dos Rios, localizado no bairro Poti Velho. O Parque possui uma área de três hectares e um centro de recepção ao turista, com espaço de exposição, Monumento ao Cabeça de Cuia (lenda piauiense), palhoça, dois mirantes, um restaurante flutuante, trilhas, Área de Preservação, área para pesca e esporte aquático, além de resgatar a cultura popular através do início de seu povoamento e de seu artesanato, fonte da economia local.



FONTE: GOOGLE EARTH, 2007.

FIGURA 1. Imagem georreferenciada da área de estudo Parque Ambiental Encontro dos rios Parnaíba e Poti

3.2 Materiais e métodos

3.2.1. Amostragem

Foram coletadas 6 (seis) amostras quinzenais de água no mesmo ponto em períodos distintos, 3 (três) no período chuvoso (nos meses de maio e junho), e 3 (três) no período seco (nos meses de agosto e setembro).

As amostras foram obtidas no ponto de confluência dos rios Parnaíba e Poti, armazenadas em frascos do tipo PET, previamente esterilizados, sendo que a coleta foi efetuada na superfície, próximo ao restaurante flutuante do local e, posteriormente, transportadas ao laboratório de Saneamento e Toxicologia do CEFET-PI, onde permaneceram mantidas sob refrigeração até o momento das análises.

3.2.2 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram efetuadas de acordo com as técnicas adotadas no Manual da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (2004).

Foram analisados quantitativamente os seguintes parâmetros: condutividade elétrica, temperatura, pH, alcalinidade total, cloretos e dureza total e qualitativamente, amônia, nitrito e nitrato.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela abaixo, estão relacionados os valores dos parâmetros físicos e químicos, analisados na água do encontro dos rios durante os períodos chuvoso e seco.

Tabela 1 – Resultado dos parâmetros físico-químicos analisados.

<i>Período</i> <i>Coleta</i> <i>Parâmetros</i>	<i>Chuvoso</i>			<i>Seco</i>		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$)	75	95	75	200	150	175
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	22,7	20,0	21,0	29	29	27
pH	7,57	6,87	7,20	7,41	7,09	7,31
Alcalinidade (mg/L de CaCO_3)	30,0	29,5	26,0	48,0	44,0	41,0
Amônia	presença	presença	presença	presença	presença	presença
Nitrito	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
Nitrato	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
Cloretos (mg/L Cl)	3,8	0,9	4,9	4,4	3,4	4,2
Dureza (mg/L de CaCO_3)	12,0	18,0	16,0	2,0	3,0	5,0

Como mostra a tabela 1, as medidas da condutividade registraram valores entre 75 a 95 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ para o período chuvoso, e entre 150 a 200 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ para o período seco. A discrepância verificada nos períodos foi ocasionada, provavelmente, devido à diminuição da vazão dos rios no ponto de coleta no período seco, proporcionando uma maior concentração de íons. A condutividade elétrica está relacionada com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água que pode variar também de acordo com a temperatura e o pH (MOTA, 1995).

As temperaturas da água medidas no local variaram de 20 a 22,7°C no período chuvoso, e 27 a 29°C no período seco. Essa elevação deve-se ao aumento de radiação no corpo d'água, observada no período seco.

Tomando-se por base, os valores de pH encontrados para o período chuvoso (6,87 a 7,57) e seco (7,09 a 7,41), o corpo d'água apresenta-se dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução do CONAMA nº 357/05, a qual estabelece limites de 6,0 a 9,0. A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies (CETESB,1993).

O valor da alcalinidade medidas em mg/L de CaCO_3 no período chuvoso está compreendido entre 26,0 a 30,0 e no período seco de 41,0 a 48,0. Os teores de concentração apresentados podem ser resultantes da decomposição da matéria orgânica, visto que os íons bicarbonatos são provenientes desse processo. A alcalinidade representa a capacidade que um sistema aquoso tem de neutralizar (tamponar) ácidos a ele adicionados. Esta capacidade depende de alguns compostos, principalmente bicarbonatos (HCO_3^-), carbonatos (CO_3^{2-}) e hidróxidos (OH^-); sendo a distribuição nas três formas na água em função do pH. Segundo Von Sperling (1996), ocorre predominância do íon HCO_3^- quando os valores de pH estão compreendidos entre 4,4 e 8,3, como observado neste estudo.

Na análise qualitativa, o nitrito e nitrato estiveram ausentes nas 6 (seis) amostras (período chuvoso e seco), quanto à amônia, foi detectada sua presença em todas as amostras. Esses compostos nitrogenados podem ser usados como indicadores da idade da carga poluidora (esgoto). A presença de amônia pode caracterizar uma poluição recente por esgotos domésticos (MACÊDO, 2001).

O valor de Cloreto medido no período chuvoso variou de 0,9 a 4,9 mg/L e no período seco 3,4 a 4,4 mg/L. Sendo assim, a água nos dois períodos encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, a qual estabelece o limite de Cloreto total de 250 mg/L.

Nas amostras do período chuvoso, os teores de dureza situaram-se na faixa de 12,0 a 18,0 mg/L (CaCO_3) e no período seco, na faixa de 2,0 a 5,0mg/ L. A análise indica teores aceitáveis de dureza, conforme a portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde, a qual estabelece a concentração de 500 mg/L em termos de CaCO_3 como o Valor Máximo Permitido (VMP) para água potável. O aumento dessa concentração no período chuvoso ocorre devido a uma maior concentração de íons cálcio e magnésio em decorrência de um maior carreamento de material lixiviado nos leitos dos rios, ocasionado por uma maior frequência de chuvas no período.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que a qualidade físico-química da água do encontro dos rios Poti e Parnaíba está dentro dos padrões estabelecidos pela portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, e das especificações dos padrões de qualidade para águas de classe 2 previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005 em todos os parâmetros analisados.

Portanto, a água pode ser destinada ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquíicultura e à atividade de pesca.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, J. M. **Técnica de abastecimento e tratamento de água**. 2ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1987. v.1.

BISNETO, T. R. **Análise físico-química da qualidade da água da Bacia do Ribeirão do Pinhal no Município de Limeira/SP**. UNIARARAS -SP, 2005.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; VERAS JÚNIOR, M.S.; PORTO, M.F.A.;NUCCI, N.L.R.; JULIANO, N.M.A.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 2 ed. São Paulo: PrenticeHall, 2003. 305p.

BRANCO, S. M. **Água: origem, uso e preservação**. São Paulo: Moderna, 1993. 71p.

CETESB. **Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano: Bases Conceituais e Operacionais**. São Paulo, 1993.

CLESCERLL, L. S.; GREENBERG, A. E.; EATON, A. D. **Standard Methods for Examination of Water & Wastewater**. Washigton: EPA/APHA, 2003

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Brasília, 2005.

COUILLARD, D.; LEFEBVRE, Y. Analysis of water quality indices. **Journal of Environmental Management**, v.21, p.161-179, 1985.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 2 ed. São Paulo: Signus, 2000. 164p.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos da limnologia**. 2º ed. Rio de Janeiro. Editora Interciência Ltda – FINEP< 1998.

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde. **Manual Prático de Análise de Água**. 1ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

MACEDO, J. A B. **Águas e Águas**. São Paulo: Varela, 2001. 505p

MOTA, Suetônio. **Preservação e recuperação de recursos hídricos**. 2 ed. Ver. e atualizada, Rio de Janeiro. ABES, 1995.200p.

NASCIMENTO, L.V., VON SPERLING, M. **Os padrões brasileiros de qualidade das águas e os critérios para proteção da vida aquática, saúde humana e animal**. In: Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitária y Ambiental, AIDIS, 26, 1998, Lima. **Anais...**Lima: 1998, p.1-6.

PROENÇA, C. N. de O. **Metodologia para definição de Parâmetros de qualidade da água visando o enquadramento de corpos d'água em região semi-árida**. Universidade Federal da Bahia – UFBA, 2004.

SOUZA, A. D. G.; TUNDISI, J. G. Hidrogeochemical comparative study of the Jaú and Jacaré- Guaçu River watersheds, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira Biologia**, vol. 60, n. 4, p. 563-570, nov., 2000.

TOLEDO, L. G. de. **Índice de Qualidade de Água em microbacia sob uso agrícola e urbano**. *Scientia Agricola*, v.59, n.1, p.181-186, jan./mar, 2002

VON Sperling, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2ª ed. Belo Horizonte: DESA; UFMO, 1996.