

I-079 - QUALIDADE ÁGUA DOS RESERVATÓRIOS DO CAMPUS I DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB)

José Raniery Rodrigues Cirne

Engenheira Sanitária Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba(UEPB), doutorando em química e tecnologia ambiental pela Universidade de Zaragoza

Celeide Maria Belmont Sabino Meira

Professora da Universidade Estadual da Paraíba

Mário Gomes da Silva Júnior

Graduando em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande

Maniza Sofia Monteiro Fernandes⁽¹⁾

Engenheira Sanitária Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), doutoranda em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande

Rodrigo Vieira Alves

Graduado em Química Industrial pela UEPB, Mestre em Engenharia Química pela UFCG, Doutorando em Engenharia Química pela UFCG.

Endereço⁽¹⁾: Rua Antônio José Santiago,115 - Brasil -- e-mail: maniza-f@hotmail.com

RESUMO

A água é um elemento essencial para a vida e também é um dos insumos básicos nas indústrias de um modo geral e agricultura. O homem tem a necessidade de água de boa qualidade e em quantidade suficiente para suprir todas as suas necessidades. Para isto, torna-se essencial um sistema de abastecimento de água adequado para garantir melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade. Este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento de dados hidráulicos do campus I da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB e uma verificação na qualidade das águas dos reservatórios instalados nos centros de aula da UEPB. A monitoração da qualidade da água é um dos instrumentos da verificação de sua potabilidade e avaliação do risco que o sistema de abastecimento representa para a saúde humana. Neste sentido a vigilância da qualidade da água vem complementar as ações de controle da qualidade da água para consumo humano que é baseado no atendimento a parâmetros microbiológicos, físicos e químicos. Com esse estudo foi constatada em termos físico químicos por meio dos resultados obtidos averiguou-se que os níveis dos parâmetros analisados da água dos reservatórios da UEPB são considerados normais de acordo com a portaria vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de água, reservatório, físico-químico.

INTRODUÇÃO

A água constitui um elemento essencial à vida animal e vegetal. Seu papel no desenvolvimento da civilização é reconhecido desde a antiguidade; Hipócrates (460-354 A.C.) já afirmava: “a influência da água sobre a saúde é grande”. O homem tem necessidade de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para todas suas necessidades, não só para proteção de sua saúde, como também para o seu desenvolvimento econômico. Assinale-se que a qualidade e a quantidade de água ser utilizada num sistema de abastecimento estão, intimamente, relacionados às características do manancial(CEDAE, 2010).

A água bruta é captada nos mananciais e é transportada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) por meio de uma adutora. Através de uma tubulação chamada de adutora de água tratada, a água é direcionada para os reservatórios que são colocados em pontos estratégicos no sistema de abastecimento de água. Logo após os reservatórios, a água é encaminhada para uma rede de distribuição de água, que são tubulações interligadas funcionando como verdadeiras redes. Para que esta operação seja eficiente, as redes são divididas em zonas de pressão. Estas zonas apresentam equipamentos especiais permitindo a operação do sistema de abastecimento de maneira independente mantendo as pressões mínimas necessárias para que a água seja direcionada até nossas casas (PHILIPPI, 2005).

O reservatório pode ser posicionado de forma a suprir as horas de maior consumo e ainda contribuir para diminuir os custos com a rede de distribuição. Os reservatórios permitem a continuidade do abastecimento

quando é necessário interrompê-lo para manutenção em unidades como captação, adução e estações de tratamento de água. Podem também ser dimensionados para permitir o combate a incêndios, em situações especiais, em locais onde o patrimônio e segurança da população estejam ameaçados (SANESUL, 2010).

A importância sanitária do abastecimento de água é das mais ponderáveis; a implantação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água traz como resultado uma rápida e sensível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade, principalmente através do controle e prevenção de doenças, da promoção de hábitos higiênicos, do desenvolvimento de esportes, como natação, e da melhoria da limpeza pública; reflete-se, também, no estabelecimento de meios que importam em melhoria do conforto e da segurança coletiva, como instalação de ar condicionado e de aparelhamento de combate a incêndios. Constitui o melhor investimento em benefício da saúde pública (ADOCON, 2010).

Ressalta-se, assim, conforme tem sido constatado em muitos lugares, que a implantação ou melhoria dos sistemas de abastecimento de água traz como consequência uma diminuição sensível na incidência das doenças relacionadas à água. Estes efeitos benéficos acentuam bastante com a implantação e melhoria dos sistemas de esgotos sanitários. Por outro lado, tem também sido constatado que a implantação de sistemas adequados de abastecimento de água e de destino dos dejetos, a par da diminuição das doenças transmissíveis pela água, indiretamente ocorre a diminuição da incidência de uma série de outras doenças, não relacionadas diretamente aos excretos ou ao abastecimento de água (MUSTAFA, 2005).

A monitoração da qualidade da água é um dos instrumentos da verificação de sua potabilidade e avaliação do risco que o sistema de abastecimento representa para a saúde humana. Neste sentido a vigilância da qualidade da água vem complementar as ações de controle da qualidade da água para consumo humano que é baseado no atendimento a parâmetros microbiológicos, físicos e químicos. Com isso o presente estudo objetiva analisar parâmetros físico-químicos dos reservatórios de água da rede de abastecimento no Campus I da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no campus I da Universidade Estadual da Paraíba localizado no bairro Universitário - Bodocongó, Campina Grande – PB, e se dividiu em duas etapas.

Na primeira etapa foi realizado o levantamento de dados, inicialmente através de consulta aos arquivos da Prefeitura da UEPB e posteriormente em levantamento *in loco* do sistema de abastecimento de água do Campus, buscando localizar as tubulações da rede de distribuição primária e secundária de água no campus, identificando e determinando dimensões e volumes dos reservatórios.

Na segunda etapa foram feitas as análises físico-químicas da água dos reservatórios do campus para verificar a qualidade da água de abastecimento. Os pontos de coletas das amostras para monitoração da qualidade das águas dos reservatórios foram num total de 9 (nove) pontos, sendo 2 (dois) no Centro de Ciências e Tecnologia e 7 (sete) no Centro de Ciências Biológicas, divergindo do total de reservatórios (onze reservatórios - dois no Centro de Ciências e Tecnologia e nove no Centro de Ciências Biológicas), uma vez que os reservatórios de Odontologia 1, 2 e 3 do CCBS direcionam suas canalizações para um única tomada de água.

As amostras dos reservatórios superiores, devido ao difícil acesso, foram coletadas em torneira próximas aos mesmos e as dos reservatórios inferiores foram coletadas diretamente neles.

As análises físico-químicas (temperatura, pH, turbidez e cor) foram realizadas *in loco* realizadas entre 8h:00 e 12h:00, e todas foram feitas em triplicatas para se ter mais precisão nos resultados. Com o auxílio de uma garrafa plástica de 2L coberta com uma capa preta para evitar a incidência direta de luz solar sobre a água coletada, as amostras foram coletadas através de torneiras existentes nos pontos definidos, as quais eram abertas, deixando-se escoar a água inicialmente parada na tubulação, por aproximadamente 2 a 3 minutos, para, então, efetuar a coleta (FIGURA 1).



Figura 1- A: Reservatório inferior (CCT). B: Reservatório inferior (CCBS). C: Coleta no Departamento (CCBS). D: Coleta em Fisioterapia (CCBS). E: Coleta em Psicologia (CCBS). F: Coleta em Odontologia (CCBS). G: Coleta em Farmácia Escola (CCBS). H: Coleta no Laboratório de Microbiologia (CCBS).

A temperatura foi determinada com o auxílio de um termômetro de filamento de mercúrio, escala de 0 a 60°C. O pH foi determinado pelo método potenciométrico, com o auxílio de um pHmetro portátil, calibrado com soluções tampões pH 4 e 7. Após a calibração do aparelho, foram utilizadas alíquotas de 50 mL da amostra, em triplicata, para obtenção de leituras diretas. A turbidez foi determinada através do método nefelométrico com a utilização de um turbidímetro portátil calibrado com soluções padrões de turbidez, provido de lâmpada de tungstênio. Após a calibração, foram utilizadas alíquotas de aproximadamente 50 mL da amostra, em triplicata, para a leitura direta da turbidez da água analisada.

Os métodos analíticos utilizados na pesquisa seguiram as recomendações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA,1999).

RESULTADOS

Através da vista aérea Campus I da UEPB (Figura 2) pode ser observado linhas verdes que representam a rede de distribuição primária e secundária de água no campus. Observa-se que a linha 1 abastece os 11

reservatórios (Tabela 1) do Centro de Ciências e Tecnologia - CCT e a linha 2 os reservatórios do Centro de Ciência Biológicas e de Saúde - CCBS.



Figura 2 – Vista aérea do Campus I da UEPB com locação da rede hidráulica.

Tabela 1 - Dimensões e volumes dos 11 (onze) reservatórios existentes no Campus I da UEPB.

CENTRO	RESERVATÓRIOS	VOLUME (L)	PROFUNDIDADE/ ALTURA (m)	COMPRIMENTO X LARGURA	DIÂMETRO (m)
CCT	RESERVATÓRIO INFERIOR	40.000	2,00	7,60 x 3,50	—
	RESERVATÓRIO SUPERIOR	12.000	4,00	2,80 x 1,80	—
CCBS	Biologia RESERVATÓRIO INFERIOR	—	1,96	3,14 x 5,30	—
	Biologia RESERVATÓRIO SUPERIOR	—	1,00 Nível água: 0,80	5,40 x 4,80	—
	Fisioterapia RESERVATÓRIO SUPERIOR	1.000	0,80	—	Superior: 1,50 Inferior: 1,10
	Odontologia 1 RESERVATÓRIO SUPERIOR	2.000	1,40	—	Superior: 1,60 Inferior: 1,20
	Odontologia 2 RESERVATÓRIO SUPERIOR	2.000	1,40	—	Superior: 1,60 Inferior: 1,20
	Odontologia 3 RESERVATÓRIO SUPERIOR	2.000	1,40	—	Superior: 1,60 Inferior: 1,20
	Psicologia RESERVATÓRIO SUPERIOR	10.000	2,02	2,55 x 3,02	—
	Farmácia Escola RESERVATÓRIO SUPERIOR	—	2,28	3,88 x 3,70	—
	Laboratório de microbiologia RESERVATÓRIO SUPERIOR	—	2,28	3,88 x 3,70	—

Do ponto de vista químico, a medida do pH é um dos testes mais importantes para a caracterização físico-química da água e é utilizado praticamente em todas as fases do tratamento destinado a potabilidade da água.

Alguns processos como coagulação, precipitação, desinfecção e corrosão entre outros, são dependentes do pH (GALDINO, 2009).

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde recomenda que no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa entre 6,0 e 9,5. Os resultados de pH (Figura 3) em todos os pontos monitorados, apresentaram valores médios dentro da faixa recomendada pela legislação.

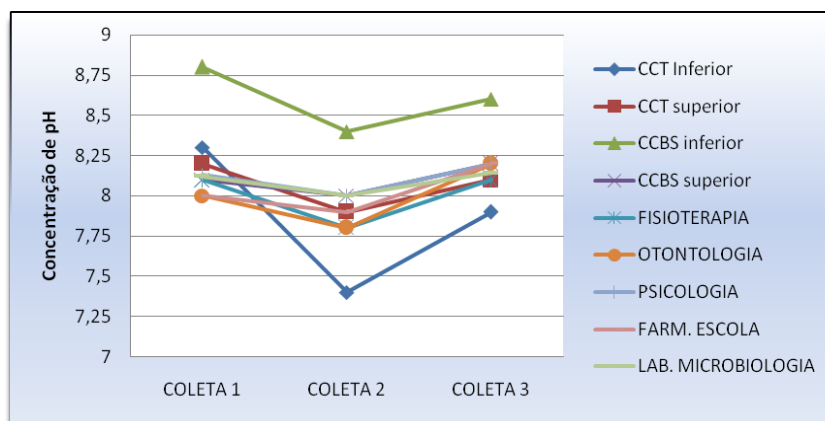


Figura 3 – Tendência do pH.

A temperatura variou de 24,5°C a 27°C. Verificou-se que a temperatura (Figura 4) das amostras estava relacionada com a temperatura ambiente. Para as amostras coletadas no início da manhã, a temperatura estava entre 24 e 25°C. Para as últimas amostras, que foram coletadas no período de 12:00 hs, a temperatura variou entre 26 e 27°C.

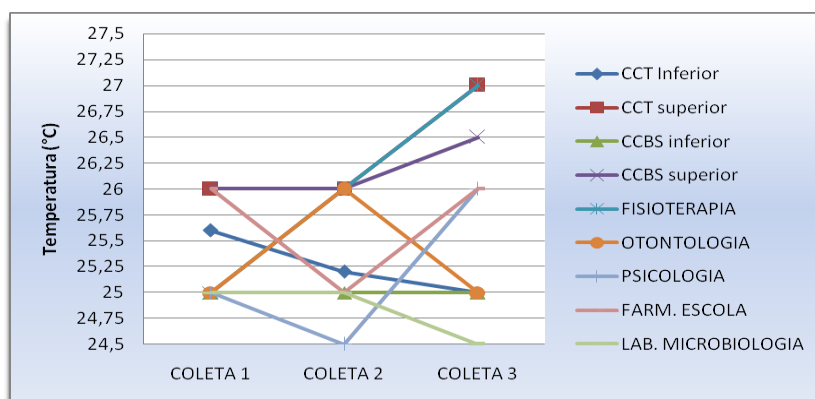


Figura 4 – Variação da temperatura

A leitura da cor (Figura 5) foi de 2,5 uH em todos os reservatórios, exceto no reservatório inferior do CCT e CCBS. Este se encontra atualmente desativado, favorecendo o aparecimento de bactérias. A portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde recomenda valores máximo de cor de 15 uH. Todos os reservatórios estão de acordo com a portaria nº 2914/2011.

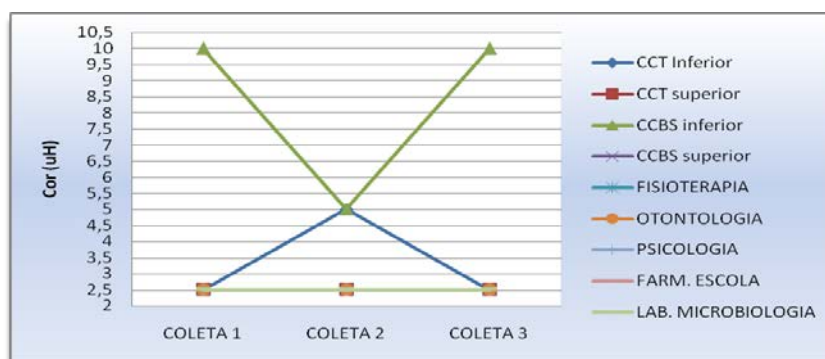


Figura 5 – Leitura da Cor.

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece 5,0 uT como o valor máximo permitido para a turbidez na rede de distribuição de água.

Todas as amostras coletadas estiveram abaixo do valor preconizado pela Portaria, uma vez que o maior valor registrado foi de 3,0 uT no reservatório inferior do CCT (Figura 6).

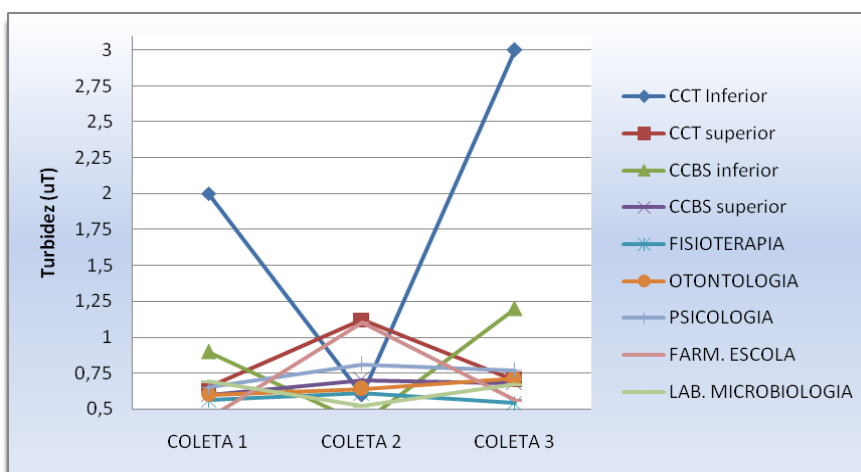


Figura 6 – Variação da Turbidez

CONCLUSÕES

Por meio dos resultados obtidos com este trabalho averiguou-se que os níveis dos parâmetros analisados da água dos reservatórios da UEPB são considerados normais de acordo com a portaria vigente.

Os valores obtidos de pH, para todos os pontos de coleta, estão em acordo com o Ministério da Saúde, e dessa forma não afeta o tratamento e o consumo dessa água. A faixa de prevalência dos valores encontrados para esse parâmetro, segundo o Ministério da Saúde, indica que é influenciado pela presença do gás carbônico. Estes resultados podem auxiliar também, na indicação de incrustação das tubulações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADOCON - Associação das Donas de Casa dos Consumidores e da Cidadania – SC. Disponível em <URL: <http://www.adocontb.org.br>> Acesso em: 20/09/2010.
2. APHA, AWWA, WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed., Washington, D.C: American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, 1999.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 , 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, 2011.

4. CEDAE - Companhia Estadual de Água e Esgoto Rio de Janeiro. Disponível em <URL: <http://www.cedae.com.br>> Acesso em: 18/09/2010.
5. GALDINO, F. A. G.; Indicadores Sentinelas para a Formulação de um Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água de Abastecimento de Campina Grande (PB). Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2009.
6. MUSTAFA, G. S. Efluentes Líquidos Zero na Indústria Química. Universidade Salvador. Salvador: UNIFACS, 2005.
7. PHILIPPI JR, A.; Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005.
8. SANESUL. Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A.; Disponível em <URL: <http://www.sanesul.ms.gov.br>>. Acesso em: 25/10/2010.