

Análise físico-química e bacteriológica da água de abastecimento da cidade de São Domingos-PB

Physical and chemical analysis of water supply bacteriological city of Santo Domingos- PB

Maria Dolores de Andrade Carneiro Nóbrega¹; Narcaangela Queiroga da Silva²; Thiago da Silva Félix³; Gilsandro Alves da Silva⁴; Jéssica Yasmine de Lacerda Nóbrega⁵; Cláudia Morgana Soares⁶ e Débora Cristina Coelho⁷

RESUMO - A água substância fundamental para sobrevivência de todas as espécies. A água potável para fins de abastecimento público tem como principal função adequar à água bruta ao padrão de potabilidade vigente, entretanto cidades como São Domingos-PB não possui água tratada expondo toda a população a doenças de veiculação hídrica. Este trabalho objetivou analisar a qualidade física, química e microbiológica da água que abastece a cidade de São Domingos e expor os resultados obtidos aos órgãos responsáveis por políticas de saneamento. Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de 15 amostras de água em períodos e locais distintos no Laboratório da CAGEPA, Vigilância Sanitária e UFCG, através de provas de pH, turbidez, cor e condutividade e presença de coliforme total e Escherichia coli, baseado na Portaria 518 de 25 de Março de 2004. Constatou-se que todas as amostras apresentam-se fora dos padrões exigidos pela legislação, aumentando bastante o risco de contaminação e ocorrência de doenças na população. Este fato exige implantação em caráter de urgência de uma estação de tratamento para a água que abastece o município garantindo assim o bem estar e a saúde dos habitantes.

Palavras Chave: Água. Potabilidade. Análises físico-químicas. São Domingos.

ABSTRACT - The water substance essential for survival of all species. Than one billion people in the world lack of fresh water, and human consumption is expected to double every twenty-five years or so, is that groundwater from shallow wells provimientes are increasingly used for human consumption and the association of various problems health specially in elderly and children under five. The present study had objective to realize the physical. Chemical analysis and microbiological water wells in the urban area of São Domingos, Paraíba, Brazil. Were collected and analyzed 15 (fifteen) water samples. It was found contamination of the water table by analyzing total and fecal coliforms, not meeting the Standards in the ordinance potabilidade recommend 518/2004, for consumption pose a risk to health.

Key words: Water. Potability. Analyzes Physicochemical. Analyzes Bacteriological.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/12/2014; aprovado em 12/01/2015

¹Graduada em Biomedicina pelas Faculdades Integradas de Patos, e-mail: dolorescarneiro@hotmail.com;

²Graduada em Biomedicina pelas Faculdades Integradas de Patos, e-mail: narcaangelabio@hotmail.com;

³Graduada em Biomedicina pelas Faculdades Integradas de Patos, e-mail: thyago_sf@hotmail.com;

⁴Graduada em Biomedicina pelas Faculdades Integradas de Patos, e-mail: gilsandro07@gmail.com;

⁵Graduada em Enfermagem pelas Faculdades Integradas de Patos, email: jessicayasmine_nobrega@hotmail.com;

⁶Orientadora. Biomedicina. Professora Mestre das Faculdades Integradas de Patos – FIP.

⁷Graduada em Agronomia pela UFCG – Pombal - PB

INTRODUÇÃO

A água é indispensável para a sobrevivência da maioria dos seres vivos inclusive o homem. Cerca de 60% do corpo humano é construído deste bem natural. A quantidade de água encontrada no nosso planeta é a mesma que existia há 04 milhões de anos. Entretanto, aproximadamente 97 % dessa massa é imprópria para consumo humano, sendo composta pela água salgada dos mares e oceanos e o restante de água doce corresponde apenas a 3% da capacidade hídrica total do planeta e, mesmo essa, não está toda disponível, encontrando-se na sua maior parte retida nos glaciares ou em aquíferos profundos. Aprendemos, assim, que a quantidade de água que pode saciar a sede se reduz a uma pequeníssima parte da massa hídrica total do planeta (MATOS, 2006; BRASIL, 2007).

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos nocivos de origem entérica, animal ou humana, transmitidas basicamente pela via fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado por água poluída com fezes. Desta forma, a água de consumo humano é um dos importantes veículos de doenças de origem hídrica como diarreias, hepatite, dentre outras, o que torna primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica. (FREITAS et al; 2001).

A Organização das Nações Unidas (ONU) elegeu 2013 “Ano Internacional da Cooperação pela água” tendo como finalidade o aumento da conscientização sobre os desafios da administração, acesso, divisão e aplicações relacionadas a este bem cada vez mais reduzido no planeta.

O Ministério da Saúde publicou a Portaria 2914 em 12 de Dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, traz como definição de água potável “aquela que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde (AMARAL et. al., 2012; FREIRE, 2012; BRASIL, 2011)”.

O uso excessivo do solo para atividades agrícolas sem o adequado cuidado com a conservação ambiental resulta na degradação das microbacias. Esses impactos são caracterizados principalmente pelo efeito erosivo do solo, resultando no assoreamento e na deterioração da qualidade da água dos mananciais, reduzindo os potenciais quantitativo e qualitativo de uso para a irrigação. Segundo Costa (2007), a qualidade da água está relacionada com a sua utilização por meio de padrões mínimos exigidos para cada tipo. Destinada ao consumo humano, a água deve

atender a certos requisitos, o que varia com as diferentes realidades.

Este Trabalho tem como objetivos analisar a água que abastece a cidade de São Domingos, quanto as suas propriedades físico-químicas e microbiológica. Comparando o resultado com os valores de referências para potabilidade da água exigidos pelas portarias 518/2004 e 2.914/2011 do M.S. e expor os resultados obtidos aos órgãos competentes por políticas de saneamento para implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) garantindo assim à população de São Domingos acesso à água de qualidade para consumo. (BRASIL, 2011; CAGEPA, 2013).

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental que tem por objetivo analisar os critérios físico-químicos e microbiológicos da água de abastecimento da Cidade de São Domingos, Paraíba, Brasil.

COLETA DE AMOSTRA

Foram coletadas amostras de água em três meses consecutivos, iniciando no mês de junho e termino no mês de agosto. Antes de iniciar a coleta foram determinados cinco pontos distintos escolhidos de forma aleatória de onde seriam extraídas as amostras, em cada local eram colhidas duas amostras uma destinada à análise físico-química e outra para análise microbiológica resultando no total de dez amostras a cada mês. Destes locais duas são as fontes de captação (poços) de água e os demais de residências em pontos distintos na cidade. Com os pontos já identificados teve início ao processo de coleta fazendo assepsia das torneiras com álcool a 70% e desprezando o primeiro jato por cerca de três minutos com propósito de coletar água corrente.

As amostras foram coletadas em cinco pontos distintos, sendo um ponto no poço de captação localizado no Sítio São Felipe (P1), poço de captação no Sítio Formiga (P2) os três pontos restantes em residências na Rua Projetada (P3), Rua José Francisco de Sousa, conjunto habitacional Antônio Mariz (P4) e Rua José Cassiano Barbosa, Centro (Tabela 1) respectivamente sempre com critério de coletar amostra de água em torneira conectada direto na rede de distribuição. Para avaliar a presença ou ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* foi utilizado o método presuntivo. As amostras foram consideradas como própria ou imprópria para o consumo humano de acordo com parâmetros de potabilidade exigidos nas portarias 518/2002 e 2.914/2011 do MS.

Tabela 01- Descrição dos pontos de coleta quanto à natureza localização das amostras.

Pontos de Coletas	Natureza da Amostra	Localização
Ponto 01	Captação	Sítio São Felipe
Ponto 02	Captação	Sítio Formiga
Ponto 03	Rede de Distribuição	Rua Projetada
Ponto 04	Rede de Distribuição	Rua Jose Francisco Sousa
Ponto 05	Rede de Distribuição	Rua José Cassiano Barbosa

Fonte: Dados da Pesquisa.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Foram investigados quatro parâmetros físico-químicos das amostras: o pH, a turbidez, a cor e condutividade.

O pH em determinadas condições pode contribuir para precipitação de tóxicos químicos ou influenciando na solubilidade dos nutrientes. Determinado por leitura direta no pHâmetro (Lucadema), com calibração adequada. As amostras de 100 ml de água foram colocadas em um recipiente o equipamento pressionando o ícone medir até alcançar a estabilidade e em seguida realizou-se a leitura.

A condutividade foi determinada através do condutivímetro (Lucadema), o procedimento de leitura das amostras foram realizadas diretamente no equipamento, pressionando do ícone aguardou a estabilização e realizou-se a leitura.

A turbidez resulta da presença de materiais sólidos suspenso reduzindo a transparência. Dependendo da natureza e teor, formação flocos e sofrerá processo de decantação O estudo foi realizado pelo Tubdímeter (Altkit), onde as cubetas de vidro contendo as amostras foram inseridas para a leitura.

A cor da água é proveniente de material orgânico. Esteticamente a água de coloração elevada provoca rejeição por parte do consumidor. Teve sua determinação através do Fotocolorímetro ATIP (Altkit) onde as amostras foram adicionadas ao equipamento em cubetas de vidro, em seguida realizada a leitura.

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA

O estudo de identificação de Coliformes totais (Ct) e *Escherichia coli* (E. coli), foram realizados pelos métodos: Método do substrato cromogênico onde as amostras coletadas em frasco estéril, ao chegar no laboratório foi adicionado no próprio frasco o conteúdo de um frascote contendo o substrato cromogênico em seguida realizou-se a homogeneização e incubado a 35,0° C durante 24 horas. Transcorrido o tempo de incubação, as amostras foram retiradas da estufa observando a coloração amarela, o resultado é presença de coliformes totais na amostra. Com o auxílio de uma luz ultravioleta observamos a existência fluorescência azul no frasco amarelo, aproximando a

lâmpada do frasco. Onde constamos a presença de *Escherichia coli* nas amostras examinadas.

Método do Teste Presuntivo as amostras de foram inoculadas em uma bateria com 15 tubos de ensaio distribuídos de cinco em cinco contendo caldo Lauril Triptose em seguida incubados a temperatura de 37° C por 24 horas, os tubos com formação de gás no interior do tubo de Durham significou que o teste presuntivo foi positivo, indicando a necessidade de se fazer o teste confirmativo.

Para o teste confirmativo, foi utilizado o mesmo número de tubos do teste Presuntivo. Em ensaio contendo o meio de cultura verde brilhante bile a 2% foi realizada a repicagem, estes foram incubados a 35° C por 24 horas. As amostras com formação de gás no interior do tubo de Durham ao final, o teste é confirmado positivo para presença de bactéria do grupo dos coliformes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na totalidade de 15 (quinze) amostras, coletadas em pontos distintos, das quais 80% apresentaram-se como insatisfatória para o consumo humano para os parâmetros físico-químico e 100% para o microbiológico de acordo com a legislação vigente.

De acordo com os dados obtidos através das análises efetuadas na água os parâmetros físico-químicos (tabela 02), apresentaram o valor do pH encontra-se dentro da faixa preconizada pela legislação, Turbidez encontra-se fora dos padrões em 33,33% das amostras, Cor alterada em 53% e Condutividade. Contatou-se com os resultados que o apenas o pH está dentro dos valores de referência, mas os demais itens não se enquadram nos padrões indicados pelo Ministério da Saúde através das Portarias de N° 518/2004 e Portaria 2.914/2011 de água sendo suficiente para torná-la imprópria para consumo. As amostras do Ponto 1 apresentou de forma satisfatória.

Os valores de referência para o valor permitido de Cor é 15 uH (*unidade Hazen*), Valor máximo permitido Turbidez – 5 NTU (*Unidades Nefelométricas de Turbidez*) e valor para o pH a faixa recomendada 6,0 a 9,5.

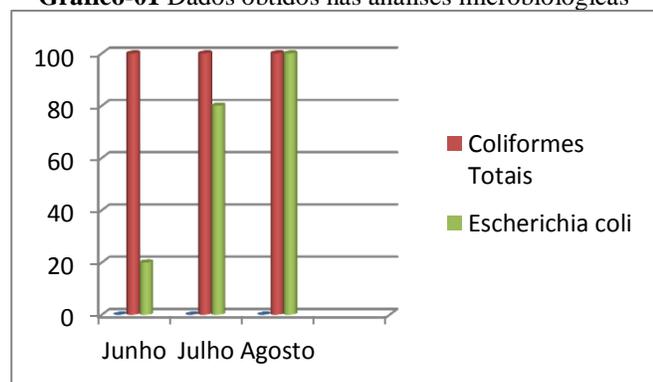
Tabela-02 Dados, obtidos com a realização das análises físico-química das amostras de água, colhidas em São Domingos, PB, e realizadas as respectivas análises nos laboratórios da CAGEPA, Vigilância Sanitária e UFCG. Referentes a amostras coletadas de junho a agosto de 2013.

Local	Data	Local	pH	Turbidez	Cor	Condut.	Conclusão
Ponto 01	Junho	CAGEPA	7.2	0.12	1.25	319	Satisfatória
Ponto 02	Junho	CAGEPA	6.8	15.92	180	363	Insatisfatória
Ponto 03	Junho	CAGEPA	7.0	16.06	180	249	Insatisfatória
Ponto 04	Junho	CAGEPA	7.2	09.93	110	330	Insatisfatória
Ponto 05	Junho	CAGEPA	7.3	07.72	100	340	Insatisfatória
Ponto 01	Julho	V.S.	6.5	0.01	05	-	Satisfatória
Ponto 02	Julho	V.S.	6.4	16.85	100	-	Insatisfatória
Ponto 03	Julho	V.S.	6.4	91.5	100	-	Insatisfatória
Ponto 04	Julho	V.S.	6.5	31.7	100	-	Insatisfatória
Ponto 05	Julho	V.S.	6.7	29.3	100	-	Insatisfatória
Ponto 01	Agosto	UFCG	7.9	0.02	0.0	276.9	Satisfatória
Ponto 02	Agosto	UFCG	7.7	45.3	0.2	254.6	Insatisfatória
Ponto 03	Agosto	UFCG	7.8	10.7	0.0	252.1	Insatisfatória
Ponto 04	Agosto	UFCG	7.7	13.6	0.0	295.9	Insatisfatória
Ponto 05	Agosto	UFCG	7.9	51.45	0.07	283.1	Insatisfatória

Fontes: Dados da Pesquisa.

Quanto aos resultados obtidos nas análises microbiológicas das 15 amostras observou-se que em 100% das mesmas foi constatada a presença de coliformes totais e 66,67% foram positivas para *E. coli*. Os dados podem ser observados no gráfico abaixo.

Gráfico-01 Dados obtidos nas análises microbiológicas



Fonte: Dados da pesquisa.

Nas análises realizadas no mês de junho apenas a amostra do ponto 1 apresentou presença de *E. Coli*. Já as análises realizadas no mês de julho foi positivo para *E. coli* as amostras dos Pontos 1, 3, 4 e 5 e nas últimas análises feitas em agosto ocorrem presença de *E. coli* em todos os Pontos pesquisados.

A legislação estabelece a água, para aferição de sua potabilidade, a presença de coliformes totais e termotolerantes de preferência *Escherichia coli* e a contagem de bactérias heterotróficas e recomenda que a enumeração padrão de bactérias não deva ultrapassar o

limite de 500 Unidades Formadoras de Colônias por 01 mililitro de amostra (500 UFC/ml) (MINISTERIO DA SAÚDE, 2005).

Os resultados das análises de água foram comparados com os valores de referência de acordo com a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde (MS), já que a água é destinada ao consumo humano. A análise constatou que a água consumida pela população de São Domingos-PB, com base nos resultados obtidos no estudo em questão, tem apresentado índices elevados de contaminação do ponto de vista microbiológico assim como físico-químico.

Finalizadas as análises, foram encaminhadas cópias dos laudos técnicos elaborados pela CAGEPA e Vigilância Sanitária e UFCG a administração municipal para dar continuidade aos trâmites legais junto a FUNASA e CAGEPA no intuito de adequar a água bruta aos padrões de potabilidade vigentes.

CONCLUSÃO

Nos resultados obtidos nas análises das amostras de água são possíveis evidenciar que, de maneira geral o município apresenta más condições de fornecimento d'água para a população.

A água proveniente dos poços é diretamente distribuída para as residências, estando fora dos padrões de potabilidade definidos pelas Portarias nº 518/2004 e 1.914/2011 do M.S. Faz-se necessário uma constante monitoração, em parâmetros físico-químicos e microbiológico de qualidade da água fornecida a população, evitando assim possíveis contaminações e danos a saúde daqueles que dela utilizam.

Diante do exposto, em caráter de urgência deve ser feita a implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), promovendo assim saúde e bem estar aos habitantes.

Organizações das Nações Unidas (ONU). **Ano Internacional da Água**. Disponível em <<http://www.ipe.org.br/ipe/ono-2013>> Acesso em: 16 mar. 2013.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a João Batista responsável pelo Laboratório da CAGEPA, Regional das Espinhas Patos-PB pela colaboração para realização desta pesquisa.

A Dr^a. Alfredina Santos Araújo Coordenadora do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) da UFCG pela disponibilidade dos laboratórios.

Em nome de Dilermano Simões Dantas agradeço a Vigilância Sanitária por ter proporcionado a realização de uma das análises desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Manual de saneamento. 3^a ed. Brasília: **Fundação Nacional de Saúde**, 2007.

BRASIL. Portaria n° 518, de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF**. Seção 1. 262004.

BRASIL. Portaria n° 2914 de 12 de dezembro de 2011. Brasília: **Ministério da Saúde**, 2011.

CAGEPA 013
<http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/11831/785/ministerio-da-saude:-agua-tratada-ajuda-a-prevenir-doencas-diarreicas.html> acessado em 20/08/2013.

COSTA, R. H. P. G. Qualidade da água. In: Reuso da água, conceitos, teorias e práticas, **Fundação de apoio a tecnologia**, São Paulo, 1^a ed. Edgard Blucher, p. 25-33. 2007.

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. **Caderno Saúde Pública**, vol.17, n. 3, p. 651-660, 2001.

MATOS, M. I. S. Água: o desafio da saúde no século XXI. **Pastoral das comunicações- Boletim Diocesano** [online]. 2006 [acesso 2013 Agosto 31]; 9 (131). Disponível em: <http://www.diocesefranca.org.br/boletim/out2006/bd-notpsaude.html>.