

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

GESTÃO AMBIENTAL DA ÁGUA ATRAVÉS DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NO SERTÃO CENTRAL DO CEARA

**Danielle Rabelo Costa (FCRS) (1), Sérgio Horta Mattos (FCRS) (2), Marcos James Chaves
Bessa (FCRS) (2), Valter de Souza Pinho (FCRS) (2).**

(1) Professora do curso de Biomedicina da Faculdade Católica Rainha do Sertão (FCRS) e Membro do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Gestão Ambiental da FCRS; Quixadá-Ce; daniellerabelo@fcrs.edu.br; (2) Professores do Curso de Administração da Faculdade Católica Rainha do Sertão (FCRS) e Membros do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Gestão Ambiental da FCRS; sergiohorta@fcrs.edu.br; marcosjames@fcrs.edu.br; valtersousa@fcrs.edu.br; Quixadá-Ce.

Eixo temático: Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

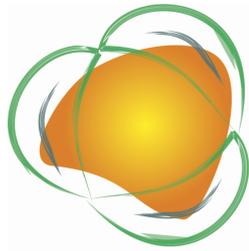
RESUMO

Quando tratamos de água para consumo humano, fala-se água potável, de acordo e em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, seja ela proveniente dos sistemas de abastecimentos convencionais ou de uma solução alternativa. O presente estudo teve como objetivo verificar a qualidade da água fornecida para consumo humano numa instituição de ensino superior do sertão central do Ceará através de análise físico-química. Esta instituição possui 17 bebedouros espalhados no seu campus e são utilizados por discentes, docentes e colaboradores. Utilizou-se na metodologia de uma abordagem analítica, transversal, quantitativa e prospectiva. Foram coletadas e analisadas 04 amostras durante o ano de 2015 da água proveniente da caixa que abastece os 17 bebedouros. A fonte de água que abastece esta instituição é externa, proveniente de um poço profundo pertencente a terceiros, sendo adquirida, transportada, armazenada em cisterna e tratada para posterior distribuição. Os resultados demonstraram que em todas as amostras coletadas os padrões físico-químicos apresentaram-se normais conforme legislação vigente. Diante destes resultados concluiu-se que a gestão ambiental dos recursos hídricos da instituição tem sido eficiente ao utilizar-se da análise físico-química de sua água de beber garantindo ao seu público-alvo um produto de qualidade.

Palavras-chave: Legislação. Qualidade. Recursos Hídricos.

ABSTRACT

When treating water for human consumption, there is talk drinking water, in accordance and in compliance with potability standards established by Decree 2914/2011 of the Ministry of Health, be it from the conventional supply systems or an alternative solution. This study aimed to verify the quality of water supplied for



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

human consumption in a higher education institution in the central hinterland of Ceará through physical-chemical analysis. This institution has 17 drinking fountains scattered on campus and are used by students, teachers and employees. We used the methodology of an analytical, cross-sectional, quantitative and forward-looking approach. Were collected and analyzed 04 samples during the year 2015 the water from the box that supplies the 17 drinking fountains. The water source that supplies this institution is external, from a deep well belonging to third parties, being acquired, transported, stored in tanks and treated for later distribution. The results showed that in all samples collected physico-chemical patterns were normal according to current law. In view of these results it was concluded that the environmental management of water resources of the institution has been efficient when used in physical-chemical analysis of their drinking water ensuring your audience a quality product.

Key words: Legislation. Quality. Water resources.

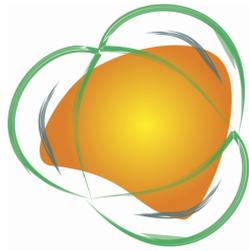
Introdução

A água é uma das substâncias químicas indispensáveis para qualquer tipo de vida, seja ela de origem animal ou vegetal, pois sem ela à vida não existiria (ONU, 1992). De acordo com o evolucionismo, foi a partir das águas dos oceanos primitivos que a vida teve a sua origem na Terra, sendo essa hipótese a mais aceita pela comunidade científica (AMABIS & MARTHO, 2004).

O homem é muito dependente da água, não só como veículo para as troca de substâncias no organismo e manutenção da temperatura corporal, mas também na sua utilização para o uso público e industrial (SILVA, 2008).

Segundo Rocha, Rosa e Cardoso (2004), “a quantidade de água necessária para a vida de um ser humano varia, por dia, conforme o padrão de vida e os hábitos tradicionais deste”. Ainda segundo estes autores, em 1914, a Organização Mundial em Saúde (OMS) considerou um consumo médio diário de 300 litros de água potável por indivíduo para suprir todas as necessidades básicas de um ser humano. Mas devido o aumento populacional e a escassez mundial da água, a OMS estabeleceu em 2003 no mínimo 50 litros de água por indivíduo para suprir suas necessidades básicas diárias: 5 litros para ingestão direta, 20 litros para higiene e saneamento, 15 litros para banho e 10 litros para preparação de alimentos.

Quando tratamos de água para consumo humano, subentende-se que estamos falando em água potável (SILVA, 2008), de acordo e em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde (MS), seja ela proveniente dos sistemas de abastecimentos, ou de uma solução alternativa de abastecimento.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Os bebedouros são fontes potenciais de contaminação de forma direta através da água ou indireta a partir do contato com o aparelho, pois são utilizados por muitas pessoas com hábitos de higiene desconhecidos (ARAÚJO et. al., 2014).

Diante do exposto o presente trabalho, desenvolvido numa instituição de ensino superior (IES) no interior do estado do Ceará, teve como objetivo verificar de forma direta a qualidade de sua água consumida via bebedouros através de padrões físico-químicos e de forma indireta a eficiência na gestão ambiental dos seus recursos hídricos.

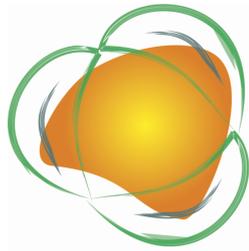
Material e Métodos

Caracterização da Área de Estudo e Descrição do Local das Análises

A instituição de ensino superior (IES) em estudo engloba uma população de cerca de 3.500 pessoas localizada em Quixadá no Sertão Central do Ceará, possui uma área territorial de 2020 km² e com uma população de 85.351 habitantes. Suas coordenadas geográficas são: latitude: 4° 58' 41" Sul e longitude: 39° 1' 8" Oeste. A altitude média é de 189 metros. A região apresenta clima semiárido, possuindo temperatura média anual de 30 °C e a maior parte do município é caracterizada por solos do tipo encharcados na estação chuvosa e ressecados facilmente nos períodos de estiagem (IBGE, 2015). Para a realização do estudo utilizou-se uma abordagem analítica, transversal, quantitativa e prospectiva.

Para a avaliação das características da água foram utilizados parâmetros de qualidade que foram agrupados em físicos e químicos. As amostras foram coletadas em diferentes meses a fim de se realizar um controle desta distribuição. Essas amostras passaram por uma série de métodos que permitiram a identificação dos parâmetros citados. O procedimento experimental resultou da coleta direta de cerca de 2,0L (dois litros) de água. As amostras foram coletadas durante o ano de 2015 no período de abril á dezembro, a intervalos regulares de dois meses, na caixa d'água que abastece os 17 bebedouros da IES. A rotina de coleta de água para amostragem de análises físico-química na IES segue um padrão pré-estabelecido no seu Procedimento Operacional (POP) sendo realizado bimestralmente.

A análise dos parâmetros físico-químicos foi realizada no laboratório de qualidade de água da Faculdade Católica Rainha do Sertão (FCRS). Todos os procedimentos analíticos utilizados e realizados encontram-se descritos em American Public Health Association / Standart Methods For The Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998) e os reagentes utilizados foram de grau analítico (P. A) (VOGEL-1981).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Parâmetros Analisados

Os parâmetros analisados consistiram da cor aparente, odor, pH, turbidez, dureza total, sólidos totais, cloretos, ferro e amônia utilizando-se os valores de referência estabelecidos pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Resultados e Discussão

Pode-se observar através dos resultados mostrados na Tabela 1 que a água fornecida para abastecer os bebedouros da IES, analisada em diferentes períodos, estava atendendo aos padrões físico-químicos para consumo humanos estabelecidos pela a portaria nº 2914/2011 do MS.

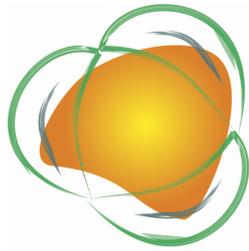
Tabela 1 – Resultados das análises físico-químicas para água de beber da IES e respectivos valores de referência. Quixadá – CE, 2016.

Parâmetros	Resultados				Portaria 2914/11/MS V.M.P ¹	Unidades
	Amostras					
	A1 (maio)	A2 (julho)	A3 (Out)	A4 (Dez)		
Amônia	0,2	0,18	0,8	0,24	1,5	mg N-NH₃ /L
Cloretos	0,073	0,046	0,074	86,09	250	mg Cl⁻/L
Cor aparente	6,0	8,0	6,0	1,0	15	UH
Dureza Total	90,0	98,0	84,0	80,0	500	mg CaCO₃/L
Ferro	0,01	0,0	0,2	0,25	0,3	mg Fe/L
Odor	N.O	N.O	N.O	N.O	Não objetável	—
Ph	8,3	7,8	7,3	6,9	6,0 a 9,5	—
Sólidos totais	170	205	194	185	1000	mg STD/L
Turbidez	0,91	1,03	3,56	1,56	5	UT

Nota: (1) Valor máximo permitido.

Fonte: Dados da pesquisa.

Conclusão



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

A garantia da qualidade da água, baseada em sistemas de tratamento bem projetados e em análises laboratoriais de controle, é a esperança de milhões de pessoas. É preciso preservar os mananciais, custe o que custar, pois muitos compostos orgânicos encontrados em água de rio e na água potável têm atividade carcinogênica.

Essa contaminação de rios por compostos orgânicos pode ocorrer por descarga direta ou por lixiviação do lixo químico depositado ao longo do rio, tornando a análise de traços de compostos orgânicos em água, um dos maiores problemas enfrentados pela química analítica moderna.

Esses compostos quando presentes em concentrações inadequadas alteram as propriedades físico-químicas da água, causando risco ao consumidor.

O controle sistemático da qualidade de água é muito importante para saber se a água que consumimos esta dentro dos padrões definidos pela legislação.

Os resultados demonstraram que em todas as amostras coletadas os padrões físico-químicos apresentaram-se normais conforme legislação vigente. Diante destes resultados concluiu-se que a gestão ambiental dos recursos hídricos da IES tem sido eficiente ao utilizar-se da análise físico-química de sua água de beber garantindo ao seu público-alvo um produto de qualidade.

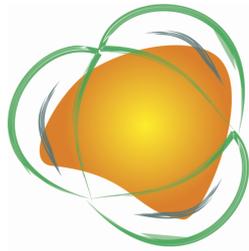
Referências

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION). *Standard methods for the examination of water and wastewater*; 19th ed. Washington, D, C., 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 2914, de 11 de dezembro de 2011. Norma de qualidade da água para consumo humano. Brasília: SVS, 2011.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *Cidades*. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow .htm?1](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1)>. Acesso em: 03 set. 2009.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

COSTA, I. Y. L. G.; SANTOS, C. A. G.; NÓBREGA, R. L. B. Análise Físico-Química da Água de Chuva na Cidade de João Pessoa para uso não Potável. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 6., Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: ABCMAC, 2007.

JÚNIOR, J. F. L. *et al.* Detecção de coliformes totais pelo sistema cromogênico (colilert-quantitray 2000). Universidade Federal do Ceará. IV Encontro Universitário da UFC no Cariri, 2012. Disponível em: <<http://encontros.ufca.edu.br/index.php/eu/eu2012/paper/viewFile/1323/943>> Acesso em: 10 abril. 2016

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração Universal dos Direitos da Água. [S.l.]: ONU, 1992.

PEREIRA, Fabiana; BRAGA, Cláudio; SILVA, Adriana; AMÉRICO, José. Análise da Qualidade e do Armazenamento da Água Consumida na Antiga Escola Agrícola de Ceará - Mirim/RN. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2., João Pessoa. Anais. João Pessoa: CONNEPI, 2007.

ROCHA, Júlio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. Introdução a Química Ambiental. São Paulo: Artmed, 2004.

SILVA, J. N. Parâmetros de Qualidade e Tratamento da água. Quixadá, 2008, 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena em Química). Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central.

VOGEL, A. I. - Química Analítica Qualitativa, 5ª ed, Gimeno, A. (tradutor), Ed. Mestre Jou, São Paulo, 1981.