

ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA POTÁVEL DOS CAMPI DO IFAM SEDIADOS EM MANAUS

Larissa Matos Batista¹, Rogete Batista e Silva Mendonça², Kelmer Batalha Passos³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
(larimatosbatista@gmail.com)

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
(rogete.mendonca@ifam.edu.br)

³ Fundação Nacional de Saúde - Superintendência Estadual da Funasa no Amazonas
(kelmer.passos@funasa.gov.br)

RESUMO

O presente trabalho teve como principal objetivo estudar a qualidade físico-química das águas subterrâneas utilizadas para consumo humano pelas comunidades das três unidades do Instituto Federal do Amazonas sediadas na cidade de Manaus, Campus Manaus Centro, Distrito Industrial e Zona Leste. As amostras de água foram coletadas dos seguintes pontos de coleta: poços tubulares, reservatórios, cisternas, bebedouros e torneiras dos banheiros e das cozinhas. Os valores encontrados para o pH, turbidez, condutividade, cloreto, dureza total, cor, nitrato, nitrito, amônia, sulfato e ferro, foram comparados com trabalhos existentes na literatura e com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde e mostraram estar de acordo tanto com os valores encontrados na literatura quanto com os valores da legislação vigente.

Palavras-Chave: água potável, qualidade da água, parâmetros físico-químicos

ABSTRACT

The present study had as main objective to research the physical-chemical quality of groundwater used for human consumption by the communities of the three units of the Federal Institute of Amazonas located in the city of Manaus, Manaus Center Campus, Industrial District and East Zone. The water samples were collected

1 Discente do Curso de Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

2 Docente dos cursos das áreas de Química, Ambiente e Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

3 Biólogo da Fundação Nacional de Saúde – Superintendência Estadual da Funasa no Amazonas

from the following collection points: tubular wells, reservoirs, cisterns, drinking fountains, and bathrooms and kitchens faucets. We compared the values found for pH, turbidity, conductivity, chloride, total hardness, color, nitrate, nitrite, ammonia, sulfate and iron with existing works in the literature and with standards established by the Ordinance 2,914 of December 12, 2011 of the Ministry of Health. The values results showed agreement with both the values found in the literature as with the values of the current legislation.

Keywords: drinking water, water quality, physical-chemical parameters

Submetido em: 22/05/18

Aceito em: 20/06/18

INTRODUÇÃO

A água utilizada para consumo humano deve atender a determinadas condições. Estas condições são de ordem: organoléptica, não ter odor e sabor objetáveis; física, ter aspecto agradável, não apresentar cor e turbidez acima dos valores de referência; biológica, deve estar livre de organismos patogênicos; e química, não possuir substâncias nocivas ou tóxicas com concentrações superiores aos limites de tolerância para o homem (BRANCO, 2003; BRASIL, 2006).

A inspeção da água através das análises dos aspectos físicos, químicos e microbiológicos, conforme definido na legislação relativa aos padrões de potabilidade, determinam seu conceito de qualidade. O conjunto de parâmetros de qualidade compõe o padrão de potabilidade, assim o atendimento a estes padrões torna a água apropriada para o consumo humano (BRASIL, 2006, FUNASA, 2006).

Os resultados das análises físico-químicas são úteis, uma vez que, tendo a confirmação das características físico-químicas da água, é possível indicar se existe contaminação presente e suas possíveis causas, propor com maior segurança o tratamento adequado e corrigir com eficácia os parâmetros alterados, permitindo assim a sua utilização, ou então reprová-la para determinado uso evitando o consumo indevido (CORNATIONI, 2010; FREITAS et al., 2013).

Através destas considerações, constata-se a importância das análises das águas destinadas ao consumo humano, não só com a finalidade de comparar os parâmetros de qualidade com a legislação específica, mas também prevenir danos à saúde humana e ao meio ambiente. Com isto, são evitados problemas econômicos e ambientais e promove-se o uso adequado e seguro da água pelo Homem.

A realização deste trabalho teve como objetivos avaliar alguns parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas dos *Campi* do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) existentes na cidade de Manaus; comparar os resultados destes parâmetros

com a legislação vigente, através da Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e contribuir com a obtenção de dados sobre a qualidade da água consumida nestas instituições. Os parâmetros investigados foram: pH, cloreto, condutividade, turbidez, dureza total, cor, nitrato, nitrito, amônia, sulfato e ferro.

MÉTODO OU FORMALISMO

As unidades do IFAM existentes na cidade de Manaus definidas como locais de amostragem foram: Campus Manaus Centro (CMC), localizado na Av. 7 de Setembro, nº 1975, Centro; Campus Manaus Distrito Industrial (CMDI), localizado na Av. Governador Danilo Areosa, S/Nº, Distrito Industrial e Campus Manaus Zona Leste (CMZL), localizado na Av. Cosme Ferreira, nº 8045, Zumbi dos Palmares.

Para a seleção dos pontos de coleta foram escolhidos locais com maior acesso ao público e cujos usos são importantes em determinadas atividades. As coletas das amostras de água para as análises físico-químicas foram realizadas em 24 pontos, sendo sete no CMC, oito no CMDI e nove no CMZL.

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão discriminados os pontos de coleta selecionados e respectivas siglas para cada unidade do IFAM em Manaus.

As amostras foram coletadas seguindo as recomendações do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1995). Para o acondicionamento das amostras foram utilizados frascos de polietileno devidamente limpos com capacidade de 1000 mL, os quais foram colocados em caixas de isopor para o transporte até o laboratório para efetuar as análises.

Tabela 1 - Pontos de Coleta do CMC

Siglas	Pontos de Coleta
APT1	Saída do Poço Tubular
AR1	Reservatório
ATCR1	Torneira da Cozinha do Refeitório
ABAM1	Banheiro Masculino
ABAF1	Banheiro Feminino
ABC1	Bebedouro Corredor
ABS1	Bebedouro Setor DQA

Tabela 2 - Pontos de Coleta do CMDI

Siglas	Pontos de Coleta
APT2	Saída do Poço Tubular
ATR2	Torneira do Reservatório
ACT2	Torneira do Chafariz
ATCR2	Torneira da Cozinha do Refeitório
ABB2	Bebedouro Bloco B
ABAF2	Banheiro Feminino
ABAM2	Banheiro Masculino
ABGM2	Bebedouro do Gabinete Médico

Tabela 3 - Pontos de Coleta do CMZL

Siglas	Pontos de Coleta
ASPS3	Saída do Poço II Superior
ASPI3	Saída do Poço III Inferior
ASC3	Saída da Cisterna
ATR3	Torneira do Reservatório
ABIR3	Bebedouro Interno do Refeitório
ATCR3	Torneira da Cozinha do Refeitório
ABER3	Bebedouro Externo do Refeitório
ABAF3	Banheiro Feminino
ABAM3	Banheiro Masculino

No laboratório, os procedimentos descritos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1995) foram utilizados para a investigação dos parâmetros físico-químicos que incluíram a determinação do pH, turbidez, condutividade, cloreto, dureza, cor, nitrato, nitrito, amônia, sulfato e ferro.

Os valores de pH e condutividade, foram medidos *in loco* com o equipamento HQ40d, da marca HACH, com sondas paramétricas. No laboratório os parâmetros nitrato, nitrito, sulfato, amônia, ferro e cor foram medidos com espectrofotômetro DR 3900, da marca HACH; turbidez com turbidímetro microprocessado digital DL 350, da marca DEL LAB e cloreto e dureza total foram determinados por titulometria.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos para os parâmetros pH, turbidez, condutividade, cloreto, dureza total, nitrato, nitrito, amônia, sulfato, ferro e cor são apresentados a seguir.

Na Figura 1 é mostrado que o pH mínimo foi de 5,21 na saída do poço II superior do CMZL e o máximo foi de 7,07 no bebedouro do setor DQA do CMC. Valores aproximados foram analisados por Azevedo (2006) nos poços tubulares de Tabatinga, nos quais encontrou uma variação do pH de 5,0 a 6,2. Segundo a classificação de Sioli (1985) as águas pretas ou claras da região do município de Manaus apresentam valores de pH acima de 3,00 e abaixo de 5,00; portanto, são águas ligeiramente ácidas. Segundo a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde recomenda-se que, no sistema de distribuição o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. Embora, algumas amostras tenham apresentado pH abaixo do limite mínimo, isto reflete a característica ácida das águas amazônicas.

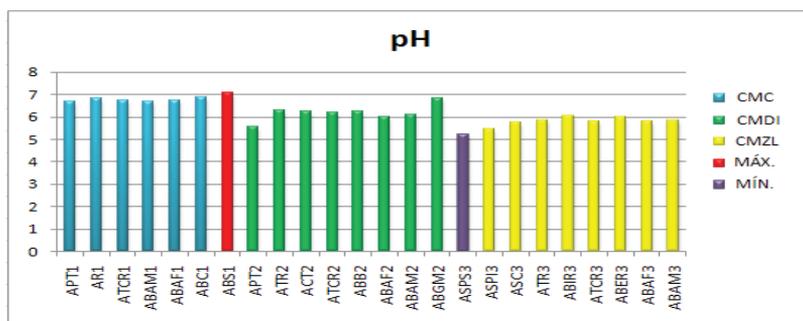


Figura 1: Valores de pH nas amostras de água do CMC, CMDI e CMZL

Os resultados para turbidez, figura 2, variaram de 0,16 uT na torneira do chafariz no CMDI e na saída do poço II superior do CMZL a 0,80 uT no banheiro masculino do CMC e na torneira do reservatório do CMZL. Conforme Santos e Mohr (2013) estes resultados indicam que a presença de materiais em suspensão ou coloidais é muito pequena e comprovam que as águas subterrâneas normalmente não apresentam problemas de excesso de turbidez.

O valor máximo permitido para turbidez, conforme a Portaria nº 2.914/2011 é de 5 uT para água potável, portanto este parâmetro não foi ultrapassado em nenhuma das amostras dos três *Campi*.

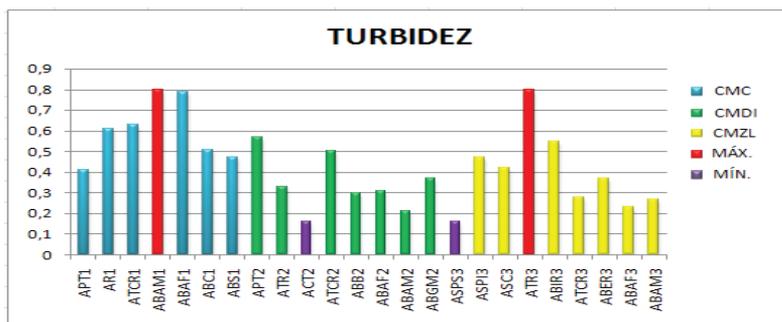


Figura 2: Valores de Turbidez em uT (unidade de turbidez) nas amostras de água do CMC, CMDI e CMZL

Os valores de condutividade elétrica apresentados na Figura 3 situaram-se entre $18,13 \mu\text{S cm}^{-1}$ no bebedouro do gabinete médico do CMDI e $90,07 \mu\text{S cm}^{-1}$ no bebedouro do DQA no CMC. No trabalho de Silva & Bonotto (2006) foram encontrados valores entre $15,1$ a $82,9 \mu\text{S cm}^{-1}$. Portanto, os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os observados em águas subterrâneas da região de Manaus. Comparando-se as amostras do CMC com as amostras do CMDI e CMZL, estas se destacam por apresentar valores de condutividade elétrica aproximadamente três vezes maiores, o que pode indicar que águas subterrâneas do CMC apresentam uma concentração maior de íons dissolvidos. A Portaria nº 2914/2011 não estabelece referência para valores de condutividade.

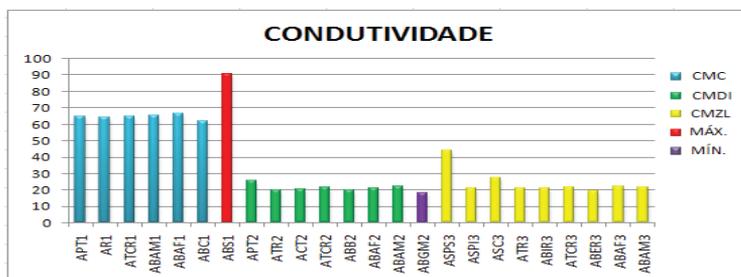


Figura 3: Valores de Condutividade nas amostras de água do CMC, CMDI e CMZL

As concentrações obtidas para cloreto são mostradas na Figura 4; a única amostra não detectável ocorreu para o banheiro masculino do CMC, as amostras do CMC apresentaram concentrações maiores de cloreto do que as amostras do CMDI e CMZL e o teor de cloreto variou de $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ no poço III inferior do CMZL a $4,3 \text{ mg L}^{-1}$ no banheiro feminino do CMC, estes resultados corroboram com os valores encontrados por Teixeira et al. (2013) que observaram uma variação de $0,46 \text{ mg L}^{-1}$ a $3,15 \text{ mg L}^{-1}$ de cloreto em amostras de águas subterrâneas do município de Presidente Figueiredo.

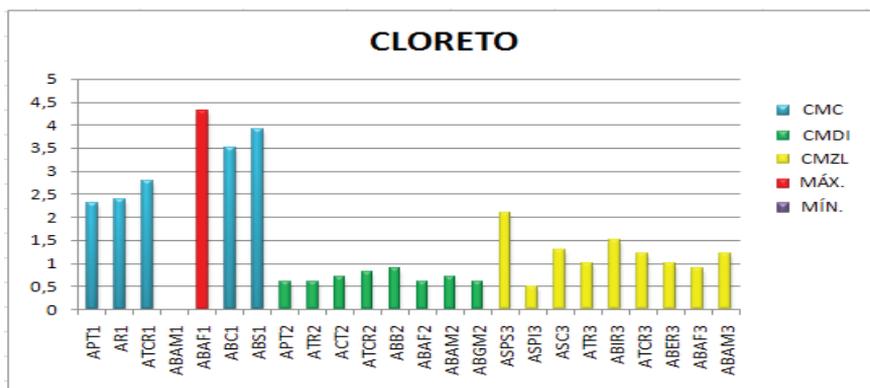


Figura 4: Concentração de Cloreto nas amostras de água do CMC, CMDI e CMZL

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece o teor de 250 mg L⁻¹ de cloreto como valor máximo permitido em água potável. Assim, os resultados encontrados para as amostras dos Campi do IFAM mostram que estes são muito inferiores ao determinado na legislação.

Os resultados para dureza total são apresentados na Figura 5. O valor mínimo encontrado foi de 4,0 mg L⁻¹ na saída do poço III inferior do CMZL e o valor máximo de 17,0 mg L⁻¹ no bebedouro do corredor do CMC. Estes resultados indicam que em relação à presença de cálcio e magnésio as águas subterrâneas estudadas são do tipo “mole”.

Resultados aproximados para dureza foram encontrados por Santos & Pinto (2010), onde em suas análises a variação de dureza total foi de 3,11 mg L⁻¹ a 16,91 mg L⁻¹. A portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece para dureza total o teor máximo de 500 mg L, logo todos os resultados obtidos são sensivelmente menores que o valor de referência.

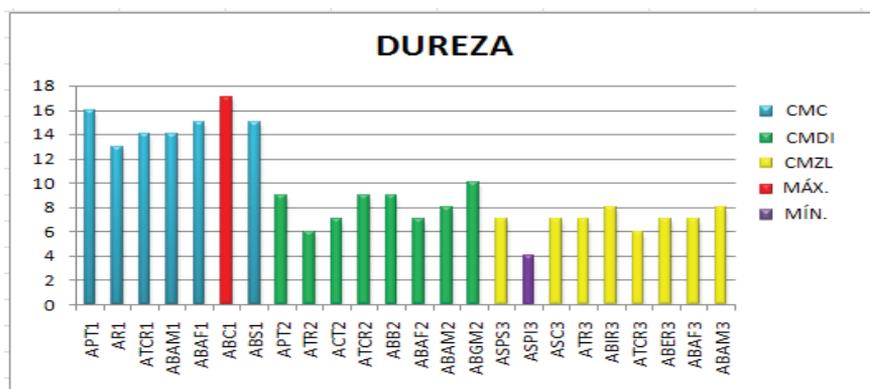


Figura 5: Dureza total nas amostras de água do CMC, CMDI e CMZL

Conforme a Figura 6, a concentração de nitrato variou de 0,1 mg L⁻¹ na torneira da cozinha do refeitório do CMZL a 1,5 mg L⁻¹ no bebedouro do corredor do CMC. Estes resultados estão em conformidade com os resultados de Azevedo (2006) cuja concentração de nitrato variou de 0,1 mg L⁻¹ a 0,9 mg L⁻¹ em águas subterrâneas da cidade de Tabatinga.

A Portaria n° 2.914/2011 estabelece para nitrato o valor máximo permitido de 10 mg L⁻¹ em água potável, assim a concentração de nitrato encontrada em todas as amostras foi inferior.

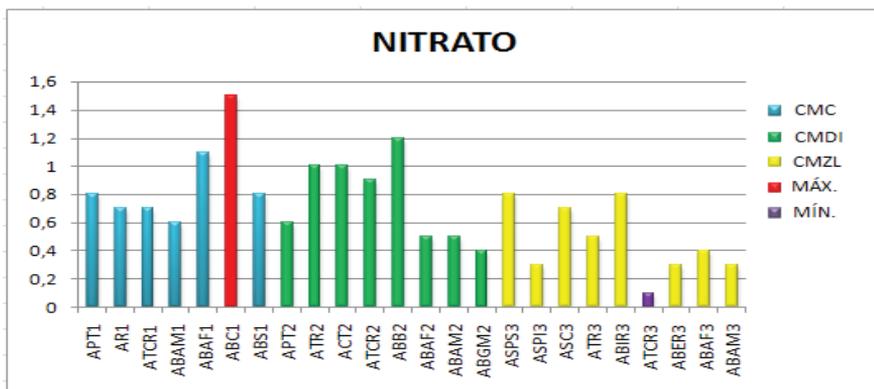


Figura 6: Concentração de Nitrato nas amostras de água do CMC, CMDI e CMZL

A concentração de nitrito apresentada na Figura 7, mostra que em três pontos de coleta do CMC (poço tubular, reservatório e banheiro masculino) e em um ponto de coleta do CMDI (poço tubular) foram encontrados o valor mínimo de 0,004 mg L⁻¹. O valor máximo de 0,01 mg L⁻¹ de nitrito foi obtido para a amostra de água do banheiro masculino do CMZL. Estes resultados corroboram com os resultados obtidos por Teixeira et al. (2013) em amostras de águas subterrâneas do município de Presidente Figueiredo cuja concentração variou de 0,00 mg L⁻¹ a 0,01 mg L⁻¹.

Todos os resultados encontrados para a concentração de nitrito estão abaixo do que é estabelecido pela Portaria n° 2.914/2011 do Ministério da Saúde, cujo valor máximo permitido é de 1,0 mg L⁻¹ para água potável.

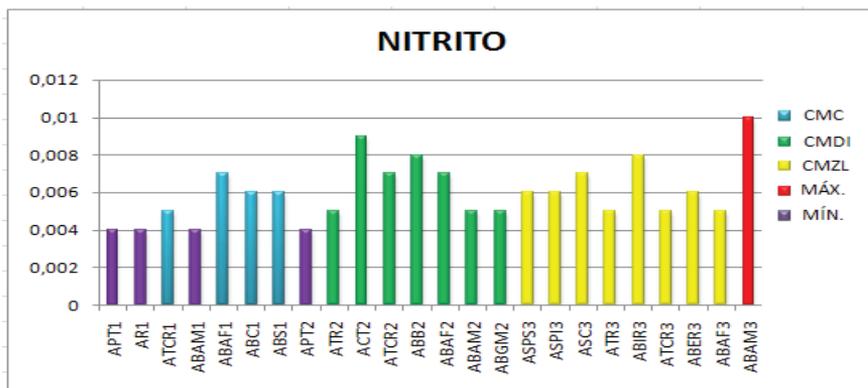


Figura 7: Concentração de Nitrito nas amostras de água do CMC, CMDI e CMZL

Na Figura 8 é mostrado que a concentração de amônia detectável ocorreu apenas em dois pontos de coleta do CMC; no reservatório de água a concentração foi de 0,025 mg L⁻¹ e no poço tubular 0,03 mg L⁻¹. Estes resultados estão de acordo com os valores apresentados no trabalho de Azevedo (2006) com águas de poços tubulares da cidade de Tabatinga, onde a concentração de amônia variou de 0,01 mg L⁻¹ a 0,02 mg L⁻¹ e também estão abaixo do valor máximo permitido de 1,5 mg L⁻¹ definido pela Portaria n° 2.914/2011.

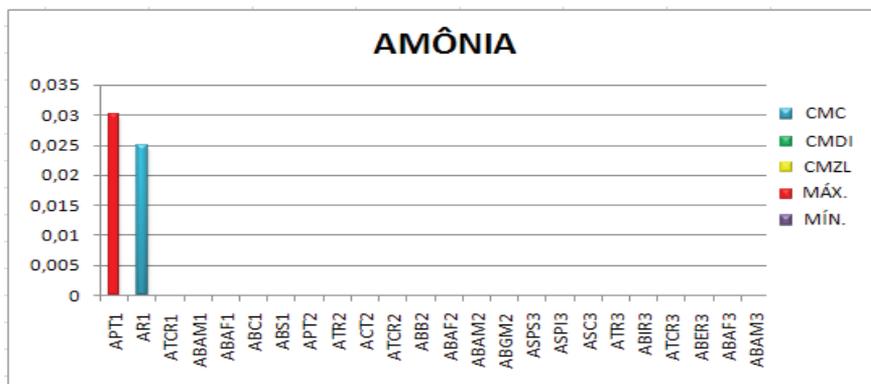


Figura 8: Concentração em mg L⁻¹ de Amônia do CMC, CMDI e CMZL

Os resultados para sulfato, apresentados na Figura 9, mostram que nos pontos de coleta do poço tubular e bebedouro do setor do CMC, na torneira do chafariz e torneira da cozinha do refeitório do CMDI, e no bebedouro externo do refeitório do CMZL a concentração de sulfato foi de 1,0 mg L⁻¹. Nos demais pontos de coleta a concentração de sulfato foi inferior ao limite de detecção.

Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os de Silva & Bonotto (2006), que em todas as amostras de águas subterrâneas de poços da

cidade de Manaus por eles analisadas, apresentaram teor de sulfato inferior ao limite de detecção correspondente a 1 mg L^{-1} .

Neste parâmetro a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece para sulfato o valor máximo permitido de 250 mg L^{-1} , assim o teor de sulfato encontrado nas águas utilizadas pela comunidade do IFAM em Manaus está muito abaixo do referenciado pela legislação.

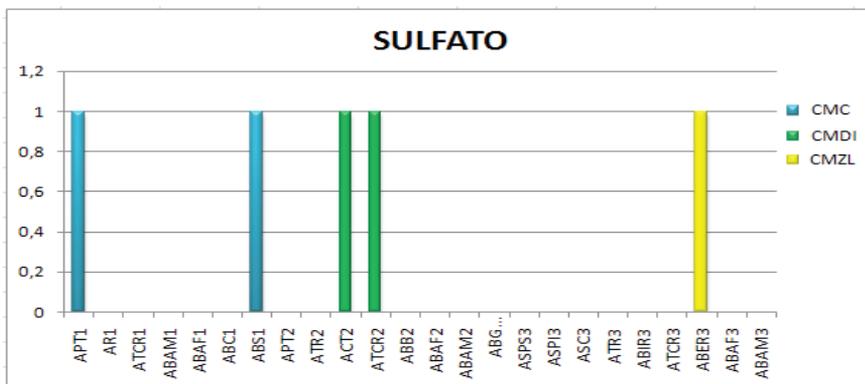


Figura 9: Concentração de Sulfato nas amostras de água do CMC, CMDI e CMZL

Os teores de ferro mostrados na Figura 10 sugerem que, de um modo geral, estes resultados são concordantes nos três Campi. Porém, a amostra de água da torneira da cozinha do refeitório do CMC, se destacou em relação às demais amostras por apresentar teor máximo de $0,40 \text{ mg L}^{-1}$. Esta amostra apresentou concentração acima do valor de referência determinado pela Portaria nº 2.914/2011 que é de $0,3 \text{ mg L}^{-1}$, e possivelmente isto ocorreu devido à contaminação da tubulação e torneira da cozinha, causada provavelmente por processos de corrosão.

Comparando-se os resultados obtidos para o ferro nesta pesquisa com os de Santos & Pinto (2010) que encontraram teor de ferro de até $0,18 \text{ mg L}^{-1}$ nas águas subterrâneas do centro da cidade de Coari, e com os resultados de Silva & Silva (2007) com amostras de águas subterrâneas da cidade de Iranduba, onde foram encontrados em média $0,22 \text{ mg L}^{-1}$ de ferro, nota-se que estes resultados são concordantes com as concentrações de ferro encontradas em nossa região.

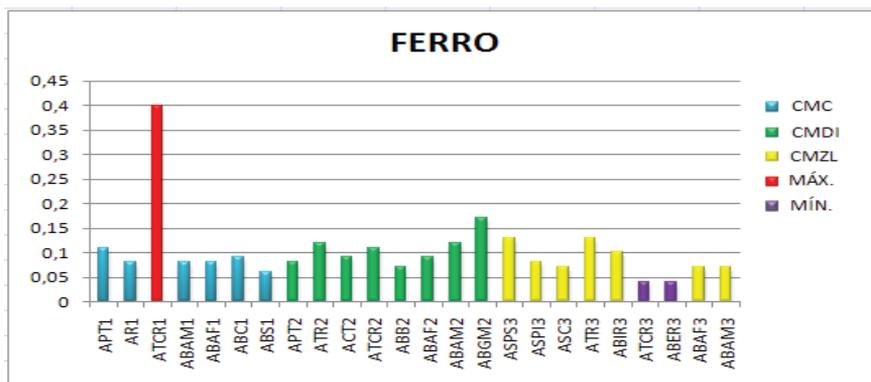


Figura 10: Concentração de Ferro nas amostras do CMC, CMDI e CMZL

No parâmetro cor, não foi detectado a presença de cor em nenhuma das amostras dos Campi do IFAM, o que indica que estas águas estão em conformidade com o padrão da Portaria nº 2.914/2011 que estabelece o valor máximo permitido de 15 uH (unidade Hazen) para água potável e ainda mostram as vantagens práticas e econômicas das águas subterrâneas dispensarem certos tratamentos por serem normalmente de excelente qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi importante porque permitiu avaliar a qualidade da água potável dos Campi do IFAM em Manaus em relação aos parâmetros físico-químicos; tornou possível a comparação dos resultados obtidos com a legislação vigente e com alguns dados da literatura, e ainda satisfaz a necessidade destas três unidades do IFAM em obter dados que inferem sobre a qualidade da água consumida nestas instituições.

Nos resultados apresentados, foi verificado que apenas dois dos onze parâmetros analisados (para algumas amostras específicas de água) não estavam de acordo com a Portaria nº 2914/2011, neste caso: o pH e o teor de ferro. No parâmetro pH, uma única amostra do CMDI e sete das nove amostras do CMZL apresentaram pH abaixo do recomendado legalmente, no entanto, considerando que o pH levemente ácido é uma característica peculiar das águas da região amazônica, podemos indicar que este parâmetro está de acordo com nossa realidade. No teor de ferro, somente a amostra de água da torneira da cozinha do refeitório do CMC apresentou concentração acima do valor de referência, porém isto foi uma alteração pontual, que pode ter sido causada pela contaminação por processos de corrosão na tubulação e torneira da cozinha do refeitório.

A despeito das considerações em relação ao pH e ao teor de ferro, podemos considerar que os resultados dos parâmetros físico-químicos analisados para as

águas subterrâneas do Instituto Federal do Amazonas, dos Campi Manaus Centro, Distrito Industrial e Zona Leste, mostraram estar em conformidade com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

A partir dos resultados obtidos, é possível, portanto, indicar que a condição da água consumida nos três Campi do IFAM atende aos requisitos de qualidade da água para consumo humano, não coloca em risco a saúde destas comunidades e pode ser consumida com segurança.

AGRADECIMENTOS

Ao IFAM-CMC através da DIPESP pela realização do Projeto de Iniciação Científica, à Direção Geral dos *Campi* CMC, CMDI e CMZL por ter permitido a execução da pesquisa, à FAPEAM pelo auxílio financeiro e à FUNASA pela parceria na realização das análises físico-químicas.

REFERÊNCIAS

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19 ed. Washington: APHA, 1995.

AZEVEDO, R. P. **Aspectos sobre o uso da água subterrânea na fronteira Brasil-Colômbia: O caso da cidade de Tabatinga no estado do Amazonas**. In: XXX Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2006, Punta del Este. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR08514_AZEVEDO.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2015.

BRANCO, S. M. **Água: origem, uso e preservação**. 2ª ed. São Paulo: Edit. Moderna, 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, 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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CORNATIONI, M. B. **Análises físico-químicas da água de abastecimento do município de Colina-SP**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Integrada Fafibe, Colina, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistabiologia/sumario/15/02032011082250.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2015.

FREITAS, H. B.; SILVA, C. T. S. da, SILVA, F. J. F. da, SILVA, K. de F. N. L.; FERREIRA, L. C. C.; NOGUEIRA, J. L. S.; SANTOS, F. S. S. dos. **Avaliação do Monitoramento das Águas Subterrâneas Usadas para Abastecimento Humano na Comunidade de Morrinhos, Aracati-Ceará.** In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Bento Gonçalves, 2013. Disponível em: <https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=3&ID=155&SUMARIO=3299&ST=avaliacao_do_monitoramento_das_aguas_subterraneas_usadas_para_abastecimento_humano_na_comunidade_de_morrinhos_aracati_ceara>. Acesso em: 02 ago. 2014.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água.** 2ª ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

SANTOS, R. S.; MOHR, T. **Saúde e Qualidade da Água: Análises Microbiológicas e Físico-Químicas em Águas Subterrâneas.** Revista Contexto & Saúde, Ijuí: Editora Unijuí, v. 13, nº 24/25, p. 46-53, 2013.

SANTOS, H. M. C.; PINTO, A. G. N. **Avaliação da qualidade da água subterrânea do centro da cidade de Coari/AM.** In: I Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, 2010, Manaus. **Anais.** Manaus: UFAM, 2010. Disponível em: <<http://www.seminariodoambiente.ufam.edu.br/2010/anais/rn10.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2015.

SILVA, M. L.; BONOTTO, D. M. **Hidroquímica elementar e dos isótopos de urânio em águas subterrâneas da formação Alter do Chão, Manaus (AM).** Revista Brasileira de Geociências, v. 36, n. 3, p. 437-448, 2006.

SILVA, M. L.; SILVA, M. S. R. **Hidrogeoquímica das Águas Subterrâneas da Cidade de Iranduba (AM), Brasil.** Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 08, n. 22, p. 87-96, 2007.

SIOLI, H. **Amazônia: Fundamentos da Ecologia da Maior Região de Florestas Tropicais.** Petrópolis: Vozes, 1985.

TEIXEIRA, V. M.; SANTOS, K. S.; SILVA, M. L.; DOMINGOS, R. N.; MENEGÁRIO, A. A. Características hidrogeoquímicas das águas subterrâneas no município de Presidente Figueiredo – AM. In: 13º Simpósio de Geologia da Amazônia – SBG, 2013, Belém. **Anais.** Belém: SBG, 2013. Disponível em: <http://www.sbg-no.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=14>. Acesso em: 10 jun. 2015.