

Análise físico-química da água em diferentes pontos do Município de Várzea Grande – MT e do Laboratório particular em Cuiabá

Carol Rodrigues Gomes¹
Thaís Marques dos Santos¹
Walkiria Machado Vieira¹
Dr^a. Anna Carolinna Albino Santos²

RESUMO

O planeta Terra é praticamente composto por água no estado líquido, o nosso corpo é composto por 70% de água, fazendo com que elimine muita água de várias formas ao dia, por isso é muito importante a hidratação, para o bom funcionamento dos órgãos. Neste estudo se justifica pela necessidade de consumo de água de boa qualidade, viável para informar a população sobre a importância de consumir água potável eliminando possíveis danos à saúde e conscientiza-la sobre as consequências de poluir o meio ambiente, e comunicar os órgãos competentes sobre a utilização de águas impróprias para o consumo para que as providências sejam tomadas para o tratamento da mesma. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é analisar a água de residências de Várzea Grande e do laboratório particular em Cuiabá comparando com os parâmetros da portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011 e o Conselho Nacional do Meio Ambiente resolução nº 357/2005. Sendo, os pontos coletados a pia da cozinha dos diferentes pontos do Município de Várzea Grande – MT e a água do bebedouro do laboratório particular em Cuiabá – MT. Nesta pesquisa transversal, foram coletadas as amostras e foram analisados os seguintes fatores físico-químicos como o pH, dureza, temperatura, sólidos totais, turbidez e condutividade. Foi baseada no Manual de análise de água, da Fundação Nacional da Saúde, no ano 2013. Diante disso, as análises foram realizadas no Laboratório de Química I do Centro Universitário de Várzea Grande, mostrando que água de Várzea Grande e Cuiabá estão de acordo com as normativas das leis para o abastecimento da população. Sendo que os valores máximos obtidos nesse trabalho foram, turbidez 2,30 NTU, dureza 334,4 mg/dL, pH 7,29, temperatura 24,5°C, sólidos totais 304 mg/L e condutividade 50,8 uS/cm. Sendo assim, está de acordo com os parâmetros analisados.

Palavras-Chave: Bebedouro; Qualidade da água; Saúde.

¹ Discentes da Instituição UNIVAG

² Docente da Instituição UNIVAG



1. INTRODUÇÃO

A água é elemento essencial para o planeta terra e para manutenção da vida, sendo que 97,5% são ocupadas por ela na terra, o que a torna indispensável para qualquer ser vivo. Já o corpo humano é composto por 70% de água, e metabolizar a maior parte para ter bom equilíbrio corporal e o corpo a elimina de várias formas durante dia. Por isso, é importante repor os gastos e manter uma boa hidratação (MORALES *et al.* 2016).

O estudo do pH da água para saber se está acida ou básica (OLIVEIRA *et al.* 2018) é muito importante no setor de distribuição, principalmente no abastecimento de água, pois está relacionada à coagulação/floculação da água e controle da desinfecção. Diante disso, a portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece que água esteja com o pH da água esteja na faixa 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição (FUNASA, 2013)

Existem dois tipos de dureza, podendo ser temporária ou permanente. A temporária, também pode ser chamada de dureza de carbonatos, em que resiste as ações dos sabões, chama-se de temporária devido ao de bicarbonatos. A dureza permanente, também é chamada de não carbonatados, por conta a presença de sulfatos, cloretos e nitrato de cálcio (FUNASA, 2013).

O parâmetro da temperatura é uma característica física da água que pode ser medida através de um termômetro ou sensor, sendo expressa em escalas como em Celsius (°C) (OLIVEIRA *et al.* 2018).

O parâmetro sólidos totais confere se toda a matéria que se mantém como resíduo, mesmo após a evaporação ou secagem da amostra (NOGUEIRA, 2015).

O parâmetro turbidez vê a passagem da luz através do líquido (OLIVEIRA *et al.* 2018).

Este estudo se justifica pela necessidade de consumo de água de boa qualidade, viável para informar a população sobre a importância de consumir água potável eliminando possíveis danos à saúde e conscientizá-la sobre as consequências de poluir o meio ambiente, e comunicar aos órgãos competentes sobre a utilização de águas impróprias para o consumo para que providências sejam tomadas para o tratamento da mesma. Sendo assim, poluição



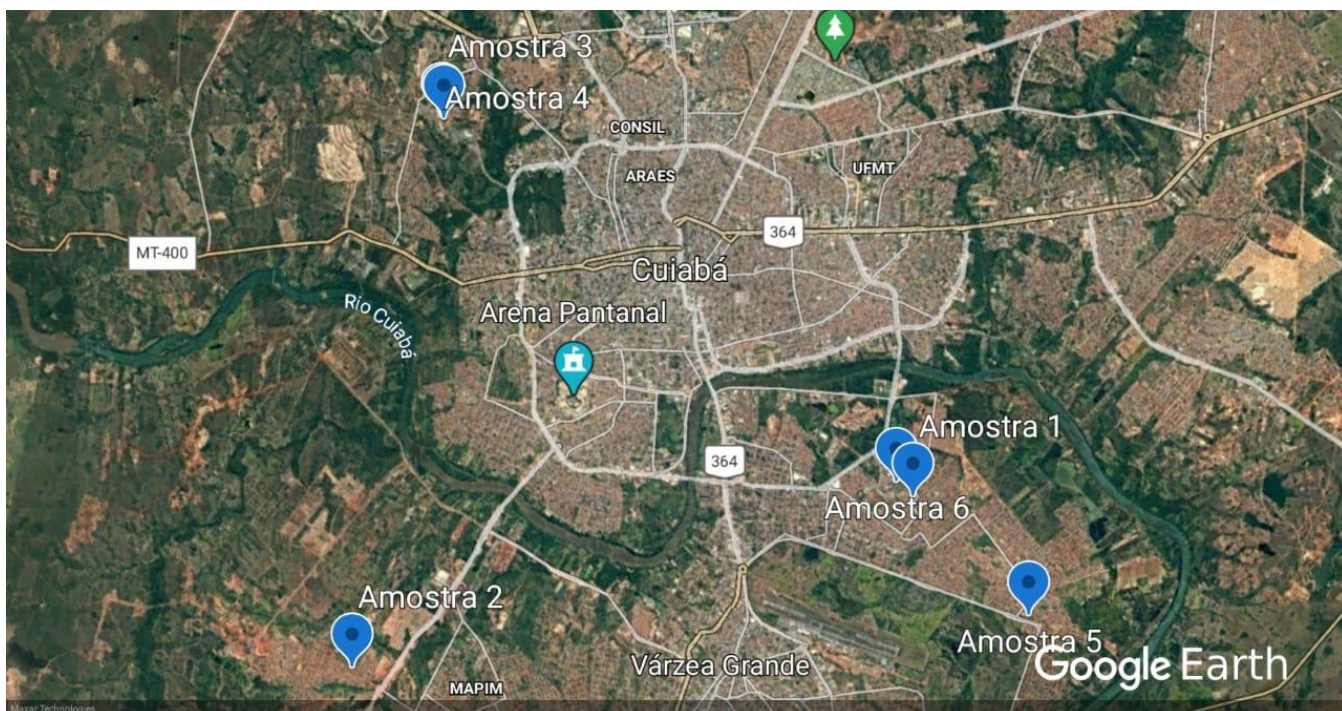
dos recursos naturais, somada aos baixos níveis de coleta e tratamento de esgoto, são um dos fatores das alterações nas características físico-química da água.

Diante disso, o objetivo geral foi de analisar a água de residências de Várzea Grande e de um Laboratório particular em Cuiabá comparando com os parâmetros da portaria do Ministério da Saúde e CONAMA na resolução nº 357/2005. Sendo assim, os objetivos específicos foram: coletar a água da pia da cozinha dos diferentes pontos do Município de Várzea Grande – MT; coletar a água do bebedouro de um Laboratório particular em Cuiabá – MT; realizar as análises físico-químicas nas amostras de água.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

A Figura 1 mostra os pontos em que as amostras foram coletadas para análises de turbidez, dureza, pH, temperatura, sólidos totais e condutividade.

Figura 1. Amostras coletadas para análise físico-químico da água.



Fonte: Google Earth, 2020.

[Digite aqui]



Legenda:

- Amostra 1 da cozinha na localidade Joaquim Agostinho Curvo (Várzea Grande).
- Amostra 2 Pia da cozinha na localidade Nova esperança (Várzea Grande).
- Amostra 3 Pia de um Laboratório particular localidade Cuiabá.
- Amostra 4 Bebedouro de um Laboratório particular localidade Cuiabá.
- Amostra 5 Pia da cozinha localidade Unipark (Várzea Grande).
- Amostra 6 Água destilada localidade Cristo Rei (Várzea Grande).

As realizações das coletas foram baseadas dentro das normativas exposta no Manual prático de Análise da Água (FUNASA, 2013). Dentro delas são: importante estar com as mãos limpas, por isso, é recomendado lavar as mãos antes da coleta, limpar bem a torneira em que será coletado o material, utilizando um pouco de algodão embebido em álcool, abrir a torneira após limpar, deixando aberta durante 1 a 2 minutos. Após esse tempo fechou-se a torneira, abriu-se novamente deixando aberta durante 2 a 3 minutos, após isso coletou-se a água, não ultrapassando $\frac{3}{4}$ do volume do recipiente. Após a coleta é importante identificar o local da coleta, horário e nome do coletor, colocar em um lugar com gelo para poder transportar. O recomendado é fazer a análises de temperatura no próprio local, pois com o transporte pode variar. Além disso, o exame não pode ultrapassar as 24h após a coleta.

As análises físico-químico realizadas foram: Turbidez, dureza, pH, temperatura, sólidos totais e condutividade.

1. Turbidez

A turbidez da água é devido à presença de materiais sólidos em suspensão, que reduzem a transparência. Pode ser provocada também pela presença de algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias como o zinco, ferro, manganês e areia, resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais (Manual Prático de Análise de Água, Brasília, 2004).

[Digite aqui]



Além disso, foi necessário para o procedimento: agitou-se a amostra evitando a formação de bolhas, encheu-se a cubeta até a linha de indicação, tendo cuidado de evitar impressão digital na parede do vidro, após tampou-se a cubeta. Limpou-se novamente a cubeta com papel macio, para eliminar manchas de água e digitais. Preparou-se o equipamento Turbidímetro AP-2000 iR e esperou-se ficar pronto para o uso, inseriu-se a cubeta no compartimento, de forma que o losango de orientação fique alinhado com a marca indicadora saliente à frente do compartimento, fechou-se a tampa. Após esse processo, apertou-se a tecla READ e o display indicou-se em NTU. Após a turbidez foi dada em unidade de medidas NTU, anotou-se o valor após que o símbolo estabilizou-se (Manual Prático de Análise de Água, Brasília, 2004).

2.2 Dureza

A dureza total é calculada como sendo a soma das concentrações de íons cálcio e Magnésio na água, expressos como carbonato de cálcio (Manual Prático de Análise de Água, Brasília, 2004).

Então para realizar o processo de titulação utilizou-se 25 mL da amostra e diluiu-se para 50 mL com água destilada em balão volumétrico, após a diluição transferiu-se para um Becker de 100 mL e adicionou-se 1 a 2 mL de Hidróxido de amônio R para elevar o pH a $10 \pm 0,1$, precisou-se transferir para Erlenmeyer de 250 mL e adicionou-se aproximadamente 0,05 gramas do indicador negro de eriocromo T, titulou-se com EDTA 0,01 M agitando-se continuamente até o desaparecimento da cor púrpura avermelhada e o aparecimento da cor azul (final da titulação), anotou-se o volume de EDTA gasto (mL) (Serviço autônomo de água e esgoto, 2010).

1. pH

O termo pH representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução. Na água, esse fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento (Manual Prático de Análise de Água, Brasília, 2004).



Além disso, precisou-se ligar o aparelho medidor de pH e esperar a sua estabilização, lavou-se os eletrodos com água destiladas e enxugou-os, com equipamento calibrado, lavou-se novamente os eletrodos, após a segunda lavagem, introduziu os eletrodos na amostra a ser examinada e realizou-se a leitura. Após a leitura, lavou-se novamente os eletrodos e deixou-se imersos em água destilada, anotou-se o valor indicado pelo medidor de pH (Manual Prático de Análise de Água, Brasília, 2004).

2. Temperatura

A temperatura está relacionada com o aumento do consumo de água, com a fluoretação, com a solubilidade e ionização das substâncias coagulantes, com a mudança do pH, com a desinfecção (Manual Prático de Análise de Água, Brasília, 2004).

Diante disso, utilizou-se o mesmo aparelho de pH, ou seja, medidor de pH, juntamente com seus eletrodos tem um termômetro para medição, ligou-se o aparelho e esperou-se a sua estabilização. Após isso, lavou-se os eletrodos com água destiladas e enxugou-se. Com o equipamento calibrado, lava-se novamente os eletrodos na amostra a ser examinada e realizou-se a leitura, lavou-se novamente e deixou imersos em água destilada, anotou-se o valor indicado pelo medidor de pH (Manual de Análise da Água, Brasília, 2004).

3. Sólidos totais

Em seguida, utilizou-se a proveta lavada com água destilada, colocando-se 20 mL da amostra, após transferiu-se para um Becker, na balança analítica, já tarado o valor do Becker, anotou-se os valores. Após esse processo na balança, levou-se a amostra a estufa a 110°C e aguardou-se por 2 horas. Após esse procedimento pesou-se novamente o Becker com amostra evaporada (Serviços autônomo de água e esgoto, 2010).

4. Condutividade

Primeiramente, ligou-se o aparelho que foi utilizado ALPAX Conductivity – Micro Processor e esperou-se a estabilização, lavou-se os eletrodos com água destilada e enxugou com papel absorvente. O equipamento calibrado, lavou-se novamente os eletrodos, após a lavagem e a secagem corretamente, colocou-se os eletrodos na amostra para fazer a leitura. Após a leitura, lavou-se novamente e deixou-se imersos na água destilada e realizou-se a anotação do valor indicado pelo aparelho Conductivity (Manual de Análise de Água, Brasília, 2013).

[Digite aqui]



2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta dados das amostras coletadas em seus aspectos físico e químico, em locais de Várzea Grande e Cuiabá, comparando-se com parâmetros estabelecido pela Portaria nº 2.194/2011 do Ministério da Saúde e com a Resolução do CONAMA nº 357/2005.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos da água de residências de Várzea Grande e do Laboratório de Cuiabá – MT.

| AMOSTRAS | TURBIDEZ | DUREZA | pH | TEMPERATURA | STD | CONDUNTIVIDADE |
|--|---------------|---------------|----------|-------------|-----------|--------------------|
| AMOSTRA 1 | 1,26 NTU | 334,4 mg/dL | 7,1 | 24,5° C | 304 mg/L | 50,8 uS/cm |
| AMOSTRA 2 | 2,96 NTU | 78,4 mg/dL | 7,39 | 23,0° C | 32 mg/L | 6,49 uS/cm |
| AMOSTRA 3 | 0,98 NTU | 82,4 mg/dL | 7,04 | 23,3° C | 16 mg/L | 6,76 uS/cm |
| AMOSTRA 4 | 0,86 NTU | 64 mg/dL | 7,02 | 23,0° C | 8 mg/L | 6,66 uS/cm |
| AMOSTRA 5 | 2,30 NTU | 130,40 mg/dL | 7,29 | 22,6° C | 48 mg/L | 19,45 uS/cm |
| PORTARIA 2.914 do MINISTÉRIO DA SAÚDE | 5 NTU | 500 mg/dL | 6,0- 9,5 | – | 1000 mg/L | 100 a 10.000 uS/cm |
| CONAMA ÁGUA DOCES Nº 357 | Não realizada | Não realizada | 6,0-9,0 | – | 500 mg/L | Não realizada |

STD: Sólidos Totais

NTU: Unidade de Turbidez Nefolométria

pH: Potencial hidrogeniônico

Fonte: GOMES; SANTOS; VIEIRA, 2020.

[Digite aqui]



Segundo a Tabela 1, os resultados gerais expressam que as amostras estão dentro da normalidade exposta no valor referencial, e assim pode-se dizer que água, em seus aspectos físico e químico, estão dentro dos padrões estabelecidos.

1. Turbidez

Segundo a Tabela 1, os resultados das amostras obtidas nos exames de turbidez, sendo a menor entre 0,86 NTU e a maior foi de 2,96 NTU, dentro dos conformes estabelecidos pelo Ministério da saúde/ Portaria nº 2.914. Outras atualizações da portaria CONAMA nº 357/2005 mostra que podem chegar até 40 NTU. Comparando com o trabalho da Oliveira; Prado; Jesus (2018), a turbidez apresenta os resultados semelhantes com os bairros Cristo Rei e 13 de Setembro. Segundo o Yasui (2015), obteve resultados de 0,2 a 1,5 dentro dos padrões.

Amostra 6 foi utilizada como padrão para análises.

3.2 Dureza

Na Tabela 1 mostra os resultados das amostras obtidas nos exames de dureza, sendo maior concentração 334,4 mg/dL e a menor entre 64 mg/dL, dentro dos conformes estabelecidas pelo Ministério da saúde/ Portaria nº 2.914 e na portaria nº 357/2005 pois não estabelece valores mínimos nem máximos para a dureza.

Segundo Veigas (2005), os parâmetros da água mole: são <50 mg/dL que não possuem amostra se encontra nesse tipo de dureza, águas de dureza moderada é 50 mg/dL a 150 mg/dL que entra nesses parâmetros as amostras 2,3,4 e 5, águas duras 150 mg/dL a 300 mg/dL em que nenhuma das amostras se encontra nesse tipo de dureza, águas muito duras > 300 mg/dL. Segundo Oliveira; Prado; Jesus (2018), as durezas correspondem com os bairros analisados.

Amostra 6 foi utilizada como padrão para as análises.

2.3.pH

De acordo com a Tabela 1, os valores de pH ficaram entre 7,39 e a menor entre 7,02, dentro dos conformes estabelecidas pelo Ministério da saúde/ Portaria nº 2.914 e pelo CONAMA nº 357/2005. Segundo Veigas (2005), o pH esteve em torno 5,95 a 7,57 tendo resultados fora dos

[Digite aqui]



valores de referências. Oliveira; Prado; Jesus (2018), obteve na faixa de pH 7,79 a 8,41 ressaltando que os trabalhos das autoras coletaram em épocas de períodos secos e chuvoso, diferente dessa pesquisa que foi coletada no período seco. Segundo Yasui (2015), o pH ficaram semelhante a essa pesquisa, obtendo resultados entre 7,75 a 7,71.

Amostra 6 foi utilizada como padrão para as análises.

3.4 Temperatura

Segundo a Tabela 1, o valor máximo obtido no resultado das amostras coletadas da temperatura 24,5° C e a menor 22,6° C. As portarias não indicam nada sobre a temperaturas. Os trabalhos normalmente não costumam colocar o parâmetro de temperatura por não apresentar comparativos nas legislações, porém o trabalho da Oliveira; Prado; Jesus (2018), analisou esse parâmetro e as temperaturas 24°C a 40°C.

Amostra 6 foi usada como padrão para as análises.

3.5 Sólidos Totais

De acordo com a Tabela 1, o parâmetro de sólidos totais, obteve maior concentração, 304 mg/L e a menor entre 8 mg/L, dentro dos conformes estabelecidas pelo Ministério da saúde/ Portaria nº 2.914 e de acordo com o CONAMA. Segundo Oliveira; Prado; Jesus (2018), a maioria da água está conforme a região do Cristo Rei em Várzea Grande, podendo haver alteração em relação ao solo da região. Além disso, Veigas (2005), obteve seus resultados em torno de 10 a 150 mg/L e apresentou valores abaixo e apresentam dentro das normas estabelecidas na pesquisa.

1. Condutividade

A condutividade maior apresentada na Tabela 1 nas amostras coletada00,0s foi de 50,8 uS/cm e a menor de 6,49 uS/cm. Diante disso, está dentro dos conformes estabelecidas pelo Ministério da saúde/ Portaria nº 2.914.

Deve-se considerar-se que amostra número 6 foi utilizada como controle (água destilada).



4. CONCLUSÃO

A importância de água de boa qualidade é necessária a toda população e tendo como base esse trabalho, constatou que a região de Várzea Grande nas residências, sendo nos bairros Joaquim Agostinho, Nova esperança e Unipark e o laboratório particular de Cuiabá, se encontram dentro dos parâmetros exigidos pela portaria do Ministério de Saúde e pela portaria do CONAMA, sendo assim, é recomendado fazer outros tipos de análises para obter resultados mais complexos sobre as amostras.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORDALO, Alípio Augusto. Estudo transversal e/ou longitudinal. **Revista Paraense de Medicina**, v. 20, n. 4, p. 5, 2006.

EMBRAPA. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico – química de água**. Colombo, 2011.

FUNASA. **Manual Prático de análise da água**. Brasília, 4ª edição, 2013.

HANDAM.N. B.; SANTOS.J.A. A.; NETO.A.H.A.M.; ALENCAR. M.F.L.; IGNACIO, C. F.; MARTINS, A.S. **Qualidade da água para consumo humano em favelas urbanas brasileiras**. Revista ambiente & água. v. 15 nº 3. Taubaté, Junho/2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2020000300308&lang=pt>. Acesso em: 18 de junho de 2020 às 22:10.

MORALES, M., A., M.; ROBERTO, M., M.; ANGELIS, D., F.; ANGELIS, D., A. **Importância da água para a vida e garantia de manutenção da sua qualidade**. Instituto de Biociência. Rio Claro – SP, 2016.

OLIVEIRA, A, M; PRADO, B, A; JESUS, M, H, T. **Análise físico-químico da qualidade da água de abastecimento de diferentes pontos do município de Várzea Grande – MT**, 2018.

OMS, **4ª edição das Guias da OMS sobre Qualidade da Água para Consumo Humano**. p.564. 2011. Disponível em: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/. Acesso em: 07 de abril de 2020.

RIBEIRO, L., G., G.; ROLIM, N., D. **Planeta água de quem e para quem**: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. UCS. Capítulo 1, 2017.

[Digite aqui]



UNICAMP, **O manual de saneamento basico da unicamp**. Capitulo 2.,p. 33, 2017. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.ft.unicamp.br/>. Acesso em: 07 de abril de 2020.

VEIGAS, Graziella. **Análises físico-químicas e microbiológicas de água de poços de diferentes cidades da região sul de Santa Catarina e efluentes líquidos industriais de algumas empresas da grande Florianópolis**. Florianópolis, 2005.

VASCONCELOS, M, G. **A avaliação integrada da qualidade da água do rio uberrabinha – MG com base na caracterização química dos sedimentos e de espécimes da ictiofauna**. Uberlândia, 2012.

YASUI, J, C. **Análises físico-química e microbiológica de água em residências localizadas no município de Pacaembu-SP**. Campo Mourão, 2015