



DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO JEQUITINHONHA NA
CIDADE DE ALMENARA-MG

DETERMINATION OF THE PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF THE WATER OF THE
JEQUITINHONHA RIVER IN THE CITY OF ALMENARA-MG

Ana Clara Pereira Reis¹, Ednilton Moreira Gama², Roberta Pereira Matos³

Submetido em: 14/10/2021

e211942

Aprovado em: 24/11/2021

<https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.942>

RESUMO

A qualidade da água está diretamente ligada ao modo de uso e ocupação do solo, ao clima, topografia, geologia, cobertura vegetal e constituinte de uma bacia hidrográfica, está relacionada tanto com os aspectos naturais quanto antrópicos. Visto a importância desse recurso natural para consumo humano e possíveis problemas que podem ocasionar na saúde, o presente trabalho teve como objetivo realizar análises físico-químicas de amostras de água da porção do Rio Jequitinhonha que passa pelo município de Almenara – MG. Os parâmetros avaliados foram pH, Temperatura, Condutividade, Alcalinidade, Dureza, Cloreto Total, ferro total e a Turbidez dos pontos coletados. As coletas foram realizadas no período chuvoso da região, no mês de fevereiro de 2020, em dois pontos que passam pela cidade que são frequentados pela população. A metodologia empregada para coleta e análise das amostras foi a estabelecida pelo Guia Nacional de coleta e preservação de amostras da CETESB. Segundo as análises realizadas, os valores de Turbidez, pH, Alcalinidade, Íons Cloretos, Íons Ferro e Dureza encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela resolução n° 357 do CONAMA de 2005.

PALAVRAS-CHAVE: Análise. Parâmetros. Rio Jequitinhonha

ABSTRACT

Water quality is directly linked to the mode of land use and occupation, climate, topography, geology, vegetation cover and constituents of a hydrographic basin, is related to both natural and anthropic aspects. Considering the importance of this natural resource for human consumption and possible problems that may cause, in the present work we analyzed the water supply of the Jequitinhonha River that passes through the municipality of Almenara - MG, the objective of analyzing physical and chemical parameters, such as Temperature, Conductivity, Alkalinity, Hardness, Chlorides, Iron Ions and Turbidity of the collected points. The collections were carried out in the rainy season of the region, in February 2020, in two points that pass through the city and is frequented by the population. The methodology used for both collection and analysis were established by the National Guide for sample collection and preservation (CETESB, 2011). According to the analyses performed, the values of Turbidity, pH, Alkalinity, Chlorides, Iron Ions and Hardness are within the parameters established by resolution no. 357 of CONAMA and also by Ordinance No. 518 of the Ministry of Health.

KEYWORDS: Analysis. Parameters. Jequitinhonha River

¹ Discente do curso de Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG/Campus Almenara

² Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG/Campus Almenara

³ Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG/Campus Almenara



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO JEQUITINHONHA NA CIDADE DE ALMENARA-MG
Ana Clara Pereira Reis, Ednilton Moreira Gama, Roberta Pereira Matos

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável à vida por desempenhar diversas funções, não só no funcionamento do organismo humano, mas também no Ecossistema terrestre (CARVALHO et al., 2009). A maior parte do planeta Terra é coberta por esse recurso natural (aproximadamente 70%), mas nem toda essa quantidade de água está em condições adequadas para ser consumida pelo ser humano. Isso pode ser um problema socioambiental, porque água consumida em péssimas condições coloca em risco saúde por servir de veículo para vários agentes químicos e patogênicos (SOUSA, 2016).

O Jequitinhonha é apenas um dentre os vários rios que integram a extensa lista de rios localizados no estado de Minas Gerais, compondo a diversidade de riquezas naturais desse território. O Rio Jequitinhonha nasce na região da cidade de Serro - MG e deságua no oceano Atlântico, na cidade de Belmonte-BA, percorrendo o Vale do Jequitinhonha, região que já foi considerada uma das mais pobres do Brasil (IBGE, 2021).

Esse rio também passa pela cidade de Almenara, localizada no Baixo Jequitinhonha, beneficiando não só a cidade, mas também a população rural que utiliza a água do rio para as atividades agropastoris, tais como pesca, irrigação de pequenas e médias propriedades rurais impulsionando a agricultura de subsistência, dentre outras. Porém, o desenvolvimento e manutenção dessas atividades vêm sendo comprometida pelo agravamento das condições climáticas e da degradação ambiental. A mineração, o garimpo e a pecuária com baixo desenvolvimento tecnológico têm contribuído significativamente para a degradação e assoreamento do rio (EUCLYDES et al., 2005; SILVA, 2009; FERREIRA, 2011; MINAS GERAIS, 2017; PEREIRA, 2018). Relato da população que habita nas proximidades do Rio Jequitinhonha evidencia diferentes usos da água que vão desde a utilização para irrigação de hortaliças até mesmo para o consumo.

Geralmente, a avaliação de impactos ambientais em ambientes aquáticos tem sido realizada por meio da medição de alterações nas concentrações de variáveis físicas e químicas. Esses parâmetros podem ser avaliados utilizando pHmetro, turbidímetro, colorímetro, condutivímetro e métodos volumétricos. Outra análise importante é a quantificação de ferro em amostras de água, que pode ser avaliada empregando a espectrometria de absorção molecular UV/VIS ou espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS). A concentração de ferro não deve ultrapassar $0,30 \text{ mg L}^{-1}$, já que pode causar alterações na coloração e no sabor da água (CONAMA, 2005; SABESP, 2001; BRASIL, 2006).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou analisar os parâmetros físicos e químicos, tais como pH, temperatura, condutividade, alcalinidade, dureza, cloreto total, ferro total e turbidez em amostras de água do Rio Jequitinhonha, na cidade de Almenara - MG.

2. METODOLOGIA

A coleta das amostras de água do Rio Jequitinhonha foi feita no período chuvoso, no mês de fevereiro de 2020, em dois pontos que passam pela porção de Almenara – MG que são frequentados



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO JEQUITINHONHA NA CIDADE DE ALMENARA-MG
Ana Clara Pereira Reis, Ednilton Moreira Gama, Roberta Pereira Matos

pela população almenarense, sendo o primeiro ponto coletado perto da ponte principal da cidade e o segundo ponto, na praia do município, sendo em ambos, comum a presença da população nos finais de semana. As amostras foram coletadas utilizando frascos de polietileno limpos e descontaminados contendo ácido nítrico (HNO_3) 1% (v/v) e em seguida levadas para o laboratório do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Almenara, onde foram realizadas as análises. A metodologia empregada para coleta e análise foi a estabelecida pelo Guia Nacional de coleta e preservação de amostras (CETESB, 2011).

Os parâmetros físico-químicos analisados foram: pH, temperatura, condutividade elétrica, alcalinidade total, dureza total, cloreto total, ferro total e turbidez. Para isso foi utilizado um pHmetro de bancada, termômetro, turbidímetro, condutivímetro, análises titulométricas e espectrofotômetro de absorção molecular UV-Vis, respectivamente. As soluções de ácido sulfúrico $0,01 \text{ mol L}^{-1}$, indicador metilorange, solução de EDTA $0,01 \text{ mol L}^{-1}$, solução padrão de Nitrato de Prata $0,0141 \text{ mol L}^{-1}$ utilizadas nas análises foram todas padronizadas com reagentes de grau analítico.

O preparo dos reagentes e das amostras, assim como a determinação dos parâmetros citados, foi realizado de acordo com Manual prático de análise de água da FUNASA (BRASIL, 2006). Já a determinação de ferro total foi realizada pelo método da 1,10-fenantrolina seguindo as recomendações da Norma Técnica SABESP NTS 010, onde se calculou a concentração de íons ferro presentes nas amostras a partir da curva de calibração obtida ($y = 0,1985x - 0,0041$), onde y representa a absorvância e x se refere a concentração que se deseja quantificar. Todas as determinações foram feitas em triplicatas e acompanhadas de um branco analítico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises das duas amostras de água, foram obtidos os resultados dos oito parâmetros selecionados, que estão apresentados na Tabela 1. Esses resultados foram comparados com os valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA 357 de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente.

Tabela 1. Valores dos parâmetros físico-químicos encontrados nas amostras de água.

Parâmetros	Ponto amostral 1	Ponto amostral 2	Parâmetros CONAMA (VMP)
pH	6,06	6,32	9,0
Temperatura	27,6	27,4	-
Turbidez	54,2±0,03	54,3±0,07	100
Alcalinidade total ($\text{mg L}^{-1} \text{ CaCO}_3$)	14,3±0,02	12,4±0,05	-
Cloretos (mg L^{-1})	5,49±0,04	4,83±0,01	250
Dureza total ($\text{mg L}^{-1} \text{ CaCO}_3$)	1,63±0,02	1,84±0,03	-
Condutividade elétrica ($\mu\text{s cm}^{-1}$)	37,4±0,06	34,5±0,05	100
Concentração de Fe total (mg L^{-1})	0,28±0,04	0,24±0,08	5,0



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO JEQUITINHONHA NA CIDADE DE ALMENARA-MG
Ana Clara Pereira Reis, Ednilton Moreira Gama, Roberta Pereira Matos

No momento da coleta das amostras de água, as temperaturas registradas variaram de 27,6 e 27,4°C, para as amostras 1 e 2, respectivamente. De acordo com Chaves et al. (2015), a temperatura influencia diretamente em uma série de parâmetros físicos como a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização, calor latente de vaporização, condutividade térmica e na pressão de vapor. Apesar de não ser definidos limites para temperatura, o seu levantamento é importante, pois este parâmetro influencia na quantidade de oxigênio dissolvido e também na troca de gases presentes no meio aquoso com a atmosfera, nas tubulações de abastecimento urbano expostas à radiação solar (CETESB, 1995; MORAIS et al., 2016).

Em relação a turbidez da água, que se refere a dificuldade de um feixe de luz atravessar uma certa quantidade de água, dando-a uma aparência turva, obteve-se um valor pouco maior na amostra 2 quando comparada a amostra 1. O que confere a valores aceitáveis, pois o recomendado é que esteja abaixo ou no máximo igual a 100 UNT, segundo a resolução CONAMA 357/05.

As amostras de água analisadas apresentam pH com valores aceitáveis em ambos os pontos. Deve-se salientar que as amostras foram coletadas em período chuvoso, o que pode afetar o parâmetro pH, onde no período de chuva a acidez é maior que no período de baixa precipitação. A resolução CONAMA 357/05- recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,0.

A alcalinidade da água é representada pela presença dos íons hidróxido (OH^-), bicarbonato (HCO_3^-) e carbonato (CO_3^{2-}), medindo assim a capacidade da água em neutralizar os ácidos. É um parâmetro importante no controle dos processos de coagulação química das águas, esgotos e águas residuais, no amolecimento de águas e no controle da corrosão, sendo expressa em mg L^{-1} de CaCO_3 (MARINS et al., 2002). A alcalinidade total encontrada no ponto amostral 1 foi maior, normalmente possui valor mais elevado de alcalinidade devido à adição de sais alcalinos, e valores mínimos de alcalinidade normalmente ocorre em meses de maior precipitação devido à diluição da água de rios ou outros reservatórios. Esse parâmetro não possui relevância quanto aos aspectos sanitários. Contudo, em níveis elevados, pode trazer sabor desagradável.

Concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão do sabor que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar. Geralmente o nível de cloretos dissolvidos na água, está associado aos níveis de despejo de esgotos domésticos conforme proposto por Jardim e De Miranda Guarda (2017). As concentrações de cloretos na amostra 1 foi maior quando comparado a amostra 2. Nas amostras analisadas os valores de cloretos ficaram bem abaixo do que se estabelece. Segundo a resolução do CONAMA, o valor máximo permitido para rio de classe 3 é de 250 mg L^{-1} .

Quanto à dureza total, os resultados encontrados indicam que ambos os pontos obtiveram resultados parecidos, sendo a amostra 1 com valor mais alto, ambas consideradas mole e branda. Já que, as amostras de água podem ser classificadas em relação à dureza da seguinte forma: em mole ou branda ($< 50 \text{ mg L}^{-1}$ de CaCO_3); moderada (entre 50 mg L^{-1} e 150 mg L^{-1} de CaCO_3); dura (entre 150 mg L^{-1} e 300 mg L^{-1} de CaCO_3); e muito dura ($>300 \text{ mg L}^{-1}$ de CaCO_3), e valores acima de 500 mg L^{-1} , inviabilizam a potabilidade (MACÊDO, 2003; BRASIL, 2014).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO JEQUITINHONHA NA CIDADE DE ALMENARA-MG
Ana Clara Pereira Reis, Ednilton Moreira Gama, Roberta Pereira Matos

Com relação ao parâmetro físico condutividade elétrica, a amostra 1 obteve-se um valor maior que a amostra 2, sendo considerados baixos, visto que estão dentro do valor permitido que é de 100 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$ para águas naturais, segundo portaria nº 518/2004 do Ministério da saúde.

As concentrações de ferro foram calculadas a partir das absorbâncias obtidas nas análises espectrofotométricas das amostras de água, substituindo esses valores na equação da curva analítica ($y = 0,1985x - 0,0041$) que está na **Figura 1**. Os valores obtidos foram 0,28 mg L^{-1} na amostra do ponto 1 e de 0,26 mg L^{-1} no ponto 2, estando concordantes com o estabelecido pela resolução nº 357 CONAMA, o limite é de 5 mg L^{-1} para a água.

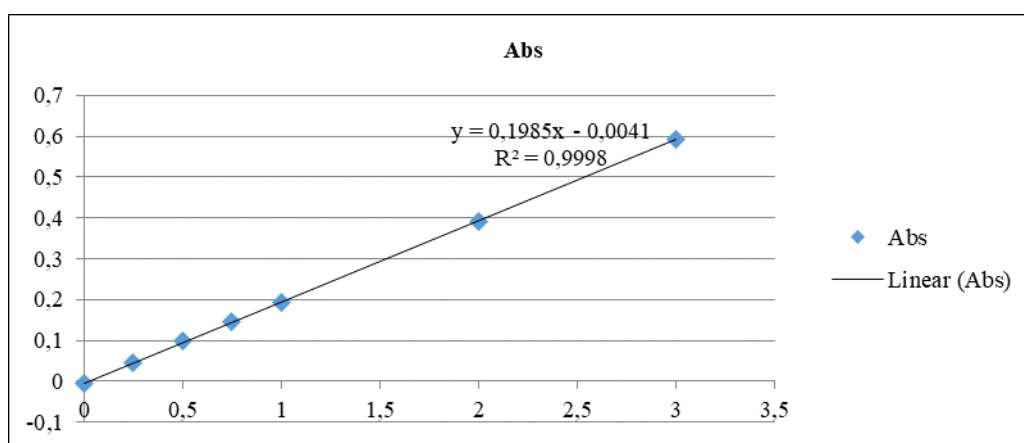


Figura 1 – Curva de calibração de Padrões de Ferro das amostras do Rio Jequitinhonha – fevereiro de 2020. Fonte: Arquivo pessoal

De acordo com a resolução do CONAMA 357/05, as amostras analisadas indicam Classe 2 para água doce considerando salinidade abaixo de 0,5 ppt. Estas que também são divididas em: I - Classe especial; II - Classe 1; III - Classe 2; IV - Classe 3 e V - Classe 4. O Rio Jequitinhonha encontra-se enquadrado no IV - Classe 3, onde são águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado, à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, à pesca amadora, à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos e analisados, pode-se inferir que a água do Rio Jequitinhonha que passa por dois pontos bastante frequentados pela população de Almenara, sendo eles, próximo a ponte da cidade e na praia, encontra-se em um nível aceitável considerando os parâmetros avaliados. Isso porque os resultados das análises realizadas encontram-se concordantes com os valores estabelecidos pela resolução nº 357 do CONAMA.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO JEQUITINHONHA NA CIDADE DE ALMENARA-MG
Ana Clara Pereira Reis, Ednilton Moreira Gama, Roberta Pereira Matos

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO-AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n° 357- 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 53, 18 mar. 2005.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 146 p.

CETESB. **Relatório de qualidade de água interiores do Estado de São Paulo**, 1995. São Paulo: Cetesb, 1995. 286 p. (Série Relatórios).

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO-CETESB. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras**: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. 325 p.

EUCLYDES, H. P.; FERREIRA, P. A.; FILHO, R. F. F. **Atlas digital das águas de Minas**: uma ferramenta para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. Belo Horizonte: Ruralminas/UFV, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Recursos Naturais**. Brasília: IBGE, [20--]. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/3presentaçã/recursosnaturais/3presentação_levantamentos/3presentação3/3presentação.shtm. Acesso em: 18 mar. 2021.

PEREIRA, M. V. P. **Agricultura familiar no Vale do Jequitinhonha**: produção agropecuária e o acesso às políticas públicas em Almenara/MG. 2018. 128 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Rurais, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

SABESP - NORMA TÉCNICA SABESP (NTS 010). **Determinação de ferro total**: método da 1,10 Fenantrolina. São Paulo: Norma Técnica Sabesp, 2001. Disponível em: <http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/nts010.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2019.

SOUSA, S. S.; SILVA, W. S.; MIRANDA, J. A. L.; ROCHA, J. A. Análise físico-química e microbiológica da água do rio Grajaú, na cidade de Grajaú – MA. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 1615-1625, 2016.