

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO RIACHO DOS PORCOS NO DISTRITO DO ROSÁRIO, MILAGRES - CEARÁ

Davi de Oliveira Belém¹;

Faculdade de Tecnologia CENTEC - FATEC CARIRI (FATEC Cariri), Juazeiro do Norte, CE.

<http://lattes.cnpq.br/7696350722270855>

Samila Barbosa Lisboa²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, PI.

<http://lattes.cnpq.br/9197772691531276>

Clebio Uendel Silva Ribeiro³;

Faculdade de Tecnologia CENTEC - FATEC CARIRI (FATEC Cariri), Juazeiro do Norte, CE.

<http://lattes.cnpq.br/4733454283726604>

Rildson Melo Fontenele⁴.

Faculdade de Tecnologia CENTEC - FATEC CARIRI (FATEC Cariri), Juazeiro do Norte, CE.

<http://lattes.cnpq.br/9114260410299837>

RESUMO: O uso das águas superficiais no município de Milagres, Ceará tem aumentado de forma considerável ao longo dos anos, tanto devido ao abastecimento urbano quanto ao rural. Além disso, esses corpos hídricos estão cada vez mais sujeitos a agentes contaminantes, provenientes do lançamento de esgotos sem tratamento e agentes químicos vindos das plantações agrícolas. Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade da água do riacho dos Porcos no distrito do Rosário da cidade de Milagres – Ceará, através das análises de turbidez, pH, dureza total, oxigênio consumido e temperatura. A partir desse estudo foi possível observar a inadequabilidade desse recurso hídrico para o abastecimento da população, sendo classificado como classe 3 de acordo com a resolução CONAMA 357/2005. Ou seja, águas que podem ser utilizadas para o abastecimento humano, após um tratamento convencional ou avançado e para irrigação, pesca amadora, recreação e dessedentação de animais. Essa inadequabilidade, possivelmente, é devido ao elevado fluxo de esgoto doméstico o que gera uma alta proliferação de algas, lodo e outras plantas aquáticas causando o efeito de eutrofização do corpo hídrico. Nesse sentido, há uma crescente necessidade de identificar os problemas ocasionados pelos impactos da interferência humana, possibilitando assim uma revitalização desse recurso hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: Eutrofização. Oxigênio consumido. Qualidade de água.

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF WATER FROM PORCOS STREAM IN THE ROSÁRIO DISTRICT, MILAGRES - CEARÁ

ABSTRACT: The use of surface water in the municipality of Milagres, Ceará has increased considerably over the years, both due to urban and rural supply. Furthermore, these water bodies are increasingly subject to contaminating agents, resulting from the discharge of untreated sewage and chemical agents from agricultural plantations. Therefore, the objective of this work was to evaluate the water quality of the Porcos stream in the Rosário district of the city of Milagres – Ceará, through analyzes of turbidity, pH, total hardness, oxygen consumed and temperature. From this study it was possible to observe the inadequacy of this water resource for supplying the population, being classified as class 3 according to CONAMA resolution 357/2005. In other words, waters that can be used for human supply, after conventional or advanced treatment and for irrigation, amateur fishing, recreation and animal watering. This inadequacy is possibly due to the high flow of domestic sewage, which generates a high proliferation of algae, silt and other aquatic plants, causing the effect of eutrophication of the water body. In this sense, there is a growing need to identify the problems caused by the impacts of human interference, thus enabling the revitalization of this water resource.

KEY-WORDS: Eutrophication. Oxygen consumed. Water quality.

INTRODUÇÃO

Durante toda a sua evolução, o ser humano sempre utilizou os recursos da natureza sem que isso compromettesse a quantidade e a qualidade dos recursos naturais. Contudo, hoje em dia encontra-se uma realidade totalmente diferente, onde grande parte dos impactos ambientais é resultado de um crescimento urbano descontrolado, industrialização e do mau uso dos recursos naturais (SANTOS, 2011).

Isso pode causar grande desequilíbrio no ecossistema e a desarmonia de um dos componentes do meio ambiente resultando, invariavelmente, no desequilíbrio de outros componentes. Ocasionalmente assim, impactos com maior ou menor rapidez, conforme a atuação do homem nesse meio em buscar benefícios para si próprio (SANTOS, 2011).

O processo de tratamento de água de um rio localizado no Distrito do Rosário na cidade de Milagres - Ceará que recebe esgoto de centros urbanos, efluentes industriais e onde se pratica uma agricultura com uso intenso de insumos químicos, não pode ser considerado totalmente eficaz, devido à impossibilidade de eliminação adequada da grande variedade de elementos menores ou traços de substâncias perigosas que podem estar presentes nas águas de consumo (ALBUQUERQUE, 2014).

Torna-se cada vez mais difícil e inviável a análise sistemática da determinação de cada um dos inúmeros componentes químicos que podem comprometer a qualidade da água por meio de procedimento analítico se considerar a crescente variedade de produtos sintéticos que podem atingir um manancial (BRANCO et al., 2006).

Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade da água do riacho dos Porcos do distrito do Rosário da cidade de Milagres – Ceará, através das análises de turbidez, pH, dureza total, oxigênio consumido e temperatura.

METODOLOGIA

Local do estudo

As amostras de água foram coletadas na barragem do distrito do Rosário do município de Milagres, Ceará, com as seguintes coordenadas: Latitude: -7.30282, Longitude: -38.9457 (Figuras 1).

Figura 1. Barragem do distrito do Rosário, localizado no município de Milagres–CE.



Fonte: <https://www.google.com/maps>. 2022.

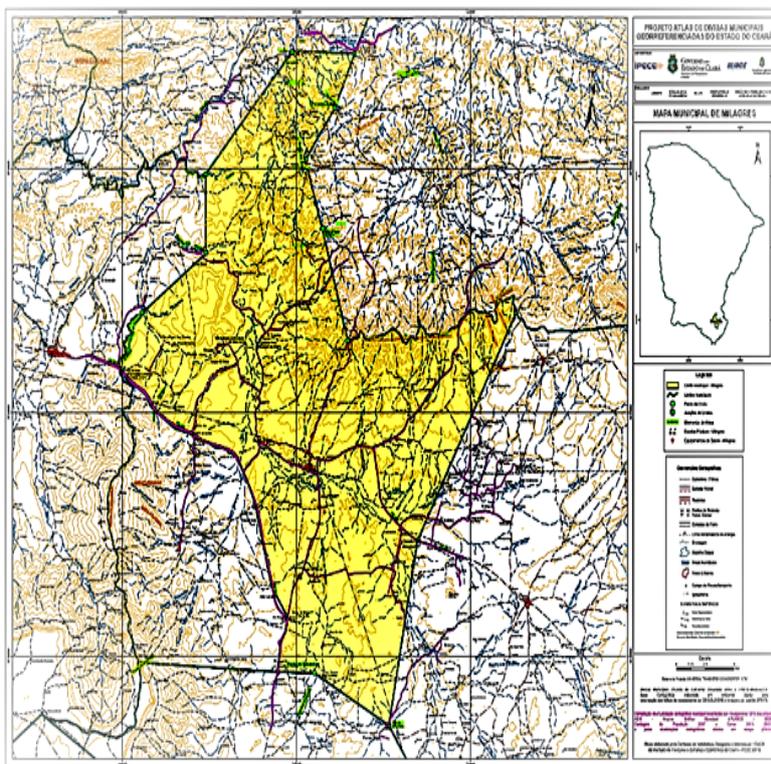
As amostras de água para análise foram coletadas das margens e do centro da barragem, sendo em seguida armazenadas em garrafas de 500 ml e levadas para o laboratório de análise de águas e efluentes da Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Cariri para realização das análises físico-químicas.

Caracterização do município de Milagres – CE

Milagres é um município brasileiro do estado do Ceará. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2021, estimou sua população em 27.413 habitantes. O município é cortado pela BR-116 e pelas CE's 393 e 293, sendo principal rota de acesso

entre o município de Juazeiro do Norte aos estados do Pernambuco e Paraíba, além da capital Fortaleza (Figura 2).

Figura 2. Mapa do município de Milagres-CE.



Fonte: IPECE, 2022.

Riacho dos Porcos

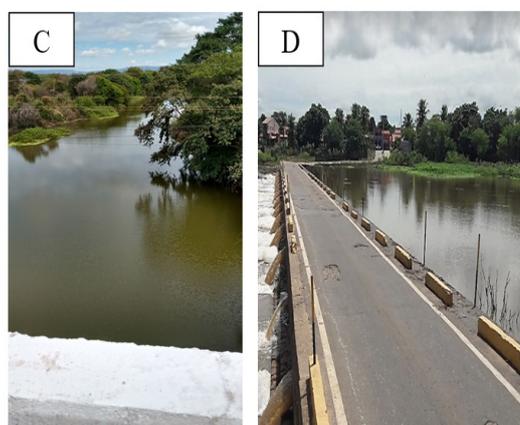
O Riacho dos Porcos (Figuras 3 e 4) é um rio brasileiro que banha o estado do Ceará. É um afluente do Rio Salgado, sendo seu curso inteiramente localizado na região do Cariri Cearense. O riacho abastece o açude Atalho que fica entre Brejo Santo e Jati.

Nasce no sopé da serra do Araripe, no município de Porteiras, Ceará, tem como principal afluente o riacho São Miguel, que nasce no distrito de São Miguel em Mauriti, Ceará e deságua no riacho dos Porcos no município de Milagres, onde é localizado um trecho considerável de seu curso, indo desaguar no rio Salgado no distrito de Ingazeiras, Aurora, Ceará. As águas do riacho dos Porcos abastecem o açude Orós, no município do mesmo nome e o açude Castanhão no vale do Jaguaribe.

Figura 3. Trecho do riacho dos porcos em Milagres, Ceará (A) e (B).



Figura 4. Trecho do riacho dos Porcos na BR 116 (C) e no distrito do Rosário (D).



Análises físico-químicas da água

Após a escolha do ponto de estudo, foi coletada a amostra no volume de 100 mL com a utilização de uma proveta, para a realização das análises. Cada amostra foi analisada a partir de parâmetros que avaliam a qualidade da água, sendo esses o pH, dureza total, turbidez, temperatura e oxigênio consumido (Quadro 1).

Quadro 1. Parâmetros físico-químicos determinados e metodologias usadas na realização das análises.

ANÁLISE	MÉTODOLOGIA
pH	Método potenciométrico
Dureza total	Método titulométrico
Turbidez	Método nefelométrico
Oxigênio consumido	Método do permanganato de potássio
Temperatura	Método potenciométrico

Determinação do pH

O pH foi determinado pelo método potenciométrico, com o auxílio do pHmetro de bancada. O eletrodo foi lavado com água destilada e em seguida mergulhado na amostra a ser examinada (Figura 5).

Figura 5. pHmetro modelo mPA210.



Dureza total

Para determinar a dureza total da água, utilizou-se a volumetria de complexação, onde foi separado 50 ml da amostra no balão de Erlenmeyer, e adicionado 2 ml de solução tampão de pH 10 (Figura 6). Em seguida foi acrescida uma pitada do indicador negro de eriocromo T (C₂₀H₁₂N₃O₇SNa) até verificar a mudança de cor da solução para lilás claro. Por fim, procedeu-se a titulação com a solução EDTA (etilenodiaminotetracético), até o aparecimento da cor azul.

Registrou-se a quantidade da solução usada na titulação para a realização do cálculo da dureza a partir da seguinte fórmula:

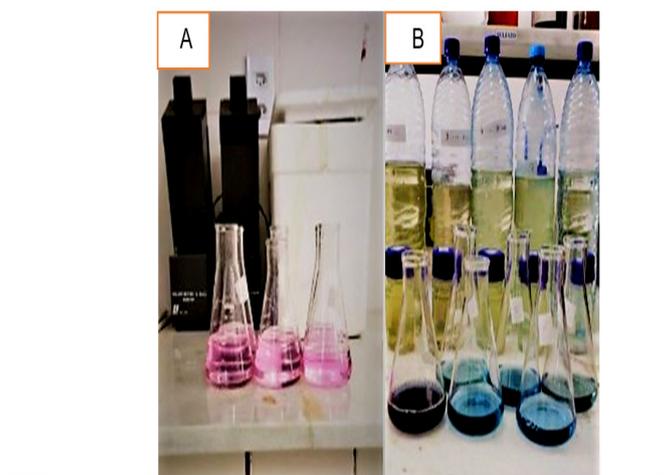
$$DT = V \times 20$$

Onde:

DT = Dureza total, em mg/L

V = Volume total gasto de EDTA, em ml

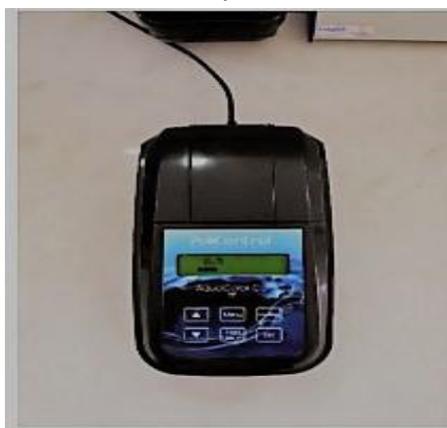
Figura 6. amostra com o indicador negra de eriocromo T (A) e após a titulação com EDTA (B).



Turbidez

Foi medida com a utilização de um turbidímetro portátil policontrol modelo Ap2000 (Figura 7), onde a amostra foi inserida em um tubo de vidro e colocada na cubeta, passado por um raio de luz através da amostra. O instrumento foi aferido em escalas padrões de 0,00 a 1000 unt (unidade nefelométrica de turbidez). Antes da medição o equipamento foi calibrado com uma solução padrão com parâmetros neutros.

Figura 7. Turbidímetro policontrol modelo 2000.



Z A

Oxigênio consumido

O oxigênio consumido foi determinado a partir da separação de uma amostra de 100 ml em um *Erlenmeyer*, onde foram adicionados 10 ml de ácido sulfúrico (H_2SO_4) e 10 ml da solução permanganato de potássio ($KMnSO_4$). Em seguida, a amostra foi aquecida em banho-maria a 100 °C por um período de 30 minutos.

Ao término do aquecimento, através de uma bureta foi adicionado oxalato de amônio ($C_2H_8N_2O_4$), onde se mostrou incolor, e para a titulação foi utilizado o $KMnSO_4$ até atingir uma coloração rósea.

Para o cálculo utilizou-se a seguinte fórmula:

$$OC = V \times FC$$

Onde:

OC = Oxigênio consumido;

V = Volume total;

FC = Fator de correção do OC da solução titulante, igual a 0,84.

Temperatura

A temperatura foi determinada com o auxílio sensor de temperatura do pHmetro de bancada (Figura 8).

Figura 8. pH metro modelo mPA210.



Análise estatística

Após a realização de todas as análises, houve a tabulação dos dados em planilhas eletrônica e realização de análise estatística descritiva dos resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta os resultados dos parâmetros físico-químicos da água do riacho do Rosário localizado no município de Milagres, Ceará.

Tabela 1. Resultados dos parâmetros físico-químicos da água do riacho do Rosário no município de Milagres-CE.

PARÂMETROS	RESULTADOS
pH	7,77
Dureza total	40,00 mg/L
Turbidez	10,00 unt
Oxigênio consumido	22,26 mg/L
Temperatura	26,8 a 28,9 °C

Potencial hidrogeniônico - pH

A resolução n° 357 (CONAMA, 2005), estabelece para as águas doces condições e limites onde a faixa aceitável do pH é de 6,0 a 9,0. A amostra apresentou um resultado de pH de 7,77, o que deixa aparentemente o corpo hídrico com pH neutro.

Dureza total

A dureza total é determinada pela presença de cálcio (Ca^{+2}) e magnésio (Mg^{+2}), entretanto, outros componentes como ferro, manganês e alumínio podem contribuir na concentração da dureza total da água. O valor de concentração da dureza total do corpo hídrico em estudo ficou em 40 mg CaCO_3/L . A resolução n° 357 de 2005 do CONAMA estabelece, para o consumo humano, o valor máximo de 500 mg CaCO_3/L , sendo que o valor obtido nesse estudo não ultrapassa esse limite estabelecido.

Turbidez total

O valor de turbidez obtido com a análise da água do reservatório de foi de 10,0 unt. Essa variação pode ser resultado de processos erosivos, proliferação de algas ou despejos de esgoto domésticos ou industriais. Segundo a resolução n° 357 (CONAMA, 2005), para se enquadrar nas classes 2 e 3, a turbidez não deve exceder o limite de 100 unt.

Oxigênio consumido

O riacho de Milagres apresentou um valor elevado para o oxigênio consumido de 22,26 mg/L. Apesar de não haver normatização quanto aos limites para o oxigênio consumido, sua relação pode estar relacionada com a poluição do reservatório que possui um elevado fluxo de esgoto doméstico o que gera uma alta proliferação de algas, lodo e outras plantas aquáticas causando o efeito de eutrofização do corpo hídrico.

Temperatura

A temperatura da água do corpo em estudo apresentou uma variação ficando na ordem de 26,8 e 28,9 °C. Apesar da resolução n° 357 (CONAMA, 2005) não especificar valores limites, os mesmos são condizentes com o clima semiárido da região.

À medida que a degradação dos corpos hídricos se intensifica, traz como consequências o comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, bem como, doenças que são transmitidas por insetos e roedores de pequeno porte. Dessa forma, o monitoramento de ecossistemas aquáticos se torna uma importante ferramenta para a gestão ambiental, pois fornece informações que contribuem para diagnosticar a qualidade da água, possibilitando identificar os principais impactos de origens antrópicas responsáveis pela degradação dos corpos hídricos.

CONCLUSÃO

Apesar da maioria dos parâmetros físico-químicos da água do riacho dos Porcos do distrito do Rosário na cidade de Milagres está dentro dos valores preconizados pelo CONAMA, a mesma é classificada em classe 3, devido ao elevado valor de oxigênio consumido, indicando uma grande concentração de matéria orgânica de origem antrópica negativa.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. H. T. **Impactos ambientais na bacia de drenagem do açude São José I, município de São José de Piranhas – PB.** Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Geografia – Unidade Acadêmica de Ciências Sociais. Universidade Federal de Campina Grande. Cajazeiras, 2014.

BRANCO, J. O. **Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do**

camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. 2006

IBGE. **Censo Demográfico, 2019**. Brasil, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso: 18 jun 2022.

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial da União.

SANTOS, D. M. **Educação ambiental empresarial: estudo de caso em uma siderúrgica**. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro, 2011.