

# CONSCIENTIZANDO A PRÁTICA CIENTÍFICA, PEDAGÓGICA E SOCIAL, ATRAVÉS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE ÁGUA DO BEBEDOURO ESCOLAR

Valesca Nascimento Miranda<sup>1</sup>  
José Anderson Velez de Freitas<sup>2</sup>  
Davi Silva de Araújo<sup>3</sup>  
Joelson Souza Isidro dos Santos<sup>4</sup>  
Iremar Alves Madureira<sup>5</sup>

## INTRODUÇÃO

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Judith Barbosa de Paula Rêgo, está localizada na Rua Otaviano Araújo do Rego, nº 86, município de Queimadas-PB, atendendo atualmente a 764 alunos matriculados. A análise da qualidade físico-química da água é importante para atender uma problemática da região que carece do fornecimento de água adequada para o consumo humano. No caso da escola citada, foi desenvolvido um método de verificação dos parâmetros físico-químicos da água em conjunto com os alunos do município, de forma a envolvê-los na prática científica. Desta forma pretende-se atingir dois objetivos: verificar o fornecimento de uma água adequada para o consumo dos alunos e despertar o interesse científico em jovens estudantes da região.

O município de Queimadas-PB está localizado na Região Metropolitana de Campina Grande, Estado da Paraíba. Sua população em 2013 foi estimada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 42.586 habitantes, distribuídos em 409 km<sup>2</sup> de área. Que recebe água potável segundo a (CAGEPA, 2019) com o seu abastecimento de água da região urbana está em racionamento e tem sua fonte no açude Epitácio Pessoa em Boqueirão-PB.

---

1 Discente pelo Curso Técnico em Edificação da Instituto Federal - IFPB, valescanascimento2010@gmail.com

2 Discente do Curso Técnico em Mineração do Instituto Federal - IFPB, anderson09876501@gmail.com;

3 Discente do Curso Técnico em Mineração da Instituto Federal - IFPB, davissilva288@gmail.com;

4 Discente do Curso Técnico em Mineração Instituto Federal - IFPB, Joelsonisidro700@gmail.com;

5 Professor orientador: titulação, Faculdade Ciências - IFPB

Para atingir os objetivos propostos, foi analisada a água do único bebedouro do colégio, responsável por fornecer água a toda a comunidade escolar. Sendo os parâmetros de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), pH, condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), cloretos ( $\text{Cl}^{-}$ ), dureza total ( $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$ ), acidez carbônica (em termos de  $\text{CaCO}_3$ ), alcalinidade total ( $\text{OH}^{-}$ ,  $\text{CO}_3^{=}$ ,  $\text{HCO}_3^{-}$ ), Sólidos totais dissolvidos (ppm), Cinzas (%/Cz,) dureza de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e dureza de magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ) em conjunto com alunos do 9<sup>o</sup> ano da escola, aplicando práticas de laboratório juntamente com os alunos do IFPB-*campus* Campina Grande.

Os resultados foram comparados com a legislação vigente, a Portaria de consolidação de n<sup>o</sup> 05/2017 do Ministério da Saúde e a Resolução n<sup>o</sup> 357/2005 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) para avaliar a adequação dos parâmetros para o consumo humano. E esse bom tratamento da água pode ser evidenciado nas práticas científicas que fazemos no IFPB-*campus* Campina Grande, pois os estudos que é executado em pequena escala comparados com as portarias e leis ambientais, mostram a qualidade da água, e conseqüentemente despertando nos alunos da escola, que além de ver a parte teórica com palestras e eventos, após determinado conhecimento adquirido, realizam práticas e assim demonstrando todo conhecimento absorvido na área de ciências da natureza e gerando uma interação social.

## **METODOLOGIA**

A metodologia efetuou-se através de análises físico-químicas das amostras de águas do bebedouro da escola Judith Barbosa de Paula Rêgo, sendo executadas pelos próprios discentes no laboratório de química analítica localizado no IFPB-*campus* Campina Grande, sendo direcionadas pelo orientador. Com isso busca-se conscientizar os alunos quanto à utilização ou consumo das águas contidas nos bebedouros. Após este primeiro contato, os mesmos apresentaram aos estudantes como seria em detalhes a execução prática da investigação, destacando principalmente as etapas das análises físico-químicas. O projeto foi direcionado e vivenciado com 55 alunos do 9<sup>o</sup> ano do ensino fundamental, da escola municipal situada na cidade de Queimadas-PB. Para promover a conscientização dos estudantes sobre a importância do tratamento e consumo de água potável se buscou desenvolver atividades que mobilizava a participação, o envolvimento e a motivação dos alunos, tendo como princípio norteador a articulação entre os conteúdos químicos que eles já haviam estudado com a atividade proposta. Organizou-se os alunos em grupos, para facilitar e efetuar as atividades estes foram divididos em três grandes grupos denominados G1, G2 e G3.

(83) 3322.3222

contato@joinbr.com.br

www.joinbr.com.br

O grupo um, ficou responsável em verificar a condutividade elétrica, a equipe dois esteve encarregado pela Alcalinidade total da água que é dada pelo somatório das diferentes formas de alcalinidade existentes. Por fim o grupo três, determinaram o pH das amostras de água para identificar quais estão de acordo com o valor máximo permitido (VMP). Todos os resultados foram comparados aos padrões do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Segundo a Organização Mundial da Saúde, cerca de 4 (quatro) milhões de crianças morrem anualmente de doenças relacionadas com águas contaminadas (Ongley, 2001). Tornando necessária a realização das análises da mesma antes do consumo, neste caso, físico-química. É um direito humano fundamental a criança tendo prioridade na garantia a água potável. O município de Queimadas-PB, de acordo com o censo de 2010 do (IBGE, 2012), possui uma área de 402,923 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 41.049 habitantes, configurando uma densidade demográfica de 102,17 hab/km<sup>2</sup>. A população sofre com a escassez no abastecimento de água, a maioria das comunidades rurais não apresenta rede de água encanada, ocasionando assim a busca por fontes hídricas alternativas. Porém o fornecimento de água da escola é apenas por meio da tubulação, responsável pelo transporte de água do reservatório Epitácio Pessoa, passando pela estação de tratamento da CAGEPA, até a distribuição para a população do município e as escolas.

Sendo indispensável a qualidade deste recurso para todo colégio, é dever de toda comunidade escolar disponibilizar água de boa qualidade para o consumo dos alunos. Através de práticas que agreguem o ensino nas escolas e o acompanhamento da qualidade da água pode-se criar a possibilidade de integrar os conteúdos ministrados em sala de aula à problemática específica do município. Contribuindo para a formação integral dos alunos.

Atualmente os professores enfrentam uma grande dificuldade no conhecimento das áreas de ciência da natureza, em particular o ensino de química já que existe muita dificuldade dos alunos em identificar no seu cotidiano a aplicação dos conteúdos ministrados em sala de aula, isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar (NUNES e ADORNI, 2010). Em relação a esta dificuldade, Gonçalves e Galeazzi (2004), Zanon e Silva (2000) e Hodson (1994), apontam que, para melhorar processo ensino - aprendizagem, uma alternativa seria aumentar as atividades experimentais em laboratórios, porém, muitas vezes não é possível pois a maioria das escolas não possui estruturas laboratoriais.

Uma alternativa seria aumentar as atividades experimentais em laboratórios, porém, muitas vezes não é possível, pois a maioria das escolas não possui estruturas laboratoriais. As escolas da rede municipal da cidade de Queimadas-PB, carece de investimentos nesta temática. Pois os alunos estão cada vez mais distante desta realidade, dificultando o acesso dos discentes na prática de análises e o contato a este ambiente, Cruz (2011) sugere a utilização da Metodologia da Problematização (Arco de Maguerez), que possibilita refletir sobre as dificuldades e buscar possíveis soluções, trazendo mais clareza para os impasses detectados no dia-a-dia dos estudantes. Uma das disciplinas mais importantes das ciências da natureza é a química, que exige uma interação entre os conceitos teóricos, repassados em sala de aula e sua aplicação prática para que seja possível uma maior absorção dos conteúdos por parte do alunado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O projeto trabalhado com os alunos do 9º ano do ensino fundamental os possibilitou pesquisar sobre os malefícios que uma água contaminada pode causar a saúde, e isso se verificou durante o diálogo e discussão na palestra. Nessa prática foram analisadas apenas características físico-químicas, não foi realizada nenhuma análise microbiológica. No parâmetro pH, obtive o valor médio de 7,6 estando dentro do valor máximo permitido pela legislação Brasileira, que varia de 6,0-9,5. Certificou-se que o pH da água apresentou e obteve valor dentro dos padrões. No parâmetro temperatura, os valores encontrados foram de 25°C A alcalinidade está dentro dos padrões exigidos tendo resultados de 25 mg/L este mede a capacidade da água em neutralizar os ácidos e o valor máximo permitido pela legislação é de 100 mg/L (BRASIL,2004). Em relação ao parâmetro Cloreto, o valor médio obtido foi de 47 mg/L. Portanto, a água está dentro dos padrões permitidos pela legislação brasileira, já que o valor máximo permitido é de 250 mg/L. Verificou-se o valor médio de 253,2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de condutividade elétrica, de acordo com (CETESB, 2009), a condutividade é uma concentração de poluentes e alta proporção de sais e minerais. O teor de cinzas encontrado foi de 0,1139%, estando de acordo com alguns autores que estudou sobre análises de águas de Bebedouro.

Observa-se que o parâmetro de sólidos totais dissolvidos obteve valor médio de 107,13 ppm. Os sólidos totais dissolvidos nas amostras apresentou valor médio dentro dos valores estabelecidos pela portaria de consolidação de nº 5/2017 do Ministério da Saúde. Esse parâmetro mede a concentração das substâncias iônicas e (...) sua determinação é de qualidade

estética da água potável, bem como um indicador agregado da presença de produtos químicos contaminantes (EMBRAPA, 2011). O valor médio obtido para o parâmetro de acidez carbônica foi de 8,00 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ , estando dentro dos padrões exigidos pela legislação. (BRASIL, 2017). Referente ao parâmetro de dureza total o valor médio obtido foi 208,00 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ , caracterizando uma água dura. A dureza total é calculada como sendo a soma das concentrações dos íons de ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e ( $\text{Mg}^{2+}$ ) nas águas estudadas apresentaram valores aceitáveis pela portaria de consolidação de nº 05/2017 do ministério da saúde (BRASIL.2017).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises realizadas, pode-se concluir que a qualidade físico-química das águas fornecida pelas escolas da rede municipal de ensino localizadas no município de Queimadas-PB apresenta que estão de acordo com a portaria de nº 5 do ministério da saúde. Sendo assim, pode ser classificada como própria para ser destinada ao consumo. As atividades desenvolvidas pelo projeto, tem por objetivo de progredir nas atividades práticas e teóricas com os alunos da instituição escolar, incentivando o desenvolvimento acadêmico nas disciplinas da área de ciências da natureza. A integração dos alunos com o laboratório de química do *campus* Campina Grande por meio de análises físico-químicas de água possibilitará uma maior proximidade do Instituto Federal com a comunidade atendida. Com estas atividades, objetiva-se a participação da escola desse modo a contribuir para atividades científicas no município, com de práticas efetivas. Além das palestras realizadas na comunidade, as atividades do projeto e os resultados obtidos serão divulgados em eventos e periódicos científicos que abordem a temática proposta.

**Palavras-chave:** Diálogos; pesquisa, trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA (2005). Resolução nº 357 - 17 de março de 2005
- BRASIL. **Manual prático de análise de água.** Brasília: Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, 2004.
- BRASIL. Portaria de Consolidação nº 05 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde. **Dispõe sobre procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** (BRASIL, 2017).

- CAGEPA. **Abastecimento hídrico de Queimadas –PB.** Disponível em: <http://www.cagepa.pb.gov.br/sistemas-de-abastecimento/>. Acesso em: 12. Julho. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Nacional de Recursos Hídricos.** Disponível em: Vide [http://www.ana.gov.br/pnrh\\_novo/Multimedia\\_PNRH\\_ANA/DBR-Cap4.pdf](http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/Multimedia_PNRH_ANA/DBR-Cap4.pdf). Acesso em: 12. Julho. 2019.
- CAGEPA: **Tratamento de água** disponível em: <http://www.cagepa.pb.gov.br/outras-informacoes/esgotamento-sanitario/tratamento/> acesso em: 02.Abril.2019
- CETESB (2009). **Variáveis de qualidade das águas.** São Paulo, Disponível em: <http://www.cetesb.org.br>. Acessado em 05/07/2019.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Colombo, PR). Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água. 1.ed. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2011, 69 p. Disponível em :, acesso em 15 junho 2019.
- GHEYI, Hans Raj et al (Ed.). **Recursos hídricos em regiões semiárida: Estudos e Aplicações.** Salvador: Instituto Nacional do Semiárido, Cruz das Almas, Ba: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012. 258 p
- GONZÁLEZ, J.F.; ESCARTÍN, N.E.; GARCÍA, J.F.R.; JIMENÉZ, T.M. (1999). ¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras? Sevilla: Díada Editora.Colección Investigación y Enseñanza, 1999.
- HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio.** Enseñanza de las Ciencias , 12(3), 299 - 313, 1994.
- IBGE - **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos.**4ª ed. São Paulo: Versão digital, 1000 p. BRASIL 2008
- ONGLEY, E. D. **Controle da poluição da água pelas atividades agrícolas.**Tradução H. R. Ghevy; H.R., F. A. V. Damaceno; L. T. de L. BRITO; Campina Grande: UFPB, 2001. 92 p. (FAO. Irrigação e Drenagem; 55).
- SILVA, L.H.de A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. 182 p.
- UNES, A. S.; Adorni, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar-Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. -Educação e conhecimento científico, 2010.

