

## I-051 - AVALIAÇÃO DA TURBIDEZ DE ÁGUAS DE POÇOS DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE CARUARU-PE

**Angela Maria Coêlho de Andrade<sup>(1)</sup>**

Química Industrial pela Universidade Católica e Pernambuco- UNICAP-PE, Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Doutora em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Professora do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES/UNITA.

**Davi Araujo da Silva<sup>(2)</sup>**

Engenharia Ambiental pelo Curso de Bacharelado Engenharia Ambiental do Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES/UNITA.

**Nayanne M. Correia de Araújo<sup>(3)</sup>**

Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES/UNITA. Pós-Graduanda do Curso de Auditoria, Avaliações e Perícias de Engenharia pelo Instituto de Pós-Graduação e Graduação.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Esberard, 321 – Campo Grande - Recife - PE - CEP: 52031-260 - Brasil - Tel: (81)99695-3573 - e-mail: angelaandrade@asces.edu.br

### RESUMO

A água é hoje um dos recursos ambientais mais preciosos e escassos da humanidade sendo indispensável à vida. A região agreste do estado de Pernambuco vem enfrentando um grave problema ambiental, a crise de água, devido às poucas precipitações de chuvas as comunidades rurais afastadas dos centros urbanos sofrem por não ter abastecimento d'água canalizada, uma das alternativas para esse déficit são os poços artesianos.

A qualidade da água é decorrente de fenômenos naturais e da atuação do homem. Para verificar a qualidade dessa água foi analisada a água de dois poços distintos localizados na zona rural do município de Caruaru-PE, analisando sua qualidade através da análise físico-química dentro dos padrões de potabilidade para uso doméstico.

Quanto aos resultados analisados comparado com a legislação do Ministério da Saúde nº 2.914 de 2011 juntamente com a portaria nº 518 de 2004 do Ministério da Saúde.

As águas dos dois poços P1 e P2 foram consideradas próprias para o consumo da população das comunidades rurais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água subterrânea, Poços, Turbidez.

### INTRODUÇÃO

Ao decorrer do tempo o homem vem passando por extremas mudanças na sua maneira de ver o mundo. As cidades estão crescendo cada vez mais, de maneira rápida e desordenada, onde consequentemente a população acompanha o ritmo de crescimento. De acordo com os princípios da necessidade de um desenvolvimento sustentável, tem-se o estabelecimento de manter e desenvolver a qualidade de vida, desta forma, o grande desafio a ser vencido é a continuação do desenvolvimento, minimizando os danos causados ao meio ambiente (ARAÚJO, 2016).

A crise ambiental é um dos maiores problemas enfrentado pelo Planeta. No Brasil a escassez da água é acentuada em algumas regiões do país especialmente no Nordeste, em decorrência das condições climáticas e da hidrogeologia; outro problema é a poluição dos corpos d'água (RODRIGUES; NISHIJIMA, 2011). Além das problemáticas supracitadas, outro fator que contribui para a escassez dos recursos hídricos é a seca. Esse fator estar intimamente relacionado a alterações das condições climatológicas, hidrológicas e edáficas (solo) (CAMPOS; STUDART, 2001).

Os recursos hídricos têm profunda importância no desenvolvimento de diversas atividades econômicas. A escassez impede o desenvolvimento de diversas regiões e dificulta o bem-estar das pessoas para suas atividades

e sobrevivência. A escassez da água é hoje, um dos maiores problemas também, devido a má gestão dos recursos e a poluição dos rios, que é motivada pelo crescimento desordenado da população (JUNQUEIRA et al, 2011).

O município de Caruaru, situado no estado de Pernambuco, Brasil. Localizado no Agreste pernambucano, a 130km da capital, Caruaru possui população estimada de 342.328 habitantes e possui uma extensão territorial de 920.611km<sup>2</sup> (BRASIL, 2016).

Com a crise hídrica que o estado de Pernambuco vem sofrendo, a cidade de Caruaru e outras cidades foram bastante afetadas, pois a barragem de Jucazinho alcançou seu volume morto, interrompendo o abastecimento de várias cidades no estado. Devido à escassez de água uma das soluções para solucionar esse problema foi à implantação de poços artesianos.

Os poços artesianos tornaram-se uma solução para o problema da escassez no Brasil. O poço artesiano é o meio de captação de águas subterrâneas, mais primitivo, e é feito através da escavação do solo até um determinado nível de profundidade, sendo este, abaixo do nível do lençol freático (TUNDISI; TUNDISI, et al, 2011). As águas subterrâneas estão presentes em todas as regiões da Terra, essas águas são empregadas intensamente no abastecimento humano, na irrigação em áreas rurais, entre outras.

Água para consumo humano deve ser potável, a sua potabilidade é uma questão fundamental para a saúde pública. No Brasil, as legislações atuais que estuda a potabilidade da água para consumo humano e de águas subterrâneas são, respectivamente a portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2011).

Andrade e Andrade (2018) afirmam que a utilização de poço artesiano, é caracterizada como solução para a população das zonas rurais, principalmente no agreste de Pernambuco, devido à escassez de água potável na região. Sua construção se faz necessário por trazer benefícios para populações que vivem em áreas com escassez.

O abastecimento de água no município de Caruaru-PE é realizado pela Compesa, que é captado da barragem de Jucazinho localizada em Surubim- PE e a barragem da prata localizada em Bonito-PE. Nos últimos anos o índice pluviométrico tem diminuído na região. Com um período longo de estiagem, além da pouca retenção de água a situação tem se agravado e prejudicado as principais atividades do município, que são agricultura, pecuária, comércio e turismo.

A escassez de água doce, segundo Wienhage (2009) pode causar grandes impactos à qualidade de vida como também consequências econômicas.

## OBJETIVO

Analizar a qualidade da água de dois poços localizados no município de Caruaru-PE, através de análise físico-química, de acordo com a legislação de potabilidade regida pela portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde. Após a análise da água, será realizado um comparativo entre os dois poços.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Município de Caruaru, localizado no nordeste brasileiro em Pernambuco, chove em média menos de 800mm por anos (BRITO et al., 2007). A cidade de Caruaru, de acordo com o censo de 2010 tinha uma população de 314.912 habitantes, com uma área de ocupação de 920.611 Km<sup>2</sup>. Caruaru é a cidade que mais cresceu no Estado de Pernambuco nos últimos anos, quase 9% (IBGE, 2014). Na área urbana residem 85,7% dos habitantes e 14,3% na área rural.

Geograficamente a cidade de Caruaru está sob solo raso e com forte presença de afloramento rochoso, o que dificulta a sua arborização. Com a expansão da cidade, segundo Brito et al. (2007), houve uma diminuição da vegetação na área urbana. Com a expansão, houve aumento da população e consequentemente um aumento no consumo da água. Os bairros de Caruaru estão em racionamento e passam vários dias sem água.

A pesquisa foi realizada da seguinte forma; foram coletadas amostras de dois poços denominados como P1 e P2 onde a partir das amostras coletadas foi analisado o parâmetro físico-químico: turbidez.

O estudo é do tipo exploratório experimental, foi realizado na zona rural do município de Caruaru-PE, onde foram analisadas águas de dois poços de lugares distintos (P1 e P2). A coleta de dados foi realizada entre fevereiro e abril de 2017. Os poços estão situados na zona rural do município de Caruaru-PE, sendo o Poço 1 (P1) localizado no sitio Cacimbinha Cercada e o Poço 2 (P2) localizado no distrito Lajedo do Cedro.

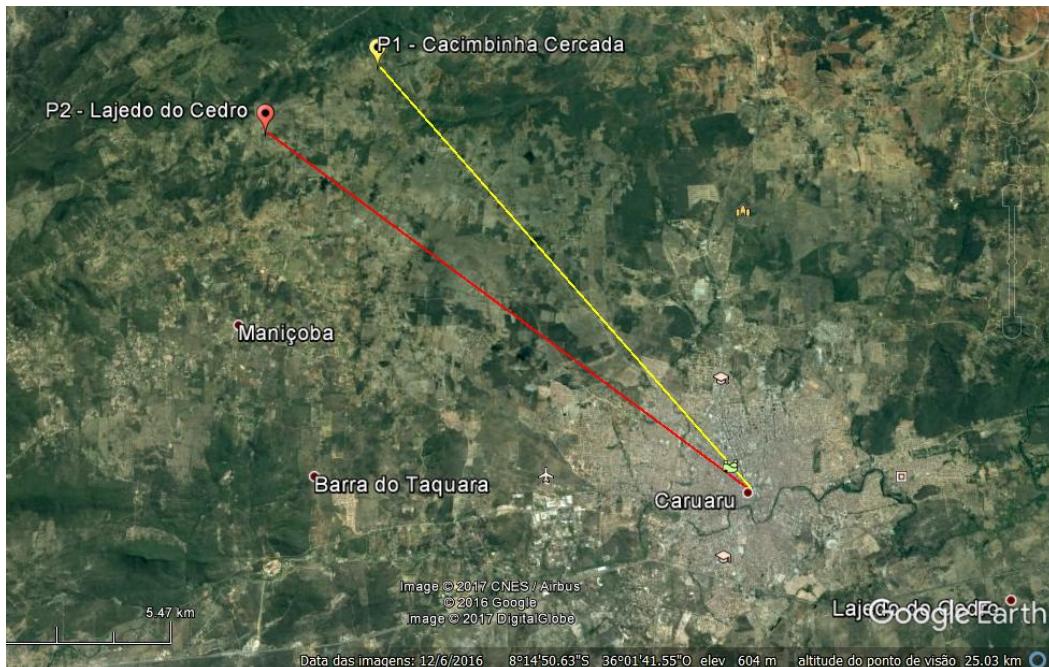
As amostras foram coletadas em recipientes opacos com tampa, possuindo volume igual a 2 litros. Com estas amostras foram analisados conforme a metodologia do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012). As amostras foram processadas em triplicata, os resultados gerados foram submetidos a análises estatísticas, determinando-se os valores máximos e mínimos, média e desvio padrão, fazendo um comparativo entre os resultados de cada poço.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turbidez é a expressão usada para descrever o grau de clareza da água. Quanto maior for à quantidade de material em suspensão na água, mais turva ela estará. As maiores fontes causadoras da turbidez são argila, areia, resíduos orgânicos e material mineral.

Sólidos em suspensão podem servir de abrigo para microrganismos patogênicos diminuindo a eficiência da desinfecção. É esteticamente desagradável na água potável, a determinação de turbidez pode indicar a necessidade de alteração de dosagem do coagulante e momento de lavar decantadores e filtros. Partículas de turbidez transportam matéria orgânica adsorvida que podem provocar sabor e odor (LIBÂNEO, 2005).

Os poços estão situados na zona rural do município de Caruaru-PE, sendo o Poço 1 (P1) localizado no sitio Cacimbinha Cercada (S-08°11.376' W-036°03.355'), a 15 Km da cidade e o Poço 2 (P2) localizado no distrito Lajedo do Cedro (S-08°12.364' W-036°04.880'), a 11 Km da cidade (Figura 1).



**Figura 1: Localização dos Poços (P1) e (P2).**

**Fonte: Google Earth (2017).**

De acordo com informações fornecidas pelo proprietário do local onde estar situado o P1, o poço possui uma profundidade de 63m e foi perfurado no ano 2016, quanto à vazão o mesmo não soube informar. Em relação ao

P2, mediante informações cedida pelo Programa Estadual de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável (ProRural) o poço possui uma profundidade de 50m e foi perfurado no ano de 2013 com vazão igual a 2,5m<sup>3</sup>/h sendo banhado pela bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

No Nordeste segundo Bicudo et al. (2010) apesar das deficiências sofridas, como baixas vazões, proporções de sais elevadas e autos índices de poços secos, estima-se que cerca de aproximadamente 100.000 poços já tenham sido perfurados na região.

O método de construção do poço é primordial para assegurar a qualidade da água obtida e potencializar a eficiência do funcionamento do poço e a exploração do aquífero. De acordo com Zoby (2008) essa questão é regimentada por meio de duas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Os resultados médios da turbidez das amostras de cada poço estão presentes na Tabela 1.

**Tabela 1: Valores médios da turbidez.**

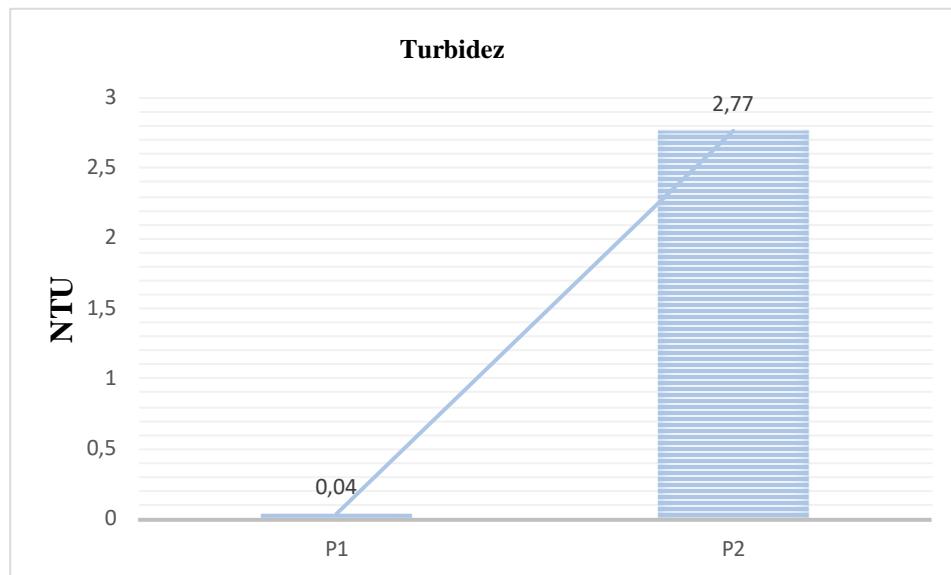
Poço	Unidade	Turbidez
P1	NTU	0,04 $\pm$ 0,01
P2	NTU	2,77 $\pm$ 0,39

Fonte: Elaborado pelos autores.

O ponto P1 apresentou valor de 0,04  $\pm$  0,01 NTU e o P2, valor de 2,77  $\pm$  0,39 NTU. De acordo com os valores obtidos, quando comparados houve discrepância, podendo ser explicado por uma maior quantidade de sólidos em suspensão no poço 2 (P2), acarretando em uma maior turbidez do meio. O Ministério da Saúde através das portarias de nº 518 de 2004 e nº 2.914 de 2011 recomenda uma turbidez máxima de 5 NTU, deste modo tanto o P1 como o P2 encontrassem dentro da faixa recomendada pela portaria.

Quando comparado os resultados do P1 e P2 aos resultados de Mendes et al. (2013) que avaliaram a qualidade da água subterrânea proveniente de três poços localizados na comunidade Canafistula no município de Limoeiro do Norte, variaram entre 1,87-3,04 NTU, mostraram-se relativamente próximos, atendendo os critérios de potabilidade estabelecido pela legislação vigente.

A Figura 2 mostra o gráfico da comparação entre o resultado do P1 e P2.



**Figura 2: Comparação entre o resultado médio da turbidez do P1 e P2.**  
Fonte: Elaborado pelos autores.

A perfuração dos poços que não segue os padrões estabelecidos pelas normas, põe em risco a qualidade das águas subterrâneas, pois de acordo em que se tem uma conexão entre águas de menor profundidade, mais vulneráveis à contaminação fica, com águas mais profundas (ZOBY, 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água doce, indispensável para a vida, é importante, nos mais variados aspectos da vida, seja ela usada para consumo da população, na agricultura, na indústria ou para o lazer. O município de Caruaru, localizado no Agreste pernambucano, a 130 Km da capital, Recife. Tanto a cidade quanto a zona rural é prejudicada pela falta de água, devido a esteagem.

Uma parte da zona rural não tem acesso a água potável fornecida pela Compesa, a água consumida pela população é a água de poços artesianos. Sabe-se que a qualidade da água envolve vários fatores que vão desde a qualidade do manancial, o tratamento aplicado e os métodos empregados na distribuição para a população.

A pesquisa teve como objetivo de analisar a qualidade das águas de poços artesianos, P1 e P2, localizados na zona rural do município de Caruaru tendo em vista a sua finalidade, abordando assim os aspectos de controle e vigilância da qualidade das águas destinadas ao consumo humano, através de análise físico-química e microbiológica.

Em termos de potabilidade, considerando a Lei de nº 2.914 de 2011, o parâmetro físico-químico, a turbidez atende os valores máximos permitidos estabelecidos pela norma tanto o Poço 1 (P1) como o Poço 2 (P2).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, A.M.C., ANDRADE, C.C. **Poço Artesiano; Avaliação da qualidade da água que abastece a zona rural no município de Calçado-PE**. XIV SIBESA. Foz do Iguaçu-Cu. P. 1-10, 2018.
2. APHA. American Public Health Association Water Works Association & Water Environment Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Estados Unidos da América: A.E. 2012.
3. ARAÚJO, N.M.C. **Influência do fármaco paracetamol no processo de digestão anaeróbia de efluentes**. 2016. 45 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental). Faculdade ASCES-UNITA, Caruaru, 2016.
4. BICUDO, C.E.M.; et al. **Águas do Brasil**: análises estratégicas. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 224, 2010.
5. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geologia e Estatística Caruaru - IBGE. 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=260410&search=pernambuco|caruaru>>. Acessado em: 19 abril. 2017.
6. 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. 2011. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em 08 set. 2017.
7. BRITO, C.A.; et al. **Solidariedade e meio ambiente: uma análise dos resíduos sólidos do município de Caruaru**. João Pessoa: Idéia, 2007, 122p.
8. CAMPOS, J.N.B.; STUDART, T.M.C. **Secas no Nordeste do Brasil**: Origens, causas e soluções. 2001. Disponível em: <[http://www.deha.ufc.br/ticianna/Arquivos/Publicacoes/Congressos/2001/Secas\\_no\\_Nordeste\\_do\\_Brasil\\_08\\_de\\_junho\\_def.pdf](http://www.deha.ufc.br/ticianna/Arquivos/Publicacoes/Congressos/2001/Secas_no_Nordeste_do_Brasil_08_de_junho_def.pdf)>. Acessado em: 15 set. 2016.
9. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=260410&search=infogr%E1ficos-dados-gerais-do-munic%EDpio>>. Acessado em: 28.08.2017.
10. LIBÂNIO, M. **Procedimentos da qualidade da água e tratamento de água**. Campinas: Átomo, p. 19-53, 2005.
11. JUNQUEIRA, M.A.D.R.; et al. **Apontamentos sobre a lei brasileira das águas: a experiência do estado de São Paulo**. REGE, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 159-175, abr./jun. 2011. Disponível em:

<<http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/apontamentos-sobre-a-lei-brasileira-das-aguas-a-experiencia-do-estado-de-sao-paulo-.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2017.

12. MENDES, D.L.; et al. **Avaliação da qualidade da água subterrânea na localidade do sitio canafistula em Limoeiro do Norte**, CE. UNICAP, p. 8, 2013.
13. RODRIGUES, M.E.G.; NISHIJIMA, T. Educação ambiental: Trabalhando o uso racional da água nas séries iniciais. **Monografias Ambientais**, v. 4, n. 4, p. 696-706, 2011. Disponível em: <[file:///C:/Users/note/Downloads/3932-17420-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/note/Downloads/3932-17420-2-PB%20(1).pdf)>. Acessado em: 25 ago. 2016.
14. TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. **Recursos hídricos no século XXI**. 1.ed. São Paulo: Oficina de texto, p. 23-27, 2011.
15. WIENHAGE, P. **Responsabilidade social em Instituições de Ensino Superior: práticas adotadas para a gestão ambiental**. In: Gestão Contemporânea, Porto Alegre, ano 6, n. 6, p. 97-119, 2009.
16. ZOBY, J.L.G. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. In: XV congresso Brasileiro de águas subterrâneas, Natal, 2008. Anais do XV congresso Brasileiro de águas subterrâneas. São Paulo: ABAS - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2008. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23802>>. Acesso em: 22 set. 2017.