

Águas de Poços artesianos da zona urbana da cidade de Codó-MA

Water from artesian wells in the urban area of the city of Codó-MA

Recebimento dos originais: 31/01/2022

Aceitação para publicação: 28/02/2022

Álvaro Itaúna Schalcher Pereira

Instituição: Instituto Federal do Maranhão/ IFMA

Endereço: Av. Colares Moreira, 477 - Jardim Renascença, São Luís - MA, CEP: 65075-441

E-mail: alvaro.pereira@ifma.edu.br

Sidne Rodrigues da Silva

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD-MS

Endereço: R. João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso, Dourados - MS, CEP: 79825-070

E-mail: sidnerodrigues941@gmail.com

Jose Weliton Aguiar Dutra

Instituição: Instituto Federal do Maranhão/ IFMA

Endereço: Av. Colares Moreira, 477 - Jardim Renascença, São Luís - MA, CEP: 65075-441

E-mail: jose.weliton@acad.ifma.edu.br

Marcos André Gomes dos Santos

Instituição: Secretaria Estadual de Educação do Maranhão/SEDUC-MA

Endereço: R. Condé D'eu, 140 - Monte Castelo, São Luís - MA, CEP: 65030-330

E-mail: marcosandre.ma@outlook.com.br

Luis Fernandes de Sousa Filho

Instituição: Instituto Federal do Maranhão/ IFMA

Endereço: Av. Colares Moreira, 477 - Jardim Renascença, São Luís - MA, CEP: 65075-441

E-mail: luisquimica2014@gmail.com

Nayra Salazar Rocha

Instituição: Universidade Federal de Santa Maria/UFSM

Endereço: Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária Bairro - Camobi, Santa Maria - RS, 97105-900

E-mail: nayrarocha0012@gmail.com

Danilo Costa dos Santos

Instituição: Universidade Federal do Maranhão/UFMA

Endereço: Av. Colares Moreira, 477 - Jardim Renascença, São Luís - MA, CEP: 65075-441

E-mail: danylo.santos25681@gmail.com

Murilo de Oliveira Ribeiro

Instituição: Centro Universitário Maurício de Nassau/UNINASSAU

Endereço: Av. Augusto Franco, 2340 - Siqueira Campos, Aracaju - SE, CEP: 49075-470

E-mail: adelton@me.com

Carlos Alberto Gomes da Silva

Instituição: Instituto Federal do Maranhão/ IFMA

Endereço: Av. Colares Moreira, 477 - Jardim Renascença, São Luís - MA, CEP: 65075-441

E-mail: carlosgomes@ifma.edu.br

Oswaldo Palma Lopes Sobrinho

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano/IF GOIANO

Endereço: GO-154, km 218 - Zona Rural, Ceres - GO, CEP: 76300-000

E-mail: oswaldo-palma@hotmail.com

RESUMO

Ao retratar a Segurança Hídrica na dimensão Humana, um dos pilares do Índice de Segurança Hídrica, observou-se a necessidade de monitorar a qualidade das águas subterrâneas de poços artesanais que perpassam pela Bacia hidrográfica do Rio Itapecuru na zona urbana da cidade de Codó-MA. Assim, o presente trabalho constitui-se como um recorte um projeto de pesquisa em desenvolvimento visando analisar a qualidade das águas de poços artesanais dentro do perímetro urbano da cidade de Codó-MA no tange aos aspectos da Segurança Hídrica. A metodologia utilizada possui caráter quantitativo por meio de Monitoramento das ações atribuídas pela pesquisa de campo e análise laboratorial com o apoio da equipe técnica do laboratório de análises físico-químicas do SAAE da cidade de Codó-MA. Assim, realizou-se a quantificação dos locais e poços artesanais existentes e em funcionamento na zona urbana do município para verificar a amperagem e vazão produzida pelos poços tubulares.

Palavras-chave: segurança hídrica, dimensão humana, monitoramento.

ABSTRACT

When portraying the Hydric Security in the Human dimension, one of the pillars of the Index of Hydric Security, it was observed the need to monitor the quality of the underground waters of artesian wells that permeate the hydrographic basin of the Itapecuru River in the urban area of the city of Codó-MA. The methodology used has a quantitative character through the monitoring of actions assigned by field research and laboratory analysis with the support of the technical team of the physical-chemical analysis laboratory of SAAE in the city of Codó-MA. Thus, the quantification of the locations and artesian wells existing and in operation in the urban area of the municipality was carried out to verify the amperage and flow rate produced by tube wells.

Keywords: water security, human dimension, monitoring.

1 INTRODUÇÃO

A água está associada à qualidade de vida, pois a dimensão humana serve para equacionar a oferta de água para o abastecimento e sua disponibilidade do consumo humano e animal. Neste viés, a Segurança Hídrica pode ser observada quando se encontra disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humana (ANA, 2019). De forma geral, a dimensão Humana avalia a garantia da oferta de água para o abastecimento de todas as cidades do País. Neste sentido, destaca-se a necessidade de preservar e manter a qualidade das águas subterâneas, que são os principais recursos para a disponibilização de água potável acessível à população urbana e rural.

De acordo com a Correia Filho *et al.* (2011), por exemplo, em Codó-MA, 60% das águas decorrentes de poços tubulares (ou artesianos) são destinados ao abastecimento urbano e atividades domésticas. Este dado demonstra a necessidade de se buscar meios para a realização de um acompanhamento sistemático da qualidade dessas águas para o seu uso adequado.

Diante do exposto, a presente pesquisa constitui-se como um recorte de um projeto de pesquisa em desenvolvimento visando analisar a qualidade das águas de poços artesianos dentro do perímetro urbano da cidade de Codó-MA no tange aos aspectos da Segurança Hídrica. Assim, teve o objetivo de quantificar os locais e poços artesianos existentes e em funcionamento na zona urbana do município já mencionado para verificar a amperagem e vazão produzida pelos poços analisados em período hidrológico (águas máximas-cheias-março).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, o município de Codó, localiza-se na região leste do Estado do Maranhão, destacando-se como a terceira cidade mais populosa do Estado com 123.116 habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020). Sua localização está a 4°27'18'' de latitude sul e 43°52'44'' de longitude oeste de Greenwich, apresenta altitude em relação ao mar de aproximadamente 47m. Sua distância até São Luís (capital do Estado) é cerca de 290 quilômetros por rodovia e apresenta uma área da unidade territorial de 4.364,499 km².

2.2 HIDROGEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE CODÓ-MA

Codó-MA está inserido na Bacia Sedimentar do Parnaíba, ocupando Alta/Média e Baixa Favorabilidade Hidrogeológica, onde se observa que a favorabilidade hidrogeológica diminui na borda da bacia (Alta/Média), enquanto os sedimentos pelíticos de baixa permeabilidade predominam sobre psamitos e pefitos (Baixa). Pois, Correia Filho *et al.* (2011) afirmam que, o aquífero poroso ou intergranular, relacionado aos sedimentos consolidados das formações Motuca (P3m), Corda (J2c), Codó (K1c) e Itapecuru (K12it); e os relacionados aos sedimentos inconsolidados dos Depósitos Aluvionares (Q2a) (CORREIA FILHO *et al.*, 2011).

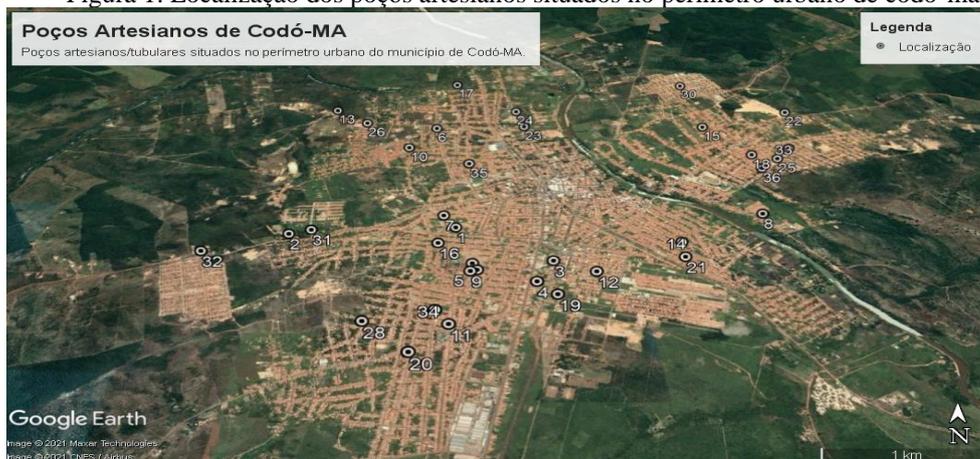
Sabendo da importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento de uma região, em termos socioeconômicos e populacional, é importante compreendermos que as águas subterrâneas não representam a solução da crise hídrica, mas significam uma fonte importante e estratégica, principalmente para o abastecimento público e consumo humano (MONÇÃO; VELOSO, 2021). Entre os aquíferos supracitados, destacamos os aquíferos Corda e Itapecuru devido aos seus potenciais

hídricos, visto que ocupam praticamente toda porção sul do território municipal, localizados ao oeste do rio Itapecuru e se estendendo para a região central e norte, onde estão amplamente expostos, incluindo na sede municipal. Reforça-se que, os aquíferos são uma reserva de água embaixo do solo, abastecida pela chuva, e funciona como uma espécie de caixa d'água que alimenta os rios (ABAS, 2010).

2.3 MAPEAMENTO E VISTORIAS DOS POÇOS ARTESIANOS DE CODÓ-MA

Realizou-se o mapeamento e vistorias dos poços artesianos da cidade de Codó-MA no período de 01 a 30 de março de 2021. A pesquisa contou com a colaboração da equipe de pesquisadores do Grupo de pesquisa em Alimentos, Química, Agronomia e Recursos Hídricos (AQARH) do IFMA/Campus Codó e dos técnicos do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) no município de Codó-MA. A geocodificação dos locais foi realizada pelo *Software Google Earth pro®* de acordo com localização dos poços artesianos da zona urbana da cidade de Codó-MA, *vide* Figura 1.

Figura 1. Localização dos poços artesianos situados no perímetro urbano de codó-ma.



fonte: pesquisa de campo, mar.2021. Dados organizados por: pereira, a. I. S. *Et al.* (2021).

Os poços em uso, assim como qualquer equipamento em uso, apresentam com o decorrer do tempo desgastes e avarias, ocasionadas por motivos diversos (BUENO, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Do ponto de vista ambiental, a água proveniente de poços subterrâneos deverá ser submetida a tratamento, que tem por finalidade torná-la potável, devido aos riscos associados ao consumo de água contaminada (DE SOUSA *et al.*, 2021). A partir da geocodificação dos poços artesianos, especificamente no perímetro urbano, evidenciou-se que a maioria dos locais (32) se encontra com um poço artesianos cada,

enquanto a minoria (5) encontra-se com dois poços artesanais, num total quantitativo de 42 poços artesanais.

Entre as vistorias do espaço físico e estrutural local, além da limpeza, realizaram-se as análises de amperagem e vazão dos respectivos poços artesanais/tubulares analisados pela pesquisa intitulada Segurança Hídrica: Qualidade de águas artesanais e/ou cartesianas da bacia hidrográfica do rio Itapecuru na zona urbana da cidade de Codó-MA, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão –FAPEMA, na modalidade Bolsa de Estímulo à Produtividade em Pesquisa – BEPP. Buscando tornar mais conveniente análise dos resultados da pesquisa, apresenta-se a seguir os valores médios de amperagem e vazão dos poços tubulares analisados em frequência quantitativa.

Os resultados obtidos na pesquisa referentes aos locais com dois poços artesanais e as respectivas análises realizadas durante a vistoria estão elencados na Tabela 1.

Tabela 1. Locais vistoriados com dois poços artesanais.

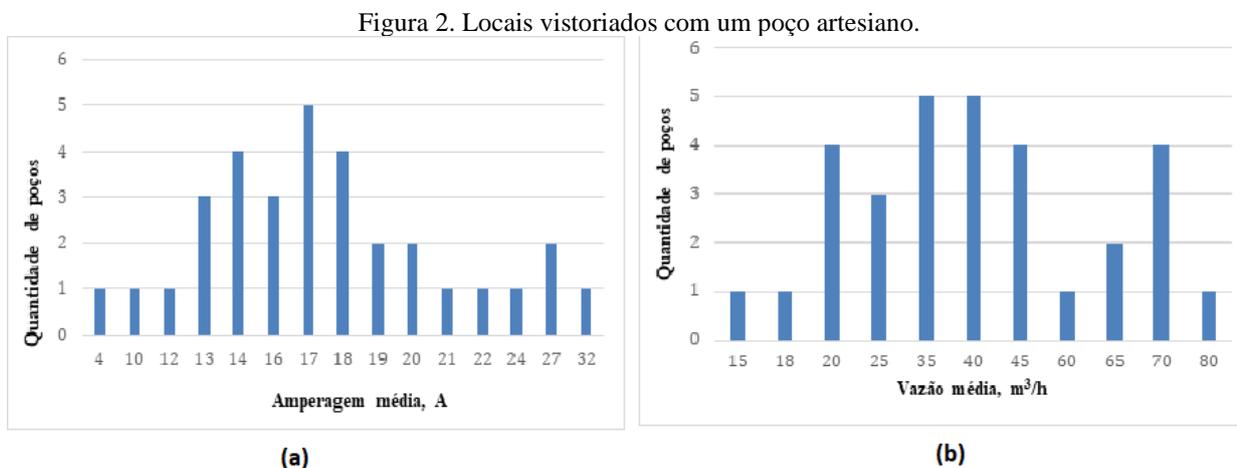
Local	Pontos	Amperagem	Vazão
Rua Rio Grande do Norte	Ponto 1	27	70
	Ponto 2	30	70
Av. Marechal Castelo Branco	Ponto 4	11	35
	Ponto 44	15	45
Travessa João Ribeiro	Ponto6	13	30
	Ponto6-A	11	30
Travessa Rio de Janeiro	Ponto 8	27	70
	Ponto 9	28	80
Residencial São Pedro	Ponto 38 (Alto)	9	45
	Ponto 39 (Baixo)	14	35

Fonte: pesquisa de campo, mar.2021. Dados organizados por: pereira, a. I. S. *Et al.* (2021).

A partir da Tabela 2, torna-se possível observar quais são os locais de Codó-MA, dentro do perímetro urbano, que apresentam dois poços artesanais devido ao seu quantitativo populacional. Nos sistemas urbanos de distribuição de água a formação de depósitos causa muitos problemas, entre eles a diminuição da vida útil de tubulações e equipamentos, a aqueda de pressões e vazões, o aumento de custos de manutenção e a diminuição da qualidade da água [...], além disso, é importante o acompanhamento das vazões, dos níveis e da capacidade específica do poço, para que se possa saber quando se faz necessária a reabilitação dos filtros (BUENO, 2019).

A relevância de saber o valor de amperagem e a vazão dos poços está intimamente ligada às questões de segurança, como a prevenção do superaquecimento. Corroborando com Fluke (2014), o aquecimento atípico, que acompanha o excesso de corrente ou a alta resistência elétrica, é a principal causa de problemas em sistemas elétricos.

Na Figura 2, encontram-se os resultados das análises de amperagem e vazão médias obtidas pela vistoria da maioria dos locais com somente um poço artesiano (32 poços).



fonte: pesquisa de campo, mar.2021. Dados organizados por: pereira, a. I. S. Et al. (2021).

A partir da análise da Figura 2, observou-se que, ao comparar os 32 poços unitários, utilizando a frequência, notou-se uma delimitação no eixo das ordenadas no valor unitário de 5, significando que a maioria dos poços artesanais apresentaram um amperagem média de 17A e vazão média encontrou-se no intervalo de 35 a 40m³/h. Informa-se que, em um teste de vazão máxima de 24 horas deverá ser medida a recuperação também por 24 horas quando, ao final deste tempo, deverá ocorrer o retorno do nível d'água no poço às condições de potenciométricas originais (DINIZ; MICHALUATE, 2002).

4 CONCLUSÕES

O diagnóstico da situação da Segurança Hídrica na dimensão Humana avaliou a garantia da oferta de água na zona urbana da cidade de Codó-MA a partir da geocodificação dos poços, sendo 32 locais com um poço e 5 com dois poços, quantificando em 42 poços artesanais existentes, verificou-se a amperagem média (17A) e vazão média (35 a 40m³/h) produzida pelos poços analisados no período hidrológico chuvoso no mês de março de 2021.

REFERÊNCIAS

ABAS. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. **Poços para captação de água: equipamentos e materiais para o bombeamento do poço.** 2010. Disponível em: < http://www.abas.org/educacao_pocos.php>. Acesso em: 16 mai. 2021.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Plano Nacional de Segurança Hídrica.** Brasília, 2019. 112p. Disponível em:< <https://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>>. Acesso em 10 out. 2021

BUENO, Arthur Renato de Assis. **Avaliação de diversos poços tubulares profundos da região noroeste do estado de São Paulo.** 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, BAURU, 2019. Disponível em:<<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/190844>>. Acesso em 03 ago. 2021.

CORREIA FILHO, Francisco Lages; GOMES, Érico Rodrigues; NUNES, Ossian Otávio *et al.* **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão:** relatório diagnóstico do município de Codó. Teresina: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011. Disponível em:< <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/15443/1/rel-codo.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2021.

DE SOUSA, Raissa Menezes; SILVA, Giselly Ramalho da; SANTOS, Laercio Leal dos *et al.* Caracterização físico-química da água de poços artesianos no município de Patos/PB/Physical-chemical characterization of water from artesian wells in the city of Patos/PB. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 82116-82122, 2021. Disponível em:< <https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/34663>>. Acesso em 10 nov. 2021.

DINIZ, Hélio Nóbile; MICHALUATE, Walter Jorge. **Interpretação de testes de vazão em poços tubulares profundos-dimensionamento e especificações de bombas submersas.** Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental, Instituto Geológico, 2002. Disponível em:< https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/240590/mod_resource/content/0/H%C3%A9lio%20Diniz%20testes%20de%20Q.pdf>. Acesso em 29 out. 2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados:** população estimada. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/codo/panorama>>. Acesso em 29 nov. 2021.

MONÇÃO, Alexandre Genildo; VELOSO, Rômulo Barbosa. A importância das águas subterrâneas para a gestão integrada dos recursos hídricos: captação, controle e monitoramento na bacia do rio Verde Grande. **Águas Subterrâneas**, v. 35, n. 1, p. 1-11, 2021. Disponível em:< <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/30026>>. Acesso em 08 jan. 2022.