

PERFURAÇÃO DE POÇOS TUBULARES NA REGIÃO SEMIÁRIDA POTIGUAR: UMA REVISÃO

Henrique Borges de Moraes Juvinião(1); Álef Uchôa Buriti (2); Julia Maria de Medeiros Dantas (3); Larissa Sobral Hilário (4), Djalma Ribeiro da Silva (5).

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal de Campina Grande henriquebm.eng@gmail.com

Os primeiros vestígios da utilização das águas subterrâneas datam de 12.000 a.c. Com base em escrituras, acredita-se que os primeiros poços foram construídos na China medieval, através de protótipo construído de bambu, o qual sustentava uma vara com ponteira de ferro e que, com um cinzel, batiam no solo para perfurar o poço (DINIZ, 2004). Cerca de 2.100 anos a.c., um chefe das forças egípcias de Mentuhotep relata a abertura de quatorze poços por um exército de três mil homens. Uma perícia revelou a construção de um desses poços no Cairo, escavado em rocha sólida, cuja construção foi feita em duas partes: uma superior, com cerca de 50 m de profundidade e seção transversal de 5,50 m por 7,30 m, com cerca de 40 m de profundidade na inferior, perfazendo ao todo uma profundidade de 90 m. (PUPPI, 1978).

O interesse geral na perfuração de poços, substituindo a escavação, foi despertado no século XII, quando se perfurou com sucesso um poço em Artois, França, em 1126. A palavra artesiano deriva do nome dessa localidade. Relatos sobre tecnologia para perfuração de poços começaram a ser registrados com mais frequência a partir de 1800, com o surgimento de jornais, revistas, catálogos e demais impressões (DINIZ, 2004).

Em 1808, foi perfurado o primeiro poço nos Estados Unidos pelo método de percussão, em Buffalo Lick, Virginia. Um poço iniciado no ano de 1833 e concluído em 1841 em Grenelle, perto de Paris, foi por muitos anos o poço mais profundo do mundo, com 549 m. A sua construção proporcionou muita experiência na sondagem de poços, na perfuração de rochas e na recuperação de ferramentas quebradas (DINIZ, 2002). O êxito alcançado na França prosseguiu com as perfuratrizes profundas na Inglaterra e na Alemanha. Alguns desses poços eram de grandes dimensões e proporcionaram aos geólogos oportunidade de examinarem as rochas em profundidades relativamente grandes (CZEPACK, 2004).

O precursor da moderna indústria de equipamentos para poços profundos foi John W. Miller, o qual fundou no ano de 1855 a Star Drilling Machines Corporation em Akron, Ohio, que tornou-se a empresa pioneira na construção de equipamentos para perfuração de poços dos Estados Unidos. Esse país foi, sem dúvida, o pioneiro no desenvolvimento de equipamentos modernos para poços.

Entre 1884 e 1889, a Star Drilling produziu perfuratrizes móveis, acionadas a vapor, um considerável avanço para a época (PUPPI, 1978).

Sendo assim o presente trabalho visa realizar uma revisão bibliográfica da hidrogeologia do estado do Rio Grande do Norte, das técnicas de perfuração de poços tubulares adotadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e da atual situação da escassez de água no semiárido nordestino.

Em 1941, durante a segunda guerra mundial, surgiram as máquinas rotativas, utilizadas na perfuração de poços profundos para abastecimento de água potável das tropas. No Brasil, até meados da década de 80, boa parte dos equipamentos para poços era importada dos Estados Unidos, da Suécia e da Alemanha. Posteriormente começaram a ser desenvolvidos pela empresas nacionais. Entre as inúmeras empresas nacionais criadas, a Tringil em Santo André/SP e a Prominas Brasil, ambas de São Carlos/SP, obtiveram grande destaque (PUPPI, 1978).

Antes das empresas nacionais iniciarem seu desenvolvimento na construção de equipamentos e ferramentas para poços profundos, o que se tinha na indústria eram adaptações. As máquinas eram acionadas por motores a gasolina ou elétricos e boa parte das transmissões eram feitas com peças de tratores ou caminhonetes, quase sempre usadas ou sucateadas. Utilizar perfuratrizes improvisadas resultava em uma perfuração demasiadamente demorada (CZEPACK, 2004). Os poços levavam meses ou até alguns anos para ficarem prontos, para desespero dos perfuradores e dos próprios clientes, entretanto com o desenvolvimento da indústria petrolífera nacional, através da Petrobrás, as empresas de perfuração e de equipamentos para perfuração tiveram um vertiginoso crescimento.

Os poços passaram a ter um padrão de qualidade na sua execução e os tempos foram reduzidos drasticamente, a ponto de levarem poucos dias para ficarem prontos e em condições de operação (REBOUÇAS, 2002). Segundo a Agência Nacional de Água, cerca de 97% da água doce disponível para uso encontra-se no subsolo, na forma de água subterrânea, sendo mais da metade da água de abastecimento público no Brasil proveniente destas reservas. No Brasil, da mesma forma que em outras partes do mundo, a utilização das águas subterrâneas tem crescido de forma acelerada nas últimas décadas, e as indicações são de que essa tendência deverá continuar.

Poços tubulares vem sendo utilizados desde o início do século na região Nordeste do Brasil como uma alternativa para suprir o abastecimento de água em pequenas comunidades, em especial no estado do Rio Grande do Norte. Entretanto o progresso da tecnologia na perfuração foi um pouco mais lento quando comparado ao do Estado de São Paulo (DINIZ,2004).

Devido a grande escassez hídrica dos últimos 7 anos, o estado do Rio Grande do Norte passou a investir uma vasta quantidade de recursos nas pesquisas e compra de equipamentos. O estado do RN tem vivenciado um regime de escassez hídrica que já perdura por 5 (cinco) anos consecutivos, a baixa precipitação de chuvas e o baixo volume de água nos principais reservatórios estão exigindo do Governo do Estado medidas, dentre destaca-se a perfuração de poços artesianos, que venha a minimizar os transtornos causados à população pela seca (SEMARH, 2015).

A região Nordeste do Brasil abrange 18,27 % do território brasileiro, possuindo uma área de 1.561.177,8 km²; dos quais 962.857,3 km² estão inseridos no denominado Polígono das Secas, delimitado em 1936 e revisado em 1951, sendo 841.260,9 km² dessa área delimitada como o Semiárido nordestino (Figura 01). Vale salientar que a área territorial do Semiárido, sendo caracterizada pela presença do bioma da caatinga e possui uma área superior à soma dos territórios da Alemanha, Itália, Cuba e Costa Rica (Diniz, 2002).

O Ministério da Integração Nacional mudou a delimitação do Semiárido em 2005, assim a região passou dos 892.309,4 km² para 969.589,4 km² e com uma população de 21 milhões de habitantes (IBGE de 2000). Atualmente, segundo o IBGE (2011), a região Nordeste possui uma população de 53 milhões de habitantes, sendo aproximadamente 25 milhões deses habitantes da região Semiárida.

Essa região possui um clima seco e quente com uma evaporação média anual superior a 2.000 mm, temperaturas médias entre 23 e 27°C, uma insolação 3.000 h/ano, com precipitações fluviais em torno de 500 a 800 mm/ano, o que delgada as opções de plantio e de criação nessa região, caso outras formas de geração de recursos hídricos não sejam fornecidos (FUNDAJ, 2016).

Figura 01 – Região Semiárido Nordestino



FONTE: Ministério da Integração Nacional

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos - SERHID (1998), os recursos hídricos subterrâneos do RN, estão contidos em cinco aquíferos principais, descritos e caracterizados a seguir.

O maior deles, o Cristalino (fissural), ocupa uma área total de 51.809 km², equivalente acerca de 60% da superfície total do Estado. Esse aquífero apresenta poços com profundidade média de 50 metros e vazão média da ordem de 1,5 m³/h, sendo ele o aquífero mais explorado pela região do Alto Oeste potiguar e pelo sul do Ceará (SERHID,1998).

O aquífero Açú atinge uma espessura de 400 m, sendo constituído por arenitos médios a conglomeráticos na base, passando a arenitos médios na porção intermediária e arenitos mais finos no topo, ocupando uma área total de cerca de 22.000 km². Segundo a SERHID (1998), esse aquífero é capeado pelo calcário Jandaíra e os poços tubulares nesse aquífero poroso apresentam vazões que podem alcançar os 200 m³/h. A água produzida dele é de boa qualidade e de baixa concentração iônica (Stein e Melo,2006).

O aquífero Jandaíra ocorre em uma superfície total de 17.756 km² e é constituído de calcários cinzas, cremes, margas, siltitos, argilitos e dolomitos cremes. Esta área de ocorrência inclui as zonas recobertas pela Formação Barreiras, aluviões e dunas, que totalizam cerca de 5.980 km². Estudos regionais indicam que a espessura da Formação Jandaíra pode chegar a 600 m na porção mais profunda da Bacia Potiguar, embora as espessuras mais importantes, do ponto de vista hidrogeológico, tenham sido registradas entre 50 e 150 m com vazões variando entre 10 a 50 m³/h, conforme Mistreta (1984). Segundo SERHID (1998), as águas do Jandaíra apresentam dureza superior a 200 mg/L como CaCO₃ e sólidos totais dissolvidos entre 1.000 a 5.000 mg/L.

O aquífero Barreiras ocorre ao longo de todo o litoral do Rio Grande do Norte, cuja largura oscila entre 10 e 40 km, recobrendo calcários da Formação Jandaíra e as rochas cristalinas. É constituído por rochas argilo-arenosas ou areno-argilosas até conglomeráticas, com duas faces sedimentares principais: uma areno-argilosa e outra conglomerática situadas, respectivamente, na porção basal e no topo. As melhores vazões desenvolvidas ocorrem na faixa leste do RN, no trecho entre Touros e a fronteira com a Paraíba, podendo atingir até 200 m³/h com águas de excelente qualidade. No entanto, de acordo com Melo et al. (1995), alguns bairros de Natal e região metropolitana apresentam águas com elevada concentração de nitrato (NO³).

Nos depósitos aluviais, é possível distinguir duas origens: (a) aluviões que ocorrem nos terrenos do embasamento cristalino; e, (b) aqueles que são gerados nas áreas sedimentares. Os primeiros exibem geralmente pequenas espessuras, oscilando entre 3 e 6 m com vazões médias entre 2 a 5 m³/h, e normalmente suas águas são salobras. Os aluviões das regiões sedimentares apresentam maiores espessuras, chegando até a 30 m, as vazões variam normalmente entre 10 a 100 m³/h e a salinidade normalmente entre 200 a 1.000 mg/L¹ de resíduo seco.

Os poços tubulares são definidos como uma estrutura hidráulica, vertical e tubular, que capta a água subterrânea diretamente do aquífero. A construção de um poço tubular é composta por: Projeto, Perfuração, Completação e Monitoramento. As variáveis envolvidas na construção de poços tubulares são múltiplas, indo desde os tipos de rochas a serem perfurados (arenitos, argilitos, folhelhos, calcários, areias e siltitos), complexidade estrutural, materiais utilizados na coluna de revestimento definitivo, disponibilidade financeira e outros parâmetros, não sendo possível um projeto padrão para a área em foco.

A perfuração, feita por meio de máquinas perfuratrizes à percussão, rotativas e rotopneumáticas, depende intrinsicamente da geologia do terreno. A importância da água subterrânea pode ser medida por suas reservas em relação às das águas superficiais. Estima-se que, de toda a água existente no mundo, os oceanos e mares representam 97,218%, ficando 2,7861%, para toda a água doce existente na terra dos quais 0,01% são as águas superficiais; 0,05% estão na umidade do solo, 0,62% representa as águas subterrâneas e 2,15% as geleiras (ANA, 2012). Geralmente os aquíferos se apresentam de duas maneiras, rocha consolidada e rocha sedimentar não consolidada, sendo essa uma característica de grande importância no projeto e construção dos poços que as atingem para extrair água ou que as atravessam. Segundo dados da SEMARH, desde o janeiro de 2015 até Setembro de 2017 foram perfurados e completados 1.098 poços tubulares no semiárido potiguar, beneficiando cerca de 500.000 pessoas de diversas comunidades do semiárido potiguar (SEMARH,2015). Esse dado mostrando como o governo do RN se preocupa e busca cada vez mais alternativas para o combate da escassez hídrica do estado.

Com base nas informações apresentadas é possível concluir que a perfuração de poços tubulares é mais que uma alternativa de captação de água, ela é uma fonte de vida e progresso para a população do semiárido potiguar. Desde o início das perfurações em 12.000 A.C., muitas tecnologias foram desenvolvidas e implementadas na indústria, em especial no Brasil. Entretanto, existem ainda muitas comunidades no semiárido que sofrem com a seca e que esperam todo dia pela

água, por isso os governos devem cada vez mais desenvolver programas e técnicas para sanar essa escassez.

Palavras-Chave: Poços tubulares; SEMARH; Recursos hídricos; Semiárido.

Fomento

A Central Analítica do NUPPRAR e a FUNPEC pelo suporte financeiro e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH pela infraestrutura concedida que possibilitou a realização deste trabalho.

Referências

- ANA, Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012. Ed. Especial. --Brasília : ANA, 2012. 215 p. : Il. ISBN 978-85-89629-89-8
- CPRM Serviço Geológico do Brasil, Noções básicas sobre poços tubulares, cartilha informativa, ministério de minas e energia, Agosto de 1998;
- CZEPACK, Isabel. Proliferação de Poços está afetando Lençol freático .O Popular/2003.
- DINIZ, H. N. ; MICHALUATE, W. J. 2002. Interpretação de testes de vazão em poços tubulares profundos . dimensionamento e especificações de bombas submersas. Boletim do Instituto Geológico, São Paulo, n.16, 91p.
- DINIZ, H. N. ; MICHALUATE, W. J. 2004. Histórico da perfuração de poços tubulares profundos e hidrodinâmica dos aquíferos, no município de são José dos campos. Boletim do Instituto Geológico, São Paulo, n.16, 91p.
- GEOGOIÁS – Estado Ambiental de Goiás – Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Agência Ambiental de Goiás/2002;
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/tematicos/hidrogeologia> Acessado em: 09 de Setembro de 2017.
- MELO, J. G. 1995. Avaliação dos Riscos de Contaminação e Proteção das Águas Subterrâneas de Natal / RN. UFRN / CAERN: 232p.
- PUPPI, I.C. 1978. Água Subterrânea e Poços Tubulares. CETESB, Tradução da primeira edição de “Groundwater and Wells”, São Paulo, 482 p.
- REBOUÇAS, Aldo da C. Águas Doces do Brasil, Ed. Escrituras, SP, 2003;
- SEMARH, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=13442&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Servi%20s>
- SERHID. (1998). Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Caracterização Hidrogeológica dos Aquíferos do Rio Grande do Norte, Natal.
- STEIN, P. e MELO, J.G. (2006). Potencial Hidrogeológico e Caracterização Hidrogeoquímica do Aquífero Açú na Borda Sul da Bacia Potiguar no Trecho Apodi-Upanema, RN. Revista Brasileira de Recursos Hídricos 11, pp. 171-181.