

CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR UTILIZANDO O MÉTODO DE PERFURAÇÃO POR JATO D'ÁGUA: UMA OPÇÃO PARA AS LOCALIDADES ISOLADAS E DE DIFÍCIL ACESSO NA AMAZÔNIA

Rainier Pedraça de Azevedo¹, Marcos de Sá Araújo² & Alberto Rodrigues Jovinape Filho³

RESUMO

Construir poços tubulares nos mais variados, distantes e isolados locais na Amazônia não é uma tarefa fácil de se realizar, principalmente em relação à logística empregada para se transportar equipamentos de sondagens, pelos mais diferentes rios da região. Essa dificuldade fez com que se aprimorasse uma técnica de construção de poço tubular denominada de jato d'água, sendo uma adaptação simplificada da metodologia usada na sondagem rotativa. Assim sendo, esse trabalho procura descrever essa técnica que utiliza equipamentos leves, fáceis de transportar, operar e manter e que foi bastante difundida entre os anos de 1970 e 1990 na Amazônia. E, Ainda hoje, se constitui numa opção para suprir de água as populações das pequenas e isoladas comunidades da região.

ABSTRACT

Construct tubular wells at varied, distant and isolated places in the Amazon, is not a task easy to accomplish, mainly regarding the logistics to transport the perforation equipment along the different rivers of the region. This difficulty allowed the improvement of tubular well construction technique denominated water jet, this is a simple adaptation of the methodology applied in the rotary drilling. Thus, this paper search describe the technique that uses light equipment, easy to transport, operate and maintain and that was broadly used between 1970 and 1990 in Amazon. Nowadays, it is still an option to supply water to the populations of the small and isolated communities of the region.

PALAVRAS-CHAVE

Poço tubular, perfuração por jato d'água, Amazônia

¹ FUNASA - Fundação Nacional de Saúde, Coordenação Regional do Amazonas, Rua Oswaldo Cruz S/N - Glória, CEP 69.027-000, Manaus - AM - Brasil, Telefone (92) 672-1134 - FAX (92) 672-1132, E-mail: rainier.pedraca@saude.gov.br

² FUNASA - Fundação Nacional de Saúde, Coordenação Regional do Amazonas, Rua Oswaldo Cruz S/N - Glória, CEP 69.027-000, Manaus - AM - Brasil, Telefone (92) 672-1134 - FAX (92) 672-1132, E-mail: marcos.araujo@funasa.gov.br

³ UNESCO/FUNASA - Fundação Nacional de Saúde, Coordenação Regional do Amazonas, Rua Oswaldo Cruz S/N - Glória, CEP 69.027-000, Manaus - AM - Brasil, Telefone (92) 672-1111 - FAX (92) 672-1132, E-mail: jovinape@bol.com.br

CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR UTILIZANDO O MÉTODO DE PERFURAÇÃO POR JATO D'ÁGUA: UMA OPÇÃO PARA AS LOCALIDADES ISOLADAS E DE DIFÍCIL ACESSO NA AMAZÔNIA

1- INTRODUÇÃO

A abertura de poços remonta dos primórdios da civilização, quando o homem usava sua força física e ferramentas rudimentares para escavar e retirar material do poço. Entretanto, o advento das máquinas de perfuração associado às novas tecnologias de sondagem, muito facilitou a exploração de água subterrânea para os mais variados fins.

A Amazônia possui abundante reserva de água subterrânea, no entanto, extrair essa água através de poços tubulares nos mais variados locais da região não é uma tarefa das mais fáceis, pois existem inúmeras comunidades extrativistas e aldeias indígenas – carentes de serviço de saneamento espalhadas pela região, localizadas em áreas remotas e de difícil acesso, aonde para se chegar demanda vários dias de viagem fluvial navegando por rios e igarapés, alguns dos quais vedados por troncos das árvores que devido ao processo de erosão tombam e cruzam os seus leitos, sendo muitos desses cursos d'água acessíveis apenas nas épocas das cheias, incluindo penosas caminhadas de várias horas ou até dias pela floresta para se chegar a muitas dessas comunidades.

Uma das principais dificuldades da construção de poços nessas comunidades é a logística empregada para se transportar os equipamentos de sondagens, uma vez que os rios na época da seca dificultam o acesso e, não raramente, tornam-se inacessíveis por embarcações até de pequeno porte que singram as águas amazônicas, isolando ainda mais essas comunidades.

O conhecimento da geologia local a ser trabalhado é outra questão de suma importância para a execução de poços tubulares com sucesso. É também importante, o conhecimento da hidrografia e hidrologia, pois de acordo com Azevedo (2004), o conhecimento desses fatores facilita o planejamento das obras em comunidades na Amazônia, o que pode evitar que os materiais a serem utilizados nas obras não cheguem ao seu destino na época devida e/ou equipamentos pesados como os de sondagem fiquem presos nas comunidades devido à vedação natural dos caminhos fluviais.

Nesse contexto, para tentar contornar a dificuldade encontrada no transporte dos equipamentos de sondagem para os mais distantes e isolados locais na Amazônia, foi aprimorada uma técnica de construção de poço tubular que dispensasse o uso de equipamentos pesados e volumosos, denominada na região de jato d'água. Essa técnica foi utilizada com bastante êxito, na construção de poços entre os anos de 1970 e 1990, muitos dos quais, ainda estão em funcionamento. Assim, mesmo considerando suas limitações técnicas, ainda hoje, o método se constitui numa opção para dotar de água as pequenas e isoladas comunidades Amazônicas.

2 - OBJETIVO

Descrever técnica de sondagem rotativa manual, utilizada na construção de poços tubulares por jato d'água, destinados ao abastecimento público na Amazônia.

3 - METODOLOGIA

A metodologia utilizada no trabalho foi a observação direta de sondagens realizadas através da técnica estudada, entrevistas abertas sem roteiros prévios com sondadores que ainda utilizam ou utilizaram esse método e pesquisa da literatura disponível sobre o assunto.

4 - TÉCNICAS DE PERFURAÇÃO DE POÇO POR JATO D'ÁGUA

4.1 - Breve histórico na Amazônia

A dificuldade de se transportar equipamentos de sondagens tanto a percussão como rotativo – geralmente por via fluvial, nos mais remotos locais da Amazônia, levou técnicos e sondadores da extinta Fundação Serviços de Saúde Pública – FSESP atual Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, a aprimorar uma técnica de construção de poço tubular que dispensasse o uso de sondas mecânicas. Essa técnica ficou conhecida na região como sondagem por jato d'água.

A implementação desse método construtivo se deu em meados dos anos 70, do século passado, mais especificamente nos estados do Amazonas e Pará, pois, as sondas percussoras e rotativas que atuavam na região eram volumosas, pesadas e difíceis de se transportar, viabilizando sua utilização tão somente nas sedes municipais e algumas outras localidades onde se podia chegar com balsa por via fluvial e possuísem estruturas para desembarque.

As localidades isoladas e de difícil acesso ficaram sem alternativa de suprimento de água subterrânea, abundantes na região. Foi para atender essa demanda que se começou a construir poços tubulares utilizando a técnica de perfuração por jato d'água. Completa Bastos (1996), que a necessidade da construção de poços tubulares mais baratos, mais rápidos e de menores profundidades – até 30 metros, levou ao desenvolvimento desse método de perfuração.

Até o início da década de 1990, a construção de poço por jato d'água predominou principalmente no Estado do Amazonas. No entanto, com a introdução de equipamentos de sondagem menores, mais leves e fáceis de transportar, funcionando com motor a explosão e alcance de perfuração chegando a uma profundidade de até 100 metros, fez com que a sondagem por jato d'água caísse em desuso para perfuração de poços visando ao abastecimento público.

Atualmente, variações rudimentares dessa técnica, vêm sendo utilizadas de maneira indiscriminada em vários locais da Amazônia, fazendo uso de processos e materiais inadequados, que sem dúvida, comprometem a qualidade da água explorada e facilitam a contaminação do aquífero utilizado.

4.2 - Princípios construtivos

Trata-se de uma sondagem rotativa manual, que mistura técnicas de construção de poço raso escavado, com técnicas de sondagem rotativa e até alguns elementos da sondagem a percussão. Sua aplicação é recomendada principalmente para terrenos sedimentares.

Muitos elementos técnicos da sondagem rotativa realizada com sondas foram incorporados à técnica do jato d'água e adaptados para as condições de trabalho e as necessidades da região.

A essência da perfuração, segundo a *Apostila de perfuração e manual do perfurador* da FSESP (1987), consiste na ação constante de um jato de água a grande velocidade que remove o sedimento por lavagem, associada ao desgaste da rocha sedimentar causada pela abrasão de uma broca submetida a um movimento rotatório realizado por operários. Segundo Maranhão (1985), o sedimento vai se fracionando e se dirigindo para superfície do terreno por meio de um fluido submetido a uma pressão hidráulica que passa pela haste de perfuração, sai na broca, ascendendo até a superfície pelo espaço anelar formado entre a parede do poço e a haste de perfuração.

4.3 - Equipamentos, ferramental e acessórios

O equipamento de sondagem para construção do poço tubular por jato d'água é bastante simples e pode ser montado artesanalmente a partir de materiais e equipamentos disponíveis nos mercados locais da região. O ferramental e os acessórios foram desenvolvidos da adaptação dos elementos utilizados no método de perfuração com sonda rotativa, sendo, no entanto, mais leves, menos volumosos e fáceis de transportar e operar.

O conjunto dos equipamentos, ferramental e acessórios mínimos necessários para a execução de um poço é constituído de dois conjuntos de bombas centrífugas de eixo horizontal acopladas a motores a explosão, sendo uma bomba destinada a abastecer o tanque de sucção e a outra para recircular o fluido de perfuração. Como haste de perfuração, normalmente é utilizado tubo de ferro galvanizado de 2". As brocas podem ser produzidas artesanalmente de aço de ½" variando entre os diâmetros de 6" a 12" contendo três ou quatro palhetas fixas em uma das hastes ou parte dela, normalmente costuma-se utilizar broca no diâmetro de 10" se o poço a ser revestido for de 6", diâmetros maiores tornam o trabalho muito penoso para os operários que giram as hastes de perfuração com chaves de correntes e/ou de tubo. O swivel também pode ser fabricado artesanalmente a partir de rolamentos, chapa de aço e conexões de ferro galvanizado. A mangueira plástica geralmente possui o mesmo diâmetro da haste de perfuração e faz a interligação do swivel com o conjunto motor-bomba.

Esse conjunto de sondagem é montado na área de perfuração juntamente com o andaime, que é confeccionado de postes de madeira retirados no próprio local de sondagem e, tem a função

de substituir a torre da sonda propriamente dita, em alguns casos também pode ser usado andaime metálico confeccionado de tubos galvanizados.

4.4 – Principais passos do processo construtivo

O procedimento que precede a execução do poço é a locação e, deve ser realizada por um profissional legalmente habilitado. Por muito tempo na Amazônia esse procedimento erroneamente ficou quase sempre a cargo dos sondadores.

Devido a pouca profundidade de perfuração, o mais comum é que a locação seja realizada nas partes mais baixas do terreno e próxima a um curso d'água que servirá para alimentar o tanque de sucção.

Na instalação do canteiro é comum se usar madeiras retiradas do local para se preparar o barraco de obra com cobertura de lona e também o andaime de perfuração. Esse andaime consiste de dois postes de madeira fixados no solo a uma altura aproximada de 9 metros e, de uma travessa central, também de madeira com 4 metros de comprimento fixadas nas extremidades superiores dos postes. O acesso à parte superior do andaime é feita por escadas laterais com degraus de madeira fixados nos próprios postes. Na parte central da travessa do andaime se fixa uma roldana que guiará uma corda que será presa à haste de perfuração.

Após esse procedimento, marca-se a posição do poço e prepara-se no terreno um circuito de lama formado por canaleta de 1 metro de comprimento e 30 cm de largura (coberta com madeira) e 20 cm de profundidade que liga o poço a um tanque de sedimentação medindo 50 x 50 x 50 cm, que por sua vez também é interligado ao tanque de sucção medindo 1,2 x 1,2 x 1,5 metro, por outra canaleta nas mesmas dimensões já descritas. É aconselhável que o revestimento do circuito de lama seja feito com tijolos, no entanto, costuma-se também se revestir com um cimentado simples, aplicado diretamente nas paredes escavadas do circuito de lama.

Antes de se iniciar a perfuração, escava-se um buraco com aproximadamente 30 cm de diâmetro e 50 cm de profundidade no local exato onde será construído o poço, esse buraco servirá de guia inicial para a broca. Logo em seguida, posiciona-se a primeira haste de perfuração cuja ponta inferior acopla-se à broca e, na ponta superior o swivel que por sua vez é conectado a uma mangueira plástica interligada à bomba instalada no tanque de sucção.

A operação de perfuração do poço, se inicia com o enchimento contínuo de água do tanque de sucção, em seguida aciona-se a bomba que conduzirá a água do tanque à ponta da broca. A perfuração propriamente dita, ocorre quando dois trabalhadores munidos com chaves de corrente e/ou de tubo, fixados na haste de perfuração, fazem um movimento giratório em torno dessa haste fazendo com que a perfuração avance. O material (sedimento) sobe pela lateral do poço escavado

que é direcionado ao tanque de decantação, onde é continuamente retirado e analisado pelo pessoal responsável pela sondagem.

Esse procedimento funciona muito bem em terreno sedimentar cuja composição tenha argila e areia, podendo se chegar a perfurar até 4 metros por hora e, a depender da profundidade requerida e do material encontrado, a perfuração pode ser finalizada em um único dia de trabalho.

Normalmente a realização do trabalho ocorre no período diurno e, quando a perfuração não é concluída, é recomendável que todo o ferramental seja retirado do poço após o término do expediente diário.

O processo é relativamente rápido, no entanto, podem ocorrer dois principais problemas na perfuração: ocorrência de rochas mais consistentes que dificultam a penetração da broca e aquífero com boa vazão que normalmente produzem desmoronamentos das paredes do poço.

No primeiro caso, quando a rocha oferece muita resistência ao avanço da perfuração, a depender de sua espessura, costuma-se levantar e baixar o ferramental golpeando a rocha tentando sua fragmentação. Uma outra alternativa é a colocação de pesos presos à haste de perfuração, geralmente colocando-se sacos cheios de areia ou argila, que associados ao movimento giratório fazem aumentar a pressão da broca sobre a rocha. A depender da resistência do material, pode-se interromper a perfuração e reposicionar o equipamento num outro local próximo ou simplesmente abandonar a perfuração, pois esse método não é o recomendável para esse tipo de terreno. Já no caso de um bom aquífero, o desmoronamento pode ser minimizado com a recirculação do fluido, adição de bentonita ou polímero para se fazer o reboco na parede do poço, no entanto, esse procedimento exige bastante esforço dos operários.

Mesmo indicado para perfuração com pouca profundidade, existem registros de poços construídos com mais de 50 metros de profundidade utilizando essa técnica.

O revestimento mais utilizado é de tubos e filtros de PVC aditivado, mas, antes de se revestir o poço é recomendado que se faça os ensaios de verticalidade e alinhamento.

O pré-filtro deve ser compatível com o material do aquífero a ser utilizado no poço. O conhecimento da região ajuda a levar o pré-filtro já pré-selecionado, porém, para poço com pouca profundidade e de pequeno diâmetro de perfuração, ainda se usa selecionar pré-filtro, por peneiramento no próprio local da sondagem.

Com relação à limpeza e o desenvolvimento do poço, o procedimento ideal é que sejam realizados com um compressor de ar, no entanto, nem sempre é possível transportar esse equipamento para os diversos locais de sondagem, bem como, transportar o grupo gerador para acioná-lo. Diante dessa situação, o mais comum é se iniciar a limpeza do poço com o jateamento de água de uma fonte próxima, feito na cabeça do poço, primeiramente tamponado e depois livre, para expulsar parte da lama presente no poço. É comum também, se utilizar o método do super

bombeamento com bomba submersa para limpar e desenvolver o poço, no entanto, esse procedimento geralmente danifica a bomba no final da operação. Em todos os casos é indicado o uso de um dispersante para ajudar a remover o reboco.

Após esses procedimentos executa-se a cimentação, a laje de proteção sanitária e, finalmente a desinfecção com solução clorada.

4.4 - Principais vantagens e desvantagens do método

Vantagens: Utilizam equipamentos e materiais de fácil aquisição, baixo custo se comparado a um equipamento de sondagem rotativo; o conjunto de sondagem pode se transportado em pequenas embarcações praticamente para todos os locais da Amazônia; desde que bem construído e protegido pode atender as demandas dos sistemas públicos de água das comunidades dos mais variados portes na Amazônia.

Desvantagens: O movimento giratório contínuo e prolongado pode lesionar os operários que trabalham nessa atividade; baixa profundidade de perfuração; não é eficiente na perfuração de sedimentos duros ou consolidados e a facilidade de operação pode levar a que pessoas sem qualificação executem poços sem o menor critério técnico.

5 - CONCLUSÕES

Sem dúvida, o método de sondagem rotativa com sondas mecânicas é o mais indicado para perfurar em sedimentos na Amazônia, no entanto, mesmo, com a introdução de equipamentos de sondagens rotativos menores, desmontáveis, e mais fáceis de transportar, ainda assim, encontra-se dificuldade de levar esses equipamentos aos mais diversos locais da região, o que faz da técnica de perfuração de poço tubular por jato d'água apresentar-se como mais uma opção para dotar de água as populações das pequenas comunidades localizadas em regiões de difícil acesso na Amazônia.

Mesmo com a facilidade na operação de construção de poço tubular por jato d'água existe sempre a necessidade de um acompanhamento técnico por um profissional devidamente habilitado para atuar nesse segmento.

Em diversas localidades na Amazônia, a perfuração por jato d'água, já vem sendo utilizada sem o menor critério técnico, o que pode levar ao comprometimento da qualidade da água explorada por esses poços e à contaminação de aquíferos.

6 - AGRADECIMENTOS

A João Alves Cacula (*in memoriam*), Anatório Pereira do Carmo e Albetino Silva pelo trabalho desenvolvido na construção dos poços por jato d'água e a todos os anônimos sondadores que ajudaram a colocar água nos mais distantes rincões da Amazônia.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, R. P. Sistema de Abastecimento de Água em Comunidades Rurais de Várzea na Amazônia: da utopia da implantação ao desafio da gestão sustentável. Manaus – AM: UFAM, 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia). Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, 2004.

BASTOS, N. C. B. SESP/FSESP – 1942 – evolução histórica – 1991. 2. ed. Brasília: FNS, 1996.

FSESP – Fundação Serviços de Saúde Pública. Apostila de perfuração e manual do perfurador. Rio de Janeiro: FSESP, 1987.

MARANHÃO, R. J. L. Introdução a pesquisa mineral. 3. Ed. Fortaleza: BNB-ETENE, 1985.