



BARRAGEM SUBTERRÂNEA: CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO MEIO RURAL

Luiza Teixeira de Lima Brito
José Barbosa dos Anjos
EMBRAPA, Petrolina - PE, Brasil.

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Nordeste brasileiro com uma precipitação média anual de 700 bilhões m³ pode até ser considerada expressiva a disponibilidade hídrica, no entanto, somente 24 bilhões de m³ permanecem efetivamente disponíveis, pois o restante (92%) se perde por escoamento superficial (Rebouças & Marinho, 1972). Nesta região, a instabilidade climática é mais afetada por sua irregularidade do que pela escassez, se constituindo num grande obstáculo à permanência do homem no meio rural, devido a falta de água até mesmo para suprir suas necessidades básicas. Como em outras regiões semi-áridas do mundo, o trópico semi-árido brasileiro apresenta solos rasos e pedregosos, com baixa capacidade de retenção de água, baixo teor de matéria orgânica e alta potencialidade para erosão.

Existem diferentes alternativas para a criação e a exploração de reservas hídricas nessa região. Reservatórios superficiais são mais usados, devido às condições geológicas que favorecem um elevado escoamento superficial. Como a criação de aquíferos artificiais, por meio de barragem subterrânea, capaz de armazenar água, com qualidade e em quantidade, para suprir as necessidades de uma família ou comunidade, dos animais e até uma pequena irrigação.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Nas condições do trópico semi-árido observam-se várias ocorrências de aluviões, que são unidades de captação e acumulação de água muito comuns nas bacias de base cristalina e que propiciam a implantação de barragens subterrâneas, que apesar da baixa capacidade de armazenamento dos aquíferos, apresentam a vantagem de seu aproveitamento ser quase total, devido as insignificantes perdas por evaporação (Monteiro, 1984).

2.1. Descrição da tecnologia

Barragem subterrânea é toda estrutura que objetiva barrar o fluxo subterrâneo de um aquífero pré-existente ou criado concomitantemente à construção da barreira impermeável (Santos & Frangipani, 1978).

Esses tipos de barragens foram construídos no Brasil, principalmente na região Nordeste, desde o início do século. Diversos autores (Tigre, 1949; Duque, 1980; IPT, 1981, entre outros) preconizam a construção dessas barragens com objetivo de aumentar a disponibilidade de água no meio rural.

Alguns autores (Santos & Frangipani, 1978 e Silva & Rego Neto, 1992) definem barragem subterrânea ou submersível àquela firmada por uma parede da camada impermeável a uma altura acima da superfície do aluvião, de tal forma que nas épocas de chuvas se forma um pequeno lago a montante. Já a barragem submersa tem sua parede totalmente no aluvião, ficando a água armazenada no perfil do solo.

2.2. Componentes da barragem subterrânea

Área de captação (Ac) - é a área representada por uma bacia hidrográfica, formada pelos divisores de água: topográfico e freático. A água proveniente da chuva precipitada nesta área, escoam, para a bacia hidráulica da barragem e lentamente infiltra.

Área de plantio (Ap) - é a própria bacia hidráulica da barragem. Esta área constantemente vai sendo associada, criando camadas de solos férteis propícias à exploração agrícola.

Parede da barragem (Pa) - também denominada de septo impermeável. Tem a função de interceptar o fluxo de água subterrâneo e superficial, dando origem e/ou elevando o lençol freático.

A parede da barragem é o seu principal componente, é construída desde a rocha ou camada impermeável até a superfície do solo ou acima desta. Na sua construção podem ser utilizados diversos materiais como camadas de argila compactadas; barro amassado; alvenaria; lonas plásticas de polietileno ou PVC; concreto, ou a combinação de alguns materiais.

2.3. Seleção da área

A primeira etapa consiste da seleção da área, que através de conhecimentos sobre a geologia dos solos é possível definir a melhor área, de preferência solos aluviais, não muito profundo, no máximo 3 a 4 m, textura média a grossa e declividade de até 5%. Também, pode-se selecionar áreas em linhas de drenagem natural, conhecidos por córregos, onde durante as chuvas escoam grandes quantidades de águas. Neste caso, deve-se ter idéia do perfil do solo e, conseqüentemente, da profundidade da camada impermeável.

Para uma seleção definitiva, deve-se ter conhecimento da qualidade da água do rio ou riacho, e de sua vazão média anual, devendo-se sempre eliminar áreas com tendência à salinização e rios/riachos cuja vazão possa comprometer a estrutura da barragem.

2.4. Levantamento topográfico

Selecionado a área, recomenda-se fazer um levantamento planialtimétrico, em quadrículas de 20 x 20m, para melhor definir o local de seus componentes: área de captação, área de plantio e parede.

2.5. Construção da parede

No local definido para a parede da barragem, abre-se uma valeta transversal ao leito do rio ou da linha de drenagem, até às cabeceiras, com profundidade até a camada impermeável e largura que varia em função da profundidade da camada impermeável, do tipo de solo e do material a ser usado para a construção da parede.

Em aluviões muito arenosos e secos ocorrem constantes desmoronamentos dos taludes, que dificultam o trabalho. Neste aluviões, facilmente se encontra lençol freático, que deve ser bombeado para baixar o nível do lençol e permitir a escavação até a camada impermeável.

2.6. Alguns materiais usados na parede

*Camada de argila - A argila deve ser depositada na valeta em camadas uniformes de 10 cm, umedecida e compactada manualmente, usando-se pó de madeira, formando camadas compactadas de aproximadamente 5 cm e, sucessivamente, até à superfície do solo.

*Barro amassado - conhecido por alguns agricultores no Rio Grande do Norte como "ambar", e consiste da mistura do barro com água em proporções adequadas, semelhante ao que se usa no meio rural para construção de casas de taipa. Este material vai sendo depositado uniformemente na valeta até a superfície do solo.

*Alvenaria - Nesta parede os tijolos devem ser bem cozidos e isentos de sais. Teve-se utilizar tijolos duplos e argamassa de cimento e areia no traço de 1:4. Esta parede é levantada totalmente em nível, sendo preenchidos os espaços entre ela e o corte da latitude a jusante. O montante da parede deve-se rebocá-la utilizando-se argamassa de cimento e areia (traço 1:3) e impermeabilizante (sica) diluído em água na proporção 1:15.

*Pedra - em áreas muito pedregosas, pode-se substituir os tijolos de alvenaria por pedras rejuntadas com argamassa de cimento e areia (traço 1:4). Estas pedras devem ser bem arranjadas na argamassa para evitar espaços vazios e provocar infiltrações. Recomenda-se também utilizar um reboco com argamassa de cimento e areia (traço 1:3) e impermeabilizante diluído em água na proporção 1:15. Normalmente utilizando-se este tipo de material necessita-se de mais mão-de-obra, devido à irregularidade no tamanho das pedras.

*Lona Plástica - Recomenda-se fazer um reboco, usando barro e água, no lado jusante da valeta, para uniformizar o corte do talude e evitar perfurações no plástico, através de pontas de pedras, raízes etc. No campo experimental da Embrapa Semi-Árido existem quatro barragens subterrâneas construídas em 1982 com lona plástica de polietileno.

Na parte inferior, a montante deve-se abrir uma mini-valeta na camada impermeável (a) e uma outra na superfície do solo, a jusante (b), com 20 x 20 cm, para fixar as extremidades da lona plástica, usando-se a mesma argamassa de barro utilizada no reboco.

Cuidados na colocação da lona são imprescindíveis, principalmente não tensioná-la; colocá-la com ventos leves e baixas temperaturas, para evitar dilatação e, evitar perfurar a lona. Caso isto ocorra deve-se fazer um remendo utilizando-se um pedaço do próprio material plástico e cola apropriada.

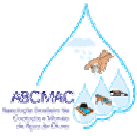
3. MANEJO DA BARRAGEM SUBTERRÂNEA

O manejo do solo e da água na barragem subterrânea tem sido muito discutido por estudiosos da área, principalmente com relação aos perigos de salinização do solo.

Para evitar problemas dessa natureza recomenda-se colocar um tubo de descarga de fundo, sobre a camada impermeável, partindo da montante, perfurando a parede até a jusante, onde nesta extremidade, coloca-se uma curva 90º com um outro tubo na vertical que funcionará como um poço, podendo esta água ser bombeada ou escoar sobre o solo. Este tubo permite anualmente a lavagem do perfil do solo carreando os sais dissolvidos na água da barragem.

4. CUSTOS

Os custos médios para construção de uma barragem subterrânea com lona de polietileno são da ordem R\$ 500,00/ha.



5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Brito, L.T. de L.; Silva, A. de S.; Maciel, J.L.; & Monteiro, M.A.R. Barragem subterrânea I. Construção e manejo. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1989. 38p. II. (EMBRAPA-CPATSA, Boletim de Pesquisa, 36).

Monteiro, L.C. Barragem subterrânea: uma alternativa para suprimento de água na região semi-árida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 3, Fortaleza, CE. 1984. Anais... Fortaleza, ABAS, 1984. V.1. p.421-430.

Santos, J.P. dos & Frangipani, A. Barragens submersas - uma alternativa para o Nordeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 2, São Paulo, SP, 1978. Anais... São Paulo, ABGE, 1978. V.1. p.119-126.

Silva, D.A. & Rego Neto, J. Avaliação de barragem submersíveis para fins de exploração agrícola no semi-árido. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9, Natal, RN, 1992. Anais... Natal, ABID, 1992. Vol. 1. P.335-361.