

A BARRAGEM DE ASSOREAMENTO

Waldir Duarte Costa¹

RESUMO: Uma das intervenções possíveis de executar no leito fluvial desprovido de aluviões é a implantação de um barramento que tem por finalidade provocar um assoreamento e nele acumular água para usos múltiplos. Esse tipo de barramento recebe a denominação genérica de *barragem de assoreamento*, todavia nem todos os tipos de barragem de assoreamento propicia condições para acumulação de água servindo apenas a ampliação da área de solos para cultivo. Essas barragens de assoreamento que não se constituem em reservatório de água têm ainda a finalidade de evitar o assoreamento de açudes (barragens superficiais) localizados a jusante. As barragens de assoreamento podem ser produzidas naturalmente ou com a intervenção do homem e, para cada caso a metodologia construtiva é diferenciada.

ABSTRACT: One of the possible interventions run in river bed devoid of mudslides is the deployment of a dam that is intended to cause a silting up and accumulate water for multiple uses. This dam type generic designation receives the siltation dam, however neither all kinds of siltation dam provides conditions for accumulation of water serving only the expansion of land area for cultivation. These dams of siltation which do not constitute water tank have the purpose of preventing the silting of dams (dams superficial) located downstream. The dams of siltation can be produced naturally or with the intervention of man and, in each case the constructive methodology is differentiated.

PALAVRAS CHAVE: BARRAGEM, ASSOREAMENTO, ÁGUA GRAVITATIVA.

¹ Geólogo com doutorado em hidrogeologia, professor titular aposentado da UFPE, Diretor-Presidente da COSTA-Consultoria e Serviços Técnicos e Ambientais Ltda., Av. Santos Dumont, 320, Afritos-Recife/PE. CEP: 52050-050 Fones (81) 3241.4815-8845.4815. E.mail: wdcosta@ibest.com.br

1 - INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil é caracterizada por um clima semiárido com reduzidas precipitações mensais que chegam a 300 mm e eleva evaporação, em média de 2.500 mm/ano. Some-se a esse rigor climático o fato de ser o solo representado na maior parte por rochas cristalinas que armazenam água apenas em fraturas e não restituem aos leitos fluviais após cessadas as precipitações pluviométricas. Como consequência, a maioria dos rios tem o caráter intermitente, com escoamento em apenas quatro meses do ano.

Como solução, já foram construídas centenas de barragens em cada unidade federativa do nordeste, além de pequenos barreiros que são mini-barramentos localizados em propriedades rurais que, em geral, não possuem caráter de plurianualidade.

Considerando as elevadas taxas de evaporação, os açudes representados pelo barramento dos cursos fluviais perdem grande parte do seu volume d'água para a atmosfera, gerando reservatórios praticamente secos principalmente nos anos de estiagem duradoura conhecidos como **secas**.

Uma intervenção que visa proteger a água da evaporação é o armazenamento dentro de material detrítico, de elevada porosidade específica, como as areias, principalmente aquelas existentes nos leitos secos, representadas por aluviões. Essas intervenções são conhecidas como **barragem subterrânea**.

Todavia, para se construir uma barragem subterrânea é imprescindível a existência de uma camada de aluvião de pelo menos dois metros de espessura a fim de proporcionar um volume de água acumulada que possa ser aproveitada, visto que nos primeiros 0.5m de profundidade do depósito aluvial a insolação atua, acarretando evaporação da água ali armazenada.

Em grande parte dos leitos fluviais o depósito aluvial é completamente ausente, correndo a água sobre a "rocha nua", ou seja, desprovida de um manto de cobertura. Nesses casos é que se pode efetuar uma intervenção denominada de **barragem de assoreamento**.

Conquanto essas intervenções hídricas de pequena amplitude tenham um caráter mais específico de retenção de solos, elas poderão proporcionar, a depender de como são construídas, consideráveis volumes de águas para usos múltiplos.

Esse tipo de barramento nem sempre é construído pelo homem, podendo em alguns casos, ser fruto de um acidente natural, como será visto no item seguinte.

2 - TIPOS E BARRAGENS DE ASSOREAMENTO

As barragens de assoreamento podem ser classificadas, de acordo com a sua construção e finalidade de uso nos seguintes tipos:

- a) **Barragem de assoreamento natural** – quando o assoreamento se verifica em função de um acidente natural (ondulação do embasamento rochoso, erosão diferencial no embasamento rochoso, etc.).

Esse tipo de barramento é muito comum de ocorrer nos depósitos aluviais dos rios secos proporcionando condições de captação do aquífero aluvial freático durante todo o ano, através de poços construídos no leito ou nos terraços fluviais.

A figura 1 ilustra a formação natural de uma barragem de assoreamento.

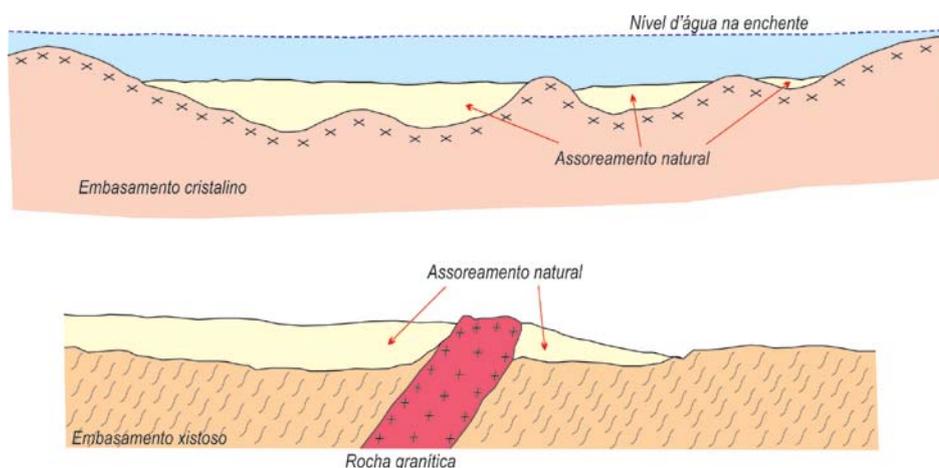


Figura 1 – Duas situações diferentes na formação de uma barragem de assoreamento natural. Em cima o barramento é produzido por uma ondulação do embasamento cristalino e em baixo, por uma intrusão de uma rocha de maior resistência à erosão.

- b) **Barragem de assoreamento semi-natural** - quando o assoreamento se verifica naturalmente por ação dos cursos hídricos superficiais, porém o barramento é construído pelo homem. Esse tipo de barragem compreende dois subtipos, a saber:

- Barragem de assoreamento com parede impermeável – o assoreamento se verifica com sedimentos em presença de água gravitativa, constituindo uma zona de saturação (Figura 2). Nesse caso o material assoreado irá constituir um aquífero que poderá ser explorado através de poços tubulares rasos ou poços amazonas.

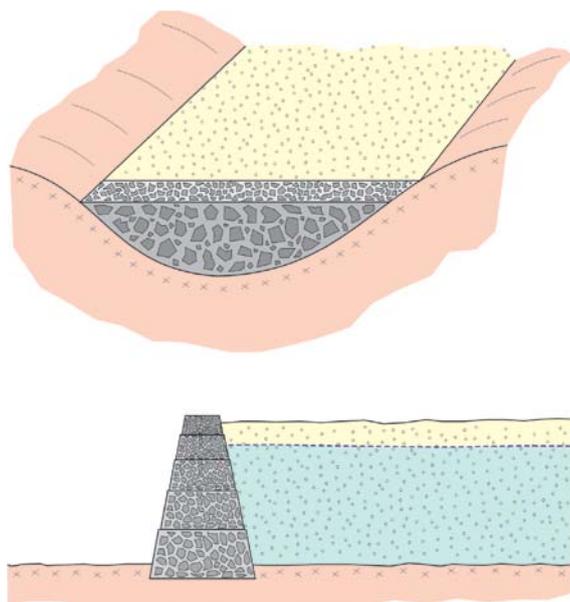


Figura 2 – Esquema de uma barragem de assoreamento semi-natural impermeável. Acima é mostrado em bloco diagrama e abaixo, um corte vertical longitudinal.

- Barragem de assoreamento com parede permeável – o assoreamento se verifica com sedimentos sem água gravitativa, apenas água higroscópica e água pelicular (Figura 3). Nesse caso o material assoreado não irá se constituir num aquífero, pois não haverá uma zona saturada. A água higroscópica e pelicular somente irá proporcionar uma maior umidade ao solo permitindo a implantação de uma cultura que não necessite de grandes volumes de água para sobrevivência.

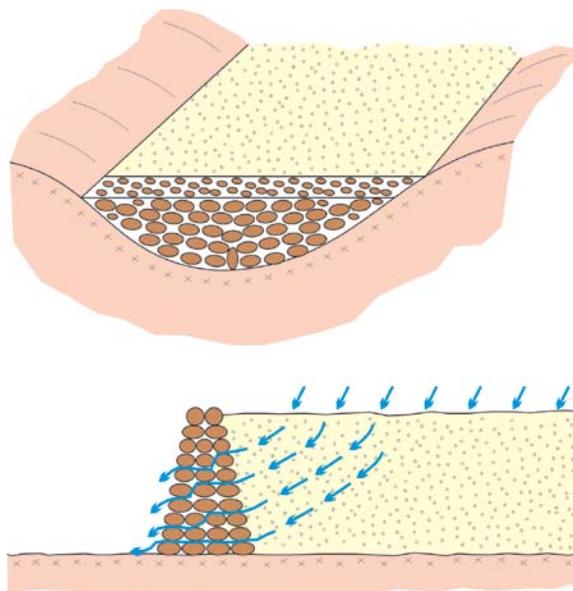


Figura 3- Esquema de uma barragem de assoreamento semi-natural permeável. As setas em azul mostram o caminho percorrido pelas águas que se infiltram.

- c) **Barragem de assoreamento artificial** – quando a parede impermeável e o assoreamento da barragem são feitos artificialmente, pelo homem. Nesse caso a barragem possui uma zona de saturação de água (a figura 2 também é válida para ilustrar esse tipo de barramento).

3 - CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE ASSOREAMENTO

Considerando que o barramento natural não é uma obra do homem e sim da própria natureza, não será necessário descrever a sua construção, passando a seguir a ser descrita a construção antrópica dessa intervenção no leito fluvial, ou seja, os casos descritos acima como **b** e **c**.

3.1 - Barragem de assoreamento semi-natural

Nesse tipo de barramento foram distinguidos dois aspectos bem diferenciados em que o produto final poderá ser um reservatório de acumulação de água subterrânea para exploração por poços (barragem de assoreamento com parede impermeável) ou apenas um depósito de areia para ampliação de uma área de cultivo no solo superficial (barragem de assoreamento com parede permeável). A metodologia construtiva é diferente para os dois casos como será visto a seguir:

3.1.1 - Construção de uma barragem de assoreamento impermeável

A construção desse tipo de barragem segue a seguinte sistemática:

- Efetua-se inicialmente uma escavação na rocha com pouco mais de 20 cm de profundidade para encaixar a base da barragem e evitar que ela venha a “escorregar” sobre a superfície rochosa;
- A escavação que deverá ter uma largura da ordem de 2,0m (no mínimo), deverá se estender de margem a margem do curso d’água (rio ou riacho), num curso retilíneo ou encurvado com a parte convexa dirigida para montante;
- A partir da base da escavação constrói-se uma parede de pedra com argamassa de cimento/areia até uma altura de aproximadamente 1.5m; essa parede deverá diminuir gradativamente a sua largura a medida que vai crescendo, ou seja, terá, transversalmente, uma seção trapezoidal como mostrado na figura 2;
- Depois de um, dois ou três períodos chuvosos o depósito aluvial transportado pelo rio irá preencher totalmente o espaço a montante da parede de pedra;

- Constrói-se mais um estágio da parede de pedra/argamassa com mais 1,0m de altura, obedecendo ao mesmo padrão da inferior, isto é, com diminuição da largura de baixo para cima, formando seção trapezoidal;
- Espera-se mais outro período de “enxurrada” para enchimento da “bacia” e assim, sucessivamente se alcança uma altura considerada suficiente (em geral inferior a 8.0m devido a instabilidade do maciço cheio de água), resultando o que é mostrado na figura 2.

Um exemplo típico desse barramento pode ser verificado no local denominado de Pedra Lavrada (o nome é sugestivo, pois inicialmente o leito do rio era desprovido de aluvião naquela localidade) no município de São José de Piranhas no Rio Grande do Norte, foi construída uma barragem de assoreamento no leito do Rio Seridó e, após 10 anos com sucessivos aumentos da parede o barramento chegou a atingir uma altura de 8,0m, gerando uma área alargada de aluvião e rica em água, onde o proprietário implantou um capinzal extenso para alimentação do gado.

3.1.2 - Construção de uma barragem de assoreamento permeável

Esse tipo de barramento é bem mais simples, pois como as pedras não são rejuntadas, mas simplesmente amontoadas uma sobre as outras, não pode atingir alturas mais do que 1,0m, nem tão pouco podem ser aumentadas em altura sucessivamente como no caso anterior em que as pedras eram rejuntadas. Desse modo, a construção é realizada de uma só vez e em curto espaço de tempo. A sua principal finalidade é aumentar a área de solo e, ao mesmo tempo, impedir o assoreamento de barragens superficiais localizadas a jusante.

Para oferecer uma maior resistência essa barragem é construída em curva, conhecida como “arco romano” por ter sido desenvolvida pelos romanos, antes de Cristo (figura 4). Ultimamente vem sendo desenvolvida na região nordeste, sendo conhecida como Projeto Base Zero.

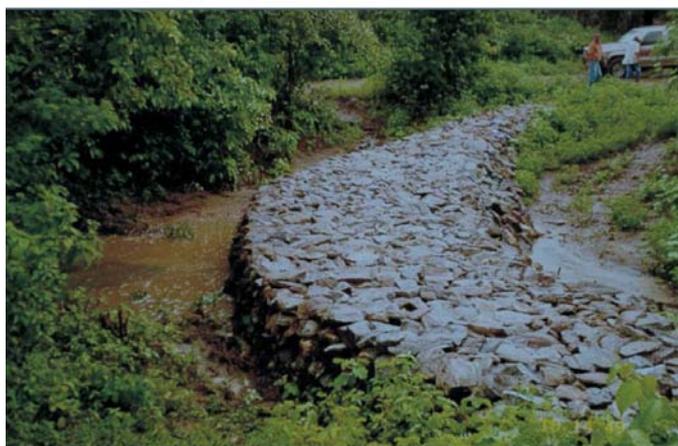


Figura 4 – Barragem de assoreamento permeável em “arco romano”.

3.2 – Barragem de assoreamento artificial

Esse tipo de barramento considerado totalmente artificial, pois até o enchimento do reservatório é procedido pelo homem é muito pouco comum, pelo que será mostrado em detalhe a construção de uma barragem desse tipo em caso conhecido na propriedade do Sr. Jonas Alvarenga, no município de Gravatá, Pernambuco.

A construção “passo a passo” será ilustrada por fotos e descrição sucinta, a seguir:

- O vale onde se pretendia construir um depósito de aluvião era pequeno, muito estreito e desprovido de aluvião, como mostrado na foto ao lado antes de iniciar a obra.
- Foi construída uma parede de pedra com argamassa de cimento/areia e armação de ferro, com largura na base de 3m e no topo de 1m. A altura total da parede alcançou 5m. A foto ao lado mostra a parede em fase de construção.
- Foram construídos pilares de concreto com tubulões de cimento pré-fabricados para constituir o suporte de um catavento que iria ser implantado para bombear a água de um poço amazonas construído. Além do poço amazonas que seria bombeado por catavento um outro poço foi construído ao lado onde seria instalada uma moto-bomba como mostra a foto ao lado.



- Antes de ser preenchido o espaço a montante do barramento com areias, foi colocado um sistema de drenos com tubos de plásticos perfurados, revestidos com tela de nylon e cobertos por uma camada de cascalho. Esses tubos foram colocados na superfície do terreno e estendidos até os dois poços amazonas a fim de aumentar o fluxo de água para esses poços.



- Os poços amazonas foram construídos com anéis de cimento de parede reforçada, tendo sido antes da sua colocação, devidamente perfurados para permitir a entrada lateral da água. Após a sua colocação foram revestidos com tela de nylon para evitar a entrada de areia no interior do poço. A foto ao lado mostra numa escavação feita ao lado da tubulação o aspecto de furos e tela envolvente do tubulão.



- Antes de concluir o enchimento do reservatório com areia, foi efetuada uma impermeabilização da parede da barragem a fim de evitar fugas de água; além da cimentação procedida foi aplicada também uma camada de impermeabilizante plástico (em cor preta na foto ao lado).



- Foram colocados 3.600 m³ de “areia lavada” transportada em caçambas e oriundos de aluviões de rios de outras áreas. Ao concluir a obra, observa-se na foto ao lado o conjunto representado pela barragem de assoreamento, o catavento e os poços amazonas destinados



a captar e aduzir a água armazenada para outro reservatório elevado de onde seria distribuído para toda a propriedade.

- O proprietário do terreno resolveu, por último, deixar um metro abaixo do coroamento da barragem desprovido de areia para acumular também água de superfície que poderia ser também utilizada no período de chuvas, como mostra a foto ao lado.



4 - USOS DA BARRAGEM DE ASSOREAMENTO.

Nos casos de barragem de assoreamento natural ou artificial que possuam parede impermeável a água pode ser utilizada para consumo humano, para irrigação ou para dessedentação de animais, todavia, quando a parede é permeável, a barragem de assoreamento somente é utilizada para ampliação de solos para cultivo e ainda para retenção de sedimentos como medida de prevenção ao assoreamento de barragens superficiais a jusante.