



## TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO: UMA AVALIAÇÃO

Sylvio de Queirós Mattoso, DSc<sup>1</sup>

As informações sobre a agropecuária do semi-árido do Nordeste são pouco compreendidas pelos brasileiros em geral, além de serem divulgadas de modo inadequado, o que pode interferir no equacionamento e solução dos problemas que afetam o semi-árido. Existem informações que podem ajudar a planejar, criar e executar um bom programa de ações e de assistência à população para a convivência com a seca e, desse modo, atingir-se um nível de desenvolvimento possível e compatível com as aspirações, não só do povo da região, mas do Brasil como um todo.

Durante trinta anos trabalhei em prospecção mineral no semi-árido do Nordeste do Brasil, abrangendo os estados de Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Bahia. Avaliando o que ouvi em conversas com os trabalhadores do campo, acrescidas de minhas observações pessoais, adquiri uma boa compreensão dos problemas relacionados com o clima da região, que me apresso em compartilhar com o leitor.

Normalmente os trabalhadores em agricultura ou criação de gado (vacum, ovino e caprino) no Nordeste, não tinham propriedade da terra, o que talvez persista até hoje. Trabalhavam em „posses“, e parte da produção era dividida com o proprietário. Nessas conversas recebi informações muito valiosas que devem ser necessariamente consideradas quando se planeja e se proporciona assistência à população afetada pelo clima seco do Nordeste.

---

<sup>1</sup> Engenheiro de minas e metalurgista, EPU SP1953



## Informações básicas sobre a natureza do clima no semi-árido do Nordeste

Mesmo quando a quantidade de chuva parece ser suficiente no Nordeste, com 650mm de precipitação anual e até mais, algumas características da distribuição das chuvas podem criar problemas para o agricultor e o pequeno criador, e portanto para a economia regional em geral:

(a) quando as chuvas caem concentradas num período curto de tempo, e são intensas, enchem os açudes, o gado é beneficiado, mas não permitem o desenvolvimento da agricultura, com o agravante de inexistirem obras nem meios de distribuir a água dos açudes existentes para a irrigação, mesmo em um pequeno pedaço de terra;

(b) quando as chuvas são fracas, porém bem distribuídas ao longo do período chuvoso, a terra fica úmida o suficiente para formar pasto, mas não enchem os açudes e são insuficientes para a lavoura;

(c) quando as chuvas são mal distribuídas no tempo, isto é, no período chuvoso total caíram os 650 mm de chuva e até mais, entretanto a largos intervalos de tempo entre as chuvas, a lavoura fica prejudicada e pode inclusive ser perdida.

(d) Acontece também que, quando ocorre uma chuva extemporânea, tardia e próxima da época da colheita, as lavouras de milho e de algodão se perdem. O algodão "embonecado" (saindo para fora do *casulo*) exposto ao tempo fica molhado o que o inutiliza.

(e) Em outras ocasiões, o agricultor lança as sementes em solo ainda úmido da primeira chuva, aguardando a chegada das chuvas seguintes. Estas caem muito tempo após a semeadura, resultando na perda completa da plantação porque as sementes não conseguiram sequer germinar.

Como garantir suprimento de água ao agricultor na época certa e na quantidade também certa? A transposição de rios, que exige pesados investimentos e beneficia áreas mais restritas, seria a única solução ou existirá uma solução de mais baixo custo e mais abrangente, beneficiando toda a população da região?



Esses são os motivos pelos quais o tema Transposição de rios é muito importante, e por isso foi escolhido como tema de uma palestra no Rotary.

## Necessidade de reflexão sobre o projeto de transposição

O caso do projeto de transposição do rio São Francisco, em execução, merece uma reflexão e tomada de atitude da sociedade. Esse projeto é desnecessário, está sendo conduzido de maneira irresponsável, contraria a Constituição Federal, terá um custo incompatível com o problema que se propõe a resolver e os problemas que estão sendo criados se agravarão fortemente no futuro.

Pode-se alegar que em outros países existem rios que tiveram parte de seu curso normal desviado para outras bacias hidrográficas. Entretanto o desvio feito, ou transposição, se justificou pelas seguintes razões:

- 1) não havia outra fonte de suprimento de água;
- 2) a quantidade de chuva (precipitação) era insuficiente para as necessidades da lavoura e da criação de gado e para o abastecimento doméstico;
- 3) a reserva de água subterrânea existente jamais atenderia às necessidades regionais. Em todos os casos em que essa solução foi adotada, os estudos técnicos e ambientais foram exaustivos e a população da área doadora e da área receptora foi consultada. Nada disso se aplicou ao projeto de transposição do rio São Francisco.

Temos exemplo de grandioso projeto de transposição de rios na China, mas as populações das áreas doadora e receptora foram consultadas. Os chineses admitem que são as populações afetadas que têm condição de opinar e contribuir para o sucesso de um empreendimento dessa natureza.

O projeto em andamento tem em vista desviar uma porcentagem (cerca de **seis** por cento) de água do rio São Francisco, em dois pontos diferentes a montante de Paulo Afonso para beneficiar principalmente projetos de irrigação em Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte (Eixo Leste) e Ceará (eixo Norte). Os canais de transposição, a céu aberto (sujeito, pois, à intensa evaporação que caracteriza a região), exigem que se eleve a água



por duas vezes a alturas superiores a duzentos metros acima do nível do ponto de captação no rio São Francisco. A elevação da água por bombeamento será feita em duas etapas, ou pontos, do percurso. Convém salientar que faltou uma visão integrada do uso das águas do rio São Francisco que envolve tanto o abastecimento hídrico e a irrigação, como a navegabilidade no rio, a pesca e a produção de energia.

## Custo do projeto de transposição em execução

Na etapa já em obras em 2009, somente a abertura de 290km de canal (**Eixo Leste**) absorverá R\$5bilhões. Está projetado ainda um **Eixo Norte** com mais 430km de canal, de modo que o projeto completo terá 720 km de extensão e exigirá outras obras até completar o projeto, com um **custo final** estimado acima de **quinze a vinte e cinco bilhões de reais** (R\$15 a R\$25 bilhões). Esse custo envolve também 64 pontes, 42 aquedutos, 87 passarelas, 27 barragens e cinco túneis, um deles com quinze quilômetros de extensão. A elevação da água a uma altura de cerca de trezentos metros acima do leito do rio, a fim de vencer as serras entre o ponto de captação e as áreas de destino, nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, consumirá energia elétrica gerada pelo sistema CHESF (do rio São Francisco, portanto), reduzindo a disponibilidade de energia para distribuição aos estados do Nordeste.

Sabe-se que as necessidades da lavoura e da pecuária em conjunto com o abastecimento doméstico podem ser satisfeitas com uma precipitação anual de 650 mm. Considera-se semi-árida uma região onde a precipitação anual é inferior a esse valor, ou quando a intensidade de evaporação supera sensivelmente a precipitação (como é o caso do Nordeste do Brasil).

O semi-árido brasileiro estende-se por 980.000 km<sup>2</sup>, abrange mais de 90% do território de cinco estados (PI, CE, RN, PB, PE) do Nordeste do Brasil e menos de 50% de outros quatro estados (AL, SE, BA, MG), porém menos de 10% de Minas Gerais, situada no nordeste do estado. O semi-árido do Nordeste caracteriza-se por uma **precipitação anual** média próxima de 650 mm, mas com uma **evaporação anual** que pode atingir 3.600mm.



Algumas porções do semi-árido têm precipitação média anual inferior a 650 mm, mas ocupam áreas menores isoladas (regiões de Uauá e do Raso da Catarina, na Bahia; Bodó e Currais Novos no Rio Grande do Norte; Tauá, no Ceará).

O canal, a céu aberto, nesse projeto de transposição, perderá anualmente, por evaporação, nada menos que 54 a 67 milhões de metros cúbicos de água. (750km x 25m x 3,6m)

### Soluções sugeridas (proposta alternativa)

Os dados apresentados nos parágrafos anteriores e essa elevada diferença entre a precipitação e a evaporação podem ser compensados:

(1) com a construção de açudes com altura de água superior a quatro metros (de preferência de oito a doze metros de altura d'água, a fim de resistir a períodos prolongados de seca que podem ocorrer a cada dez ou mais anos);

(2) com a perfuração de poços tubulares para extração de água subterrânea, pois existem vinte e sete (**27 bilhões**) de metros cúbicos que podem ser extraídos do subsolo, por ano, com absoluta segurança, para abastecimento e irrigação;

(3) com a construção de cacimbas em pequenos aluviões;

(4) com a construção de cisternas para recolher a água da chuva caída em telhado ou recolhida em superfície impermeável natural ou construída especialmente para esse fim;

(5) por meio da construção de **barragens subterrâneas** nos leitos de rios e riachos. A **barragem subterrânea** tem o mérito adicional de proteger a água contra a evaporação (a água está entre os poros do sedimento aluvionar), aumentar a infiltração da água da chuva nas rochas do subsolo e assim facilitar o reabastecimento do lençol subterrâneo, sendo que essa água seria perdida por escoamento e evaporação sem a barragem subterrânea.



## Água armazenada nos açudes existentes

No semi-árido do Nordeste existem mais de **70.000 (setenta mil) açudes** que armazenam um volume de água igual a **37 (trinta e sete) bilhões** de metros cúbicos, volume suficiente para vencer todas as secas e a evaporação, se fosse cumprido o programa governamental de distribuição dessa água à população. A interligação de açudes e a construção de adutoras desde os açudes até as áreas de uso da água, com uma distribuição bem administrada, são fatores essenciais na convivência da população com a diferença entre a precipitação e a evaporação, assim como com as secas periódicas, e são uma consequência do regime das chuvas, conforme se deduz do depoimento dos pequenos e grandes produtores rurais da região, como referido acima.

O programa de construção de poços tubulares pode ser expandido para atender comunidades mais distantes dos locais com açudes. Também deve ser expandido e intensificado o programa de construção de cisternas e cacimbas.

## Geração de postos de trabalho permanentes

Esses programas (item: *soluções sugeridas* acima) e sua manutenção, complementados pela construção de **barragens subterrâneas**, têm potencial para criar grande número de postos de trabalho permanentes que abrangerão os pontos mais remotos dos seis estados do Nordeste. Desse modo serão gerados mais empregos do que os esperados como resultado do projeto de transposição do rio São Francisco já em execução. O projeto de transposição beneficiará uma fração diminuta da área e da população da região semi-árida.

Enfatizando, a transposição atenderá a uma pequena fração da população do semi-árido concentrada nas proximidades do eixo do canal de transposição, enquanto o programa definido pelos cinco itens citados em "soluções sugeridas" tem toda condição de atender a toda a população do semi-árido do Nordeste, que se aproxima de 60 milhões de habitantes.



## Falhas graves do projeto de transposição

É importante acrescentar que **o projeto de transposição não tem estudo técnico para avaliar o impacto no meio ambiente e na produção de energia** elétrica pelo atual sistema da CHESF, na navegação, na revitalização da bacia e na pesca. Para iniciar as obras previstas na transposição, não se consultou a sociedade dos estados do semi-árido para ver como a transposição poderá interferir nas necessidades de irrigação nas áreas vizinhas ao eixo ou leito do rio São Francisco, nem foram consultadas as bases indígenas que estão sendo afetadas.

Quando da criação da CODEVASF, a idéia foi de seguir o modelo da Comissão do Vale do *Tennessee*, nos Estados Unidos (TVA – *Tennessee Valley Authority*), um projeto que abrangeu cerca de seis estados, onde a população foi totalmente participativa num projeto com continuidade que durou pouco mais de vinte anos para ser concluído. Zonas de recreio ou turismo foram criadas para estimular ainda mais a economia da região. Entretanto, a idéia original em que se baseou a criação da CODEVASF foi esquecida depois de 2004.

Transposição jamais foi objeto da CODEVASF, pois se trata de idéia de 1845 e 1877, divulgada quando ainda se desconhecia o relevo (topografia) do Brasil em geral e do Nordeste em especial, incluindo aí, as serras que se estendem no sentido leste-oeste ao norte do rio São Francisco por mais de 600km (serras do Araripe, Borborema, Balança, São Pedro, Santana, serra Pintada, Serra Boa Vista), obstáculos naturais à transposição que absorverão três a quatro vezes mais recursos financeiros que a proposta alternativa constante deste texto.

O projeto em andamento tem em vista desviar cerca de **seis** por cento ( $127\text{m}^3/\text{sec}$ , na fase final), da vazão média que o rio despeja no oceano. Além disso, do volume alocável de  $360\text{ m}^3/\text{s}$ , nada menos do que  $335\text{m}^3/\text{sec}$  já estão comprometidos, o que condena o projeto de transposição ao fracasso, pois somente  $25\text{ m}^3/\text{sec}$  estariam disponíveis para a transposição.

Convém enfatizar, que da vazão média de  $2.060\text{ m}^3/\text{sec}$  do rio São Francisco, oitenta por cento (80%) estão reservados para a produção de energia elétrica. O rio São Francisco



responde atualmente por noventa por cento (90%) da energia elétrica consumida no Nordeste.

A pesca no rio já ficara prejudicada pelas barragens por não prever a piracema; na foz, a vazão reduzida permite que a água do mar avance rio acima por cerca de dez quilômetros (AL - SE) o que reduziu pesca no rio e interfere na cadeia alimentar no oceano.

Por isso, o rio São Francisco precisa ser revitalizado, e a revitalização compreende a recomposição das matas ciliares, corredeiras para as piracemas imprescindíveis para a reprodução dos peixes, e mostra sinais fortes de prejuízos ambientais na foz, onde a pesca já está extinta e não alimenta a população ribeirinha, pois a água do mar avança rio acima, além de prejudicar a cadeia alimentar dos animais marinhos, uma vez que deixou de existir água salobra além da foz do rio. Certamente a transposição contribuirá mais ainda para uma alteração da composição da fauna além da foz do rio.

Considerando a redução da vazão do rio com a transposição, poderá haver necessidade, no futuro, de importar energia elétrica do sul do Brasil a fim de evitar **apagão** em todo o Nordeste, com prejuízo das atividades industriais e comerciais, além de outros transtornos para sua população em geral.

## **Recurso adicional: abastecimento de água subterrânea por poços tubulares**

Nas regiões de rochas sedimentares o abastecimento de água subterrânea por poços tubulares atinge valores expressivos, tal como acontece em quase todo o território do estado do Piauí, onde existem poços que produzem até mais de quinhentos metros cúbicos por hora. Existem rochas sedimentares em áreas restritas do Ceará (Ibiapaba, Araripe e Iguatu), em áreas diminutas da Paraíba e Rio Grande do Norte (em Apodi, no Rio grande do Norte, a pesquisa para água subterrânea revelou a presença de petróleo no estado, que vem sendo extraído pela Petrobras), na bacia de Moxotó em Pernambuco, que é uma extensão da bacia sedimentar baiana de Tucano-Recôncavo. Poços abertos recentemente no Raso da Catarina (Bahia) encravada na bacia de Tucano deverão fornecer 200 metros cúbicos de água subterrânea por hora. Essas bacias crescem água disponível que pode ser extraída por meio de poços tubulares na região.



Nas regiões de rochas ígneas e metamórficas, que ocupam parte do sul do Piauí e a maior parte dos estados a leste do Piauí, os poços tubulares têm menor produção, usualmente entre 500 litros e quinze metros cúbicos por hora, mas o suficiente para ajudar a resolver o problema do abastecimento de água na região.

O subsolo do Nordeste **acumula** cento e trinta e cinco (135) bilhões de metros cúbicos de água os quais podem liberar anualmente vinte e sete (27) bilhões de metros cúbicos, com recarga garantida.

## Bibliografia:

Detalhes sobre o tema podem ser encontrados no livro "***Toda a verdade sobre a transposição do rio São Francisco***", lançado recentemente pela Editora Mauad. O livro pode ser encontrado **à venda**, no Instituto Histórico e Geográfico da Bahia, em Salvador (Praça da Piedade). Sua leitura é fortemente recomendada, considerando a riqueza de depoimentos e de dados numéricos.

**1 – Toda a verdade sobre a transposição do rio São Francisco**, Mauad X Editora, 2008. Rio de Janeiro.

Organizado por João Alves Filho, antigo governador de Sergipe, autor também do capítulo que trata da viabilidade do projeto de transposição. Prefácio por Ives Gandra da Silva Martins.

São nove capítulos, um autor para cada um, distribuídos em duas partes:

- (i) Aspectos sobre a viabilidade técnica
- (ii) Aspectos jurídicos, sociológicos econômicos

## Autores:

Antonio T. G. Matta Machado, Apolo Heringer Lisboa, Eduardo L. de Matos, João Abner Guimarães Jr., João Alves Filho, João Suassuna, Jorge Khoury, Luiz Carlos da Silveira Fontes, Manoel Bomfim Ribeiro.



2 - Figueiredo, JTN *et al* – **RELATORIO SOBRE A AGUA SUBTERRANEA NO NORDESTE**. Boletim nº130, DFPM/DNPM/MME, 1964. 116 pág.

**OBS.:** Palestra apresentada, pelo autor deste texto, nos clubes Rotary Bahia Leste e Bahia Norte, de Salvador

Em 26 de maio e em setembro de 2009

E apresentada também na CONSISTE Consultoria e Sistemas Ltda, em 19/06/2009

**Alguns dados adicionais que contribuem para avaliação dos argumentos usados no texto acima: Consumo *per capita* de água e acumulação da água da chuva em cisternas**

Admitindo necessidades diárias, para **uso doméstico residencial** (banho, cozinha, limpeza em geral), de 150 a 200 litros de água por pessoa, resulta:

Necessidade de 4.500 a 6.000 litros por pessoa por mês que corresponde a 55 a 73 m<sup>3</sup> de água por pessoa por ano,

**Uma família de seis pessoas necessitará de 330 a 438 m<sup>3</sup>/ano**

**Chuva de 650mm/ano permite acumular 650 litros por metro quadrado ou 0,650 m<sup>3</sup>/ano/m<sup>2</sup>.** Essa água pode ser acumulada em cisternas (e já vem acontecendo isso).

**Acumulação de água da chuva em cisternas para abastecer uma família**

Um telhado de 100m<sup>2</sup> de área, mais um pátio cimentado de 220 m<sup>2</sup> a 338 m<sup>2</sup>, permitirão acumular água em uma cisterna com 216m<sup>3</sup> a 288 m<sup>3</sup> de capacidade para resistir a oito meses sem chuva nenhuma. Se a cisterna tiver 3 metros de profundidade útil, ela ocuparia uma área de cerca de cem metros quadrados.

**Água usada na limpeza poderá ser reutilizada em irrigação**

Convém acrescentar que a água usada na limpeza poderá ser reutilizada para manter uma pequena horta e contribuir de modo significativo para a alimentação dessa família de seis pessoas. Admitindo reutilizar 80% da água doméstica, serão 250m<sup>3</sup> a 270m<sup>3</sup>, suficientes para irrigar regularmente uma horta com uma área de cerca de 400 metros quadrados. Essa horta ainda comportaria uma bananeira, um umbuzeiro e talvez outra árvore frutífera e um pé de juá (um juazeiro).



Convém frisar que a **evaporação** anual de 54 a 67 milhões de m<sup>3</sup> **de água dos canais do projeto de transposição**, considerada isoladamente, daria para satisfazer as necessidades de água doméstica para nada menos que um milhão de pessoas.