

POLÍTICA DE COMBATE À SECA: HÁ ALTERNATIVAS MAIS EFICIENTES QUE A TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO?

Ricardo Feijó*
Sérgio Torggler*

Este estudo visa a calcular os parâmetros de eficiência econômica da transposição do rio São Francisco e compará-los com os índices de eficiência da atividade alternativa para a oferta de água pela contenção evaporativa e com os índices da expansão da área agrícola irrigável do próprio vale do São Francisco. Os parâmetros de comparação serão: o custo da água ofertada, o impacto do custo da água como insumo da cultura de milho, os subsídios envolvidos, a relação investimento/capacidade produtiva e o custo do hectare irrigado adicional. Também serão discutidos resumidamente os aspectos energéticos, ecológicos e logísticos das alternativas. Sempre que possível, procura-se trabalhar com unidades que permitam comparações mais próximas da realidade dos consumidores, com as unidades usuais tais como R\$/m³, R\$/kWh, kWh/m³, m³/ha.

Para tanto, o artigo divide-se em duas seções gerais: uma que trata da transposição e outra que analisa a opção da contenção evaporativa. Na primeira, começa-se com o histórico da idéia de transposição do rio São Francisco para levar água às regiões secas do semi-árido nordestino, depois se faz a análise dos custos desse projeto em termos de custos variáveis e depois fixos. A seção finaliza-se com comentários gerais sobre essas alternativas. A seção posterior trata da possibilidade de minimizar o drama da seca pela contenção evaporativa dos açudes nordestinos. Assim sendo, começa-se com uma introdução ao tema, faz-se uma descrição das propostas alternativas ao revestimento dos açudes, oferece-se uma simulação econômica e discutem-se os resultados. Na conclusão do artigo, também são comentados os benefícios da alternativa de ampliar a área irrigada do próprio vale do São Francisco.

1 TRANSPOSIÇÃO

1.1 Histórico: descrição

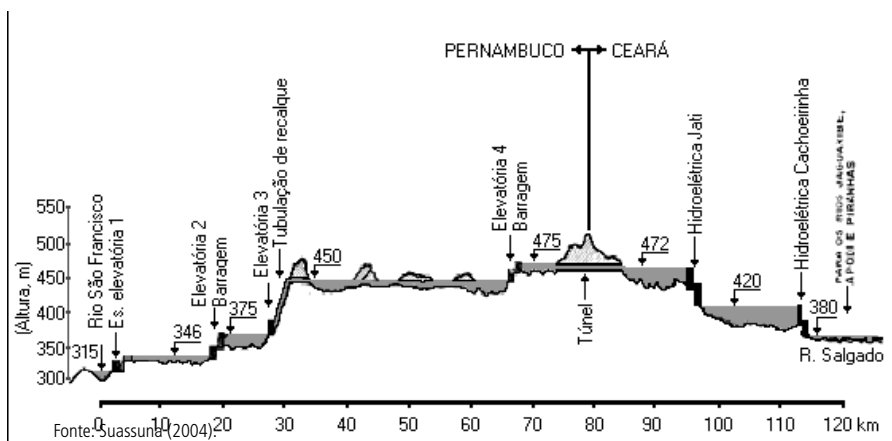
A idealização da transposição do rio São Francisco iniciou-se ainda no reinado de D. Pedro II, havendo dele, então, numerosas e variadas propostas. O projeto atual do governo de Luís Inácio Lula da Silva é uma adaptação do projeto desenvolvido na gestão do presidente Fernando Henrique. O objetivo maior do projeto é a criação de núcleos de agricultura irrigada. A fim de se calcular os custos do projeto, é preciso entender o funcionamento físico da transposição e conhecer as

* Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (FEA-RP), Universidade de São Paulo (USP).

grandezas dos seus números. Abaixo apresentam-se os parâmetros considerados relevantes para a análise, números esses selecionados da descrição feita pelo governo no item 3 do *Parecer sobre a moção sobre o Projeto de Transposição do rio São Francisco e a Transposição do rio Tocantins*.¹

O projeto é constituído de dois eixos principais. O maior, chamado “eixo norte”, representa um volume de transposição de 17 a 90 m³/s, vazões correspondentes às situações de baixa e cheia do rio São Francisco (uma vazão média anual de 47 m³/s). Nesse eixo, a altura de recalque, uma vez que a água será bombeada morro acima para transpor a barreira geográfica entre as bacias hidrográficas, será de 165 metros. No entanto, haverá recuperação de parte da energia despendida no bombeamento por meio da geração de energia hidroelétrica na descida, sendo que a coluna de água útil na geração soma 85 metros, que com as perdas de conversão equivale a 64 metros, permitindo, assim, calcular que a altura líquida total a ser bombeada será de 101 metros. A figura 1 mostra o perfil altimétrico da transposição no eixo norte.

FIGURA 1
Corte altimétrico do eixo norte



O eixo menor, chamado “eixo leste”, que abastecerá os Estados de Pernambuco, Paraíba e áreas de irrigação no próprio vale do São Francisco, deverá operar com vazão de 9 a 25 m³/s, vazões correspondentes às situações de baixa e cheia do rio São Francisco, correspondendo a uma vazão média anual intra-ano de 16 m³/s. Nesse eixo, a altura de recalque será de 300 metros no canal para abastecer Pernambuco, de 500 metros no canal para abastecer a Paraíba e de 35 metros para uso agrícola no vale do São Francisco. Nesses ramais não haverá recuperação energética por geração hidroelétrica.

1. Ver *home page* : <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AB90DCC1/PedidoVista.doc>>.

TABELA 1
Volumes da transposição em m³/s

Ramais	Eixo norte	Pernambuco	Paraíba	S. Francisco	Total
Vazão para os anos em que Sobradinho verter (média intra-ano)					
Vazão máxima (152,9 dias)	89,3	9,0	9,0	7,0	114,3
Vazão mínima (212,1 dias)	17,0	3,0	3,0	3,0	26,0
Vazão média	47,3	5,5	5,5	4,7	63,0
Vazão para os anos que Sobradinho não verter (média intra-ano)					
Vazão	17,0	3,0	3,0	3,0	26,0
Vazão média plurianual para 7 anos					
Média com vazão mínima em 3 anos	34,3	4,4	4,4	4,0	47,1
Média com vazão mínima em 4 anos	30,0	4,1	4,1	3,7	41,9
Média com vazão mínima em 5 anos	25,7	3,7	3,7	3,5	36,6
Média com vazão mínima em 6 anos	21,3	3,4	3,4	3,2	31,3
Volume anual de água transposta na seca*					819,9
Volume anual de água transposta (5 anos de vazão mínima em 7)*					1.153,2
Volume anual de água transposta (ano chuvoso)*					1.986,4

Fonte: Suassuna (2004).

Obs.: * Em bilhões de m³.

A tabela 1 apresenta dados de vazão em várias situações. Observa-se que somados os dois eixos, a vazão média diária é de 63 m³/s (intra-ano). Nesse cálculo prevê-se estarem operando por 152,9 dias em vazão máxima e por 212,1 dias em vazão mínima. Também foram consideradas as paradas do bombeamento entre dezoito e 21 horas. Suassuna (2004) relata que Sobradinho verteu no ano de 1997 e voltou a verter em 2004, o que resulta na relação 2:5 anos entre anos de vazão normal (ou média) e anos de vazão mínima, fato que altera a média de transposição anteriormente calculada para 36,6 m³/s, conforme observação citada na tabela.

A relação investimento por unidade de capacidade produtiva para a transposição é obtida pela divisão do custo total do projeto, orçado em seis bilhões de reais,² pela capacidade plurianual de 36,6 m³/s, resultando no valor de R\$ 164 milhões por m³/s. No entanto, o volume que excede a 26 m³/s (vazão mínima com Sobradinho não vertendo) deverá perder-se, considerando-se a elevada aleatoriedade da oferta, uma vez que não se justifica fazer um investimento para ser utilizado apenas duas vezes a cada sete anos. Considerando-se essas perdas, o custo unitário da vazão mínima subirá para R\$ 231 milhões por m³/s.

Quando o projeto estiver em funcionamento, ter-se-á dois custos a serem analisados: os variáveis, formados basicamente pelo custo da energia consumida, ou seja, custo aplicado ao processo; e o segundo grupo constituído por custos fixos, representados pelos custos administrativos operacionais, custos de depreciação e de juros. Esses custos fixos independem do volume de água transposta, existindo mesmo que o projeto não opere.

2. Fonte: Ministério da Integração Nacional. O custo total do projeto até a entrega da água na unidade rural favorecida pode chegar a R\$ 24 bilhões de acordo com JB Ecológico (2005), valor que parece exagerado.

1.2 Análise do custo variável

O custo da energia consumida para o bombeamento da água é praticamente a totalidade do custo variável desta atividade, uma vez que o bombeamento é a única atividade realizada com relação direta e proporcional ao produto. A quantidade de energia consumida na atividade pode ser calculada utilizando-se o padrão teórico da quantidade de energia para erguer água. Assim, calcula-se na tabela 2 o consumo de energia teórico em cada ramal da transposição em quilowatt/hora.³

No entanto, há de se aplicar um fator de eficiência da conversão, uma vez que no bombeamento há perdas de calor e de atrito, devendo ser aplicada mais energia que a do cálculo teórico (Tibau, 1987). O índice normal de eficiência das motobombas de mercado é da ordem 73%. Assim, no eixo norte, cada metro cúbico transportado, com consumo teórico de 0,29 kWh, exigirá uma demanda real de energia de 0,40 kWh. A tabela 2 também mostra os custos para outros ramais. A média ponderada, pelas vazões mínimas de cada ramal, será de 0,628 kWh/m³.

TABELA 2
Consumo de energia teórico por ramal de transposição
(Em kWh/m³)

Ramais	Eixo norte	Pernambuco	Paraíba	S. Francisco	Média ponderada
Altura de recalque (metros)*	101	300	500	35	155
Consumo teórico	0,281	0,833	1,389	0,097	0,431
Consumo real	0,384	1,142	1,903	0,133	0,590

Elaboração dos autores.

Nota: * Ministério da Integração Nacional.

Conhecido o consumo de quilowatt/hora para cada metro cúbico transportado, o próximo passo seria transformar esse consumo de energia em custo monetário. Há diversos caminhos para se determinar o valor do quilowatt/hora: um deles é apurar o custo real da concessionária geradora e distribuidora, outro é adotar o valor aplicado a outros consumidores de mesma atividade (tarifa diferenciada da agricultura de outras regiões) ou usar o valor padrão de custo internacional.

A primeira alternativa, cálculo do custo da concessionária, é difícil e complexa, não cabendo seu uso aqui. As atividades que recebem energia elétrica com custo diferenciado, tais como indústria e irrigação, pagam uma média de US\$ 0,06 por quilowatt/hora consumido (fora do horário de pico). O custo desta tarifa foi calculado convertendo-se o valor da tabela da Aneel, referente a dezembro de 2004, de R\$ 114,18/MWh pelo câmbio de R\$ 2,50/US\$.⁴ O padrão internacional do custo de quilowatt/hora (sem diferenciação) é da ordem de US\$ 0,10 por quilowatt/hora. Portanto, para o presente raciocínio utilizar-se-á, doravante, o menor custo (US\$ 0,06/kWh). Para esse custo energético, a

3. Um quilowatt/hora corresponde à energia necessária para elevar um metro cúbico de água a 360 metros de altura, ou 360 m³ de água a um metro de altura.

4. Fonte: Aneel.

tabela 3 mostra o custo total de energia nos diferentes eixos, na hipótese dos níveis de consumos para transposição deles.

TABELA 3
Cálculo do consumo de energia e cálculo do seu custo
(Despesa variável)

	Eixo norte	Eixo leste			Média ponderada
		Paraíba	Pernambuco	S. Francisco	
Consumo*	0,384	1,142	1,903	0,133	0,592
Custo por m ³ **	0,023	0,068	0,114	0,008	0,036
Eficiência do uso da água***	70%	85%	85%	97%	75,6%
Custo da energia**	0,033	0,081	0,134	0,008	0,046

Elaboração dos autores.

Notas: * kWh/m³.

** US\$/m³.

*** Estimativa dos autores. Valor arbitrado em função do desenho do projeto.

Para apurar o custo de energia do metro cúbico transportado, multiplica-se o consumo de quilowatt/hora por metro cúbico pelo custo de 0,06/kWh. Quando se faz bombeamento em pequenos projetos, quase a totalidade da água bombeada é utilizada na irrigação, mas em projetos desse porte, que utilizam canais construídos e naturais por longas distâncias, há de se considerar as perdas por evaporação, vazamento, infiltração e do excedente que não será utilizado, que chegará ao mar sem ser utilizado, principalmente no eixo norte. No caso, para facilitar os cálculos, mas não estando muito fora das perspectivas reais, considera-se que as perdas sejam de 74,6% em média, conforme mostra a tabela anterior: de cada 100 m³ bombeados, apenas 74,6% serão utilizados em agricultura irrigada comercial e uso humano. O custo final da água (custo da energia) foi obtido pela divisão do custo da energia pelo fator de utilização ou eficiência de uso da água.

Agora se deve apurar o impacto desse custo na atividade agrícola, para uma unidade de área padrão de um hectare. Para tanto, na tabela 4 compara-se a receita bruta de um hectare de milho com a despesa de água gasta nessa mesma área. Essa receita será o produto de 150 sacas⁵ vezes o preço de US\$ 6,56 por saca, totalizando-se US\$ 984. Na estimativa do custo de água, será considerado o consumo de 6.000 m³ por hectare, correspondente ao consumo 60 m³/dia/ha durante cem dias. Tem-se em conta também que em clima semi-árido é recomendável que a irrigação supere a evaporação para se evitar a salinização dos solos. Destarte, o volume apontado é conservador, podendo em condições normais haver necessidade de mais água.

A tabela 4 apresenta os custos da água por ramal. Nos ramais de Pernambuco e Paraíba, o alto custo inviabiliza o uso agrícola. No eixo norte, o custo é aparentemente suportável, mas implica perda de competitividade permanente da atividade perante as demais áreas agrícolas que tenham alta produtividade e não

5. Corresponde a uma situação de alta produtividade, com 9.000 kg/ha.

utilizem irrigação. No ramal do São Francisco, o custo é compatível com outras áreas irrigadas do país. Também é relevante constatar que esse custo é apenas o da energia. Os projetos normais de irrigação trabalham com recalques hidráulicos muito menores, da ordem de algumas dezenas de metros, e trabalham próximos da eficiência máxima de utilização da água, assemelhando-se à performance da área irrigada do São Francisco. Essa energia está sendo dispensada apenas para disponibilizar a água para as propriedades ribeirinhas da bacia receptora. A fim de que tais propriedades se utilizem dessa água para irrigação, ainda haverá a necessidade de recalques adicionais até a área de cultivo.

TABELA 4

Comparação do custo variável da água com a receita bruta de um hectare na cultura de milho

	Custo da água (US\$/m ³)	Custo da água por hectare (US\$/ha)	Participação da água na receita bruta de US\$ 984
Eixo norte	0,033	198	20,12%
Ramal da Paraíba	0,081	486	49,39%
Ramal de Pernambuco	0,134	804	81,71%
Irrigação do São Francisco	0,008	48	4,88%
Custo médio ponderado	0,046	276	28,05%

Elaboração dos autores.

Dos cálculos energéticos, pode-se fazer uma crítica secundária, mas não menos importante, relativa ao efeito dessa obra no sistema elétrico regional, conforme o seguinte raciocínio: na tabela 5, cada metro cúbico bombeado consumirá diretamente 0,592 kWh/m³ do sistema regional de geração,⁶ que somado à perda da energia produzida pelo mesmo metro cúbico se fosse utilizado na geração, 0,689 kWh (altura útil da usina em 248 metros), totalizaria em perda de 1,281 kWh/m³. Ou seja, o sistema de geração pública vai perder, em média, US\$ 88,6 milhões por ano. A perda estimada segue o raciocínio análogo ao de custo de oportunidade: caso não haja a transposição, o sistema de geração obterá receita até o limite de sua capacidade. Havendo a transposição, o sistema perde arrecadação pela energia gasta e pela não gerada, podendo inclusive ter de comprar energia cara de termoeletricas para suprir a demanda.

TABELA 5

Cálculo do custo energético total e do efeito do projeto no sistema elétrico regional, para volume médio de dois anos vertendo em sete

	Eixo Norte	Eixo Leste			Média ponderada
		Paraíba	Pernambuco	S. Francisco	
Consumo*	0,384	1,142	1,903	0,133	0,592
Consumo total (gasto + perda)	1,073	1,831	2,592	0,822	1,281
Custo + perda**	52.094	12.878	18.232	5.411	88.615

Elaboração dos autores.

Notas: * kWh/m³.

** Dólar por MIL/ano.

6. Média ponderada para os dois eixos. Valor obtido considerando-se o consumo teórico e o índice de eficiência de 73%.

No caso de haver necessidade de geração termoelétrica, o modelo emergencial prevê que o custo adicional será repassado ao custo de todos os usuários do Brasil. Em outras palavras, o subsídio energético ao projeto da transposição será custeado por toda a sociedade brasileira. Para não ocorrer o repasse do custo adicional ao resto do país, os usuários finais deverão pagar tarifas suficientes para remunerar as despesas ou, então, os estados recebedores desse benefício deverão assumir o subsídio a seus agricultores e usuários finais.

1.3 Análise dos custos fixos

Três grandes grupos de custos fixos são identificados: a depreciação da obra, os juros do capital investido e as despesas operacionais e administrativas. Os custos fixos por natureza são proporcionais ao tempo e não à produção, o que implica que existirão, quer o sistema opere a plena carga, quer não funcione. Nessa análise utiliza-se como unidade de tempo o ano. Apuram-se as despesas anuais e depois elas são divididas pelo volume de água transportada. O custo individualizado de cada ramal da transposição não é conhecido,⁷ o que impossibilita a projeção teórica por ramal: qualquer número seria arbitrário, mesmo utilizando-se critérios racionais na sua obtenção. Assim, todos os valores calculados são referentes aos custos totais.

A cobrança do custo de depreciação no preço do produto entregue representa a recuperação do capital investido ao longo da vida útil estimada do projeto. Nesse sentido, seria a forma de o governo recuperar os impostos que investiu no projeto sem subsidiar o consumidor final do produto ou serviço oferecido. No caso do projeto de transposição do rio São Francisco, no qual a maior parte do investimento é para construção de canais, aquisição das bombas e linha de transmissão, a vida útil média é estimada em 35 anos, enquanto o investimento total apontado pelo governo é de R\$ 6 bilhões. Então, calcula-se que a despesa anual de depreciação seria de R\$ 171,43 milhões.

Supõe-se que o governo recuperará as despesas financeiras cobrando as despesas de juros na tarifa do usuário final. O saldo médio devedor nos 35 anos é estimado pela média do saldo devedor inicial e final (seis bilhões de reais e zero), ou seja, três bilhões de reais. Aplica-se juro anual de 12% sobre esse saldo, resultando em despesa de R\$ 360 milhões. Lembramos que 12% ao ano é inferior à taxa básica de financiamento da dívida pública, porém se entende que 12% é uma boa estimativa para prever a média dos próximos 35 anos.

O custo operacional administrativo anual deverá ser da ordem de R\$ 18,9 milhões, calculado da seguinte forma: haverá de ser constituída uma empresa pública para gerir as atividades ou criar uma divisão em empresa já existente, com os

7. O Ministério da Integração Nacional não fornece esse dado.

devidos cargos de confiança, cargos técnicos gerenciais e os cargos operacionais de administração e manutenção. Devido ao caráter público, ao tamanho da obra e às pressões políticas, estima-se que a atividade terá 350 funcionários diretos a um custo médio de três mil reais (lembrando que englobam custos indiretos), totalizando despesa anual de R\$ 12,6 milhões. Crê-se que haverá uma despesa adicional anual de R\$ 6,3 milhões para manutenção das bombas, da frota de veículos, dos maquinários, das despesas administrativas, das viagens, refeições etc. Somando-se o total da folha anual de pagamentos mais o total das outras despesas operacionais, chega-se ao valor anterior do custo operacional administrativo anual.

O custo fixo do metro cúbico transposto é calculado dividindo-se o valor anual de R\$ 550,33 milhões ou de US\$ 220 milhões (ao câmbio de 2,5 R\$/US\$) pelo volume de água transposta (819 milhões de metro cúbico para ano seco, 1.153,22 milhões de metro cúbico para média plurianual e 1.986,43 milhões de metro cúbico para ano úmido). Sem considerar as perdas, isto é, que 100% será vendido, calcula-se o custo unitário, na mesma ordem, em 0,268; 0,191 e 0,111 US\$/m³.

Apurados os prováveis custos fixos por metro cúbico, pode-se avaliar o impacto no custo de produção do milho, que tem consumo estimado de 6.000 m³/ha, conforme apontado na tabela 6.⁸

TABELA 6

Custo fixo da água por m³, por hectare e participação da água na receita bruta

Custo fixo	Custo da água (US\$/m ³)	Custo da água por hectare (US\$/ha)	Participação do custo da água na receita bruta de US\$ 984
Ano úmido	0,111	666	67,68%
Média plurianual (2 anos úmidos em 7)	0,191	1.146	116,46%
Ano seco	0,268	1.608	163,41%

Elaboração dos autores.

Conforme mostra a tabela 7, quando se somam os custos variáveis aos custos fixos, a situação fica ainda pior.

Os custos foram calculados como se 100% da água fosse utilizada na ponta final, embora dificilmente isso ocorrerá. Também é muito difícil de se estimar qual será a perda em um projeto complexo e extenso como esse. Contudo, toda vez que houver a perda, o custo unitário da unidade utilizada será aumentado a fim de compensá-la. Destarte, se hipoteticamente as perdas em evaporação, infiltração e água descartada ao mar forem de 50%, o custo ao usuário da água utilizada deverá ser dobrado, podendo, nesse caso, chegar a 0,310 US\$/m³ no ano úmido e a 0,614 US\$/m³ no ano seco.

8. O milho foi usado pela facilidade na obtenção de dados a seu respeito e por ser uma cultura típica da agricultura familiar.

TABELA 7
Custo total (fixo e variável) da água por m³, por hectare e participação da água na receita bruta

Custo total (fixo e variável)	Custo da água (US\$/m ³)	Custo da água por hectare (US\$/ha)	Participação da água na receita bruta de US\$ 984
Ano úmido	0,155	930	95%
Média plurianual (2 anos úmidos em 7)	0,262	1.572	160%
Ano seco	0,312	1.872	190%

Elaboração dos autores.

O custo total apontado corresponde somente ao custo da água, sem considerar outros custos, tais como em semente, adubo, maquinário, mão-de-obra, diesel, manutenção, área administrativa, juros, defensivos etc. Conclui-se que a cobrança do custo da transposição aos usuários finais inviabilizaria a atividade agrícola, atividade que pretensamente justifica o projeto, já que resultaria na redução da miséria e faria a inserção da população na economia competitiva, criando empregos e melhorando a renda do trabalhador.

Outro problema relevante é relacionado ao ciclo de alternância de 153 dias de irrigação com 212 dias de seca, nos anos em que Sobradinho verter, bem como a aleatoriedade do bombeamento à vazão máxima, o que implica dizer que as fruticulturas perenes não poderão se estabelecer nesse cinturão irrigado, ou seja, apenas lavouras de ciclo anual poderão se beneficiar, restringindo em muito as alternativas dos agricultores.

1.4 Comentários gerais sobre a transposição

Técnicos do governo asseveram que o custo total da transposição da água do rio São Francisco é de onze centavos de reais por metro cúbico.⁹ O valor é muito inferior ao que se demonstrou anteriormente neste estudo, que aponta custo aproximado de 15,5 a 31,2 centavos de dólares por metro cúbico, dependendo de o ano ser úmido ou seco. Na área agrícola, acredita-se que nem mesmo esse custo “oficial” será cobrado dos usuários finais e, ao se confirmar tal fato, o subsídio cobrirá a totalidade do custo. Ainda que cobrados os R\$ 0,11 por metro cúbico do consumidor final, o subsídio será da ordem de US\$ 0,22 por metro cúbico, ou seja, 83% do custo real. O custo “oficial” é baixo porque nos cálculos daqueles técnicos há erro na estatística de vazão, bem como omissão da depreciação e dos juros.

Na verdade, acredita-se que o custo total anual será da ordem de US\$ 309 milhões, sendo US\$ 220 milhões associados ao custo fixo da água, mais US\$ 41 milhões de custo variável relativo à energia consumida e US\$ 48 milhões de perda de geração do sistema elétrico regional, ou R\$ 771 milhões anuais. Esse montante, por certo, terá de ser retirado da sociedade, por meio de impostos, nos próximos

9. Veja, por exemplo, artigo do chefe do projeto, o economista Pedro Brito (2005) que afirma ter esse projeto um custo inferior ao do projeto equivalente na Espanha.

35 anos, a fim de pagar a conta final. Ou seja, uma geração de brasileiros terá um acréscimo nos seus custos, todos os anos, por conta dessa obra.¹⁰

O que significa a não cobrança do custo total ao usuário final? Significa subsídio que o restante da sociedade irá pagar com impostos para cobrir o déficit público. No caso dessa obra, se a população economicamente ativa for de sessenta milhões de brasileiros, cada qual terá de recolher, pelos próximos 35 anos, US\$ 3,67 anuais apenas para custear tal projeto de irrigação.

O uso da água para abastecimento humano, principal argumento do governo para justificar o projeto, é economicamente viável para o custo anteriormente estimado (dois anos úmidos em sete) de 0,262 US\$/m³, tendo-se em conta que, em muitos lugares do mundo, o custo da água potável supera em muito esse valor. Por exemplo, as águas dessalinizadas do mar, por osmose reversa e destilação multiestágios, têm o custo do metro cúbico produzido orçado em valores que superam a US\$ 0,65 (sem computar o custo de distribuição). No entanto, considerando-se que a população beneficiada pelo projeto de transposição em tela é de quatro milhões de habitantes (33% da população do semi-árido nordestino), e considerando-se ademais um consumo diário *per capita* de 0,2 metro cúbico (preconizado pela FAO como consumo *per capita* satisfatório), o consumo total seria de 800 mil metros cúbicos por dia, ou seja, 9,2 m³/s: apenas 14,6% da capacidade do projeto. Com efeito, o que prova que o projeto está de fato dimensionado para atender à demanda agrícola das águas transportadas, sendo apenas marginal a destinação para o consumo humano.

Não é válido o argumento de que a transposição oferecerá segurança hídrica a doze milhões de habitantes do polígono da seca. Isso fica mais evidente quando se acrescentam os seguintes argumentos:

- 1) A população encontra-se dispersa em uma grande área geográfica e somente uma pequena fração terá acesso direto. Acredita-se que não mais de cinco por cento da população resida a menos de dez quilômetros de distância dos canais, ficando o restante a depender de algum sistema de distribuição. Em termos de logística e distribuição, o projeto faz o transporte no atacado, não havendo qualquer menção ao sistema de atendimento capilar.
- 2) O eixo norte alimentará o rio Salgado, que logo abaixo em seu curso recebe as águas do maior açude do Nordeste, o Orós. A capacidade desse açude já é suficiente para atender à necessidade de consumo humano e manter perene o rio a jusante de sua barragem. Vale dizer, a transposição levará água para onde ela já está disponível.
- 3) Há inclusão de áreas não afetadas pela seca ou áreas com reservas suficientes para se sustentar na seca. Trata-se, portanto, de uma aparente

10. Foram negados financiamentos internacionais, portanto, o investimento se dará com recursos da União, subtraindo-os da Nação.

“maquiagem oficial” para exagerar os benefícios: por exemplo, é incluída Fortaleza como área a ser beneficiada.

Argumentado que a transposição não atenderá às necessidades hídricas da população, mas sim à demanda de projetos de irrigação, desqualifica-se a seguir outro argumento oficial: o de que “a obra se justifica porque representa apenas o custo social de duas secas” (*sic*). Da forma em que é apresentado o argumento, dá-se a entender que, feita a obra, não haverá mais o custo social da seca, ou seja, que em duas secas a sociedade recuperará o investimento. Na verdade, o que haverá é a sobreposição de investimentos: a sociedade fará o investimento da transposição e continuará tendo as despesas sociais das secas futuras.

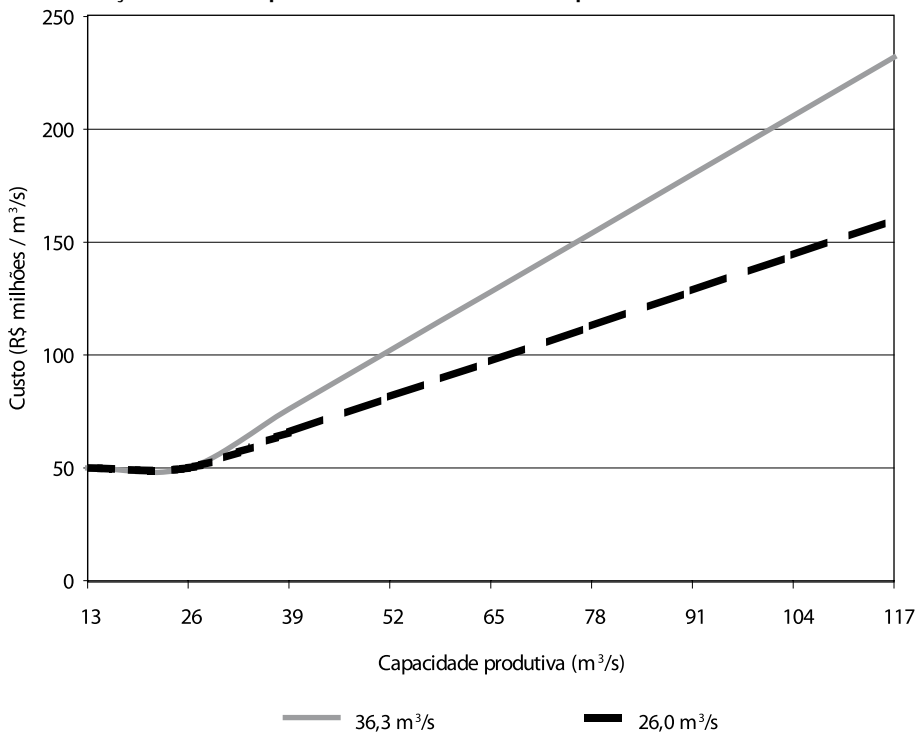
A informação oficial disponível indica ainda que o sistema de bombeamento máximo somente funcionará nos anos de seca, e utiliza esse fato como argumento positivo em defesa da transposição, mais uma vez subentendendo-se que haverá redução de custo e menor impacto ambiental quando se bombear pouco. Na verdade, o bombeamento somente nos anos de seca é um fator que aumenta o custo da água transportada, pois, conforme já demonstrado, a maior parte do custo (aproximadamente 82%) é constituída de custo fixo (administração, manutenção, depreciação e juros), que existe quer se opere o sistema, quer não. Quando se reduz a produção, o custo por unidade aumenta. Conforme argumentou-se, o custo sobe quando se compara o custo do ano úmido com o custo do ano seco (ver tabela 9). O critério de bombear o volume máximo somente quando a represa de Sobradinho estiver com capacidade superior a 94% de sua capacidade, ou quando a represa verter acima de sua barragem, deverá implicar grande redução do volume transposto, pois, em sete anos (de 1997 a 2003), em apenas dois ocorreu tal situação. O mais drástico configura-se na área irrigada criada: para irrigação, a previsão anterior deste ensaio é de utilização de 70% da vazão média esperada de 63 m³/s. Nesta base, isso proporcionaria incorporar-se 88 mil hectares ao cinturão irrigado. Quando se aplica a média plurianual de 37m³/s, a área irrigada diminui para 51 mil hectares (consumo de 0,5 L/s por hectare). Ressalta-se que o custo do hectare criado, correspondente ao custo do projeto dividido pela área criada, atinge cifra entre 68 e 117 mil R\$/ha.

A disponibilidade de irrigação de apenas 153 dias por ano, além de impedir o cultivo de culturas perenes (as mais rentáveis e que geram mais emprego), também implica limitar a rentabilidade do projeto, pois para um mesmo investimento a área do projeto gerará de uma a duas safras ao ano, em vez de duas a três safras ao ano, se não houvesse limitação de água. Além disso, grande parte deste cinturão irrigado somente produzirá nos anos em que houver o bombeamento máximo, ou seja, apenas em dois de cada sete anos. Se considerarmos apenas 70% do volume de 26 m³/s, uma vez que a elevada aleatoriedade do excedente torna inaproveitável economicamente o recurso, a quantidade criada de hectares irrigáveis fica em 36 mil hectares, e o custo do hectare vai a R\$ 164 mil.

A figura 2 ilustra a relação entre o investimento e a produtividade: o custo por capacidade utilizada fica estável até o limite de bombeamento contínuo de 26 m³/s. A partir desse ponto, o investimento é crescentemente mais oneroso, não havendo correspondente impacto na produção irrigada ao acréscimo de investimento. Se o projeto fosse redimensionado para operar apenas a 26 m³/s, quase 100% dos benefícios do projeto atual já seriam atingidos a um custo provável de somente um terço do investimento proposto. Isso significa dizer que o projeto atual tem sérios problemas de dimensionamento quando se correlaciona o investimento ao benefício gerado.

FIGURA 2

Relação custo da capacidade instalada contra a capacidade utilizada



Elaboração dos autores.

2 CONTENÇÃO EVAPORATIVA DOS AÇUDES NORDESTINOS

2.1 Introdução

Diversas alternativas são aventadas pelos críticos da transposição do rio São Francisco. Entre as possibilidades, destacam-se:

- 1) Perfuração de poços profundos aproveitando-se o lençol freático da região que se sabe ser um dos maiores do planeta. Há inclusive poços já existentes, como o de Violeta, no Piauí, que não vem sendo aproveitado por falta de um projeto de utilização. Poços artesanais minimizam investimentos em redes de distribuição e resultam em menos perdas por evaporação. Ademais, não geram custos energéticos (JB Ecológico, 2005).
- 2) Contenção evaporativa das águas represadas em açudes da região do semi-árido nordestino.
- 3) Uso das águas do rio São Francisco para beneficiar uma parte dos 2,4 milhões de hectares irrigáveis às margens do seu leito. Estima-se que a bacia desse rio possui em Minas Gerais e na Bahia um potencial hídrico suficiente para beneficiar pelo menos 360 mil hectares de terras (JB Ecológico, 2005).

A alternativa de poços tubulares, embora muito alardeada, tem sérias limitações de aplicação no polígono das secas. Segundo Suassuna (1999), em termos geológicos, a região é constituída por duas estruturas básicas. O embasamento cristalino, representado por 70% da região semi-árida, e as bacias sedimentares. Essas estruturas têm importância fundamental na disponibilidade de água, principalmente as de subsolo. No embasamento cristalino, só há duas possibilidades da existência de água no subsolo: nas fraturas das rochas e nos aluviões perto de rios e riachos. Em geral, essas águas são poucas, de volumes finitos (os poços secam aos constantes bombeamentos) e, como se isso não bastasse, de má qualidade. As águas que têm contato com esse tipo de estrutura se mineralizam com muita facilidade, tornando-se salinizadas. Devido à facilidade de escoamentos superficiais e à baixa capacidade de infiltração da água no solo, essas características possibilitaram, na região cristalina, a construção de um número expressivo de açudes e barragens, estimado em cerca de 80 mil, que represam cerca de 30 bilhões de metros cúbicos de água (somente no cristalino). Isso significa a maior reserva de água artificialmente acumulada em região semi-árida do mundo. Com relação às bacias sedimentares, essas são possuidoras de um significativo volume de água no subsolo, mas estão localizadas de forma esparsa no Nordeste (verdadeiras ilhas distribuídas desordenadamente no litoral e no interior da região), com seus volumes distribuídos de forma desigual. Para se ter uma idéia dessa problemática, estima-se que 70% do volume da água do subsolo nordestino estejam localizados na bacia sedimentar do Piauí – Maranhão. Portanto, para a região principal do polígono da seca, há pouca água de poço disponível.

Uma vez descartada a discussão da opção de poços como alternativas à transposição, nesta seção discorre-se sobre a segunda delas, qual seja, a contenção evaporativa. Na conclusão seguirá comentário sobre a terceira alternativa, que

não é uma forma de obter água para o sertão, mas uma alternativa de atividade agrícola irrigada para se promover a geração de emprego de forma mais econômica na própria bacia do São Francisco.

A análise que se segue não é mais do que um estudo teórico, porém, solidamente embasado em fundamentos físicos. A proposta aventa uma solução que utiliza materiais já existentes, e que para ser executada em grande escala exigiria investimento modesto. Ademais, na fase de execução também seria pequeno o prazo para que se dissipem as dúvidas de montagem e gestão anteriores à obra. Acredita-se que o potencial de ganho de água pode chegar a valor equivalente a 24 transposições. O princípio é conter a evaporação, na medida em que ela é responsável por perda de dois metros cúbicos de água por metro quadrado em cada ano. O revestimento da superfície dos lagos e açudes poderá conter em quase 100% a evaporação. Assim, na medida em que cada metro quadrado de lago for protegido, economizar-se-ão dois metros cúbicos de água que seriam evaporados anualmente.

A evaporação é função linear da área de exposição, como ilustração do fenômeno, pode-se visualizar uma piscina de dois metros de profundidade, sem vazamento e cheia: estando no polígono das secas, mesmo com as chuvas, a piscina secará no prazo de um ano. A evaporação no clima semi-árido é extremamente alta, considerando-se as altas temperaturas médias, a baixa umidade do ar e os ventos. O fenômeno é medido em milímetros de água que se evaporam por ano, chegando alguns lugares do Nordeste a ter um potencial de evaporação de três mil milímetros por ano.¹¹ De fato, a perda de água é enorme. Estudos feitos em noventa açudes da região demonstram que boa parte da água é perdida dessa forma, restando apenas 25% para abastecimento humano. Pouco ou nada sobra para as atividades produtivas: para cada metro cúbico disponível, perdem-se três metros cúbicos de água com evaporação. O custo é enorme, é preciso guardar quatro para, no final, usar apenas um metro cúbico de água.¹²

Segundo Suassuna (2004), a incidência de ventos fortes e quentes somada às longas horas de sol sobre o solo nordestino acarretam elevados índices de evaporação. A tabela 10 apresenta alguns valores dessa evaporação, nas regiões de Seridó, Caatinga e Sertão (que compõem o semi-árido). Na média, a evaporação atinge dois mil milímetros anuais. Isso significa que diariamente são evaporados em torno de seis milímetros de água, correspondendo por sua vez a quinhentos milímetros ou meio milímetro em três meses.¹³

11. Conforme citado em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/agua/doce/index.html&conteudo=/agua/doce/artigos/revitalizar.html>>.

12. Ver: <http://www.codevasf.gov.br/noticiasCODEVASF/20041021_03>.

13. Ver Suassuna (1999).

TABELA 8
Evaporação média em três regiões nordestinas

Região	Município	Período	Evaporação média*
Seridó	Cruzeta – RN	(1933-38) e (1940-46)	2.975
	Quixeramobim – CE	(1912-58)	1.898
Caatinga	Floresta – PE	(1939-58)	1.897
	Monteiro – PB	(1942-54)	1.740
	Paratinga – BA	(1947-55)	2.135
	Barra – BA	(1946-54)	1.716
	Juazeiro – CE	(1940-54)	2.054
Sertão	Ibipetuba – BA	(1945-55)	1.831
	Souza – PB	(1939-58)	1.865

Fonte: Suassuna (1994).

Nota: * Milímetros anuais.

A soma global das reservas dos açudes do nordeste é de 37 bilhões de metros cúbicos. Sabendo-se que se perde 75% por evaporação, estima-se que a parcela perdida é da ordem de 27,7 bilhões de metros cúbicos anuais, o que equivale a uma vazão de 880 m³/s, ou seja, igual a 24 transposições com capacidade de 37 m³/s (média plurianual 2:5, ver tabela 1).¹⁴

2.2 Descrição sumária da proposta alternativa de revestimento para contenção evaporativa

A técnica em análise envolve a colocação de material impermeável na superfície dos açudes. Avalia-se a viabilidade econômica de se utilizar os seguintes materiais: *i*) filme plástico, como já é feito na África do Sul; *ii*) malha tipo ráfia; *iii*) filme de reciclagem de garrafas PET; e *iv*) uso de garrafas flutuantes. Posteriormente, vai-se esclarecer aspectos de natureza técnica: o custo, a durabilidade sob efeito do raio solar ultravioleta (UV), o percentual de impermeabilização, a transparência, a resistência mecânica, a resistência química, o potencial de contaminação do material, a técnica e custo da montagem e desmontagem, a ancoragem, o custo de manutenção etc. Na simulação econômica, de início utilizam-se cinco arranjos construtivos:

- 1) Filme plástico microperfurado: de produção industrial, modificado e aditivado para resistir ao UV solar. A manta é montada à beira do açude, emendando-se faixa por faixa, lateralmente. No açude, é posicionada previamente e depois amarrada em rede de cabos de polipropileno, a fim de manter ancorada a estrutura e que ela venha a resistir aos ventos.
- 2) Ráfia: também modificada quimicamente para resistir ao UV solar. Pode-se aventar o uso de junção de ráfia com filme em sanduíche para aumentar a impermeabilização. A montagem é análoga à solução anterior.

14. O dado das perdas aparece em: <http://www.jornalexpress.com.br/noticias/detalhes.php?id_jornal=11990&id_noticia=692>.

- 3) Filme de reciclagem de garrafas PET: reaproveitamento da porção cilíndrica das garrafas, primeiro obtendo-se placas retangulares de 25 x 30 centímetros, depois se tem a união dos retângulos por solda térmica, formando bobinas. A atividade de corte e soldagem das placas em bobinas deverá ser feita nas unidades de reciclagem. A montagem da capa propriamente segue etapas idênticas às das soluções anteriores.
- 4) Garrafas flutuantes na disposição paliçada vertical: neste projeto, a construção é muito rudimentar; consiste basicamente em encher parcialmente as garrafas plásticas com lastro (só água ou água e areia), fechá-las e depositá-las no lago. Colocando-se a quantidade de 44 garrafas por metro quadrado, haveria uma obstrução estimada em 79% da superfície. Também se promoveria a quebra do vento junto à borda molhada. A diferença entre o modelo presente e o seguinte, entre vertical e horizontal, consiste na densidade do lastro. Se for lastro com densidade superior ao da água, as garrafas tenderão à posição vertical; se o lastro for apenas de água, a garrafa tenderá a ficar na horizontal. O lastro deverá ser suficiente para manter a garrafa com 40% a 50% de seu volume submerso. Utiliza-se, para tanto, qualquer garrafa. Haverá necessidade de desenvolvimento de dispositivos que evitem a dispersão das garrafas quando o açude verter nas chuvas.
- 5) Garrafas flutuantes na disposição paliçada horizontal: idêntico ao caso anterior, somente consumindo apenas 20 unidades/m², com vedação arbitrada de 75% da área.

2.3 Resultados e discussão

Inicialmente, deve-se apurar o custo por unidade produtiva, considerando-se os insumos consumidos e os serviços aplicados, estimados por unidade de um metro quadrado, conforme tabela abaixo.

TABELA 9
Custo por unidade produtiva de cinco projetos de contenção evaporativa
(Em reais)

	Filme	Ráfia	Rec. G. PET	G. F. Vert.	G. F. Horiz.
Unidade	m ²	m ²	garrafas	garrafas	garrafas
Unidades/m ²	1	1	12	44	20
Custo unitário (R\$/unid)	1,50	1,50	0,05	0,05	0,05
Custo direto por m ²	1,50	1,50	0,60	2,20	1,00
Ancoragem	0,10	0,10	0,10	–	–
Barreira no vertedouro	–	–	0,01	0,01	0,01
Serviço em montagem	0,30	0,30	0,30	0,05	0,05
Frete	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Custo total (R\$/m ²)	1,93	1,93	1,04	2,29	1,09

Elaboração dos autores.

Conhecido o custo total do metro quadrado, o passo seguinte consiste em relacioná-lo à capacidade de ganho de água por unidade, calculando-se o custo

fixo da água produzida, o custo variável e o custo total da água ofertada, conforme tabela 10. Nesta, trabalha-se com um ganho em água de dois metros cúbicos por metro quadrado por ano, taxa de câmbio de 2,5 reais por dólar, participação do custo de manutenção anual em 30% do custo fixo e vida útil do projeto de cinco anos.

TABELA 10
Custos da água produzida e ofertada por contenção evaporativa
(Em reais)

	Filme	Ráfia	Rec. G. PET	G. F. Vert.	G. F. Horiz.
Custo total (R\$/m ³)	1,93	1,93	1,04	2,29	1,09
Percentual de contenção	97%	95%	94%	77%	75%
Ganho real m ³ /m ² /ano	1,94	1,90	1,88	1,54	1,50
Custo fixo (R\$/m ³ /ano)	0,199	0,203	0,111	0,297	0,145
Custo variável (R\$/m ³ /ano)	0,060	0,061	0,033	0,089	0,044
Custo total (R\$/m ³ /ano)	0,259	0,264	0,144	0,387	0,189
Custo total (US\$/m ³)	0,103	0,106	0,058	0,155	0,076

Elaboração dos autores.

Considerando-se, por exemplo, o projeto *Garrafas flutuantes na disposição paliçada horizontal*, o custo total correspondente ao custo do metro cúbico foi de dezenove centavos de reais. Em dólares, a água custará oito centavos por metro cúbico. Com esse custo, é previsto remunerar as atividades de manutenção geral, quer seja para reparo de danos, recuperação da depreciação, reposição de material, administração e pagamento dos juros sobre o capital investido. Conhecido o custo da água produzida, apuram-se em seguida os demais parâmetros de comparação propostos, tais como o investimento necessário para se produzir um m³/s e o custo do hectare irrigado criado.

A alternativa da contenção evaporativa apresenta potencial de conseguir relação de investimento por metro cúbico de água gerada por segundo inferior a R\$ 30 milhões, muito abaixo da mesma relação no caso da transposição, que apresenta relação unitária de R\$ 162 milhões, quando se divide o investimento de seis bilhões de reais por 37 m³/s. Conforme visto anteriormente, quando utilizamos a vazão aproveitável da transposição (26 m³/s), a relação chega a R\$ 231 milhões o m³/s.

A tabela 11 mostra, para cada um dos projetos de contenção evaporativa, o ganho real anual (m³/m²/ano), o custo da unidade produtiva (dada a dimensão dela e o custo do metro quadrado), e o custo alternativo da unidade produtiva com a transposição. Apresenta também a relação entre estes dois últimos custos e o custo adicional pela opção da alternativa mais cara.

O enfoque alternativo da contenção evaporativa, portanto, resolve o problema da seca com um investimento que pode chegar a ser mais de quatorze vezes menor que o da transposição das águas do São Francisco. O ponto de equilíbrio, definido como o custo do metro quadrado para que a alternativa de contenção

evaporativa apresenta similaridade de desempenho à transposição é de aproximadamente treze reais por metro quadrado. Como a alternativa de contenção evaporativa pode chegar a um custo próximo a R\$ 1,00/m²?

TABELA 11

Comparação de custos entre projetos alternativos com a estratégia de transposição do rio São Francisco

	Filme	Ráfia	Rec. G. PET	G. F. Vert.	G. F. Horiz.
Ganho real (m ³ /m ² /ano)	1,94	1,90	1,88	1,54	1,50
Tamanho da contenção para ganho de 1 m ³ /s(ha)	1.626	1.660	1.677	2.048	2.102
Custo da unidade produtiva (R\$ milhões/m ³ /s)	31	32	17	47	23
Comparação de custos (transposição*/contenção)	7,36	7,21	13,24	4,93	10,08
Condição de equivalência de custo (R\$/m ²)	14,21	13,92	13,77	11,28	10,99

Elaboração dos autores.

Nota: * Custo unidade para vazão útil de 26m³/s.

A relação de investimento necessário para irrigar um hectare é obtida a partir do volume anual de água do hectare, multiplicando-se o número de segundos do ano pela demanda de 0,5 L/s de um hectare. Divide-se esse resultado por mil para ajustar a unidade para metro cúbico, em seguida divide-se novamente pela quantidade em metro cúbico que cada metro quadrado pode gerar de água: considerando-se dois metros cúbicos por metro quadrado, chega-se à área necessária para “obter” a água de um hectare, que é de 7.884 m²; custando dois reais o metro quadrado, o investimento para criar um hectare será de 15,77 mil reais.

O custo da água será de 0,06 a 0,15 US\$/m³, para uma lavoura de milho que consuma seis mil metros cúbicos, o custo será de 360 a 900 dólares por hectare, correspondendo 36 a 91% da receita bruta da lavoura. O custo final da água depende de numerosos fatores que ainda dependem de maior estudo, entre eles temos a vida útil do material, que, caso supere os cinco anos aplicados, proporcionará uma redução de custo adicional.

O investimento para obter uma unidade de água pela contenção evaporativa foi calculado com potencial de ser menor que um décimo do investimento para oferta equivalente por meio da transposição, no entanto o diferencial de custo é de apenas um quarto. Tal diferença justifica-se pela diferença no prazo de depreciação que na transposição foi de 35 anos e na simulação do custo da contenção evaporativa foi de apenas cinco anos.

Considerações adicionais devem, então, ser feitas sobre o prazo de depreciação. A primeira é dizer que, havendo uma vida útil maior que o estipulado, o custo será diminuído na direta proporção do aumento desse prazo aplicado sobre o montante da depreciação que representa, aproximadamente, 70% do custo total. Outra forma de computar esse ganho é cobrar o custo pelo prazo especificado, sendo que o custo nos anos de sobrevida do material seria reduzido apenas ao custo de manutenção, 30% do custo total.

2.4 Observações complementares

O segundo maior problema causado pela alta evaporação é o da salinização dos pequenos açudes. Suassuna (2004) assevera que o processo funciona da seguinte forma:

Levando em conta os efeitos da evaporação em um pequeno açude, cuja lâmina de água (distância do espelho d'água ao fundo do reservatório) varie de dez a 1,6 m, chegaremos à conclusão que, no primeiro caso, a concentração salina ao final de um ano pode chegar a 25%. Isso é fácil de entender, porque na evaporação o que é subtraído do açude é a água, enquanto a concentração dos sais vai aumentando progressivamente.

Pior do que ter pouca água é quando a pouca água que se tem fica imprópria para consumo e irrigação. Assim, a segunda maior vantagem desse sistema ocorre quando ele é aplicado nas lagoas rasas, diminuindo muito a salinização que é grande nessa condição particular. Ou seja, além de economizar água, vai-se conservá-la potável por mais tempo.

Outra vantagem é que a técnica de contenção evaporativa poderá ser aplicada de forma uniformemente distribuída no polígono das secas: a água pode ficar disponível para grande parte da população da área rural e, efetivamente, pode-se evitar a calamidade do êxodo rural, estabilizando-se a oferta de água. A contenção evaporativa não consome energia elétrica para funcionar, pois seu princípio usa apenas a contenção física da evaporação.

2.5 Conclusão

A tabela 12 fornece um quadro comparativo final. Nela introduz-se outra alternativa que é de favorecer as regiões ribeirinhas do São Francisco por meio da irrigação.

TABELA 12
Quadro comparativo final

Item	Transposição	Contenção evaporativa	Irrigação ribeirinha SF
Custo unidade produtiva (milhões de R\$/1m ³ /s)	164 a 231	17 a 30	Não calculado
Custo do m ³ (US\$/m ³)	0,11 a 0,61	0,06 a 0,15	< 0,05
Custo do hectare criado (milhares de R\$)	68 a 164	7 a 16	< 10
Custo fixo anual (milhões de US\$)*	220	36 a 97	Não calculado
Custo variável anual (milhões de US\$)*	41	11 a 29	Não calculado
Perda de geração elétrica (milhões de US\$)*	48	Zero	Não calculado
Custo total anual (milhões de US\$)*	309	47 a 126	Não calculado
Consumo + perda de energia (kWh/m ³)	1,281	Zero	Não calculado
Disputa de recurso atual	Sim	Não	Sim
Distribuição da oferta	Restrita	Ampla	Não aplicável
Sinergia	Não	Sim	Não aplicável

Elaboração dos autores.

Nota: * As comparações foram feitas para oferta equivalente de água.

Portanto, o investimento na contenção evaporativa em detrimento da transposição tem as seguintes vantagens:

- 1) Não consome energia para operar, desonerando o sistema de geração. A transposição “consumirá” 1,281 kWh/m³ para o resto da vida. Além da perda direta, ela provocará o aumento do custo da energia para os usuários em geral.¹⁵
- 2) Não utiliza o recurso hídrico do São Francisco, não divide o recurso atual, apenas suprime as perdas (sai-se da disputa de direitos de outorga).
- 3) Não há qualquer risco ambiental da invasão de espécies da bacia do São Francisco nas bacias receptoras.
- 4) Tem efeito de reduzir a salinização, especialmente nos açudes rasos, aumentando o tempo que a água fica potável e disponível. A disponibilidade de água nos açudes pequenos, que são a grande maioria dos açudes do Nordeste, apresenta-se assim distribuída mais uniformemente no vasto polígono das secas e destarte irá possibilitar um maior acesso do sertanejo à água.
- 5) Pode ser feito com material reciclado, proporcionando uma demanda firme para uma fração do lixo urbano.
- 6) O investimento nas medidas de contenção evaporativa pode chegar a ser treze vezes menor que o investimento equivalente à capacidade de produção na transposição.
- 7) O ponto de equilíbrio com a transposição é de dez a quatorze reais por metro quadrado no custo da contenção evaporativa, sendo que o custo da contenção evaporativa poderá aproximar-se a um real por metro quadrado.

O projeto de transposição tem profundos erros de dimensionamento, devendo, no mínimo, sofrer uma redefinição, limitando-se apenas ao volume fixo de 26 m³/s: o investimento acima desse volume não proporciona mais benefícios devido ao regime da transposição tornar inaproveitável sua água para utilização de forma econômica.

Os defensores da transposição afirmam que com ela será possível reduzir as perdas evaporativas dos açudes em 50%. Chamam esse fato de sinergia. Na verdade, tal ganho será obtido pela diminuição da superfície dos açudes, esvaziando-os. O que aparentemente seria uma vantagem, na verdade trata-se de tornar inútil os açudes já construídos, que serão mantidos vazios. É o mesmo que dizer que a sociedade pode jogar fora todos os investimentos realizados nos açudes, pois eles não mais serão utilizados.

A relação custo – benefício pode chegar a mais de treze vezes a favor da contenção evaporativa. Essa vantagem constitui argumento suficiente em defesa de

15. As estações de bombeamento consumirão 15% da capacidade energética instalada em todo o Nordeste (IB ECOLÓGICO, 2005).

esforços para torná-la realidade. O projeto da transposição está cheio de dúvidas desde sua concepção, há mais de 120 anos. Sendo assim, é recomendável postergá-lo mais um pouco até que se tenha mais segurança da sua racionalidade. Por exemplo, adiando-o em mais dois anos: com esse prazo ter-se-ia tempo suficiente para esclarecer os benefícios da contenção evaporativa à sociedade. Em outras palavras, a paciência de mais dois anos, para conseguir funcionar a contenção evaporativa, pode proporcionar uma economia de até 5,4 bilhões para o Brasil para se ter a mesma água.

Terras agrícolas no Estado de São Paulo, com topografia suavemente ondulada, na beira do asfalto, com energia elétrica e telefonia próxima ao centro consumidor e indústrias de beneficiamento, em área sem especulação imobiliária, têm custo próximo a R\$ 30 mil o hectare. Terras nuas de primeira qualidade custam menos de mil dólares o hectare. Como se pode desenvolver o projeto da transposição sabendo que o hectare criado poderá custar R\$ 117 mil sem nenhuma benfeitoria? Tal custo da transposição é apenas para levar água às margens das áreas aptas à irrigação, no entanto, para torná-las irrigadas de fato ainda haverá necessidade de mais investimentos no preparo de solo, na sistematização do terreno, na construção de canais de distribuição secundários e terciários, na compra dos equipamentos de irrigação, na correção e adubação do solo etc.

O custo do hectare irrigável nesse projeto é quase dez vezes mais caro do que o hectare irrigável que se criaria nas margens do rio São Francisco. Em outras palavras, com o investimento do projeto da transposição, poder-se-ia irrigar quase um milhão de hectares no vale do São Francisco. Nessa região, dependendo do tamanho da área beneficiada, sobriam recursos para demais infra-estruturas, tais como rodovias, eletrificação rural, financiamento de maquinários, de insumos, mudas etc. O mais importante, nessa segunda opção, é que boa parte do investimento não seria feito a fundo perdido, pois a atividade seria rentável, com capacidade de pagamento e não vivendo de subsídios do resto da sociedade.

Não cabe discutir a lisura dos ganhos de agentes beneficiados com a obra (agricultores, construtoras, políticos e outros). No entanto, suspeita-se da real intenção de um governo que se decide por uma obra que só perpetua o assistencialismo, que cria e pereniza uma atividade deficitária para ser custeada pela sociedade brasileira para o resto da vida (35 anos é o que sobra de vida da nossa geração!). Se o objetivo da transposição fosse a criação de empregos na agricultura irrigada, deveria ser escolhida a opção de expandir o pólo irrigado da área ribeirinha ao rio São Francisco, pois tal área tem potencial de criar dez vezes mais emprego que a transposição por unidade de investimento.

A alternativa de contenção evaporativa oferece a mesma água da transposição a um custo muito menor. Mesmo que o custo da contenção evaporativa fosse elevado, a ponto de tornar essa estratégia alternativa semelhante, à transposição, ainda assim, em termos de eficiência de investimento, a contenção evaporativa

deveria ser a opção escolhida, porque tem as vantagens qualitativas adicionais de não consumir energia elétrica, de não dividir o limitado recurso do rio São Francisco e de oferecer água de forma mais distribuída dentro do polígono das secas.

REFERÊNCIAS

- AMBIENTE BRASIL (Portal de Internet). Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/doce/index.html&conteudo=./agua/doce/artigos/revitalizar.html>>. Acessado em: 30 jun. 2005.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Aneel). Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acessado em: 5 ago. 2005.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/saofrancisco/opinioes/opinioa59.asp>>. Acessado em: 20 jul. 2005.
- _____. Ministério da Integração Nacional. **Pedido de vista do processo 2000.002324/2003-65**. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br>>. Acessado em: 5 ago. 2005.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **Parecer sobre a moção sobre o projeto de transposição do rio São Francisco e a transposição do rio Tocantins**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AB90DCC1/PedidoVista.doc>>. Acessado em: 30 jun. 2005.
- BRITO, P. Água para todos. **Folha de São Paulo**, 20 fev. 2005.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARAÍBA. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br/noticias-CODEVASF/20041021_03>. Acessado em: 30 jun. 2005.
- JB ECOLÓGICO. Salve o velho Chico. **Jornal do Brasil**, p. 38-39, jul. 2005.
- JORNAL EXPRESS (PORTAL). Disponível em: <http://www.jornalexpress.com.br/noticias/detalhes.php?id_jornal=11990&idnoticia=692>. Acesso em: 30 jun. 2005.
- SUASSUNA, J. Transposição do São Francisco e a reeleição do presidente Lula (09/11/2004). **Carta Maior**. Disponível em: <<http://genciartamaior.uol.com.br/agencia.asp?id=1054&coluna=boletim>>. Acessado em: 30 jun. 2005.
- _____. **Transposição: impactos na bacia do São Francisco (1999)**. Fundação Joaquim Nabuco. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/simposio.html>>. Acessado em: 6 ago. 2005.
- _____. A pequena irrigação do Nordeste: algumas preocupações. **Revista Ciência Hoje**, v. 18, n. 104, out. 1994.
- TIBAU, A. O. **Técnicas modernas de irrigação**. São Paulo: Editora Nobel, 1987.