

POTENCIALIDADES HÍDRICAS DO NORDESTE BRASILEIRO

JOÃO SUASSUNA*

1. INTRODUÇÃO

Antes de começar a tecer minhas considerações sobre esse tema, gostaria de discorrer um pouco sobre algumas características geoambientais da região Nordeste, assunto esse que tem uma relação bastante estreita com as possibilidades de acumulação e de acesso à água, e tentar explicar o porquê de termos chegado à situação de escassez hídrica que estamos vivenciando nos dias atuais. Essas considerações não têm a pretensão de solucionar todos os problemas existentes no setor de recursos hídricos nem de fazer chegar água nas torneiras da população de forma imediata. Nossa pretensão é a de, tão somente, esclarecer e alertar a população sobre algumas questões que têm que ser bem entendidas sobre o assunto e propor algumas alternativas julgadas importantes na busca de soluções.

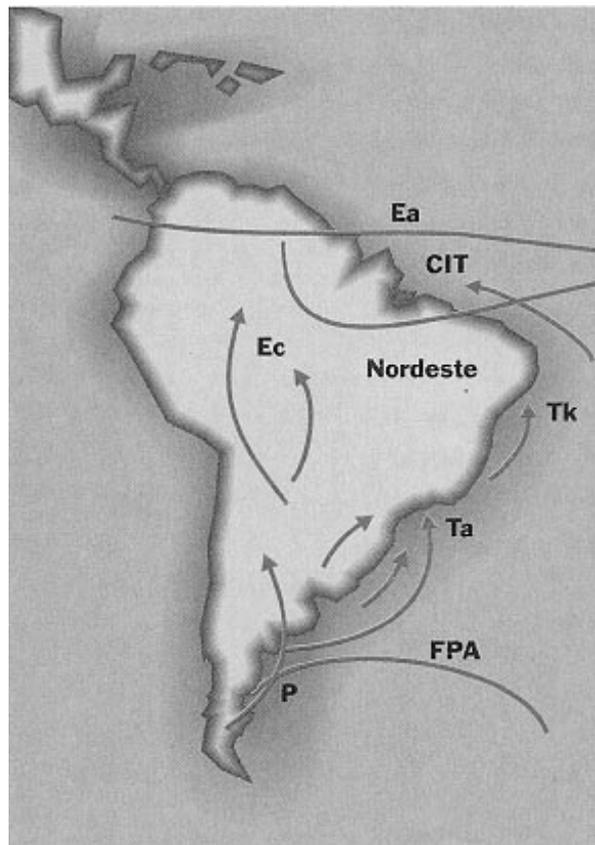
É muito provável que no início do terceiro milênio a água passe a ser tão preciosa para as populações do planeta como são o ouro e o petróleo. No Nordeste brasileiro, essa previsão não é difícil de fazer, tendo em vista o tratamento inadequado exercido pelas populações nos poucos volumes hídricos existentes, tratamento este não condizente com a importância que a água tem ou que deveria ter na vida das pessoas. As secas sucessivas, aliadas à total falta de planejamento dos órgãos públicos com relação à gestão da água fazem com que tenhamos plena convicção do colapso iminente desse setor. A concretização desse cenário é uma mera questão de tempo: *vai faltar água para beber.*

Aqui no Nordeste não é preciso se deslocar muito para chegar a esse tipo de conclusão. Ao término de 1999, após três anos seguidos de seca, o que se viu foi um quadro desolador e, por vezes dramático, no desabastecimento de várias cidades da região, a exemplo de Campina Grande (PB), que quase entrou em colapso, dos municípios pernambucanos de Caruaru e Surubim, que enfrentaram um racionamento de 26 dias, e da própria capital, Recife, que, apesar de localizada no litoral, sobre um rico lençol subterrâneo e com um índice pluviométrico médio em torno de 2.000 mm anuais, foi obrigada a racionar água por um período de nove dias em alguns bairros. O prognóstico do caos preocupa.

2. A QUESTÃO CLIMÁTICA

Associadas à falta de planejamento dos órgãos públicos na gestão dos recursos hídricos, pesam sobre a região nordestina algumas características

QUADRO 1
VISUALIZAÇÃO DAS MASSAS DE AR
FORMADORAS DOS CLIMAS DO NORDESTE



geoambientais que induzem naturalmente à escassez de água. Apesar de sofrer a influência direta de várias massas de ar – a Equatorial Atlântica (Ea), a Equatorial Continental (Ec), a Polar (P) e as Tépidas Atlântica (Ta) e Kalaariana (Tk), como se observa no *Quadro 1*, acima), as quais, de certa maneira, interferem na formação do seu clima, tais massas adentram o interior do Nordeste com pouca energia, influenciando não apenas nos volumes das precipitações caídas mas, principalmente, no intervalo entre as chuvas (cf. Andrade e Lins, 1971).

Na região chove pouco (precipitações entre 500 e 800 mm) e as chuvas são extremamente mal distribuídas no tempo, tornando-se uma verdadeira loteria a ocorrência de chuvas sucessivas, em pequenos intervalos (cf. Duque, 1980). O clima do Nordeste também sofre a influência de outros fenômenos, a exemplo do *El Nino*, que interfere principalmente no bloqueio das frentes frias vindas do sul do país, impedindo a instabilidade condicional na região, e da formação do dipolo térmico atlântico, caracterizado pelas variações de temperaturas do Oceano Atlântico nas suas partes norte e sul dos hemisférios, variações estas favoráveis às chuvas no Nordeste quando a temperatura do Atlântico Sul está mais elevada do que na sua parte norte.

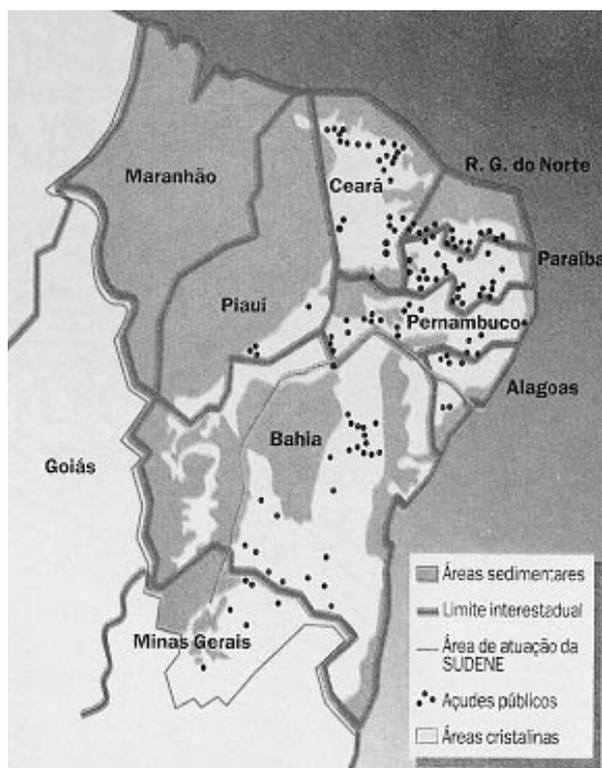
A proximidade da linha do Equador é outro fator natural que vai de encontro às possibilidades de abundância de água no Nordeste. As baixas latitudes

condicionam temperaturas elevadas (média de 26° C), número também elevado de horas de sol por ano (estimado em cerca de 3.000) e índices acentuados de *evapotranspiração*, devido à incidência perpendicular dos raios solares sobre a superfície do solo (algumas regiões do Nordeste semi-árido chegam a evapotranspirar cerca de 7 mm/dia).

3. A QUESTÃO GEOLÓGICA

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 (vide *Quadro 2*, abaixo; cf. ainda Carvalho, 1973; 1988). Essas estruturas têm importância fundamental na disponibilidade de água, principalmente as de subsolo. No embasamento cristalino, região caracterizada pela presença de rios temporários, só há duas possibilidades da existência de água no subsolo: nas fraturas das rochas e nos aluviões próximos de rios e riachos. Em geral, essas águas são poucas, de volumes finitos (os poços secam aos constantes bombeamentos) e, como se não bastasse, de má qualidade (cf. Suassuna e Audry, 1992; 1992a; 1993; 1995).

QUADRO 2
ESQUEMA REPRESENTATIVO DO ESCUDO
CRISTALINO E DAS BACIAS SEDIMENTARES



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, estimado em cerca de oitenta mil, que represam cerca

de 37 bilhões de m³ de água. Isto significa a maior reserva de água artificialmente acumulada em região semi-árida do mundo. Com relação às bacias sedimentares, além da presença de rios perenes, elas são possuidoras de um significativo volume de água no subsolo, localizado de forma esparsa no Nordeste (verdadeiras ilhas distribuídas desordenadamente no litoral e no interior da região). Para se ter uma idéia dessa problemática, estima-se que 70% do volume da água do subsolo nordestino esteja localizado na bacia sedimentar do Piauí/Maranhão (cf. Rebouças, 1997; 1997a).

4. OS QUANTITATIVOS HÍDRICOS

O Quadro 3, a seguir, mostra que em termos quantitativos estima-se, no embasamento cristalino, um potencial de apenas 80 km³ de água/ano, enquanto nas regiões sedimentares esse volume pode chegar a valores significativos, como os existentes nas bacias de São Luis/Barreirinhas (com 250 km³/ano), Maranhão (17.500 km³/ano), Potiguar/Recife (230 km³/ano), Alagoas/Sergipe (100 km³/ano) e Jatobá/Tucano/Recôncavo (840 km³/ano).

QUADRO 3
PRINCIPAIS DOMÍNIOS HIDROLÓGICOS, RESERVAS DE
ÁGUA DOCE SUBTERRÂNEA E INTERVALO DE VAZÃO
DE POÇOS NO BRASIL

Domínio Aqüífero	Área (km ²)	Sistema Aqüífero Principal	Volume de Água (km ³)	Intervalo de Vazão Poço (m ³ /h)
Substrato aflorante	600.000	Zonas fraturadas	80	< 1 - 5
Substrato alterado	4.000.000	Manto rocha alterada e/ou fraturas	10.000	5 - 10
Bacia Sedimentar Amazonas	1.300.000	Ar. Barreiras Ar. Alter do Chão	32.500	10 - 400
Bacia sedimentar São Luís - Barreirinhas	50.000	Ar. São Luís Ar. Itapecuru	250	10 - 150
Bacia sedimentar Maranhão	700.000	Ar. Itapecuru; Ar. Cordas-Grajaú; Ar. Motuca; Ar. Poti-Piauí; Ar. Cabeças; Ar. Serra Grande	17.500	10 - 1000
Bacia sedimentar Potiguar-Recife	23.000	Ar. Barreiras; Calc. Jandaíra; Ar. Açú-Beberibe	230	5 - 550
Bacia sedimentar Alagoas/Sergipe	10.000	Ar. Barreiras; Ar. Marituba	100	10 - 350
Bacia sedimentar Jatobá-Tucano-Recôncavo	56.000	Ar. Marizal Ar. São Sebastião Ar. Tacaratu	840	10 - 500
Bacia sedimentar Paraná (Brasil)	1.000.000	Ar. Bauru-Caiuá; Basaltos; S. Geral; Ar. Botucatu-Piramboia-Rio do Rasto; Ar. Furnas/Aquidauana	50.400	10 - 1700
Depósitos Diversos	773.000	Aluviões, dunas	411	2 - 40
Totais	8.512.000		≈ 112.000	

Fonte: Rebouças, 1997.

Portanto, as características geoambientais acima descritas exercem uma influência marcante nas quantidades hídricas exploráveis na região Nordeste. Essa afirmativa fica mais evidente quando comparamos os volumes de água existentes no planeta com os existentes no país e os destes últimos com os disponíveis no Nordeste. Nesse sentido, estima-se que existam no nosso planeta 1,37 bilhões de km³ de água, 97% dos quais constituído pelas águas dos oceanos, restando, pois, apenas 3% de água doce. Desse percentual, 2/3 estão nas calotas polares e nas geleiras, onde não existe tecnologia disponível para a captação, transporte e uso dessa água, ficando apenas 1% do volume inicial para ser utilizado ou consumido pela população mundial, hoje com mais de seis bilhões de pessoas. O Brasil é detentor de 12% da água doce que escorre superficialmente no mundo: 72% desses recursos estão localizados na região amazônica e apenas 3% no Nordeste, onde as descargas dos rios representam uma infiltração de água nos aquíferos da ordem de 58 bilhões de m³/ano. Entretanto, a extração de apenas 1/3 dessas reservas representaria potenciais suficientes para abastecer a população nordestina atual (cerca de 47 milhões de pessoas), com uma taxa de 200/litros/pessoa/dia, preconizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), e irrigar cerca de dois milhões de hectares com uma taxa de 7.000 m³/ha/ano.

O *Quadro 4*, na página seguinte, indica as modalidades de classes existentes em diversos locais do planeta, inclusive no território nacional, considerando desde as regiões abundantes em água (que disponibilizam volumes superiores a 20.000 m³/hab./ano) até as portadoras de situações críticas (com volumes inferiores a 1.500 m³/hab./ano). Na classe abundante estão considerados todos os estados da região Norte, sendo Roraima o campeão em oferta de água do país. Dos estados nordestinos, pertencentes ao Semi-árido, apenas o Piauí está em situação confortável (considerado um estado rico em ofertas hídricas por fornecer volumes superiores a 5.000 m³/hab./ano), fato este advindo da riqueza significativa de água em seu subsolo e da existência de um grande rio perene, o Parnaíba.

A Bahia, por sua vez, encontra-se numa situação-limite em termos de oferta hídrica, com fornecimentos volumétricos superiores a 2.500 m³/hab./ano, mas chegando a ter mais água do que o estado de São Paulo por ser beneficiada pelas águas do rio São Francisco e possuir áreas sedimentares esparsas, ainda que significativas, em seu território. A situação dos demais estados nordestinos é preocupante: pobres em água, com volumes inferiores a 2.500 m³/hab./ano, destacando-se Paraíba e Pernambuco como estados campeoníssimos em baixa oferta hídrica para os seus habitantes, cabendo a este último o fornecimento de apenas 1.320 m³/hab./ano (cf. SÃO PAULO, 2000). Essa desigualdade de percentuais hídricos existente no país, com visível desvantagem para o Nordeste brasileiro, decorre das características geoambientais da região referidas anteriormente.

QUADRO 4: DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Disponibilidade Hídrica <i>per capita</i> m ³ /hab./ano	País	Disponibilidade Hídrica <i>per capita</i> m ³ /hab./ano	Estado brasileiro	Disponibilidade Hídrica <i>per capita</i> m ³ /hab./ano	
Abundante > 20.000			Roraima	1.747.010	
			Amazonas	878.929	
			Amapá	678.929	
			Acre	369.305	
			Mato Grosso	258.242	
			Pará	217.058	
			Tocantins	137.666	
			Rondônia	132.818	
		Finlândia	22.600	Goiás	70.753
		Suécia	21.800	M. G. do Sul	39.185
			Rio G. do Sul	20.798	
Muito rico > 10.000	Irlanda	14.000	Maranhão	17.184	
			Sta. Catarina	13.662	
	Luxemburgo	12.500	Minas Gerais	13.431	
	Áustria	12.000		12.325	
Rico > 5.000			Piauí	9.608	
	Portugal	6.100	Espírito Santo	7.235	
	Grécia	5.900			
Situação limite > 2.500	França	3.600			
			Itália	3.300	
	Espanha	2.900	Bahia	3.028	
			São Paulo	2.913	
Pobre < 2.500			Ceará	2.436	
			Rio de Janeiro	2.315	
	Reino Unido	2.200			
	Alemanha	2.000	Rio G. do	1.781	
	Bélgica	1.900	Norte Alagoas	1.752	
			Distrito	1.751	
		Federal	1.743		
			Sergipe		
Situação crítica < 1.500			Paraíba	1.437	
			Pernambuco	1.320	

Fonte: SÃO PAULO, 2000.

5. AS ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

E o que fazer para enfrentar a questão do desabastecimento do Nordeste? O problema não é de simples solução. Algumas alternativas, no entanto, podem ser tentadas ou mesmo postas em prática através de um gerenciamento integrado das fontes hídricas existentes em cada um dos estados nordestinos, conforme especificado abaixo.

5.1. Na esfera política

Inicialmente se poderia fazer *cumprir o que determina o artigo 21 da Constituição de 1988*, no seu inciso XIX, que estabelece a competência da União em instituir um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso. Alguns estados vêm trabalhando muito nos últimos anos para incorporar esses princípios em suas legislações e políticas públicas, criando conselhos estaduais, comitês de bacias, grupos de usuários de água etc., mas, infelizmente, a grande maioria tem sido relapsa com relação a esse assunto. Embora tenhamos uma lei federal que fixa os fundamentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997), pouco avançamos na incorporação dos princípios que definem esse novo quadro institucional no país.

Existindo esses dois instrumentos (a instituição de um Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a definição de critérios de outorga de direitos de seu uso), em cuja implementação, infelizmente, até hoje estamos engatinhando, é necessário um verdadeiro *orçamento das águas*, anualmente revisado em função da sua maior ou menor disponibilidade, que varia a cada ciclo hidrológico (a própria Agência Nacional da Água/ANA, órgão recentemente criado pelo governo federal, terá um papel fundamental nessas ações). Esse orçamento iria definir: X m³/s para uso humano e animal; Y m³/s para irrigação na bacia; Z m³/s para geração de energia elétrica; T m³/s para transposição para outras bacias e W m³/s para a indústria etc.

5.2. Na construção de grandes represas

Necessário se faz, no entanto, *dar continuidade ao programa de construção de grandes represas na região*, sempre com a preocupação simultânea de *interligar suas bacias hidrográficas e utilizar racionalmente suas águas*. Atualmente, as 28 maiores represas do Nordeste, que têm capacidade para acumular cerca de 18 bilhões de m³ de água, utilizam apenas 30% desse volume em sistemas de abastecimento ou em irrigação. Os 70% restantes ficam sujeitos aos constantes processos evaporativos. Projetos de represas que poderiam minimizar, e muito, o problema de racionamento d'água das cidades teimam em não sair do papel, como é o caso da Pirapama, localizada na Região Metropolitana do Recife.

Acerca desses corpos d'água, vários são os exemplos que mostram sua importância para o abastecimento das populações em cada um dos estados nordestinos. Cabe salientar que a segunda maior represa do Nordeste, a Armando Ribeiro Gonçalves, no Rio Grande do Norte, com capacidade de 2,4 bilhões de m³, teria condições de abastecer, juntamente com as águas

existentes no subsolo da parte sedimentária do estado, toda a população norte-riograndense nos próximos 25 anos, enquanto a represa Castanhão, maior reservatório da região, com cerca de 6,7 bilhões de m³ de capacidade, daria conta do problema de abastecimento da Grande Fortaleza (CE) e regiões circunvizinhas durante várias gerações.

5.3. No uso das águas de subsolo

Fala-se muito em *água do subsolo para se resolver, de vez, os problemas hídricos da região semi-árida nordestina*. É, sem dúvida, uma alternativa importante, mas não a solução definitiva. Devido às características geológicas da região comentadas anteriormente, o acesso a essas águas e, principalmente, a sua utilização têm que ser encarados de forma mais criteriosa e realista. A título de exemplo, estima-se que 35% dos sessenta mil poços escavados no embasamento cristalino nordestino estejam secos, obstruídos ou com teores salinos inadequados ao consumo humano. Com essa estatística, é de se esperar que todo e qualquer programa de perfuração de poços a ser realizado na região trate primeiro da recuperação dos poços que fazem parte desse percentual.

Com relação a esse assunto, são dignas de nota as investidas realizadas no Nordeste pelo apresentador de um programa televisivo de grande audiência na região. A produção do referido apresentador investiu na perfuração de um poço no município de Arcoverde (PE), chegando a resultados merecedores de elogios. Segundo o que se pôde depreender, aos sessenta metros de profundidade o poço ali escavado apresentou vazão abundante e água de boa qualidade. Mas a forma pela qual a matéria foi levada ao ar pôs em dúvida as ações de todos os governantes nordestinos, dando a entender que a solução para a escassez de água da região estava no acesso aos volumes existentes no seu subsolo, bastando para tanto um simples programa de perfuração de poços, o que, efetivamente, não estava sendo priorizado pelos governos.

Entretanto, sem deixar de aplaudir a iniciativa do investimento realizado naquele município, faltou fazer referência ao local de perfuração do poço, na bacia sedimentária do Jatobá, região já bastante estudada pelos técnicos especialistas em recursos hídricos. Possuidora de um significativo lençol de água, com capacidade de exploração estimada entre quinze e dezoito milhões de m³/ano e possibilidade de abastecer cerca de 250 mil pessoas, tal área, contudo, precisa ser explorada com eficácia e parcimônia. O que não se pode é extrapolar o resultado dos sucessos obtidos na exploração de água das regiões sedimentárias para o Nordeste como um todo. Em tais regiões, as águas devem ser racionalmente exploradas, evitando-se, sempre que possível, os desperdícios, a exemplo daqueles existentes no Piauí, que não aproveita de forma coerente as águas dos poços jorrantes escavados na região sedimentária do vale do Gurguéia, no município de Cristino Castro. Os poços jorram 24 horas por dia e não existe um projeto de uso adequado de suas águas que justifique o programa de perfuração ali realizado. Portanto, o conhecimento dos aspectos geológicos é um fator fundamental para se avaliar melhor as disponibilidades hídricas da região. Sem este conhecimento, a gestão dos recursos hídricos torna-se falha e a outorga, mero procedimento

burocrático.

Outra questão relacionada com a água de subsolo diz respeito a sua qualidade química. É sabido que as águas do embasamento cristalino normalmente apresentam teores elevados de sais. Para o *tratamento dessas águas em dessalinizadores*, há que observar algumas questões. Primeiramente, é necessário levar em consideração o custo operacional desse tratamento, com águas que apresentam teores de sais elevados. O uso do dessalinizador, em tais casos, ainda é muito caro. Estima-se que 1 m³ de água dessalinizada custe o equivalente a US\$ 0,90 (noventa centavos de dólar). Em segundo lugar, o dessalinizador, em si, é um equipamento extremamente eficiente. O processo de retirada dos sais das águas é feito por intermédio de membranas (osmose reversa), o que dá ao equipamento índices espantosos de eficiência: uma água extremamente salinizada, ao ser tratada, passa a conter apenas traços de sais na sua composição. Torna-se, praticamente, uma água destilada.

Este aspecto é muito importante, pois poderá influenciar, sobremaneira, no balanceamento de sais do organismo das pessoas, sobretudo numa região caracterizada pela temperatura ambiente elevada, cuja média anual atinge a casa dos 26° C. Isto significa dizer que a população rural nordestina transpira em demasia nas atividades normais de campo. Ao transpirar, ela perde sais. A reposição desses sais no organismo das pessoas normalmente é feita através da alimentação do dia-a-dia (sabe-se que a região apresenta índices elevados de desnutrição) e da ingestão de líquidos (ressalte-se que a população do Semi-árido é acostumada a ingerir águas com teores salinos muito acima dos recomendados pela OMS). Ao passar, de uma hora para outra, a ingerir água com baixos teores de sais, essa população poderá entrar em um processo de desmineralização, tendo em vista as fontes de reposição desses elementos não apresentarem mais os teores que vinham suprindo a população anteriormente.

O resultado é que um programa de fornecimento de “água de Primeiro Mundo” à população, com o uso de dessalinizadores (*slogan* amplamente divulgado pelas prefeituras no interior nordestino), poderá vir a ser acusado, futuramente, como um vetor de desmineralização da população. Para corrigir esse problema é preciso que se pense numa forma de fazer um tratamento de águas misturando aquelas isentas de sais, oriundas dos dessalinizadores, com uma pequena parte, mineralizada, oriunda da fonte que está sendo tratada (observando, naturalmente, os aspectos microbiológicos da água), garantindo, assim, uma água com teores salinos adequados ao perfeito funcionamento do organismo das pessoas.

Sobre esse aspecto, informações obtidas de pesquisadores da Orstom (entidade do governo francês) participantes de missão científica no Chade, país de clima desértico do norte da África, demonstraram a preocupação dos técnicos franceses em balancear os teores de sais das águas consumidas no local e oriundas de dessalinizadores, através da dissolução, nelas, de comprimidos de sais trazidos da França. Ainda com relação à questão dos dessalinizadores, outro aspecto importante a ser mencionado é o destino que

deverá ser dado ao rejeito do material resultante do processo de dessalinização. Esse material, extremamente rico em sais, atualmente é depositado em lagoas de decantação ou mesmo colocado ao ar livre sem maiores preocupações, constituindo-se num grave problema ambiental a ser solucionado pelos pesquisadores.

É provável que os caminhos a serem seguidos pela pesquisa digam respeito ao aproveitamento desses sais para fins pecuários, visto ser a região semi-árida muito carente no aspecto de mineralização dos animais; na carcinicultura e piscicultura, principalmente no cultivo de camarões marinhos e tilápias, que são espécies extremamente resistentes a ambientes salinos, e no cultivo irrigado de plantas halófilas (que se desenvolvem em ambientes salinos), a exemplo da *Atriplex*, que necessitam de águas com teores salinos elevados para se desenvolverem.

5.4. Na construção de cisternas

Outro programa importante é a *construção de cisternas rurais* para captação da água da chuva com fins de potabilidade (cf. Souza Silva, Porto, Lima e Gomes, 1984; Souza Silva, Porto e Soares, 1990). Para tanto, as organizações não governamentais (ONGs) e os governos estaduais e municipais têm um papel fundamental tanto na construção das cisternas como no manejo de uso de suas águas junto ao homem do campo. Cada milímetro de chuva caída em um metro quadrado de área resulta em aproximadamente um litro de água. Num telhado de trezentos m², por exemplo, com um milímetro de chuva caída tem-se trezentos litros. Por sua vez, uma cisterna de 12.000 litros (quando bem manejadas, as águas das cisternas ficam livres da contaminação por microorganismos) abastece de água potável uma família de cinco pessoas durante os oito meses sem chuvas na região.

5.5. No tratamento e reutilização de águas servidas

Outra questão que já começa a despertar o imaginário do meio científico é a possibilidade de *reutilização das águas servidas* pelas populações das grandes cidades (Crook et al., 1992). Pesquisas têm demonstrado a possibilidade de se reutilizar tais águas, bastando para tanto um tratamento adequado e a sua utilização posterior para fins menos nobres, tais como regas de jardins, descargas de sanitários, lavagens de calçadas e automóveis, algumas utilizações industriais etc. Procedendo-se dessa forma, tornam-se mínimas as possibilidades de se causar problemas na saúde das pessoas.

5.6. Na prudência com relação às questões do rio São Francisco

Outro ponto polêmico diz respeito ao *uso das águas do rio São Francisco para o abastecimento* das populações sedentas do Semi-árido (cf. BRASIL, 2001; Pessoa e Galindo, 1989; Suassuna, 2002). Sobre esse assunto é preciso que se levem em consideração alguns aspectos:

– O São Francisco é um rio hidrologicamente pobre, isso de longo termo. Apesar de possuir área de bacia semelhante à do rio Tocantins (com cerca de

700.000 km²), apresenta vazão quatro vezes menor do que aquele rio amazônico: a vazão do São Francisco é de 2.800 m³/s, enquanto a do Tocantins é de 11.800 m³/s. A razão dessa pobreza hídrica prende-se ao fato da bacia do São Francisco apresentar uma vasta área de clima semi-árido (cerca de 60%) e características geológicas cristalinas.

– Ao longo dos últimos sessenta anos, a Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco (CHESF) explorou praticamente todo o potencial gerador do rio (estimado em cerca de 10 mil MW¹), no qual foram aplicados cerca de US\$ 13 bilhões de dólares. Essa potência instalada gerou, em 2001, com as deficiências hidrológicas havidas, cerca de 37,1 milhões de MW/h, tendo sido necessária a importação de mais 8,6 milhões de MW/h de outros centros geradores do país como forma de suprir toda a demanda energética da região naquele ano, totalizando, portanto, um consumo de cerca de 45,7 milhões de MW/h. A par dessas questões, o Nordeste vem crescendo a uma taxa de 4,5 a 6% ao ano, significando dizer que, em doze anos, haverá necessidade de se dobrar a capacidade de oferta de energia na região, ou seja, em 2014 será preciso dispor nesta região de 90 a 100 milhões de MW/h para satisfazer sua demanda. Onde será gerada essa energia?

– Nas duas últimas décadas, 50% da vegetação dos cerrados foram transformados em carvão em Minas Gerais. As siderúrgicas mineiras consomem, anualmente, cerca de seis milhões de toneladas de carvão vegetal, dos quais 40% são provenientes das derrubadas de matas nativas. Com esse consumo, estima-se que foram destruídas, aproximadamente, 75% da vegetação regional e 95% das matas ciliares dos rios no seu alto curso. Nessas regiões, onde são plantados soja e café irrigados, a expansão das lavouras tem contribuído para o aumento dos desmatamentos criminosos, principalmente os efetuados próximos as nascentes. O desmatamento indiscriminado da vegetação nativa tem resultado numa exacerbada erosão do solo. Estima-se que dezoito milhões de toneladas de solos sejam carregados anualmente para a calha do rio, num volume equivalente a dois milhões de caminhões-caçamba.

– Os rios das Velhas e Paraopeba, importantes afluentes do São Francisco, recebem boa parte dos esgotos da Região Metropolitana da Grande Belo Horizonte (MG). Estima-se que 30% desses esgotos caem nos rios das Velhas e Arruda, juntamente com os de outras quatrocentas cidades, poluindo o rio São Francisco com coliformes fecais, ferro, manganês, fenóis, óleos, graxas e até arsênico e mercúrio, subprodutos da extração do ouro e outros minerais. Um enorme contingente populacional (cerca de quatorze milhões de pessoas em toda a bacia do rio) existente nas cidades lança diariamente suas águas servidas na calha do rio, sendo importante a conscientização da população sobre a necessidade de vir a tratar seus esgotos domésticos para que, no futuro, não venha a ter problemas de saúde com a utilização das águas do rio. Para o saneamento da área são estimados gastos da ordem de US\$ 2,2 bilhões.

¹ Mega Watt, unidade de medida de energia equivalente a 1.000.000 de Watt (Nota da Redação).

– O Oeste baiano tornou-se pólo agrícola na década de 1980. Os desmatamentos indiscriminados têm provocado a extinção de algumas nascentes na bacia do São Francisco. Na região de Correntina, no sudoeste da Bahia, já foram constatadas extinções dos rios Capão, Sucuriú e Cabeceira Grande, demonstradas na matéria publicada no programa *Globo Rural* em 2000. Recentemente foi tornada pública a informação da extinção do Ribeirão do Salitre, afluente do rio Arrojado, que, por sua vez, é afluente do rio Corrente, tributário do São Francisco. Essa região do sudoeste baiano é possuidora de uma malha fluvial extremamente rica e que contribui para a manutenção das vazões de importantes afluentes do São Francisco naquele pedaço de sertão nordestino.

– A erosão tem assoreado o rio, dificultando a navegação e, conseqüentemente, modificando o seu regime. O assoreamento já provocou a desativação da balsa em Remanso do Fogo (MG). A travessia do rio para São Romão (MG) tem que ser feita agora por Cachoeira da Manteiga (MG).

– Sem o orçamento das águas, fica extremamente difícil fazer um prognóstico sobre a transposição do São Francisco como alternativa para os problemas de escassez hídrica do Nordeste, tornando-se impossível determinar tanto os volumes de água a serem utilizados pela população como a época de retirada dos mesmos. No entanto, é importante lembrar que a exploração do potencial de geração do rio São Francisco pela CHESF está no seu limite. Conforme já mencionado, a empresa conseguiu, com extrema competência e muito sacrifício, montar um parque gerador de energia de mais de 10 mil MW com suas diversas unidades, potencial este que deve ser preservado com muita seriedade para o bem do desenvolvimento de todo o Nordeste.

– Não se pode esperar, uma vez tomada a decisão de se utilizar água do rio São Francisco, que ela chegue aos que habitam os limites do Semi-árido no dia seguinte. A população morrerá de sede antes disso. O acesso à água de tal fonte é uma questão a ser resolvida a médio e longo prazo.

– O São Francisco já está com as suas águas comprometidas na geração de energia e na irrigação. A explicação é a seguinte: a vazão média do rio é de 2.800 m³/s. Para gerar energia, levando em conta todo o potencial gerador da CHESF, são necessários, desse total, cerca de 2.100 m³/s. Portanto, resta um volume alocável de 700 m³/s. O potencial de áreas irrigáveis do São Francisco é de três milhões de hectares (há). Se considerarmos 0,5 litro/s/ha como um número razoável para fins de cálculo da irrigação que é praticada atualmente no vale do São Francisco, seriam necessários 1.500 m³/s para irrigar aquela área potencial. Ocorre que não temos esse volume disponível no rio, mas apenas 700 m³/s. Apesar daquela área potencialmente irrigável anteriormente menciona, só é possível irrigar, com o volume de água disponível no rio, cerca de 1.400.000 ha. Já nos parece existir, nessa contabilidade, um sério conflito quanto ao uso das águas do São Francisco. Certamente não iremos ter água suficiente para gerar energia, irrigar e abastecer as cidades do Semi-árido nordestino conforme se está pretendendo.

– O problema do baixo volume disponível do São Francisco é agravado se

considerarmos a questão da evaporação existente ao longo de sua bacia. A título de exemplo, são evaporados no espelho d'água da represa de Sobradinho cerca de 200 m³/s. Os altos índices evaporativos e os consumos naturais das plantas ao longo de toda a bacia do rio levam a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) a trabalhar na hipótese de existir, no rio, um volume alocável não de 700 mas de 240 m³/s.

– A vazão média do São Francisco, que na região semi-árida corre inteiramente sobre o embasamento cristalino, é de 2.800 m³/s pelo fato de terem sido registradas vazões mínimas de até 595 m³/s (em outubro de 1955) e, nas grandes cheias, vazões máximas que chegaram a 20.000 m³/s. No entanto, para a CHESF esses dados são muito preocupantes pois no complexo gerador de energia de Paulo Afonso há necessidade de uma vazão mínima garantida para manter o sistema gerador operando a contento. No *Quadro 5*, abaixo, são mostrados, entre outros, os volumes máximos de engolimento na geração de energia das usinas de Itaparica, com cerca de 2.744 m³/s, de Paulo Afonso IV, com 2.310 m³/s, e de Xingó, com 3.000 m³/s.

QUADRO 5
VOLUMES MÁXIMOS DE ÁGUA REQUERIDOS PARA A GERAÇÃO DE
ELETRICIDADE NAS PRINCIPAIS USINAS DA CHESF

DADOS NOMINAIS			
Usina	Potência (MW)	Engolimento por unidade (m³/s)	Engolimento total (m³/s)
Sobradinho	6 x 175 = 1.050	710	4.260
Itaparica	6 x 250 = 1.500	457,43	2.744,58
Moxotó	4 x 110 = 440	550	2.200
Paulo Afonso I	3 x 60 = 180	84	252
Paulo Afonso II A	3 x 75 = 225	115	345
Paulo Afonso II B	3 x 85 = 255	125	375
Paulo Afonso III	4 x 216 = 864	266	1.064
Paulo Afonso IV	6 x 410 = 2.460	385	2.310
Xingó	6 x 500 = 3.000	500	3.000

Fonte: CHESF. Observação: Vazão média do rio São Francisco de longo período: 2.850 m³/s. Vazão mínima regularizada: 2.060 m³/s. Nestes empreendimentos, a CHESF investiu, a preços atuais, cerca de US\$ 13 bilhões de dólares.

Nesse sentido, a CHESF foi como que obrigada a construir a represa de Sobradinho, que conseguiu manter, no rio, uma vazão mínima garantida da ordem de 2.060 m³/s. Ainda com relação à vazão do rio, outro aspecto importante a ser considerado diz respeito aos constantes desmatamentos realizados no alto São Francisco, que têm ocasionado sérios problemas de desbarranqueamento de suas margens, assoreamentos no leito e extinção de nascentes com conseqüente diminuição de vazão. Em tais casos, é de suma importância que sejam promovidas ações revitalizadoras no rio com vistas a se reverter esse quadro.

– Estão cadastrados cerca de 25 mil pescadores na bacia do São Francisco. Só no trecho mineiro, há, pelo menos, dez mil pescadores que capturam uma

média de três quilos de pescado por dia, num total de trinta toneladas diárias. A R\$ 3,00 o quilo, temos noventa mil reais por dia. Em nove meses de pesca, são 24 milhões de reais por ano, quase oito milhões de dólares. A construção dos grandes reservatórios tem interrompido, sistematicamente, o fenômeno da piracema. As barragens bloqueiam a migração do pescado, reduzindo a velocidade, a turbidez e a temperatura das águas acumuladas. No extrato inferior de tais reservatórios, a temperatura da água tem-se tornado cinco a sete graus mais fria do que na superfície, confundindo o metabolismo dos peixes (principalmente das fêmeas) e abortando as desovas.

Todos os rios piscosos exibem imensas planícies de inundação que funcionam como criatórios de peixes. O São Francisco reúne dois mil km² de áreas inundáveis. Em Januária (MG), elas medem dezesseis quilômetros de largura mas estão secas desde a cheia de 1994. O trecho a montante de Sobradinho (1.300 quilômetros até Três Marias) constitui o grande berçário de peixes do rio, onde se concentram cerca de 80% das planícies de inundação. A ausência de cota para a chegada dos ovos dos peixes aos criatórios e a pesca de jovens cardumes têm comprometido a reposição dos estoques pesqueiros. Em 1983, uma pesquisa mapeou 32 lagoas naturais de reprodução de peixes no município de Lagoa da Prata (MG), a pouco mais de cinquenta quilômetros da nascente do São Francisco. Atualmente, restam apenas oito.

As pesquisas confirmam o declínio dos estoques pesqueiros. Um estudo feito em Pirapora (MG), em 1986, monitorou a pesca local por seis meses. Cada pescador conseguia então a média de doze quilos por dia, com 86% de participação do surubim, espécie mais valiosa das 150 que povoam o rio. Em 1999, a pesagem foi repetida: o volume médio caiu para três quilos por dia, sendo inexpressiva a presença do surubim. Por outro lado, o país tem hoje mais de cinco milhões de hectares alagados pelos reservatórios das usinas hidrelétricas. Usando apenas 1% dessa área, com o auxílio de tanques-rede, o país teria condições de, no futuro, ultrapassar os grandes produtores mundiais de pescado. Somente com o potencial das cinco maiores hidrelétricas brasileiras (Furnas, Itaipu, Três Marias, Tucuruí e Sobradinho), que juntas mantêm um espelho d'água de cerca de 1 milhão de hectares, é possível produzir até quinze milhões de toneladas de pescado, quase quinze vezes o total da produção nacional, estimada em 2003 em cerca de 1,05 milhão de toneladas.

– Na possibilidade da retirada de água para fins de abastecimento, tem-se que levar em consideração o orçamento das águas, o qual é um reflexo das características do ciclo hidrológico anual da região, e verificar se há disponibilidade de volumes suficientes para tal. A represa de Sobradinho recebe água, oriunda do alto São Francisco, no período de novembro a abril de cada ano, e gasta essa água, regularizando a sua vazão, no período de maio a outubro. Ocorre que, devido às secas sucessivas e a um ciclo hidrológico atípico, em abril de 1999 a represa de Sobradinho havia acumulado um volume de apenas 55% de sua capacidade útil de armazenamento (em setembro ela acumulava apenas 21% desse volume), significando dizer que a CHESF foi obrigada a importar, da usina de Tucuruí (PA), uma certa quantidade de energia, equivalente ao que deixou de ser gerado em Paulo

Afonso com os 45% restantes do volume de água não armazenados em abril. Estimou-se, nessa operação, uma importação de cerca de 800 MW/h, o equivalente a 15% do consumo do Nordeste.

Em 2001, a situação foi mais drástica ainda. Em abril, com a continuidade da seca, Sobradinho só havia acumulado cerca de 36% do seu volume útil, chegando a atingir, em novembro, apenas 5,4%, daí porque se procedeu ao racionamento de energia, inclusive com a adoção do Plano B e seus feriados forçados. Em 2003, a represa de Sobradinho voltou a apresentar um volume crítico, chegando em dezembro com apenas 10% do seu volume útil, provocando o acionamento do parque de termelétricas instalado na região. Além do mais, essas características hidrológicas das represas, obrigaram o governo federal a importar, de Tucuruí, cerca de 1.200 MW/h. Tal volume de energia importado é preocupante, pois as regiões Norte e Nordeste do país continuarão crescendo, o que implica maiores demandas de energia (a previsão é que o Nordeste passe a apresentar, nos próximos anos, problemas mais freqüentes na geração de energia) e não se sabe até quando a usina de Tucuruí suportará esta demanda extra oriunda do Nordeste (a exemplo de todo o complexo da CHESF, Tucuruí também racionou em 2001 20% de sua energia produzida).

Nesse sentido, é desejável que o problema de geração de energia elétrica do Nordeste seja solucionado na própria região, evitando-se, sempre que possível, que quantidades de energia sejam transferidas de outras regiões (a não ser em caráter de extrema necessidade), sob pena de, ao tentar solucionar um problema (a deficiência temporária de geração no Nordeste), criar-se outro de igual magnitude (o esgotamento precoce do potencial gerador no Norte). Nesse cenário, se o orçamento das águas estivesse em vigor no Nordeste seria muito provável que, para 2001, devido àquela escassez hídrica reinante, não houvesse possibilidade de se retirar do rio São Francisco os volumes desejados para atender as demandas da população.

– Se, por uma questão humanitária², a decisão de transpor as águas do São Francisco for tomada, na expectativa de evitar que a população morra de sede (serão 127 m³/s a serem transpostos), certamente haverá a necessidade de uma redução da área irrigada na bacia do rio na mesma proporção do volume de água que será utilizada no abastecimento das populações. Atualmente já estão sendo irrigados no vale do São Francisco cerca de 340 mil ha, com um consumo de água aproximado de 170 m³/s. Contudo, a área irrigável está em constante ampliação, com perspectivas de mais cem mil ha, através da implantação dos projetos Irecê (sessenta mil ha), Salitre (trinta mil ha), ambos na Bahia, e Pontal (dez mil ha), em Pernambuco. Esses três projetos, juntos, irão crescer em mais 50 m³/s o consumo d'água na irrigação ali praticada.

Desse modo, espera-se que os sistemas geradores de energia da CHESF, por uma questão de segurança nacional, sejam preservados. Para se ter uma idéia da dimensão do problema, para cada m³/s retirado do rio São Francisco entre as usinas de Sobradinho e Xingó há uma redução na geração de energia da

² A alínea III do artigo 1º da Lei 9433 estabelece, em situação de *escassez de água*, o uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação dos animais.

ordem de 22.000.000 KW/h anuais, equivalentes ao fornecimento a uma cidade com população de 35.000 habitantes. Nesse sentido, seria prudente que o local de retirada dessas águas fosse feito à jusante da represa de Xingó, posição na qual as águas já cumpriram o seu papel de geradoras de energia elétrica e irão se perder para o mar.

– É fundamental, ainda, pensar na possibilidade de se transpor águas de outras bacias hidrográficas para aumentar a vazão do São Francisco. Sobre essa questão, a transposição de águas do Tocantins é, sem dúvida, um caminho a ser percorrido (cf. BRASIL, 1983). Contudo, alguns esclarecimentos precisam ser feitos: primeiramente, é preciso observar que a bacia do Tocantins está localizada em uma cota 333 metros abaixo do divisor de águas da bacia do São Francisco (Aguilar, 2000), o que significa dizer que seria preciso recorrer a bombeamentos para a transposição de suas águas, implicando em custos elevados na realização do projeto. Existem estudos que comprovam a necessidade de pelo menos quatro estações elevatórias.

– Há, no Noroeste, da Bahia uma falha tectônica na qual existem duas lagoas (Jalapão e Varedão) com triplo desaguadouro: para o rio Tocantins, através do rio do Sono, para o rio Parnaíba e para o rio São Francisco, através de seus afluentes, os rios Sapão, Preto e Grande. Nesse acidente geográfico existe uma interligação natural para o São Francisco, com um deságüe natural de cerca de 110 m³/s (Botelho, 2000). Um aprofundamento dessas lagoas bastaria para um aumento significativo de vazão no São Francisco. Outra alternativa seria transpor água do rio Grande, através da represa de Furnas, para o São Francisco (cf. Pereira, s.d.), por sinal a opção mais barata, já que requer apenas uma obra de engenharia: a construção de uma comporta num dos diques da referida represa para a água chegar ao São Francisco por gravidade, podendo-se dispor, nessa operação, de um volume de cerca de 200 m³/s. Existem, todavia, implicações que dificultam a adoção dessa alternativa: o fato do rio Grande ser afluente do rio Paraná, que, por sua vez, é um rio de águas internacionais, além do que a dita represa está localizada em território mineiro, não se sabendo, ao certo, a reação do governo de Minas diante de uma proposta como esta.

6. CONCLUSÃO

Finalmente, a concretização das alternativas acima elencadas demandará um certo tempo. Os programas demoram em serem concebidos e executados. E a variável 'tempo' o nordestino não tem a sua disposição, pois o fantasma da falta de água potável está rondando a região. Já seria de bom termo que os governos nordestinos comesçassem a se preocupar em fazer chegar água nos municípios necessitados através de abastecimentos alternativos (com carros-pipa, navios, trens etc.), bem como identificar as fontes hídricas disponíveis para o suprimento desse abastecimento emergencial. Embora circunstancial, a decisão deve ser tomada para evitar o mal maior, qual seja, a instalação do caos social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, João Paulo M de. "Transposição – Tocantins para o São Francisco". **Comunicação CHESF**, 84. Recife, Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco (CHESF), fev., 2000. (mimeo)
- Andrade, Gilberto Osório de e Lins, Rachel Caldas. "Os climas do Nordeste". In **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco (Condepe), 1971, p. 95-138.
- Botelho, Caio Lóssio Botelho. **Seca: visão dinâmica, integrada e correlações**. Fortaleza, ABC Fortaleza, 2000.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL (MIN). **Projeto São Francisco. Relatório síntese**. Brasília, abr., 2001.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIAS (MME), Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE)/Divisão de Controle de Recursos Hídricos (DCRH). **Transposição das águas do São Francisco e Tocantins para o Semi-árido nordestino. Avaliação preliminar**. Brasília, nov., 1983.
- Carvalho, José Otamar. **Plano integrado para o combate preventivo aos efeitos das secas no Nordeste**. Brasília, Ministério do Interior (Minter), 1973.
- _____. **A economia política do Nordeste (seca, irrigação e desenvolvimento)**. Rio de Janeiro, Campus; Brasília, Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID), 1988.
- Crook, J. et al. **Guidelines for water reuse**. Cambridge, Camp Dresser & Inc., 1992.
- Duque, José Guimarães. **Solo e água no Polígono das Secas**. Mossoró, Ministério da Viação e Obras Públicas, 1980.
- Pereira, P. N. S. **Transposição de águas do rio Grande para o rio São Francisco com gravidade a favor. Informações e comentários**. S.l., s.d. (mimeo)
- Pessoa, Dirceu Murilo e Galindo, O. **Transposição do rio São Francisco: a dimensão socioeconômica**. Recife, Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj)/Massangana, 1989.
- Rebouças, A. da C. **Panorama da degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil**. Brasília, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 1997.
- _____. "Água na região Nordeste: desperdício e escassez". **Estudos Avançados**, 11 (29). São Paulo, Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA/USP), 1997a.
- SÃO PAULO. SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Quadro de Disponibilidade Hídrica**. São Paulo, 2000.
- Souza Silva, A. de; Porto, E. R.; Lima, L. T. de e Gomes, P. C. F. **Cisternas rurais: dimensionamento, construção e manejo. Circular Técnica nº 12**. Petrolina, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), set., 1984.
- _____.; Porto, E. R. e Soares, J. M. "Tecnologias para o desenvolvimento de propriedades agrícolas do Trópico Semi-árido". In **Pequenos Agricultores V: Métodos de execução de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIP)**. Série Documentos nº 66.

- Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1990.
- Suassuna, João. **Transposição do rio São Francisco na perspectiva do Brasil real**. Recife, Fundaj, 2002.
- _____ e Audry, Pierre. **Estudo da salinidade das águas de irrigação das propriedades do GAT e da sua evolução sazonal durante os anos de 1988 e 1989. Catálogo das observações de campo e dos resultados das análises**. Brasília, CNPq/Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)/ Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PDCT-NE); Recife, Fundaj, set., 1992, p. 318.
- _____ e _____. “Estudo da salinidade das águas utilizadas em pequena irrigação no Nordeste e da sua evolução sazonal durante os anos de 1988 e 1989”. In **Anais do Iº Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**. Brasília, CNPq/Orstom; Recife, Fundaj, nov., 1992a, p. 303-305.
- _____ e _____. “Estatística de salinidade das águas de irrigação do Nordeste Semi-árido brasileiro”. In **Anais da 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)**. Brasília, Orstom; Recife, Fundaj, jul., 1993, p. 53.
- _____ e _____. **A salinidade das águas disponíveis para a pequena irrigação no sertão nordestino**. Brasília, CNPq, 1995.

* João Suassuna é engenheiro agrônomo e pesquisador da Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj), de Recife (PE). [josu@fundaj.gov.br]