

ÁGUA SUBTERRÂNEA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO
E O SEU ENGAJAMENTO NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

POR

Marcos Fernandes de Sousa¹

Resumo -- A água subterrânea no Nordeste semi-árido é de relevante abundância. Ao nível do conhecimento atual os volumes apresentados são medidos em milhões de metros cúbicos, sendo obviamente as maiores reservas contidas nos aquíferos porosos das rochas sedimentares. Os ambientes cristalinos, que ocupam 65% da área total do semi-árido, em vista da sua complexidade, não possuem estudos e trabalhos compatíveis com sua importância. A desmistificação do potencial dos aquíferos fraturados é um objetivo do trabalho que indica também, a nível de planejamento, parâmetros básicos a serem considerados no aproveitamento das reservas exploráveis do meio aquífero. Enfatiza, a indispensável participação de hidrogeólogos no cumprimento das tarefas técnicas dos serviços inerentes. Os aquíferos porosos das rochas sedimentares são tratados de forma genérica, citando-se as principais bacias, suas dimensões, seus aquíferos mais importantes como também a expectativa por poço, reservas exploráveis e outras informações consideradas fundamentais. Se dá destaque também aos aquíferos porosos da denominada Província Aluvionar, sendo relacionadas as suas vantagens e características, com base em resultados práticos obtidos. Em seguida é realizada uma rápida análise dos dados sócio-econômicos do Nordeste, onde se procura mostrar com base nas informações do trabalho editado pela SUDENE em maio de 1984 - Resumo do Projeto Nordeste - que no meio rural se encontram as mais elevadas taxas de pobreza e outras consequências. Como a região tem, constantemente, sido palco de mirabolantes projetos ditos sociais, movimentando fabulosos recursos, inclusive no setor de Águas Subterrâneas, se pergunta e se discute então, quais os resultados obtidos, ao nível social, e são sugeridos novas metodologias de trabalhos e reformas estruturais e de comportamento técnico de empresas, órgãos e profissionais.

INTRODUÇÃO

Desde a mais longínqua antiguidade a água subterrânea vem sendo utilizada pelos homens. Não é para menos. Mais de 90% da água potável disponível estão acumuladas nos mananciais subterrâneos. Ao longo dos tempos e gradativamente vem se intensificando o consumo destes recursos, ao ponto de hoje ser um fator determinante na viabilidade de projetos agropecuários e industriais e imprescindível nos planos de expansão da urbanização de pequenas, médias e até mesmo grandes cidades. Em maioria absoluta, as indústrias que compõem o parque industrial nordestino, por exemplo, exploram os mananciais subterrâneos subjacentes porque, desta forma obtêm água a baixo custo, minimizando os gastos com a produção.

Nas regiões interioranas do Nordeste, onde como se sabe é domínio do semi-árido, região mais afetada pelas secas periódicas, o uso das águas dos

aquíferos é intenso e se reveste de uma importância vital, na acepção literal da palavra. A grande maioria das cidades de pequeno porte - até 5.000 hab. - são abastecidas através da captação de aquíferos, existindo casos, não tão raros, de cidades com população superior a 10.000 hab. Além desta formidável população abastecida, há de se acrescentar ainda o contingente rural, também usuário e que não só consome para fins estritamente humano, como também e em longa escala, na dessedentação dos rebanhos e na irrigação de pequeno porte. Na prática, no último grande ciclo de recessão pluviométrica encerrado em 1983, a água subterrânea cumpriu um papel de primordial importância, pois só os grandes açudes não sucumbiram diante do extremismo climático.

Se perguntaria então: E para o Nordeste semi-árido, é válido considerar os recursos hídricos subterrâneos uma alternativa válida no abastecimento das demandas por água das indústrias, da agropecuária e sanitário em geral? Do ponto de vista técnico não há nenhum impedimento passível de ser considerado, desde que cada caso seja especificamente analisado e conduzido por profissional credenciado e habilitado para este fim.

POTENCIALIDADES DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO NORDESTE SEMI-ÁRIDO

Os números são cabalísticos. Bilhões de metros cúbicos de águas armazenadas nos aquíferos porosos contidos nas rochas sedimentares e nos aquíferos fraturados das rochas cristalinas. Quando apresentados desta forma, a real dimensão e possibilidades dos mananciais subterrâneos se mascaram diante da grandiosidade dos números. Por exemplo: Segundo a SUDENE e RADAM, há uma reserva explorável disponível anual da ordem de 250,5 bilhões de metros cúbicos de água, sendo que para as regiões de domínio das rochas cristalinas (720.000 Km²), correspondendo a 45,5% da superfície nordestina, as reservas são estimadas em 500 milhões de metros cúbicos ano, enquanto os meios porosos detêm praticamente 99% das disponibilidades.

Este fato não teria grandes consequências se a distribuição dos aquíferos fossem equitativas. No entanto, os ambientes cristalinos ocupam cerca de 65% da região semi-árida, tornando-se quase sempre a única alternativa viável de exploração da grande massa rural, combatida pelas periódicas secas. Nestas regiões, muitas vezes, durante os períodos críticos, as populações se valem das águas extraídas dos poços rasos construídos nos aquíferos aluvionares (porosos), que constituem-se em verdadeiros oásis, literalmente falando, assumindo importância vital na dessedentação do homem, do animal, como também se prestando para pequenas irrigações. Estima-se que as manchas aluvionares depositadas ao longo de riachos e rios da região semi-árida, não ultrapassam 35.000 Km². A título ilustrativo é válido compartimentar a região semi-árida nordestina em três características províncias hidrogeológicas:

Província cristalina

Constituída por rochas "cristalinas", representada por uma variada fácies petrográficas, com predominância de xistos, gnaisses, granitos e migmatitos. A porosidade nela contida é de ordem secundária, do tipo fraturada, onde se armazenam os volumes d'água captados.

Todos os Estados nordestinos possuem amplas áreas com predominância deste tipo de terreno, excetuando apenas o Piauí e Maranhão. Ocupam 65% do se

mi-árido abrangendo cerca de 616.850 Km². Os aquíferos fraturados, como se diz, possuem características próprias e são reconhecidamente de baixa potencialidade quando comparados aos aquíferos porosos. Em termos gerais, a nível regional, pode-se considerar os seguintes aspectos básicos que melhor definem a potencialidade do sistema aquífero:

- a) É um aquífero heterogêneo descontínuo, intimamente ligado às ações dos esforços tectônicos sofridos pelas rochas. Nem sempre os sistemas de fraturas estão interligados e, por conta disso comporta-se como um reservatório estanque. Pode-se conceituar como heterogêneo e anisotrópico.
- b) Esta condição interfere fortemente nos resultados médios obtidos, sendo portanto considerado uma taxa de insucesso da ordem de 30%. Esta taxa, tende a aumentar na mesma proporção em que se negligencia os aspectos técnicos das locações dos poços, podendo alcançar 50 ou 70% como já tem ocorrido em algumas circunstâncias.
- c) Em termos de produtividade, e ao nível das condições de exploração dos poços, a vazão média esperada é de, no máximo, 1,5 m³/h. Outros valores, maiores, são apresentados mas representam vazões instantâneas, medidas ao final dos testes ou mesmo durante as perfurações.
- d) Como há uma forte influência da interação dos fatores geomorfológicos e climáticos nos resultados da produção dos poços, nas regiões de menor índice de aridez, como o norte de Minas Gerais e o sul da Bahia, os poços ali perfurados apresentam vazão média superior a citada anteriormente.
- e) O projeto básico dos poços é o seguinte: Profundidade máxima de 60 metros, diâmetro de perfuração preferencial de 4.1/2" e 6". Todas as informações disponíveis dão conta que a maior frequência de intercepção de fraturas saturadas é na altura do intervalo de 10 a 40 metros. À profundidades maiores, as possibilidades de captação de fraturas se restringem a percentuais baixíssimos, inferiores a 5%, inviabilizando o avanço das perfurações.

Do ponto de vista químico da água, algumas importantes considerações podem desmistificar o falso conceito de que o aquífero fraturado, no semi-árido do nordestino, sempre produz águas de alta taxa de salinidade. É uma inverdade, e diversos autores têm demonstrado que há substanciais diferenças da qualidade das águas de uma região para outra, atribuindo-se o fato a diversos fatores específicos, isoladamente ou em conjunto, definidos como geoclimáticos. A nível prático podem ser ressaltados os seguintes aspectos fundamentais:

- a) Excluídas as anomalias geológicas ou mesmo climáticas, as importantes variações na qualidade da água se processam em escala de região. Considerando uma mesma região homogênea os resultados são aproximados e as variações decorrem, muitas vezes, do tipo de estrutura captada que influenciam as condições de circulação. Como mostrado na Figura 1.
- b) Portanto, o dado que as águas subterrâneas do meio aquífero fraturado no semi-árido nordestino, possui em média 3 gr/l de sais dissol

vidos, é falseada porque está considerando, no cálculo da média, massa de informações de padrões diferentes.

Os últimos levantamentos têm mostrado, por exemplo, que a extensão regional sertaneja, que envolve o Oeste da Paraíba e do Rio Grande do Norte, possuem cerca de 70% dos poços perfurados com águas consideradas potáveis pelos padrões da ABNT.

- c) Nas demais regiões, onde há concentrações de sais dissolvidos superiores a 3, 4 ou mesmo 5 gramas por litro, os rebanhos são os grandes consumidores das águas subterrâneas. É digno de registro o fato de que nos períodos extremos das longas estiagens, não é incomum o próprio homem do campo consumir este tipo de água por falta absoluta de outra alternativa. A despeito de todos estes elementos, e em uma mesma região, melhores resultados podem ser obtidos quando as locações dos poços são norteadas por rigorosos critérios técnicos. Trabalhos atuais desenvolvidos por empresas estaduais de perfuração, na escala final de 1:100.000, têm mostrado, para uma mesma região, variações na qualidade físico-química da água, decorrente da presença de condicionamentos extremamente favoráveis, intrínsecos e extrínsecos, responsáveis pela circulação no meio aquífero, de águas de melhor qualidade.

Província sedimentar

Na província sedimentar os meios aquíferos caracterizam-se pelo acúmulo de águas na porosidade primária das rochas. Os diversos níveis existentes configuram, muitas vezes, complexos sistemas produtores, de elevado potencial, capaz de atender demandas consideráveis. Abrangem, percentualmente, 34,6% do semi-árido, totalizando 327.250 Km² e suas reservas exploráveis totais são estimadas em 20,82 bilhões de metros cúbicos/ano, mormente, de águas de boa qualidade para consumo humano. Estes aquíferos estão contidos nas rochas que compõem as bacias sedimentares do Nordeste, na área do Polígono das Secas, destacando-se as Bacias do Parnaíba, Tucano/Jatobá, Apodi, Araripe, Salitre/Jacaré. Além destas, podem ser citadas também, embora com menor importância regional, as pequenas bacias interiores como a do Rio do Peixe, Iguatu etc., que localmente possuem grande relevância.

A tabela resumo que segue, relaciona os principais elementos dimensionais de cada bacia, considerando-se apenas a região do semi-árido nordestino limitada pelo Polígono das Secas. Como mostrado na Figura 2.

Além das bacias citadas, outras manchas sedimentares de menor expressão ainda ocorrem na área do Polígono das Secas, como as coberturas terciárias, principalmente no sul da Bahia, e mesmo, pequeno trecho da bacia PE/PB não aqui considerada.

De todos os pontos levantados, no que diz respeito às potencialidades dos meios aquíferos porosos, resta ainda abordar particularidades básicas, embora genéricas, de cada bacia sedimentar:

- a) Bacia do Parnaíba: engloba praticamente todo Piauí e a área do Polígono das Secas do Estado do Maranhão, totalizando aproximadamente 192.250 Km². Os principais aquíferos são Serra Grande, Cabeças e Poti-Piauí e a expectativa por poço, desde que se mantenha a racional

dade da exploração, é da ordem de 90, 80 e 53 m³/h respectivamente (CIDAPI, 1983). Segundo a SUDENE/DRN, 1985, as reservas exploráveis do sistema aquífero, para a área considerada, é algo em torno de 13,51 bilhões de m³/ano. Uma cifra formidável, superior a soma dos açudes de Orós (4 bilhões de m³) e outras devotadas obras hidráulicas de grande porte. Toda técnica construtiva já é de domínio público e os maiores problemas surgem, evidentemente, quando são utilizados, por força das circunstâncias, equipamentos inadequados na perfuração dos poços de maior profundidade. A despeito de alguns problemas localizados, de ordem físico-química ou mesmo estratigráfico, a demanda por água de toda região poderia ser atendida, na prática, pelos mananciais subterrâneos da Bacia do Parnaíba.

TABELA I

BACIAS SEDIMENTARES - NORDESTE SEMI-ÁRIDO

BACIA	ÁREA Km ²	AQUÍFERO**	EXPECTATIVA POÇO* (m ³ /h)	RESERVAS EXPLORÁVEIS** (m ³ /ano)
PARNAÍBA (PE/MA)	192.250	Serra Grande	90,0	} 13,51 . 10 ⁹
		Cabeças	80,0	
		Poti-Piauí	53,0	
APODI (RN)	20.000	Açu	80,0	1,0 . 10 ⁹
		Jandaíra	5,0	0,5 . 10 ⁹
ARARIPE (CE/PE/PI)	12.000	Feira Nova	10,0 ?	} 210,0 . 10 ⁶
		Missão Velha	40,0	
TUCANO/JATOBÁ (BA/SE/PE)	25.400	S. Sebastião	250,0	} 3,2 . 10 ⁹
		Ilhas	72,0	
		Sergi	28,0	
	3.600	Inajá	} 20,0 ?	} 0,4 . 10 ⁹
		Tacaratu		
BACIAS INTERIORES (CE/RN/PB/PE)	4.000	DIVERSOS	-	-
SALITRE/RIO JACARÉ (BA)	70.000	Gr. Chapada	5,0	2 . 10 ⁶
		Diamantina		2 . 10 ⁹
		Gr. Bambuí		20,0
TOTAIS	327.250	-	-	20,82 . 10 ⁹

FONTES: * Respectivamente, CERB, CDM, SOEC, CIDAPI
** SUDENE/DRN - Recife 1985

b) Bacia do Apodi: Ocorre principalmente no Rio Grande do Norte ocupando cerca de 34,5% do Estado, totalizando aproximadamente 20.000 Km² e está integralmente inserida no Polígono das Secas. Como aquíferos, têm-se os arenitos da formação Açu e os calcários da formação Jandaíra, que possui comportamento idêntico ao meio aquífero fraturado. As reservas exploráveis somam cerca de 1,5 bilhões de metros cúbicos ano (SUDENE/DRN, 1985), sendo o meio poroso responsável pela maior parte da cifra. Nele, a vazão média obtida nos poços é de 80,0 m³/h para profundidade da ordem de 900 metros, enquanto que nos calcários a vazão média cai para 5,0 m³/h e a profundidade média é de apenas 120 metros /CDM-RN, 1983).

Não obstante as dificuldades, hoje já completamente ultrapassadas, e os custos de construção de poços com profundidades da ordem de 1.000 metros, o manancial subterrâneo do aquífero Açu é ainda o mais rentável para região, já que os recursos superficiais são insignificantes, e o aquífero do calcário Jandaíra é de pouca expressão e possui águas de dureza elevada.

c) Bacia do Araripe: É uma bacia interiorana, mas possui uma área considerável de aproximados 12.000 Km², encravados no alto sertão dos Estados do Ceará, Piauí e Pernambuco, em pleno centro geográfico do Polígono das Secas. Seus principais aquíferos são Feira Nova e Missão Velha, sendo o último significativamente mais importante, podendo produzir, à depender da favorabilidade das condições hidrogeológicas, cerca de 100 ou mais metros cúbicos por hora, por poço construído. Em termos médios, entretanto, a vazão gira em torno de 30 a 40,0 m³/h. Para o aquífero Feira Nova, a vazão média por poço é de no máximo 10,0 m³/h. Em termos globais as reservas atingem 210 milhões de metros cúbicos/ano (SUDENE/DRN, 1985).

d) Bacia Tucano/Jatobá: Engloba parte do nordeste e leste da Bahia, oeste de Sergipe e centro sudeste de Pernambuco, totalizando uma área de aproximadamente 25.400 Km². Como principais aquíferos têm-se as formações S. Sebastião, Ilhas e Sergi para sub-bacia Tucano (CERB-BA, 1983), Inajá e Tacaratu para sub-bacia Jatobá. No total, segundo a SUDENE-DRN 1985, os recursos hídricos exploráveis são de 3,6 bilhões de metros cúbicos por ano, sendo que quase 90% pertencem à sub-bacia de Tucano, onde o meio aquífero da Formação S. Sebastião, fornece como vazão média para os poços construídos com profundidade em torno de 350 metros, caudais de 250 m³/h. Os outros dois aquíferos, de menor profundidade, Ilhas com poços de 250 metros e Sergi com 100 metros, fornecem, em média, vazões de 72 a 28 m³/h, respectivamente (CERB-BA, 1983).

Já para a sub-bacia Jatobá (3.600 Km²), segundo Melo, J.G.-1980, o meio aquífero caracteriza-se por se constituir um sistema composto pelas Formações Inajá e Tacaratu. Isoladamente, para esta sub-bacia, e extrapolação em função do percentual da área, é estimada uma reserva explorável de no máximo 400 milhões de metros cúbicos por ano, inferior a admitida pela SUDENE - 1 bilhão, - embora as reservas permanentes tenham sido avaliadas em 10 bilhões de metros cúbicos por ano. Em relação a produtividade, vazões maiores são obtidas, entre tanto ao nível de estimativa, a produção média por poço deve ser algo em torno de 20 m³/h para profundidades da ordem de 200 ou até 300 metros.

e) Bacias Interiores: Tem importância estritamente localizadas. São elas: Rio do Peixe abrangendo uma porção oeste da Paraíba e pequenas áreas do Ceará e Rio Grande do Norte; Lavras da Mangabeira, Malhada Vermelha, Lima Campos, Iguatu e Icó no Ceará; Pau dos Ferros no Rio Grande do Norte e São José de Belmonte e Mirandiba em Pernambuco. Somadas as áreas, o total talvez ultrapasse os estimados 4.000 Km². Localmente alguns aquíferos assumem importância vital, mesmo tendo como vazão média valores inferiores a 5,0 m³/h ou menos. Além destes sedimentos, também ocorrem em menor escala, pequenas coberturas terciárias, de maior importância no sul da Bahia e de menor no Ceará,

Rio Grande do Norte e Paraíba, muitas vezes com sistemas aquíferos capazes de atender pequenas demandas por água.

- f) Bacia Salitre/Jacaré: Recobrimdo cerca de 17% da região centro norte do Estado da Bahia, em uma área de aproximados 70.000 Km². Segundo a SUDENE-DRN, 1985, genericamente, os principais sistemas aquíferos estão contidos nas unidades que compõem o Grupo Chapada Diamantina e Grupo Bambuí. O primeiro, com uma modesta reserva explorável por ano de apenas 2 milhões de metros cúbicos e expectativa por poço estimada em 5,0 m³/h. Quanto ao Grupo Bambuí, designação de uma sequência de sedimentos clásticos e carbonáticos, fracamente ou não metamorfisados, as reservas exploráveis são excepcionais, da ordem de 2 bilhões de metros cúbicos por ano, e os poços construídos têm, em média, vazões de 20,0 m³/h para profundidades de 80 metros (CERB-BA, 1983).

Aqui no caso, a importância maior reside nos níveis carbonáticos, que comportam-se de forma semelhante ao "cristalino", tendo entretanto águas de elevada dureza de CaCO₃, enquanto que as vazões podem variar de centenas de m³/h, em áreas de forte dissolução, até 1 m³/h para regiões onde o processo de carstificação não se desenvolveu.

De forma genérica o grau de conhecimento a respeito das potencialidades dos recursos hídricos das Províncias Sedimentares, ao nível dos seus principais aquíferos, já permite, de antemão, a realização de previsões otimistas quanto ao atendimento das demandas por água das populações, indústria e agropecuária da região em questão.

Província aluvionar

Dentre todas as três províncias esta é a de menor extensão territorial, avaliada exageradamente pela SUDENE em 35.000 Km². A área total real não tem maior significância. O importante é a sua forma de ocorrência, ao longo dos vales dos rios e riachos, regiões de incontinente preferência das populações rurais, beneficiadas pela boa qualidade dos seus úmidos solos sílticos. No âmbito da área do Polígono das Secas, as manchas aluvionares mais desenvolvidas estão relacionadas com as superfícies erosionais do polifásico Ciclo Paraguaçu, dotando toda a rede de drenagem de vastos depósitos como os famosos casos dos vales do Acaraú e Jaguaribe no Ceará, Piranhas no Rio Grande do Norte e Paraíba, assim como outros.

Semelhante a Província Sedimentar, o meio aquífero dos aluviões caracterizam-se pela armazenagem d'água nos interstícios dos sedimentos arenosos de idade Quaternária. Mas previsões realizadas em relação a estes aquíferos são sempre promissoras em vista dos seguintes pontos inquestionáveis:

- a) Os aquíferos aluvionares são normalmente do tipo livre e possuem elevada capacidade de armazenamento (porosidade efetiva). Os poços nelas construídos possuem vazões médias superiores ao "cristalino" em pelo menos 100%. Sua alta permeabilidade permite explorações com elevada capacidade específica.
- b) A qualidade da água, representada pelo resíduo de evaporação, sempre é considerada boa, comparativamente ao aquífero fraturado, porque facilmente suas reservas podem ser renovadas, Possuem alta transmis-

sividade.

- c) Meios aquíferos aluvionares de consistência grosseira e com cerca de 4 metros saturados e dimensões consideráveis, facilmente atendem pequenas demandas (70 a 10 m³/dia). Em circunstâncias privilegiadas, recarga perene e espessuras saturadas de 5 ou 3 metros, com certa facilidade é possível se construir captações com elevadas capacidades de produção, superiores muitas vezes a 70 ou mesmo 80 m³/h.

O aproveitamento racional destes recursos só poderá ser efetuado com a utilização de metodologias adequadas as particularidades do meio aquífero, sendo necessário para isso a presença de técnicos especializados, a fim de que se possa obter resultados satisfatórios. De outra forma será uma constante as experiências negativas, como por muitas vezes se tem observado.

ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICO DO NORDESTE E A ÁGUA SUBTERRÂNEA

Nem sempre no Nordeste semi-árido, o clima é tão adverso. Por exemplo, desde 1984 os exauros das chuvas nos períodos de maior precipitação, tem provocado constantes e incômodas enchentes. Dando continuidade a fase, os indicadores detectados até o momento são bastantes favoráveis para mais um ano de "bom inverno". Alternam-se períodos favoráveis com períodos ruins, climatologicamente falando. Independentes dos humores do tempo, nas duas últimas décadas, foi notório o crescimento do Nordeste envolvendo mudanças substanciais na sua estrutura produtiva. Por outro lado, concomitantemente, agravaram-se os problemas resultantes dos efeitos das secas, fazendo crescer o contingente populacional em estado de quase pobreza absoluta. SUDENE, maio 1984, Resumo do Projeto Nordeste -. Isto porque, a expansão da economia se deu de forma desordenada, tendo as atividades urbanas desempenho superior as atividades rurais, acarretando o crescimento de 22,7% para 34,2% da população economicamente ativa (PEA) no setor terciário (bens de serviço), no período de 1980, enquanto que no setor primário a PEA decresceu de 70,0 para 46,4% no mesmo período.

Como consequência e atraídos pelo crescimento da demanda de empregos no setor terciário e expulsos pela estagnação do setor extrativista do meio rural, a famosa migração nordestina, contada em prosas e versos, cresceu, tendo o censo de 1980 constatado pela primeira vez que a população urbana (51,7%) do Nordeste era superior a sua população rural (48,3%). Agravaram-se os problemas sociais e da força de trabalho nordestino, 45,6% são sub-empregados, que somados aos desempregados, totalizam mais de 6 milhões de pessoas, correspondendo a mais da metade da população economicamente ativa regional. Desse contingente, 4,6 milhões, aproximadamente são da área rural. (op. cit)

Acompanhando os ditames do modelo econômico do país, o Nordeste que já possuía uma renda per capita 46,6% inferior a nacional, teve um crescimento vertiginoso na concentração de renda, tendo os 10% mais ricos se apoderado de mais 9% da renda bruta. Hoje a pobreza urbana e rural se confundem. O recente PROJETO NORDESTE, diagnosticou todas as causas, efeitos e consequências do calamitoso quadro social da região, sem cair no lugar comum responsabilizando, isoladamente, as secas periódicas pelas agruras da região, e substituindo o projeto como "PROGRAMA REGIONAL DE APOIO AO PEQUENO PRODUTOR RURAL", e espera aplicar só no primeiro de três quinquênios, a bagatela de 3,6

bilhões de dólares. Entende que os esforços devem se concentrar no pequeno produtor rural, e o projeto visa, em 15 anos, atingir o seguinte objetivo geral: "a erradicação da pobreza absoluta, a ampliação substantiva das oportunidades de emprego produtivo e a satisfação das necessidades humanas básicas, promovendo uma melhoria generalizada dos níveis de produção, de renda real e das condições de vida dos pequenos produtores rurais da região".

No específico, estabelece objetivos em relação à Renda e Emprego, a Terra (assegurar acesso à posse etc.), e em relação a Água: "Assegurar à população rural o acesso aos recursos hídricos de forma a atender as suas necessidades básicas, tanto para seu próprio consumo como para a produção agropecuária".

Prossegue ainda definindo os objetivos específicos no que diz respeito aos Serviços de Apoio à Produção, Abastecimento, Conservação e até Organização dos Produtores e ao Desenvolvimento de Comunidades Rurais. Para os recursos hídricos os objetivos específicos são textualmente os seguintes:

- promover o abastecimento de água para consumo humano, preservando os princípios de quantidade e qualidade;
- promover o fornecimento de água para o consumo animal;
- dinamizar e ampliar a utilização de água na produção agrícola, através da atividade de irrigação;
- promover o manejo racional dos recursos de água e solo no âmbito do desenvolvimento rural da região."

Estabelece diretrizes e considera a região semi-árida como prioritária e define o abastecimento para consumo humano e animal, como também prioritário sobre as atividades de produção agrícola e piscicultura, e afirma que todos os imóveis rurais beneficiados pelo programa serão dotados de pontos de água que assegurem o abastecimento humano e animal de caráter permanente" e a meta é de beneficiar 234.000 famílias em 5 anos ao custo total de 177 milhões de dólares (sic). Isto posto, fica fácil prever o crescimento da demanda por água subterrânea, no semi-árido, passando a assumir papel decisivo no sucesso do Projeto que "atenderá exclusivamente as seguintes categorias de pequenos produtores": Trabalhadores rurais sem terra. Trabalhadores rurais com terra. Outros pequenos produtores não vinculados diretamente à exploração da terra.

Sem dúvida, na forma premente e prioritária em que é colocada as necessidades hídricas do público meta, o manancial mais adequado para atender essa demanda, indubitavelmente são as águas subterrâneas. Vários fatores contribuem no sentido de, mais vezes, se optar por estes recursos: a) A pluri-anualidade da produção do poço, obra pontual e de baixo custo, garante ao produtor rural a certeza da disponibilidade dos recursos nos moldes estabelecidos pelo projeto. b) A frota de equipamentos hoje disponível em todo Nordeste, desde que operada com eficiência, poderá atender uma parcela considerável da demanda, não sendo necessário, inicialmente, a aquisição de novos equipamentos. c) Dar prioridade aos trabalhos de reativações dos sistemas já existentes, recuperando os equipamentos de bombeamento e os poços. Efetuado este enquadramento, e com base nos informes fornecidos quanto as Potencialidades das Águas Subterrâneas no Semi-Árido Nordestino, a expectativa gerada é no sentido de, na maioria absoluta dos casos reais, os problemas técnicos serão resolvidos, pois já se detêm conhecimentos tecnológicos suficientes e comprovados para, após prévio estudo específico de cada caso, conduzido por

profissional credenciado, definir a exequibilidade de obras de captações subterrâneas em qualquer ponto da região considerada. Como estes conhecimentos técnicos já são de domínio da comunidade atuante a bastante tempo, e vem sendo aperfeiçoados, refinados e atualizados, é de se perguntar porque ainda não foram aplicados em benefício do social do Nordeste? A resposta é simples e carece de maiores detalhes:

Projetos com filosofias semelhantes já foram aplicados e todas as tecnologias disponíveis em diversos setores utilizados. No entanto, resultados animadores não foram alcançados, em vista da quase sempre malversação dos recursos, quando os esforços conjugados são canalizados para os grandes proprietários, aumentando as distorções já citadas. Há ainda, como agravante, a incompetência generalizada dos organismos federais, estaduais e municipais - salvo honrosas exceções -, associadas a propósitos espúrios responsáveis pelas baixas respostas alcançadas nos projetos. Sumariamente, para que sejam obtidos os tão desejados resultados positivos, é requerido que alguns pontos sejam redefinidos. São eles:

- a) Resolver de forma racional a grave questão fundiária, levando em conta também todos os aspectos que envolvem o manejo da água e do solo. A posse da terra e a disponibilidade da água pelo pequeno produtor é fundamental para sua subsistência e o sucesso da reforma agrária na região.
- b) Definir para o semi-árido uma Política de Água, vez que o recurso é escasso e vital. Não se concebe, por exemplo, que as companhias de saneamento estabeleçam as demandas das cidades da região utilizando idêntico critério aos usados para regiões mais favoráveis. Isto implica não só no envolvimento de mais recursos, como também no desperdício de fabulosos volumes d'água.
- c) Instituir na região, ligados paritariamente, as Universidades, SUDENE, Governos Estaduais e Associações Profissionais e Técnicas, um Centro de Estudos e Controle de Águas Subterrâneas, voltadas aos interesses locais, que teria como primeira e primordial tarefa reciclar os profissionais da área que atuam nos diversos organismos estaduais e federais interessados e estabelecer as diretrizes e o controle tecnológico dos programas regionais e estaduais de aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos, minimizando as ingerências políticas partidárias na condução dos programas.
- d) Efetivar a SUDENE e DNOCS como órgãos técnicos engajados no propósito comum de transformar o semi-árido, em uma região economicamente ativa e viável, socialmente evoluída, estirpando em definitivo os desmandos, a inoperância e a impunidade que dão forças aos grupos oligárquicos que se locupletam das verbas oficiais e fazem crescer a "famigerada indústria das secas".

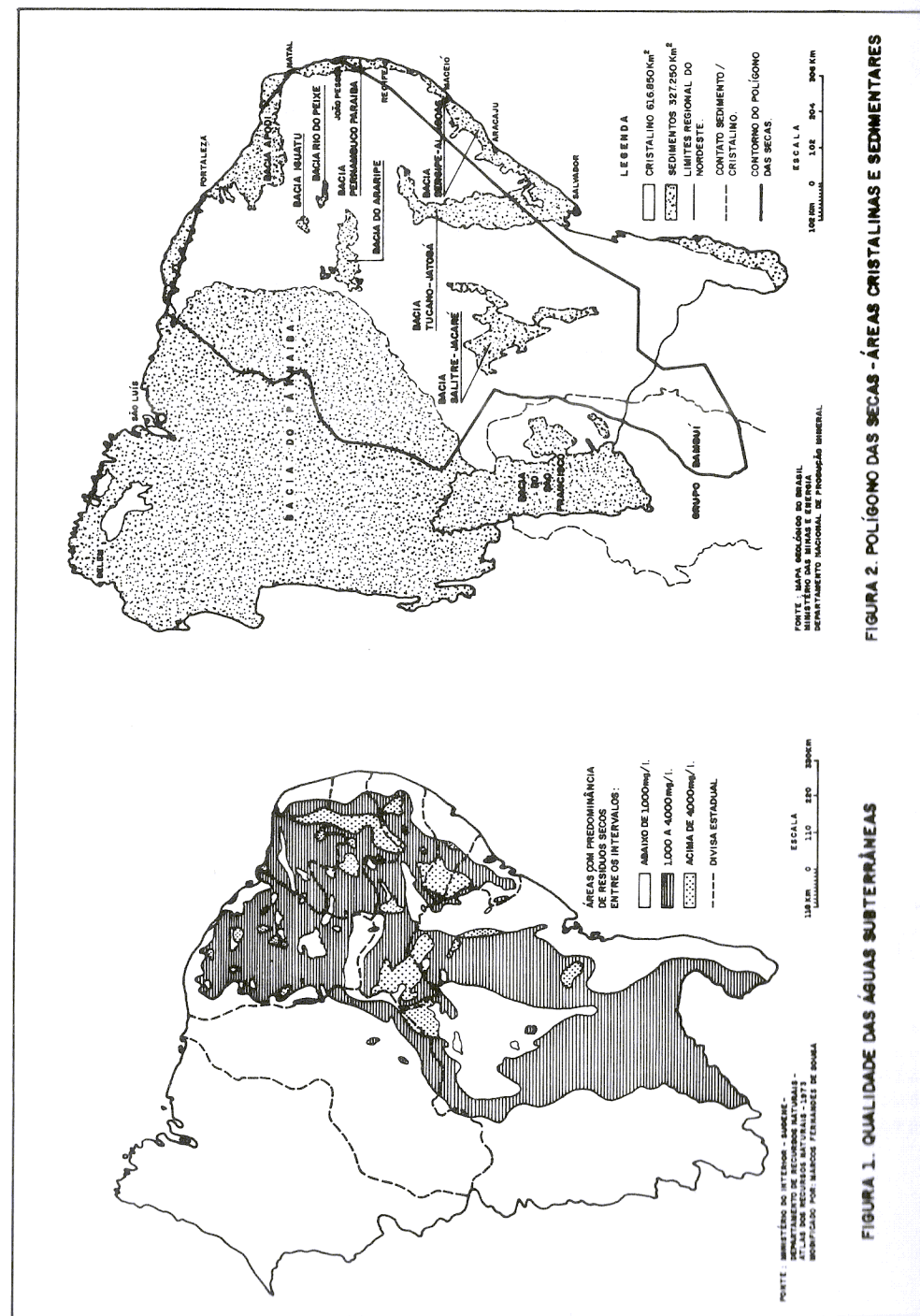
Não se tem dúvidas que as propostas acima relacionadas carecem de maior maturação. Entretanto, os pontos destacados são de alta significância, e a prática tem demonstrado ao longo dos tempos que nelas estão concentrados os entraves que dificultam, e em casos extremos inviabilizam, o aproveitamento racional dos formidáveis e disponíveis recursos hídricos subterrâneos. É recomendando, como mostrou claramente a análise econômica-social realizada pelo Projeto Nordeste, partir para mudanças estruturais de forma radical em to

dos os níveis. Só assim a água subterrânea, ou qualquer outro bem, poderá participar ativamente nas reclamadas transformações sócio-econômicas do Nordeste.

BIBLIOGRAFIA

- a) ALBUQUERQUE, J. do P. T. Contribuição ao conhecimento do sistema cristalino do Estado da Paraíba como meio aquífero. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 3ª, Fortaleza, 1984. Anais. São Paulo, ABAS, 1984. V.1. p 489-506.
- b) BAHIA. CERB. I CICLO DE DEBATES TÉCNICOS DOS EXECUTORES DO PROHIDRO. Campina Grande, SUDENE/CDRM, 1983.
- c) CRUZ, W. B. da. A qualidade da água em rochas fraturadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM ROCHAS FRATURADAS, 1ª, Belo Horizonte, 1985. Anais. Belo Horizonte, ABAS, 1985. p.40-54.
- d) LEAL, J. de M. Diversas alternativas para aproveitamento de água subterrânea no Nordeste Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 3ª, Fortaleza, 1984. Anais. São Paulo, ABAS, 1984. V.2 p.303-312.
- e) MELO, J. G. de. Estudo hidrogeológico da Bacia Sedimentar do Jatobá-PE. Recursos exploráveis e dispositivos de captação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 1ª, Recife, Anais. Recife, SUDENE, 1980. p.585-601.
- f) MENTE, A; PESSOA, M. D & LEAS, O. Mapa hidrogeológico do Brasil na escala 1:5.000.000. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 3ª, Fortaleza, set./84. Anais. São Paulo, ABAS, 1984. V. 2.
- g) PROJETO NORDESTE, Programa Regional de Apoio ao Pequeno Produtor Rural. Recife, maio/84. V.1.
- h) REBOUÇAS, A. da C. & MARINHO, M. E. Hidrologia das Secas do Nordeste do Brasil. Recife, SUDENE, 1972. 126p. il. (SUDENE. Hidrogeologia, 40).
- i) SODRÉ, M. C. B; LINO JR., G. C. & COSTA, J. C. Considerações sobre as características hidrogeológicas da Região de rochas cristalinas do Nordeste do Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2ª, Salvador, 1982. Anais. Salvador, ABAS, 1982. p.119-126.
- j) SOUSA, M. F. de. Avaliação do I CICLO DE DEBATES DO PROHIDRO - Segmento Águas Subterrâneas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 3ª, Fortaleza, Anais. São Paulo, ABAS, 1984. V.01, p-177-202.
- 1) SUDENE. Águas subterrâneas do Nordeste; conhecimento e uso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 1ª, Recife, nov./80. Anais. Recife, SUDENE, 1980.
- m) SUDENE. Recursos Naturais do Nordeste Investigação e Potencial; Sumário das Atividades. Recife. 1985. 192p.
- n) SUDENE. Inventário hidrogeológico básico do Nordeste. Folhas, nº 15, 24, 8. Recife, 1970, 1972 e 1977.

¹Geólogo Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Sondagens - DHS, da Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba - CDRM/PB, Campina Grande-PB.



ÁGUA SUBTERRÂNEA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO
E O SEU ENGAJAMENTO NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Abstract -- The ground water in the semi-arid Northeastern Brazil is of considerable abundance. The presented volumes are measured up to millions of cubic metres, according to the level of present knowledge, and so they are obviously the largest reserves held in the porous aquifers of the sedimentary rocks. The crystalline environments which occupy 65% of the semi-arid total area have no studies and works compatible to their importance. The potential of the fractured aquifers demistifying is an objective of the work which also points out basic parameters to be considered in the profit of the explorable reserves in the aquifer environment at a planning level. It emphasizes the indispensable participation of hydrogeologists in the fulfilment of technical jobs of the inherent services. The porous aquifers of the sedimentary rocks are treated in a general way and reference is made to the main basis, their dimensions, their most important aquifers as well as the expectation for well and explorable reserves and other information which are considered fundamental. Prominence is also given to the porous aquifers of the so called Alluvial Provinces and its profits and characteristics are related based on the obtained practical results. A brief analysis about the social and economical basis of Northeastern Brazil is realized after that, and based on the informations from the work edited by SUDENE in may, 1984 - Resumo do Projeto Nordeste - an attempt is made to show that the highest rates of poverty and other consequences are found in the environment. As the region has constantly been a scenery for chimerical and unprofitable projects which pretend to be social and so require fabulous resources including in the Ground Waters Sector, it is now asked and put into question which the obtained results at the social level are, and new methodologies of work and structural reforms and also of technical behaviour by enterprises, offices and professionals are suggested.