

O Potencial Mineral e a Irrigação no Semi Árido

Nilo da Silva Teixeira

Bolsista de Iniciação Científica, Geografia, UFRJ

Maria Helena Rocha Lima

Orientadora, Economia Mineral, D. Sc.

Flávia Maria de Fátima do Nascimento

Co-Orientadora, Hidrogeóloga, M. Sc.

Resumo

O semi-árido¹ nordestino se caracteriza por ser uma região de secas prolongadas. O manejo e uso da água para múltiplas finalidades devem ser objetivos a serem alcançados na região. Num contexto onde existe a tradição de atividade agrícola, uma proposta para o fortalecimento econômico da região é o incentivo ao desenvolvimento da mineração como uma atividade complementar na utilização dos recursos hídricos. A viabilidade disto está ancorada no fato de que existe um potencial mineral a ser explorado e há possibilidade de aumento da oferta de água, de modo que ambas as atividades possam ocorrer de maneira sustentável.

1. Introdução

A água se faz presente em quase todas as atividades humanas, a escassez deste recurso e sua capacidade limitada e sensível de renovação faz com que a procura por este bem mineral se torne mais acirrada pelos diversos setores produtivos.

Entretanto, problemas na gestão da distribuição resultam na falta d'água tanto para o uso comum como para as diversas atividades econômicas. Os aquíferos são uma fonte de água quase inesgotável desde que não submetidos à sobre-exploração. Sua utilização de forma sustentável seria uma alternativa viável para a introdução ou otimização das atividades de mineração, que dependem da oferta de volume suficiente de água de fácil aproveitamento (LINSLEY & FRANZINI, 1997).

O aproveitamento da água pode abarcar mais de uma finalidade, como a agricultura e a mineração. Obras e instalações de aproveitamento de água, visando múltiplas finalidades podem aumentar os benefícios para uma determinada área sem que os custos sejam maiores que os benefícios alcançados.

Segundo SUASSUNA (2005), a Região Nordeste tem capacidade para a auto-suficiência em água, tendo aproximadamente 37 bilhões de metros cúbicos de água armazenados em reservatórios e açudes públicos (água superficial) além de possuir diversos aquíferos. Existem problemas graves de distribuição da água disponível, fazendo-se necessário à utilização destes aquíferos para ampliação e fortalecimento da irrigação. O

¹caracterizado por um regime de chuvas escassas e concentradas num curto período de tempo – 3 a 4 meses/ano – de intensidade e frequência variadas. Sua área total é de 895.254 km², correspondendo a 57,5% da área dos estados nordestinos (CARVALHO & EGLER, 2003).

semi-árido brasileiro tem um grande potencial para a exploração de recursos minerais não-metálicos, alguns deles utilizados como insumos para a agricultura.

2. Objetivo

Este estudo tem como objetivo investigar o potencial mineral do semi-árido nordestino, levando em conta a base de recursos hídricos da região. Serão estudados somente os minerais que são utilizados na agricultura como insumos agrícolas e será feita uma avaliação da possibilidade de implantação e desenvolvimento da mineração nestas áreas como atividade complementar à agricultura. As políticas governamentais relacionadas à irrigação na área do semi-árido, que garantam a disponibilidade de água para a agricultura e a mineração, atividades que demandam abundância deste bem, serão apresentadas e discutidas.

3. Metodologia

O presente estudo engloba parte do estado de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Ceará, Sergipe, Alagoas, Paraíba, Piauí e Rio Grande do Norte. As atividades executadas foram: pesquisa bibliográfica, coleta de dados em diagnósticos, levantamentos e reportagens sobre irrigação e elaboração de mapa no software Arcview 3.2.

Faz parte de um projeto maior chamado "Gestão de Aquíferos em Áreas do Semi-árido Nordeste para o Desenvolvimento Sustentável" patrocinado pelo Programa Petrobrás Ambiental (out/2003) com participação das seguintes instituições: Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), Observatório Nacional (ON), MCT, COPPE/UFRJ e Instituto Xingó.

4. Discussão

O semi-árido brasileiro tem grande potencial para a exploração de recursos minerais utilizados na agricultura, principal atividade econômica da região, tais como a rocha fosfática, a turfa, o dolomito e principalmente a rocha calcária, mineral encontrado em vários pontos do semi-árido. Dessa forma a mineração surgiria como uma atividade complementar à agricultura, além de dar subsídio para o fortalecimento agrícola regional.

4.1 Potencial Mineral da Região

O potencial mineral do Vale do São Francisco, área quase coincidente com a região semi-árida do nordeste, apresentado na tabela 1, mostra que existe grande quantidade de reservas de minerais, com destaque para os minerais não-metálicos, dolomito, rocha fosfática e rocha calcária, que se apresentam com 40,7%, 11,9% e 23,3% respectivamente do total das reservas nacionais. Portanto, o semi-árido brasileiro tem capacidade para se tornar um pólo gerador desses bens em escala nacional.

Os minerais encontrados na região e que são utilizados na produção agrícola são:

Rocha Calcária – mineral utilizado para melhorar as condições do solo, elevar seu pH, corrigir a acidez, neutralizar o alumínio e adubar as plantas com cálcio e magnésio. Em solos corrigidos tem-se melhor aproveitamento dos adubos aplicados e aumento dos microorganismos, que atuam em várias funções no solo.

Rocha Fosfática - utilizado na agricultura como fertilizante, é um dos macronutrientes primários, que são os mais exigidos em quantidade para o desenvolvimento das plantas e é escasso na maioria dos solos. Constitui

de 0,1% a 0,4% do peso seco das plantas, sendo de suma importância para a divisão celular e para o desenvolvimento dos tecidos vegetais.

Dolomito - rocha que contém carbonato de cálcio e teor de magnésio acima de 12%. É empregado como fertilizante nos solos com deficiência em magnésio na forma de rocha moída, cal virgem e cal hidratada. O cal pode ser usado ainda nas indústrias de aço, açúcar, papel, argamassa, mineração de ouro e prata, tratamento de água e curtimento de couro (NAHASS & SEVERINO).

Não incluído na tabela, mas considerado neste trabalho como “mineral” orgânico:

Turfa – é um depósito fóssil de material orgânico decomposto. A turfa menos decomposta é utilizada na agricultura como condicionadora de solo, atuando como fertilizante ou como esterco. Tem a capacidade de reter a umidade no solo e quando adicionada a nitrogênio, potássio e fósforo é um poderoso fertilizante, enriquecendo os solos mais pobres e exercendo uma série de ações físicas, químicas e biológicas.

Tabela 1: Reservas Minerais do Vale do São Francisco

	Minas	Bahia	Pernambuco	Sergipe	Alagoas	Vale	Brasil	A/B (1)
METÁLICOS	2.983.029,30	112.112,40	3.904,60	-	33.874,90	3.132.921,00	13.443.363,90	0,23
NÃO-METÁLICOS	12.397.855,10	1.031.740,20	198.564,50	18.353,10	527.005,80	14.565.208,80	73.418.594,80	0,20
Magnésio (Dolomito)	513.250,80	-	-	-	-	513.250,80	1.261.947,00	0,41
Rocha Fosfática	234.710,40	19.736,10	-	-	-	254.446,50	2.131.617,70	0,12
Rochas Calcárias (Calcário)	10.258.783,20	924.971,90	1.424,50	4.539,20	2.413,10	11.558.002,90	49.673.801,00	0,23
GEMAS E DIAMANTES	1.711.868,10	1,9	-	-	-	1.711.870,00	3.024.549,60	0,57
ENERGÉTICOS								
Gás Natural (2)	-	1.836	-	741	694	3.271	9.866	0,33
Petróleo (2)	-	3.035.311	-	1.920.530	258.671	5.214.512	48.831.924	0,11
Urânio e Outros Radiativos	-	19.747.748	-	-	-	19.747.748	99.247.748	0,20

Fonte: Adaptado do site da CODEVASF – www.codevasf.gov.br

(mil t)

OBS.: Total de reservas medidas. Lançadas as quantidades medidas das reservas de minério dos municípios integrantes (parcial ou integralmente) do Vale, por Estado, exceto para gás natural e petróleo.

Nota: (1) Participação das Reservas Minerais do Vale com relação ao Brasil(2) Quantidade bruta produzida, em m³, por Estado.

4.2 Irrigação e a Atividade de Mineração

Desde meados do século XIX, a irrigação é considerada uma solução para os problemas das secas do Nordeste. A solução procurada foi através da construção de açudes para o abastecimento de água à população local e para o melhor aproveitamento agrícola em regime de irrigação das terras férteis, que possibilitariam regularizar a oferta de alimentos na região. O auge da política de irrigação no Nordeste foi alcançado nos anos 1986 – 88, mas a partir de então, começaram a perder impulso. Na década de 1990, o Nordeste possuía 495.300 ha de áreas irrigadas (CARVALHO & EGLER, 2003). É importante ressaltar que, atualmente, o Nordeste brasileiro é uma das regiões do mundo com menor proporção de área irrigada em relação à área cultivada total.

O semi-árido nordestino possui reservas consideráveis de água subterrânea nas bacias hidrográficas da região e se fazem presentes em todos os estados. Conforme a tabela 2, mais de 7 bilhões de m³ de água podem ser explorados todo ano, sem que haja dano para a manutenção dessas fontes de água, sendo esta uma fonte de grande valia para a extração e distribuição de água para irrigação (CARVALHO & EGLER,2003).

Tabela 2: Disponibilidade de Água Subterrânea no Semi-Árido

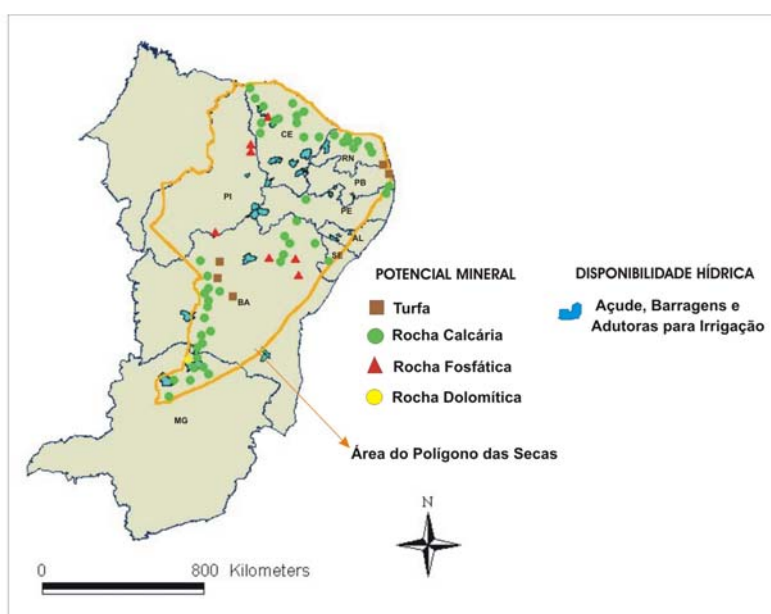
Bacia Hidrográfica	Estados	Reservas Exploráveis de Água (m ³ /ano)
Parnaíba	Maranhão, Piauí e pequenas porções do Ceará, Pará e Goiás	1,0.10 ⁹
Araripe	Oeste de Pernambuco, Sul do Ceará, pequena porção do Piauí	1,0.10 ⁷
Potiguar	Norte do Rio Grande do Norte com fronteira do Ceará	75,0.10 ⁷
São Francisco	Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Paraíba	3,0.10 ⁹
Tucano, Jatobá e Reconcavo	Bahia e Pernambuco	2,0.10 ⁹
Jacaré, Paraguassu e Salitre	Região Central da Bahia	1,0.10 ⁹

Fonte: Informações obtidas de CARVALHO & EGLER, 2003.

Para aproveitar a água para mais de uma finalidade, é conveniente que exista compatibilidade entre as finalidades propostas. As obras de infra-estrutura hídrica tendem a ser reguladoras, otimizando o consumo de água entre as diversas atividades, como por exemplo, a agricultura que é consumidora intensiva e sazonal de recursos hídricos.

Os minerais analisados também utilizam água nos processos de exploração e podem se beneficiar das obras de infra-estrutura hídrica para irrigação. A necessidade de água nas atividades de mineração pode ser exemplificada através do processamento do minério apatita para obtenção do concentrado fosfático, o qual pode ser obtido por dois processos: separação via seca (separação magnética) e via úmida (flotação). Um circuito que engloba a separação magnética consome 1,4 m³/t de água, enquanto uma usina de flotação consome 4,55 m³/t mês (SAMPAIO, et Al. 2001).

O mapa 1 mostra a disponibilidade hídrica da região e a localização das reservas medidas dos minerais que são utilizados na produção agrícola e cuja produção na região podem contribuir para o desenvolvimento e fortalecimento da agricultura regional.



Fonte: Limites Estaduais e Sedes Municipais (IBGE, 1998). Informações obtidas no site da CPRM <www.cprm.gov.br> e de CARVALHO & EGLER, 2003.

Mapa 1: Potencial Mineral e Disponibilidade Hídrica no Semi-Árido

4.3 Instituições e Programas de Irrigação

O semi-árido nordestino tem recebido atenção especial, ao longo dos anos, uma vez que 58% da sua área estudada se situa no chamado Polígono das Secas, instituído pela Constituição de 1936 que estabelecia obras e serviços de assistência à população contra o efeito das secas no Nordeste durante as crises climáticas de alongamento das estiagens (CARVALHO E EGLER, 2003). Décadas mais tarde, a Política Nacional de Irrigação (Lei n.º 6.662/79) tinha como premissa básica evidenciar a função social da irrigação no combate a pobreza e a seca.

Atualmente as ações do governo na instância federal estão ligadas, em primeiro lugar ao Ministério da Integração Nacional - MIN. Este Ministério é responsável por diversas instituições e programas direcionados para a gestão de recursos hídricos no semi-árido. Dentre as principais instituições estão:

Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF - que é uma companhia de âmbito federal que tem como finalidade aproveitar os recursos hídricos e do solo para fins agrícolas, agropecuários e agro-industriais do Vale do Rio São Francisco.

Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS - tem por finalidade executar as políticas do governo federal no beneficiamento de áreas e obras de proteção contra as secas e inundações, irrigação, radicação de população em comunidades de irrigantes ou em áreas especiais abrangidas por seus projetos.

Agência de Desenvolvimento do Nordeste - ADENE (antiga SUDENE) - renomeada desde 2002, tem como missão promover o crescimento e a integração regional do Nordeste, na inserção e no progresso social, baseada na disseminação do desenvolvimento sustentável na sua área de atuação, que engloba todos os estados da Região Nordeste, além do Espírito Santo e o Norte de Minas Gerais.

Atualmente estas instituições dão suporte e operacionalização a diversos programas, sendo os mais importantes para a irrigação:

- **Programa Pró-Água Infra-Estrutura** – É oriundo do Programa Prohidro implementado em 1979, através de um acordo de cooperação com o Banco Mundial e complementado pelo Fundo Econômico para a Cooperação Ultramarina (Overseas Economic Fund - OECF). Este programa tem por objetivo a construção de barragens, açudes e adutoras para ampliar a oferta de água, além de prover o abastecimento de água potável às comunidades. O Pró-Água Semi-Árido Nordeste (iniciado em 2000) é um subprograma que tem como premissa básica disponibilizar maior volume de água de boa qualidade para o consumo da população desta região, por intermédio da promoção de uso racional da água. Abrange a Região Nordeste e parte de Minas Gerais, beneficiando uma população de aproximadamente 1.300.000 pessoas, localizadas em áreas rurais de alta concentração de famílias de baixa renda. O governo financia 19%, enquanto do restante financiado pela iniciativa privada, sendo que o Banco Mundial financia 60% destes recursos.
- **Programa de Irrigação e Drenagem** - Em 2000, o governo federal junto à iniciativa privada retomou parte de projetos potencialmente importantes, mas que permaneciam ociosos ou inacabados na região. Este programa tem por objetivo ampliar a oferta da produção agrícola irrigada para os mercados interno e externo. Atualmente, o MIN está elaborando uma atualização deste programa, denominado Plano Nacional de Irrigação e Drenagem – PLANIRD - contendo regras básicas, diretrizes, objetivos e estratégias para a preservação do meio ambiente para orientar a ação do Estado e da iniciativa privada. Será investindo US\$ 5,5 bilhões para a irrigação de 500 mil hectares. Prevê-se ainda a criação de um subprograma para otimizar o uso da água na agricultura, já que a necessidade hídrica crescerá em virtude do aumento da água irrigada, consistindo em três etapas: Modernização Tecnológica dos Equipamentos Parcelares; Aumento da Eficiência de Condução; e Distribuição e Aferição de Métodos

de Cálculo de Demandas Hídricas. Pretende-se obter como resultado do subprograma aproximadamente 38% de economia sobre a demanda atual de água na região.

4.4 Ações de Governo nos Últimos Anos

Desde a Constituição de 1988, foram criados os Programas Plurianuais (PPA's) que são os planos dos governos federais e que tem o intuito de definir de que forma os recursos orçamentários serão alocados pelos quatro anos de governo (PIVA, 1999). Todos os programas listados acima fazem parte dos últimos PPA's.

A partir do **PPA de 2000-2003**, pela primeira vez desde sua criação houve uma mudança de enfoque, na medida em que foi incluída em sua proposta orçamentária, não só os recursos do governo federal como também os investimentos que estariam a cargo dos municípios e uma previsão de investimentos do setor privado.

A novidade consistia, portanto, no governo procurar parcerias com outros setores e se basear em “estudos sobre os problemas nacionais realizado por consultoria privada com o objetivo de mapear oportunidades de investimento” (Piva, 1999). Destacaram-se projetos de agricultura irrigada, integração de bacias hidrográficas, aumento da oferta e distribuição de água por intermédio de obras que ampliassem a infra-estrutura.

No **PPA 2004 – 2007 (atual)**, o Programa Pró-Água Infra-estrutura tem como objetivo o término da execução de obras voltadas para a disponibilização de água com avanço no espaço físico construído de cerca de 60%, ou seja, as obras executadas no período anterior com execução inferior a 40% do total, não foram incluídas no atual PPA. Houve uma reavaliação dos projetos e a conclusão da maioria daqueles que estavam teoricamente com o término das obras previsto para 2002/2003 tiveram sua inauguração adiada por 5 anos em média (NASCIMENTO, 2005). Ressalta-se ainda que nenhum plano de estudos ou de obras (barragens, adutoras e açudes) foi criado neste PPA. Os recursos necessários para o término dos projetos estão orçados em aproximadamente R\$ 500 milhões, sendo 44% de fonte pública e 56% provenientes de outras fontes.

5. Considerações Finais

A escassez e a dificuldade para a obtenção de água no semi-árido exigem que o seu manejo ocorra de forma racional. Nesse sentido o uso múltiplo desse bem mineral é de suma importância em atividades que possam coexistir num mesmo espaço, complementando-se, como a agricultura e a mineração.

Atualmente, o desenvolvimento da irrigação está inserido numa visão de negócio e é considerada uma técnica de extrema importância para o desenvolvimento econômico. Neste sentido, é viável que a mineração, com enfoque especial nos minérios aproveitados no contexto agrícola (rocha calcária, a fosfática e o dolomito), se torne uma atividade de força econômica na região, uma vez que, grande parte das reservas destes minérios no país está presente no semi-árido.

Vários programas governamentais são especificamente voltados para a distribuição dos recursos hídricos no Nordeste. Portanto, deve-se considerar a viabilidade técnica e econômica da exploração dos recursos minerais localizados próximos as obras de infra-estrutura hídrica voltadas para a irrigação. É importante haver

continuidade destas obras de infra-estrutura que beneficiam a produção agrícola e mineral independente de mudanças de governo.

Para o intento de oferecer suporte à mineração, a exploração das águas subterrâneas como uma fonte alternativa de abastecimento em larga escala, presente nas áreas sedimentares dos estados da Região Nordeste, é um meio de ampliar a oferta de água, possibilitando o fortalecimento da irrigação e a otimização da distribuição de água entre a agricultura e a mineração.

6. Agradecimentos

À Maria Helena Lima e à Flávia Nascimento pela orientação deste estudo;

Ao Centro de Tecnologia Mineral;

Ao CNPq pela bolsa concedida.

7. Referências Bibliográficas

- LINSLEY, R. K., FRANZINI, J. B. Planejamento do Aproveitamento de Recursos Hídricos In: Engenharia de Recursos Hídricos, Tradução e adaptação Prof. Eng. Luiz Américo Pastorino. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, Dezembro de 1997. Pág. 727 – 761.
- PIVA, L. G., Plano Plurianual – PPA 2000-2003 – Principais Aspectos. Assessoria Técnica de Liderança do PT. Outubro de 1999. Pág. 1 – 7.
- MEDEIROS, Y. D. P., GONÇALVES, M. S., SANTOS, L. C. B., SANTOS, M. E. “Diagnóstico Institucional da Bacia do Rio Salitre” Relatório Final, ANA/GEF/PNUMA/OEA, Salvador – BA, 2002.
- CARVALHO, O., EGLER, C. A. G. **Alternativas de Desenvolvimento para o Nordeste Semi-Árido** Fortaleza: Ministério da Fazenda, Banco do Nordeste do Brasil, 2003, 204 p.
- NASCIMENTO, F. M. F. Histórico das Ações do Governo no Semi-árido: 1534-2004. CETEM, 2005 (no Prelo).
- NAHASS, S., SEVERINO, J. Calcário Agrícola no Brasil. Série Estudos & Documentos, nº55, Coletânea Fertilizantes II. MCT – CETEM. Rio de Janeiro, 2003.
- SUASSUNA, J. **Como morrer de sede com água no joelho**. Recife, março de 2005. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. Disponível em: <www.abas.gov.br> Acesso em: 09/05/2005.
- SAMPAIO, J. L., LUZ, A. B., LINS, F. F., **Usinas de Beneficiamento de Minérios do Brasil**. CETEM, MCT, 2001. 398 p.
- <www.codevasf.gov.br> Acesso em: 05/04/2005.
- <www.cprm.gov.br> Acesso em: 17/01/2005.