

ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOFÍSICOS PARA LOCAÇÃO DE POÇOS TUBULARES NO SERTÃO SERGIPANO

NASCIMENTO, F.M.F.¹; LA TERRA, E.F.¹; GERMANO, C.R.¹; COELHO, F.B.N.¹; MACIEL, M.M.¹; COELHO, F.P.; FERREIRA, C.A.²; FONTES, S. L.¹; FLEXOR, J.M.¹; LIMA, F.M.S.³

¹Coordenação de Geofísica - Observatório Nacional - ON

²Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó

³Centro de Tecnologia Mineral - CETEM

Copyright 2006, SBGF - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no II Simpósio de Geofísica da Sociedade Brasileira de Geofísica, Natal, 21-23 de setembro de 2006. Seu conteúdo foi revisado pela Comissão Técnico-científica do II SR-SBGf mas não necessariamente representa a opinião da SBGF ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGF.

Resumo

Neste trabalho foram integrados dados sócio-econômicos, de fraturamentos, morfoestruturas, inventário de poços tubulares e estudos geofísicos para a determinação de locais favoráveis ao armazenamento de água subterrânea nos terrenos cristalinos do Sertão Sergipano. A região está inserida em quatro Domínios Tectono-estratigráficos: a norte, nos Domínios Canindé, Poço Redondo e Marancó e a sul, no Domínio Macurerê. Os dados de campo indicaram que, a sul, as fraturas possuem atitude preferencial N70W, N50W e, na porção norte, N50E e N30W e N70W. Do inventário de 144 poços tubulares, 41% possuem vazões entre 1 e 3 m³/h, 23% entre 6 e 10 m³/h, 14% entre 3 e 6 m³/h e 11% entre 0,6 e 1 m³/h e também com 11% os poços com as maiores vazões, entre 10 e 20 m³/h. Os poços com vazões superiores a 5 m³/h estão em fraturamentos com direção N50W. Os dados sócio-econômicos priorizaram 30 (trinta) comunidades rurais carentes de água, porém, devido a falta de energia elétrica, elas foram reduzidas para 10 (dez). Com o uso do eletrorresistivímetro GEOTESTE RD 300A e do indutor eletromagnético no domínio da frequência EM-34, foram feitas 10 locações de poços tubulares.

Introdução

Este trabalho apresenta as atividades realizadas pelo Observatório Nacional – ON para o projeto “Gestão de Aquíferos em Áreas do Semi-árido Nordeste para o Desenvolvimento Sustentável”, financiado pelo Programa Petrobras Ambiental, o qual tem como uma de suas tarefas principais o mapeamento geológico-estrutural e geofísico para avaliação do potencial de armazenamento de água subterrânea pelos fraturamentos (falhas e fraturas) nos terrenos cristalinos de cinco municípios do Sertão Sergipano, visando a locação de poços tubulares. A área de estudo está localizada no Sertão Sergipano, na Província Borborema, na Faixa de Dobramentos do Baixo São Francisco, entre a Falha de São Miguel Aleixo e o Anticlinal

de Girau do Ponciano (Figura 1). Encontra-se inserida em quatro Domínios Tectono-estratigráficos, estando a norte, nos Domínios Canindé, Poço Redondo e Marancó, com rochas migmatíticas e intrusões graníticas e a sul no Domínio Macurerê, predominantemente metapelíticas. Os estudos sócio-econômicos realizados em cinco municípios pelo Instituto Xingó, identificaram 30 comunidades rurais carentes de água e com vistas ao abastecimento e implantação de unidades produtivas. Estes estudos orientaram os levantamentos geológico-geofísicos para a locação dos poços tubulares. O levantamento geológico-estrutural se baseou na fotointerpretação, escala 1:25.000, da rede de drenagem, fraturamentos, análise morfoestrutural e foram integrados com os inventário de poços tubulares para o estabelecimento de áreas favoráveis para a locação de poços tubulares. Estas informações, somadas à interpretação de inversões 1D e 2D dos perfis geofísicos, que indicam a distribuição com a profundidade da condutividade elétrica na sub-superfície, possibilitaram a locação dos poços tubulares.

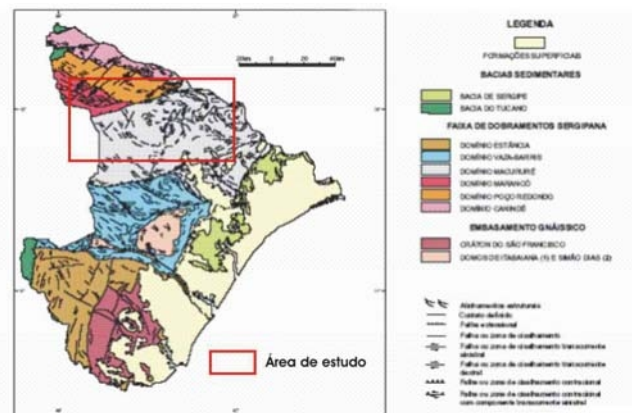


Figura 1 – Localização da área de estudo em Sergipe.

Metodologia

As atividades realizadas neste trabalho são descritas a seguir:

- **Levantamento bibliográfico:** foram obtidos os dados disponíveis em formato vetorial e *raster* dos municípios de Poço Redondo, Porto da Folha, Monte Alegre de Sergipe, Gararu e Nossa Senhora da Glória.

- **Aquisição de cartas topográficas:** Foram utilizadas as cartas Carira, Gracho Cardoso, Pão de Açúcar e Piranhas para a elaboração de mapas base da rede de drenagens, estradas e de relevo.
- **Aquisição de imagens de satélites e fotografias aéreas:** Foram adquiridas imagens do satélite Landsat-7, órbita-Ponto 215/67, Bandas 3, 4, 5, cedidas pelo INPE. Porém, devido à forte dissecação do relevo e resolução espacial das imagens optou-se pela fotointerpretação das fotografias aéreas na escala 1:25.000 para auxiliar na caracterização geológica-estrutural da área de estudo.
- **Mapa de drenagens:** foi gerado a partir da fotointerpretação de 99 fotografias aéreas adquiridas junto à CPRM. Este mapa foi utilizado para a elaboração dos mapas de lineamentos estruturais (fraturamentos) e mapa morfoestrutural.
- **Mapa de Lineamentos Estruturais:** O mapa de lineamentos estruturais foi elaborado a partir do traçado da rede de drenagem e representa os fraturamentos (falhas e fraturas) existentes na região.
- **Mapa Morfoestrutural:** foi realizado para obter a tendência do fluxo de água subterrânea na região considerando a assimetria rede de drenagem (Soares e Fiori, 1976). Segundo Veneziani (1993) as linhas de contorno estrutural foram geradas devido ao basculamento de grandes blocos, delimitados por descontinuidades estruturais, principalmente falhamentos, que configuraram altos e baixos estruturais. Sendo os baixos, os locais mais propícios ao armazenamento de água subterrânea.
- **Inventário dos poços tubulares:** foram analisados os dados poços tubulares coletados junto à Secretaria de Planejamento de Sergipe - SEPLANTEC e analisadas as vazões e direções de fraturamentos associados a estes.
- **Levantamento geológico:** foram medidas atitudes das descontinuidades (fraturamentos e xistosidades) em campo, obtendo-se 31 medidas de xistosidade e 76 medidas de fraturas.
- **Estudos Sócio-econômicos:** trinta áreas prioritárias para a locação de poços foram selecionadas pelo Instituto Xingó para a realização dos levantamentos geofísicos terrestres. Em virtude da necessidade de energia elétrica para a posterior instalação de dessalinizadores, estas áreas foram reduzidas para dez.
- **Levantamento geofísico:** Os perfis foram realizados considerando as características geológicas locais e as comunidades selecionadas. Foram empregados os métodos: de eletrorresistividade, com uso do equipamento GEOTESTE RD 300A, e de indução eletromagnética no domínio da frequência, com o uso do aparelho EM-34.
- **Integração dos Resultados:** As informações anteriores foram integradas para obter as principais direções das estruturas (fraturas e falhas) mais favoráveis ao armazenamento de água subterrânea em cada comunidade.

Resultados

Dos 144 poços tubulares coletados junto à SEPLANTEC, apenas 32 poços, ou seja, 41% dos poços possuem vazões entre 1 e 3 m³/h, 23% entre 6 e 10 m³/h, 14% entre 3 e 6 m³/h e 11% entre 0,6 e 1 m³/h e também com 11%, os poços com as vazões maiores, entre 10 e 20 m³/h. Com

base nas linhas de tendência do fluxo de água na região (Figura 3), os poços estão locados preferencialmente na região de médio a baixo estrutural. As direções de fraturamentos associados aos poços com maiores vazões (5 a 20 m³/h) por município são:

- Gararu: N50W, E-W x N-S, N50E
- Nossa Senhora da Glória: N50E e E-W
- Monte Alegre de Sergipe: N50W
- Poço Redondo: N-S e N50W
- Porto da Folha: N60W e E-W x N-S

Poços com vazões acima de 10 m³/h foram cadastrados apenas Gararu.

Os dados geológicos obtidos no campo, Figura 2, mostram que existem duas concentrações bem distintas de xistosidade Sn, uma com direção principal N45E e outra a direção N65W, ambas com mergulhos, respectivamente, para NW e NE menores que 40°. Estas direções de estruturas corroboram com os resultados observados por Destro et al. (1993), que associam esta xistosidade ao evento D1 originado do empurrão obliquo para SE, ou seja proveniente do Maciço Pernambuco-Alagoas (MPA) sobre o Cratón São Francisco (CFS), gerando dobramentos antes da formação do Sinforme de Propriá.

As diferenças litoestruturais são bem marcadas entre a área norte e sul da região do Sertão Sergipano. Na porção norte, as medidas de fraturas obtidas no limite dos granitos Glória e Serra Negra, (próximo a comunidade de Salgadinho) e no Domínio Marancó, (próximo à comunidade São José de Nazaré) mostram direções principais de fraturas N50E e N30W e N70W.

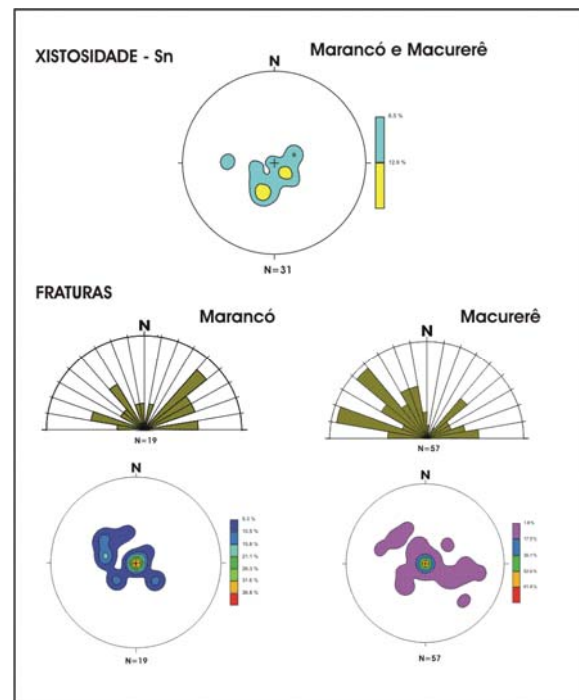


Figura 2 – Xistosidade e Fraturas nos Domínios Marancó e Macurerê.

As medidas de fraturas no Domínio Macurerê indicam atitude preferencial das fraturas N70W, N50W. A direção N50E também aparece no domínio Macurerê porém não tão evidente como observado no Domínio Marancó e estão associadas principalmente aos movimentos sinistrais com direção NE-SW.

Embora o número de medidas das descontinuidades seja modesto, a média das atitudes das fraturas foi individualizada por município. A Tabela 1 mostra que os fraturamentos fotointerpretados praticamente apresentam as mesmas direções obtidas no campo, ou seja em torno de N50W e N50E e E-W. As direções dos fraturamentos obtidos com os perfis geofísicos estão em torno das direções N-S, E-W e N70W.

Sampaio et al. (1986), estudando uma área próxima ao sul para locação de poços, indicaram a direção norte-sul como a estrutura distensiva principal na área, ou seja, paralela ao esforço principal que empurrou as unidades Maciço Pernambuco-Alagoas (MPA) sobre o Cráton do São Francisco.

Tabela 1 – Atitude de fraturas fotointerpretadas, de campo e obtidas com os perfis geofísicos.

| Município | Comunidade | Morfoestrutura | Direções de Fraturamentos | | |
|-------------------------|--------------------|----------------|---------------------------|------------------|-------------|
| | | | Fotos aéreas | Campo | Perfis |
| Gararu | Barriguda | Alto | N10E | N50W | N20E |
| | Lagoa do Tubí | Alto | N70E x N50W | N60-80W, N30-50E | E-W |
| Poço Redondo | Salgadinho | Alto-Médio | N70E x N10E | N50W, N50E | N23E |
| | São José de Nazaré | Médio-Baixo | N60W | NW, N20, N70E | N86W |
| | Lagoa das Areias | Médio-Baixo | N60E | NW, N20, N70E | E-W |
| | Maravilha | Médio-Baixo | N50E | - | N70W e N65E |
| Monte Alegre de Sergipe | Bom Jardim | Médio-Baixo | N30W N80E | N50E | N-S |
| | Lagoa das Areias | Alto | N15W N55W | N50W N90E | N30E |
| Porto da Folha | Gentileza | Alto-Médio | E-W | N10W N80-90E | E-W |
| | Floresta | Alto | N60E N40W | N50W N80W N90E | N8W |

Das dez locações, por enquanto apenas o poço de Lagoa das Areias, no município de Monte Alegre de Sergipe, foi construído. A região é um alto-estrutural. A vazão obtida foi baixa, 2000 L/h. A água do poço é extremamente dura, cloretada (9,4 g/L) com elevada quantidade de sólidos dissolvidos (24,4 g/L) e sulfatos (0,8 g/L). A título de comparação, a água do mar apresenta normalmente a volta de 35-37 g/L de STD.

Conclusões

A maior parte das 10 comunidades localiza-se em áreas desfavoráveis ao armazenamento de água, ou seja em áreas de alto e alto-médio estrutural, o que pode dificultar a obtenção de vazões razoáveis.

Das locações realizadas com perfis geofísicos, as áreas mais propícias encontram-se na região de Poço Redondo

associadas aos fraturamentos com direção N50W e N-S em regiões de médio-baixo estrutural.

O inventário de poços indicou que as maiores vazões foram encontradas em Gararu, em fraturas N50W e E-W x N-S, associadas tanto a altos como baixos estruturais.

A conclusão definitiva será obtida após os resultados das sondagens para a construção dos poços e dos testes de bombeamento e recuperação.

A instalação de energia elétrica é primordial para a instalação de poços tubulares e dessalinizadores quando os projetos possuem prazos limitados.

Os dados referentes ao projeto foram incorporadas a um banco de dados no ArcGis e está disponibilizado no site do Observatório Nacional, www.on.br.

Agradecimentos

Ao Programa Petrobras Ambiental pelo financiamento de deste estudo.

Referências

CPRM Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Geologia e recursos minerais do Estado de Sergipe. Escala 1:250.000. Texto explicativo do Mapa geológico do Estado de Sergipe. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT; CODISE, 2001. 156 p.

Destro, N. Magnavita, L. P. Aragão, M.A.N.F. 1993 - Faixa de Dobramentos do Baixo São Francisco: Individualização tectônica do segmento Norte da Faixa Sergipana. Evolução Tectônica e Metalogenética do Cratón São Francisco. Anais do II Simpósio do Cratón São Francisco. Salvador, Bahia, 22-31 de Agosto de 1993, pp.312-315, SBG, Núcleo Bahia/SGM.

Sampaio, O.S.; Mattos, J.T. de; Veneziani, P. 1986. Estudo de Fraturamentos para Pesquisa de Água Subterrânea no Estado de Sergipe com Produtos de Sensoriamento Remoto. Simpósio Latino-Americano de Sensoriamento Remoto. Gramado, RS-10-15 Agosto 1986, p 447 – 452, v.1.

Soares, P. C.; Fiori, A. P. Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em geologia. Notícia geomorfológica, 16 (32), 1976. pp.107-121

Veneziani, P. Reconhecimento de figuras de interferência geradas pela superposição de dobras flexurais na região do vale do Paraíba (SP) com a utilização de sensoriamento remoto. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, 1993. Anais. pp.368-375.

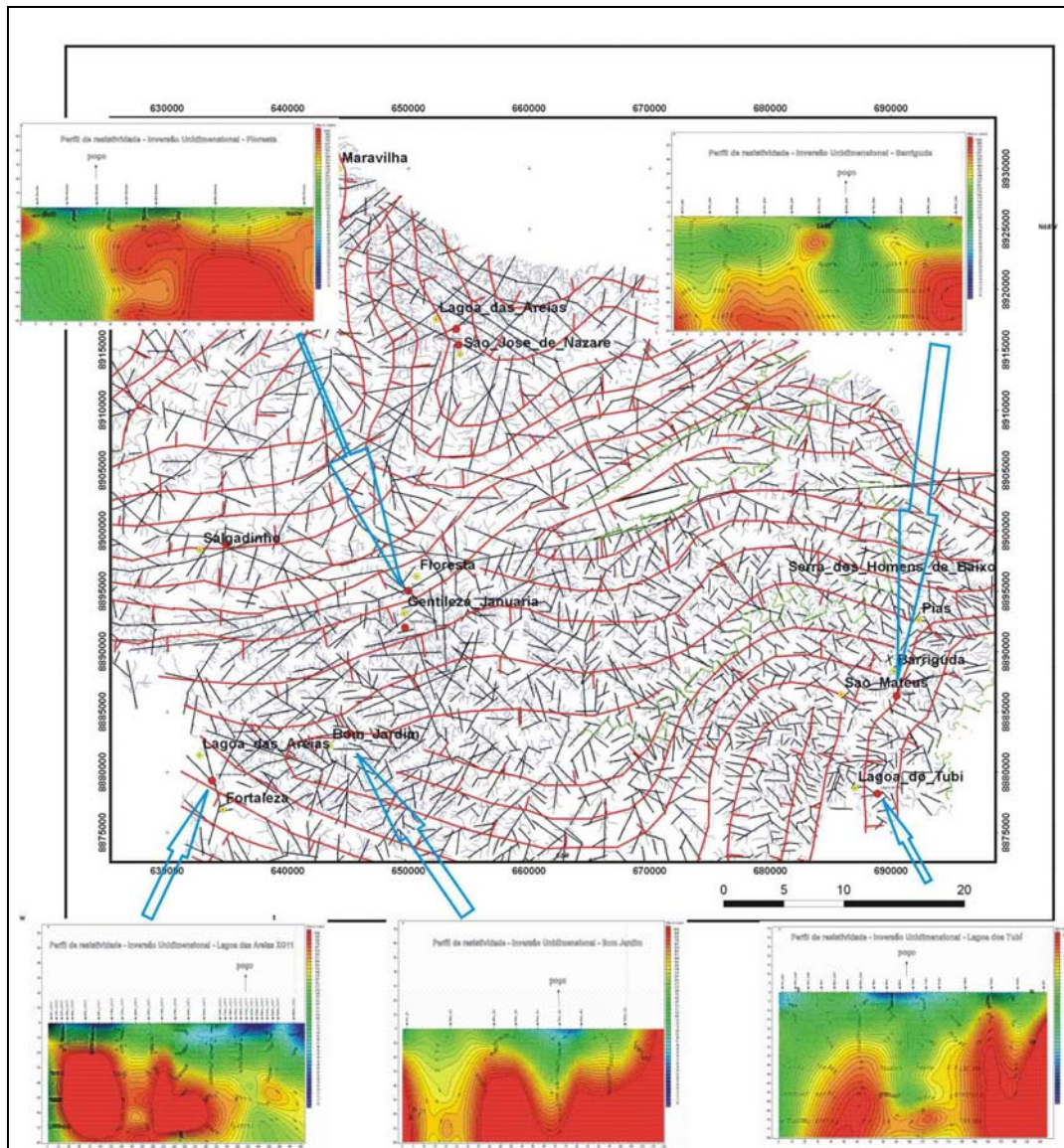


Figura 3 - Mapa de lineamentos e morfoestruturas indicando os perfis de resistividade HLEM com os locais de perfuração de cinco dos 10 poços localizados nas comunidades.