

DADOS LITO-ESTRUTURAIS E HIDORGEOLÓGICOS DA ÁREA DE DETALHE DE JUÁ - MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA ESTADO DO CEARÁ; BRASIL

**Antônio Oderson de Souza Filho¹, Liano Silva Veríssimo¹ &
Fernando Antônio Carneiro Feitosa¹**

Resumo Esse trabalho é parte do programa da CPRM para pesquisa hidrogeológica em terrenos cristalinos no Nordeste do Brasil e apoiada pelo Programa de Cooperação Técnica Brasil-Canadá “Projeto Águas Subterrâneas no Nordeste do Brasil” - PROASNE. Neste artigo reportamos a 3 perfis de caminhamentos lito-estruturais de detalhe sobre lineamentos fotointerpretados previamente no escritório e considerados de relevância para o condicionamento hidrogeológico na área de estudo. A área de estudo é de 120 km², inserida na Folha SA.24-Y-D-V, variando desde escalas 1: 70.000 a 1: 20.000. O Cadastro de Pontos d’Água contém 17 poços. A geologia é constituída por rochas do pré-cambriano e depósitos aluviais.

Abstract. This research is part of a hydrogeologic program done by CPRM in cristalline aquifers of NE-Brazil supporting the Brazil-Canada Cooperation Program “Northeast Brazil Grounwater Project”-PROASNE. This article reports to 3 profiles of lito-structural of detail on lineament interpretation in the office and considered of relevance of geology to better understand the conditioning hydrogeologic in Precambrian rocks of Irauçuba region, State of Ceará. The studies comprised 120 km² of the SA.24-Y-D-V Sheet ranging from 1: 70,000 to 1: 2,000 scales. The cadastral data set contains 17 wells. Geologically, the area is made up of pPrecambrian rocks and alluvial deposits

Palavra chave: Geologia, mapeamento lito-estrutural, poços tubulares; água subterrânea, vazão

¹Geólogos do Serviço Geológico do Brasil – CPRM - Residência de Fortaleza - Av. Santos Dumont, 7700 - CEP:60.190-800 – Fortaleza/CE – E-mail: oderson.geo@yahoo.com.br; onail@secrel.com.br e ffeitosa@secrel.com.br

INTRODUÇÃO

O presente documento é parte do projeto institucional da CPRM “Otimização de Metodologias de Prospecção de Água Subterrânea em Rochas Cristalinas” e integra um dos programas de cooperação técnica Canadá-Brasil o Projeto Águas Subterrâneas do Nordeste do Brasil-PROASNE, firmado através do GSC - *Geological Survey of Canada* e o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, com o apoio da CIDA – *Canadian International Development Agency*.

Esse trabalho trata da identificação das possíveis influências dos condicionantes lito-estrutural com o condicionamento hidrogeológico.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Dentro da programação do projeto, no que se refere aos estudos estruturais, foi realizada uma campanha de campo visando ao mapeamento lito-estrutural na área de detalhe dentro da área do projeto que é a Folha SA.24-Y-D-V - Irauçuba. Escolheu-se contudo realizar caminhamentos lito-estruturais de detalhe sobre lineamentos fotointerpretados previamente no escritório e considerados de relevância para o condicionamento hidrogeológico na área de estudo.

Foram realizados 3 perfis de caminhamentos, considerando-se as litologias principais ocorrentes e a distribuição e tipo dos lineamentos fotointerpretados.

LOCALIZAÇÃO E ÁREA DE DETALHE

A área localiza-se a 160 km de Fortaleza, delimitada pelos meridianos 39°30' e 40°00' W de Greenwich e pelos paralelos 3°30' e 4°00' S, porção norte do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil (figura 1). A área de detalhe encerra-se entre as coordenadas UTM Norte 9.578.000 a 9.564.000 e Leste 400.000 a 410.000, perfazendo 120 km² de área (figura 3).

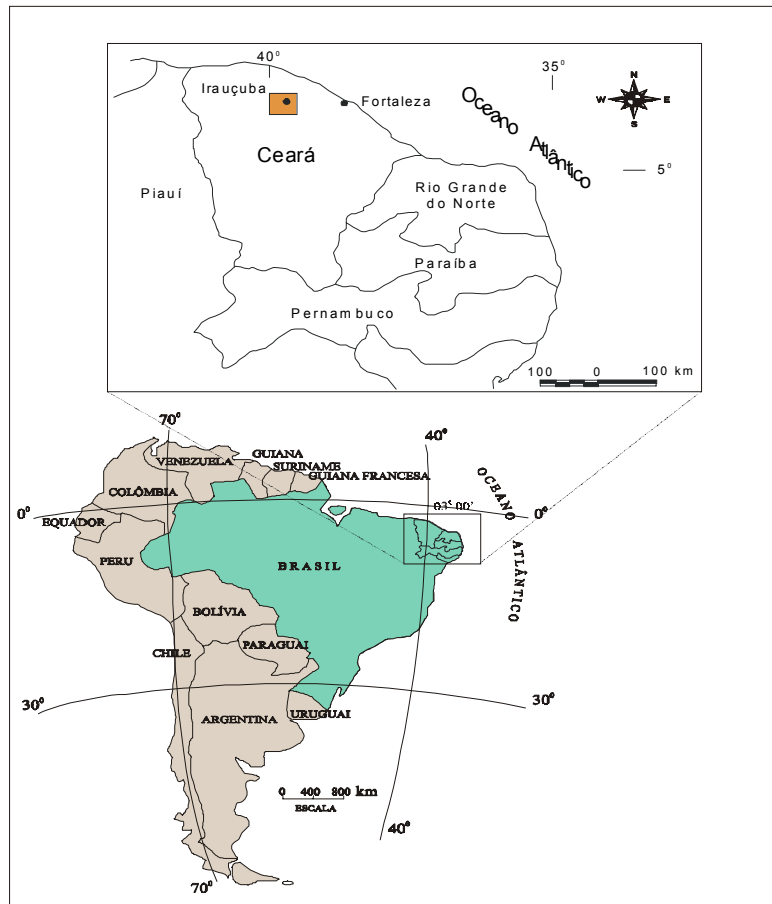


Figura 1 – Localização da área

ASPECTOS GEOAMBIENTAIS DA FOLHA IRAUÇUBA

A geologia da Folha Irauçuba segundo Souza Filho (1998), é constituída por rochas do pré-cambriano e depósitos aluviais (figura 2). A unidade mais antiga é formada por rochas metamórficas de alto grau, predominando gnaisses migmatizados e metabasitos. A unidade seguinte é composta por gnaisses, xistos, quartzitos e metacarbonatos. Nessas rochas do pré-cambriano, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Como representantes cenozóicos existem delgadas coberturas sedimentares residuais e/ou transportadas, predominantemente areno-conglomeráticas, e depósitos aluvionares recentes. Apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semi-áridas. O clima é representado por três tipos de regionais, variando do mais seco ao mais úmido, com temperatura média anual oscilando entre 24 e 30 °C e precipitação anual entre 800 e 1.500 mm. A geomorfologia é identificada pelos maciços residuais (serras úmidas e subúmidas) e as depressões sertanejas (sertões de centro norte). Os principais rios fluem somente durante a época das chuvas, e apresentam padrão de drenagem dominante do tipo dendrítico, controlado por fatores estruturais. Os tipos de solos são: Podzólicos

vermelho-amarelos; Litólicos; Planossolos solódicos e Bruno não cálcico. A vegetação é representada pela Caatinga Arbustiva Aberta e localmente densa (80 %da área); e Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial.

METODOLOGIA

A metodologia compreendeu uma fotointerpretação preliminar em escritório (escala 1:25.000), dos lineamentos que expressassem características rúpteis e das drenagens principais. Comparação com os lineamentos fotointerpretados na escala 1:70.000 e com o mapa geológico, escala 1:100.000 de Souza Filho (1998).

Ida ao campo visando estudar a mudança das feições estruturais das litologias quando interceptadas por lineamentos rúpteis. Esses caminhamentos forma feitos transversalmente aos lineamentos, sendo os afloramentos registrados suas coordenadas UTM com GPS Garmin 12 XL.

Os estudos nos afloramentos consistiram de uma breve descrição da litologia, seguida de medições de planos de foliação, juntas, falhas e estruturas associadas tais como, estiramento mineral, “*slickenside*” e minerais rotacionados, visando um reconhecimento da cinemática rúptil local envolvida. Uma rápida caracterização geotécnica foi levantada com medições do grau de alteração, de fraturamento (frequência, e caracterização das fraturas) e de coerência, segundo a metodologia adaptada por Souza Filho (1998) a partir de Willianson (1988). O comportamento geológico e a variação das características geotécnicas foram comparados com o comportamento dos fotolineamentos.

Em retorno ao escritório integraram-se as informações levantadas com o auxílio de programas específicos para análise estrutural.

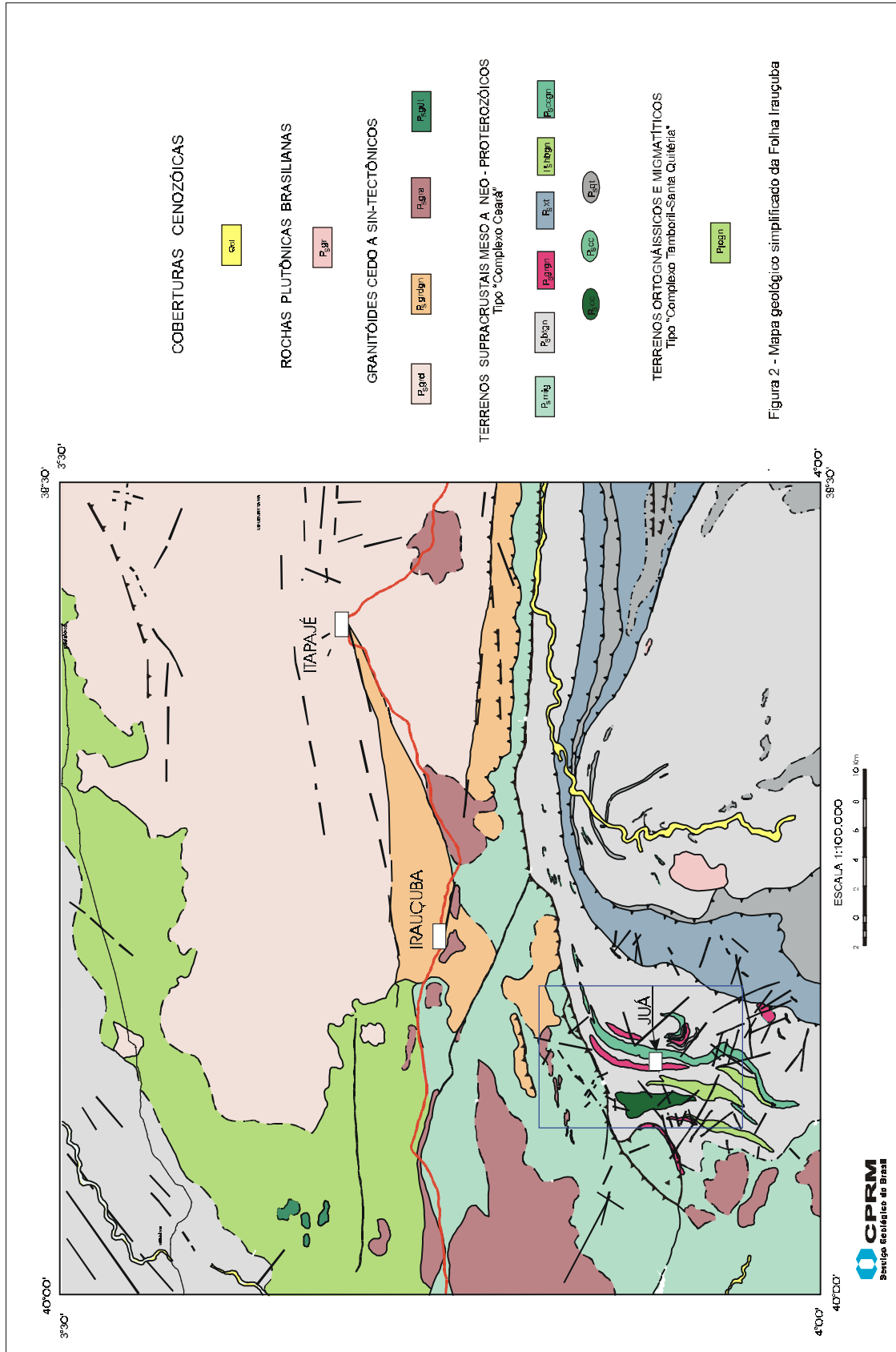


Figura 2 - Mapa geológico simplificado da Folha Irauçuba

CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS

Na área de detalhe foram cadastrados 17 poços tubulares sendo 10 em uso e/ou não instalados e 7 abandonados e/ou desativados.

A profundidade varia entre 7,0 e 75,0 m com valores mais freqüentes situados entre 56 e 60 m. O valor médio é de 55,3 m, corroborando com a média dos poços perfurados no nordeste.

O nível estático altera entre 2,0 e 12,4 m, com valores mais freqüentes entre 3,0 e 5,0 m. O valor médio é 6,2 m indicando níveis de água relativamente rasos.

Por ser constituída de 90% de rochas cristalinas e todos os poços estarem localizados nesse domínio, a área possui um baixo potencial hidrogeológico, tanto quantitativo como qualitativo.

Dos 10 poços com dados de vazão, 2 podem ser considerados secos ($Q < 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$). Os dados oscilam entre 0,70 e 6,0 m^3/h , com média de 3,20 m^3/h e mediana de 2,85 m^3/h .

Os valores da capacidade específica, oscilam de 0,03 e 1,01 [$\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$], com mediana de 0,70 [$\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$], e valores mais freqüentes entre 0,75 e 1,01 [$\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$].

A população existente na área de detalhe é aproximadamente de 3.000 habitante, abastecida através de 10 poços profundos, com uma exploração d'água de 27,78 m^3/h ou 222,2 m^3/dia , correspondendo a 74 L/hab./dia. Os poços de melhores vazões (3 com média = 6,0 m^3/h) encontram-se localizados na sede do distrito de Juá.

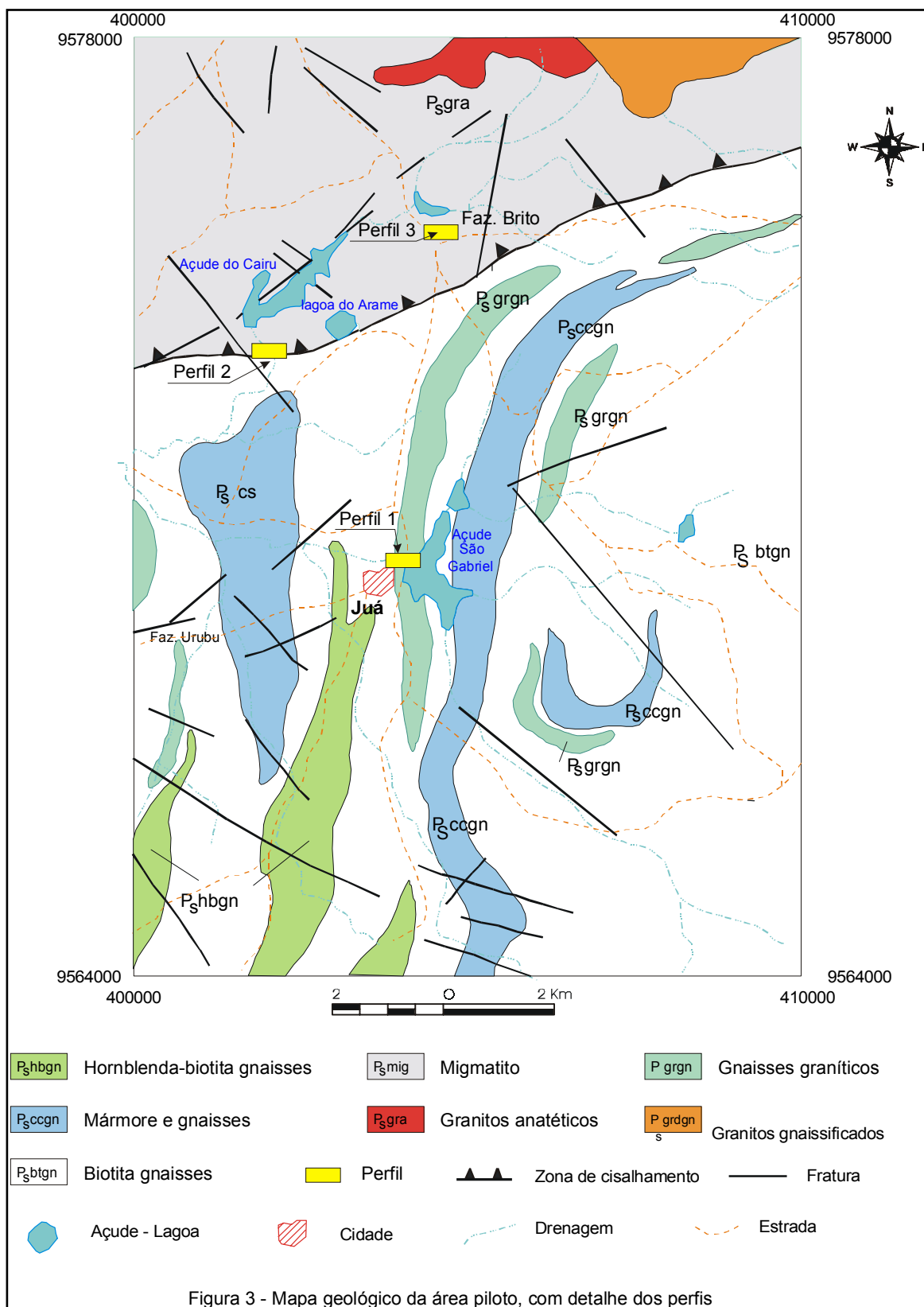
O valor dos Sólidos Totais Dissolvidos em 12 poços tubulares varia entre 725 e 6.845 mg/L, com média de 2.778 mg/L, muito comum no contexto cristalino. Cerca de 10 poços (83%) estão acima do valor máximo permitido para consumo humano (1.000 mg/L - Ministério da Saúde; Port. n^o 1.469/02). O pH apresenta um valor médio de 7,5 identificando um caráter levemente básico.

GEOLOGIA DA ÁREA DE DETALHE

O local de estudo está representado por uma seqüência superior de paraderivadas de alto grau, cuja idade remonta ao Proteozóico Médio-Superior (figura 3).

Ocorrem litologias predominantemente paraderivadas em que biotita-gnaisses migmatizados, encerram, de leste para oeste, (representando o empilhamento estrutural invertido, da base para o topo), mármores, além de lentes menores, quartzíticas impuras e associações calciossilicáticas de grande expressão areal tais como anfibólio-gnaisses, rochas calciossilicáticas. Migmatitos paraderivados ocorrem sobrepostos aos gnaisses paraderivados nos extremos oeste e norte, por intermédio de zonas de cisalhamentos dúcteis-rúpteis a rúpteis-dúcteis. Granito-gnaisses rosados, de textura grossa ou fina, ocorrem estruturados tectonicamente com as encaixantes.

A estruturação destas seqüências é aproximadamente N-S, vergindo para NE-SW no extremo norte da área, porém mergulhando para oeste entre 20° e 35°. A foliação principal está caracterizada por bandamentos de espessuras centimétricas e decamétricas, e por planos de minerais orientados (biotita, feldspato, quartzo e anfibólio). A idade da última deformação dúctil remonta ao Neoproterozóico.



Com relação à tectônica rúptil, responsável pelo fraturamento das rochas, que são as estruturas mais importantes para hidrogeologia de rochas cristalinas, estas ocorrem desde o Eo-Cambriano, tendo sido reativadas em inúmeros eventos, citando os principais, o período de exumação e ascensão tardi a pós-orogênese Brasileira, gerando juntas extensivas com preenchimento de veios de quartzo-feldspato e bandas de cisalhamento e diques ácidos.

O evento de separação da África e a formação do Oceano Atlântico no Juro-Cretácio proporcionaram a intrusão de diques básicos e novos padrões de fraturamento. Na era Cenozóica, com o estágio avançado de abertura do oceano Atlântico e os movimentos relativos na crosta nordestina impuseram novo padrão aos fraturamentos e intrusões alcalinas, além de reativar lineamentos anteriores. Regionalmente, a principal consequência desta tectônica foi a formação das bacias sedimentares costeiras e interiores em todo o Nordeste (Iguatu, Potiguar, Recôncavo-Tucano) e, secundariamente o arqueamento do Ceará central.

No campo, veios de quartzo apresentando estrias em suas paredes ou falhamentos de rejeito centimétricos deslocando veios, diques ou juntas são evidências desta reativação e polideformação rúptil pelo qual passou a região. O problema está em se conseguir marcadores temporais para cada evento.

PERFIS LITO-ESTRUTURAIS

Perfil 1 – Ombreira do Açude Gabriel

Aspectos Gerais

Distante 500m a norte da vila de Juá. Vegetação rasteira com caatinga arbustiva esparsa, provavelmente devido às queimadas e à ocupação humana. Há três poços que abastecem a vila cuja produção é alta (6 m³/h) para os padrões normais de terrenos cristalinos no NE entre 5 e 7 m³/h, tendo nível estático raso (3,60 m valor médio). Os poços estão na planície aluvionar do rio Juá, cuja espessura não inferior a 0,5 m é atípica para a região; local de colinas e terreno ondulado.

Litologia

O perfil foi realizado na direção Norte –Sul, próximo ao contato superior do granito–gnaisse rosado com o biotita-gnaisse, paraderivado. O granito é rosado, com granulação média a grosseira, composto basicamente de quartzo e k-feldspato.

Fotolineamentos

Foram observados nas fotoaéreas 1: 25.000, lineamentos de direção Az 230 e Az 290-310. Nas fotoaéreas 1: 70.000, foram reconhecidos lineamentos nas direções Az 330, Az 250 e Az 350.

Pontos de controle

1 - Perfil a norte do rio Juá

Sangradouro do Açude – Granito-gnáissico - UTM: 404.243 e 9.570.319

Juntas principais:

- a) Az 055-Az 060/66-50 NW
- b) Az 344/84 SW
- c) Az 080/57 SE

Juntas (a), (b) e (c) mostram *steps* que indicam movimentação cisalhante dextral, denotando uma movimentação síncrona e contemporânea.

Veios ocorrem nas direções E-W, NE-SW e N-S. Veios maiores estão muito fraturados.

Índice geomecânico A3 C3 F5, ACF = 24

- 80 m a norte do sangradouro – Granito-gnáissico

Feixe de juntas: E-W;

Junta aberta: Az 080;

Falha: Az 346.

O feixe possui espaçamento entre as juntas entre 1-3 cm. Está seccionado pela junta aberta, preenchida por quartzo. Falha desloca junta Az 080 no sentido dextral em planta.

Índice geomecânico A3 C3 F4-5, ACF = 24

- Mais a norte, UTM: 404.225 e 9.570.487 – Granito-gnáissico

Afloramento muito fraturado. Continua seqüência de feixes E-W e N-S e, secundariamente Az 290.

Índice geomecânico A4 C3 F4-5, ACF = 26

2 – Perfil a sul do rio Juá

- Contato superior do granito-gnáissico com o biotita-gnaïsse –

UTM: 404.253 e 9.569.610

Biotita-gnaïsse pouco fraturado. Foliação Az 000/20-30 W

Juntas Az 352, paralelas à direção de foliação.

Juntas secundárias Az 046.

No granito-gnáissico, foliação Az 315/22

Índice geomecânico A2 C2 F1-2, ACF = 16

Juntas de cisalhamento (?) Az 330, com provável movimentação dextral.

Junta Az 095 indicando movimentação cisalhante dextral.

- Ao lado de ravina, aproximando-se do rio Juá – UTM: 404.170 e 9.569.594
Reaparece feixe E-W, com direções Az 280/80-90 N e Az 080/ 56 S.
Juntas N-S (com paredes espaçadas) e Az 328.
Índice geomecânico A2-3 C2 F4-5, ACF = 23

Perfil 2 - Fazenda Cairu-Arame

Aspectos Gerais

Localizado a 2 km a oeste de Juá, o perfil possui direção SW- NE, com 5km de extensão. Região de morfologia ondulada, afloramentos frequentes com lajedos inferiores a 1 m de altura. Vegetação rasteira e esparsa.

Litologia

Presença de mármore (porção SW) e gnaisses calciossilicatados (porção NW) associadas a bitotita-gnaisses paraderivados. O perfil segue a estruturação regional prevalecendo mármore no início e gnaisses calciossilicatados ao final do perfil.

Fotolineamentos

Fotolineamentos interpretados na escala 1: 70.000 possuem direções principais de feixes N40-50W, e de lineamentos E-W, N75W e N35E. Na escala 1: 25.000 observam-se importantes feixes E-W, N70W e N40W, além de lineamentos N20E, N-S e N45E. As drenagens principais estão estruturadas na direção E-W, N20E e N40-30W.

Pontos de Controle

- ARM – Coordenadas UTM: 401.550 m e 9.570.850 m. Encosta com mármore em blocos Solo eluvionar cinza escuro com 0,5 m d espessura.
Índice geomecânico: A2 C1 F2; I = 11
À 30 m a NW há mármore com bandamento fino, cor cinza azulada.
- ARM 1 – Coordenadas UTM: 401.691 m e 9.571.105 m. À 290 m de ARM no rumo Az 029. Foto 37 e slide 15 (olhando para W).
- ARM 2 – Coordenadas UTM: 401.749 m e 9.571.204 m.
Veio: Az 040, aflorando por 20 m, com 1,5 m de espessura

Família de juntas: a) Az 282/84 SW, b) Az 346 (vertical) c) Az 080 d) Az 355

Feixe de juntas: Az 340/77 NE

Índice geomecânico: A2 C1 F2; I = 11

- ARM 3 – Coordenadas UTM: 401.824 m e 9.571.375 m. Biotita-gnaiss muito alterado, com foliação ondulada (S: Az 360/47). Dobras em *kink* com eixo para oeste. Pegmatitos deformado com banda cisalhante rúptil-dúctil de 3 cm de largura no rumo E-W. Ocorrem cinco pegmatitos no local.

Família de juntas no pegmatito: Az 360

Índice geomecânico: A5 C5 F?

Mais a 25 m NE há biotita-gnaiss (A4 C5 F3; I = 21)

Em ravina há cobertura com cascalho com 0,1 – 0,2 m sobreposta a colúvio-alúvio estratificado, com 0,5 m de espessura.

S: Az 360/13

Feixe de juntas: Az 274 (vertical)

Famílias de juntas: a) Az 340; b) Az 288; c) Az 360; d) Az 060

- ARM 4 – À 100 m a NE de ARM 3, próximo a ravina. Rochas calciossilicáticas e mármore cortados por veios.

Veios espessos: Az 270; veios menores Az 100

Juntas em veios: Az 342; Az 020

No gnaiss: Feixe de juntas: Az 360; Az 288

Famílias de juntas: Az 360/65 E;

- ARM 5 – Riacho estruturado. Perfil detalhado.

- 140 m a SW de ARM 5: Gnaiss com lentes calciossilicatadas e veios quartzo-feldspato.

Veios: Az 270

Zona de cisalhamento rúptil: Az 080 (vertical); Largura de 0,5 m

Índice geomecânico: A3-4 C4 F5; I = 27

- 130 m a SW de ARM 5: Mesma litologia.

S: Az 320/14 (ondulado)

Zona de cisalhamento rúptil: Az 340

Famílias de juntas: Az 070; com espaçamento entre as paredes.

Índice geomecânico: A4 C5 F4; I = 25

- 100 m a SW de ARM 5: Lentes de quartzito impuro e anfibolito dentro do gnaiss.

Feixe de juntas: Az 340

Famílias de juntas: Az 084; Az 305

Foto 1 e slide 16: mostra da disposição do fraturamento.

Índice geomecânico: A4-5 C5 F4-3; I = 27

- 50 m a SW de ARM 5: Foliação S: Az 318/58

• ARM 6 – Coordenadas UTM: 402.077 m e 9.572.152 m. Subindo elevação após o riacho ARM 5. Afloramento de veio quartzo-feldspato.

Zonas de cisalhamento rúpteis: Az 350 (vertical); Az 270

Índice geomecânico: A3 C3 F4-5; I = 24

• ARM 7 – Coordenadas UTM: 402.364 m e 9.572.422 m. Em elevação, gnaiss calciossilicático.

Feixes de juntas: Az 350

Família de juntas: Az 270

Índice geomecânico: A3 C3 F4; I = 21

• ARM 8 – Coordenadas UTM: 403.051 m e 9.573.212 m. Ao lado da lagoa do Arame. Gnaiss calciossilicático e pequena lente de mármore.

Veio//falha: Az 320

Feixe de juntas: a) Az 020; b)Az 340 c) Az 354

Índice geomecânico: A2-3 C3 F5-4; I = 24

• ARM 9 – Coordenadas UTM: 403.288 m e 9.573.418. Ao lado da lagoa do Arame. Gnaiss calciossilicático. Blocos de granito róseo cataclasado (fibras de mineral esverdeado) ocorrem generalizadamente.

Feixes de juntas: Az 348 (vertical)

Índice geomecânico: A 3-4 C3 F3; I = 20

Perfil 3 - Retiro Fazenda Brito

Aspectos Gerais

Perfil a 7 km a norte de Juá no sentido de NW-SE, sobre uma morfologia suavemente ondulada com poucas elevações alinhadas WSW-ENE na porção norte. Vegetação de caatinga

arbustiva esparsa.

Litologia

O domínio litológico é dos migmatitos paraderivados porém, neste local ocorre um biotita-granito cinza, de textura grosseira a média pouco foliados que grada para texturas nebulíticas. O granito ocorre principalmente nas elevações. O final do perfil é marcado por migmatitos de aspecto bandado em contato com uma lente de paragnaisse alóctone. Uma rocha de aspecto xistoso ocorre no contato entre o migmatito e o paragnaisse devido de uma influência da zona de cisalhamento dúctil local.

O fim do perfil está a 1,5 km do contato (através de zona de cisalhamento dúctil) da unidade migmatítica para derivada, com a seqüência de paraderivada gnáissica.

Fotolineamentos

Na escala 1: 70.000, os feixes de lineamentos generalizadamente possuem direção Az 320 Os feixes de Az 080 ocorrem no final SE do perfil, interceptando-se com os feixes Az 320. Lineamentos N-S e Az 340-350 foram interpretados no extremo NW, na porção média e no extremo SE do perfil.

Na escala 1: 25.000, foram reconhecidos feixes de Az 300-Az 320 e Az 020 , lineamentos de Az 070, Az 080 na porção noroeste. Feixes Az 320, Az 050 e Az 090 foram reconhecidos na porção sudeste.

Pontos de Controle

- RET 1 – Coordenadas UTM: 403.635 m e 9.576.927 m. Após elevação de biotita-granito cinza. Neste ponto o granito apresenta provável foliação de fluxo ígneo.

Veio (qtz-feld): Az 288

Feixe de juntas: Az 288; Az 307

Zona de cisalhamento rúptil: Az 260/60 SE

Família de juntas: Az 308; Az 024; Az 020

Índice geomecânico: A4 C4 F1; I = 15

- RET 2 – Coordenadas UTM: 403.368 m e 9.576.927 m. Local com matacões.

Zona de cisalhamento rúptil: Az 260

- RET 3 –Anatexito bandado.

S: Az 035/10

Junta Az 340

Índice geomecânico: A2 C1 F1; I = 8

- RET 4 – Coordenadas UTM: 403.832 m e 9.576.733 m. Local de cobertura coluvionr com veio de quartzo leitoso com estrias no planos de juntas. Aflora por 25 m, tendo 3,5 m de espessura. Há também blocos pequenos de provável riolito.

Veio: Az 310/62 SW

Feixe de juntas: Az 310/62 SW. Estrias de direção mergulho abaixo.

Índice geomecânico: A2 C1 F3; I = 14

À 50 m a SW há o granito do RET 1 porém, mais deformado e com nódulos de biotita.

S: Az 310/10 SW

Juntas, no veio: Az 200; Az 198

Mais 50 m a SE, há novamente o veio leitoso.

Índice geomecânico: A2 C1 F3-4; I = 17

- RET 5 – Coordenadas UTM: 403.984 m e 9.576.558 m. Granito com esfoliação superficial. Foto 2, slide 17 de veio com turmalina preta e juntas cisalhantes.

Veio: Az 340/ 60 SE

Juntas de cisalhamento no veio: Az 360

- RET 6 – Coordenadas UTM: 404.299 m e 9.576.316 m. Pequena elevação com matacões do granito com estruturas de fluxo e fracamente foliado.

Famílias de juntas: Az 340; definem blocos

Veio de quartzo-feldspato: Az 320

Índice geomecânico: A2 C2 F2; I = 12

- RET 7 – Coordenadas UTM: 404.503 m e 9.575.499 m. Barragem do açude Brito. Afloramento na drenagem a montante apresentando zona de cisalhamento dúctil-rúptil, delimitando a noroeste o anatexito-migmatito e a sudeste um paragneisse (biotita-gnaisse). Rocha xistosa esverdeada (blastomilonito ?) e sheetings graníticos róseos ocorrem no contato entre as litologias citadas.

S xisto: Az 060/25

Zonas de cisalhamentos rúpteis: a) Az 080 (vertical), Az 078, b) Az 270/86 S

Famílias de juntas: c) Az 341; d) Az 290; e) Az 360 (vertical); f) Az 040

Índice geomacânico - no granito róseo: A3 C3 F4-5; I = 24; n paragnaisse: A5 C5 F4-5; I = 30

CONCLUSÕES

Os poços:

- Os poços apresentam valores de profundidade mais frequentes entre 56 e 60 m e média de 55,3 m, corroborando com a média dos poços perfurados no nordeste. A vazão apresenta uma mediana de 2,85 m³/h, um pouco maior da mediana dos poços no nordeste (1,7m³/h). O valor médio dos Sólidos Totais Dissolvidos (2.778 mg/L) não foi diferente do contexto cristalino regional.

Os perfis:

Perfil 1 – Ombreira do Açude Gabriel

- A porção norte do rio Juá é muito mais fraturada que a parte sul, próximo à vila homônima. Os feixes principais são em torno de E-W porém, não sendo marcantes como lineamentos.

As juntas próximas à direção N-S ocorrem como lineamentos pouco visíveis na parte sul do rio Juá contudo, as drenagens nestas direções apresentam as juntas paralelas e com paredes espaçadas.

Os critérios estruturais citados apontam a margem norte do rio Juá como local mais indicado para estudos de locação de poço tubular.

Perfil 2 - Fazenda Cairu-Arame

- Há uma nítida diferenciação do grau de fraturamento das rochas neste perfil. A porção central e nordeste (com gnaisses e rochas calciossilicatadas), principalmente a partir do ARM 4 é muito mais fraturada e alterada que a extremidade sudoeste (predominando mármore). No ARM 5 e ao longo do riacho a estruturação rúptil é muito marcante, com duas zonas de cisalhamento se interceptando (Az 340 e Az 080).

A fotointerpretação dos lineamentos principais coincidiu com zonas de cisalhamento rúpteis (E-W e Az 340-350), e com feixes de juntas.

A ocorrência generalizada de veios tardi-Brasilianos na direção E-W, coincidente com uma das direções de cisalhamento rúpteis principais, conduz à idéia de reativação das zonas de fraquezas Brasilianas nesta região.

Perfil 3 - Retiro Fazenda Brito

- O grau de fraturamento aumenta para sudeste, aproximando-se de importantes feixes

rúpteis de direção E-W a Az 080 que estruturam riachos locais. As zonas de cisalhamento rúptil intercepta a baixo ângulo uma antiga zona de cisalhamento dúctil (pré-Cambriana). Esta parte do perfil seria a mais favorável para locação de poço segundo critérios estritamente estruturais-morfológicos.

A interpretação dos feixes de lineamentos coincidiu com zonas de cisalhamento rúpteis na porção sudeste do perfil. Houve reconhecimento das direções de fotolineamentos em afloramentos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

SOUZA FILHO, O. A. de, - 1998. *Geologia e mapa de previsão de ocorrência de água subterrânea – Folha SA.-24-Y-D-V – Irauçuba, Ceará*. Dissertação de Mestrado – Departamento de geologia, escola de Minas – UFOP. Minas Gerais. 99 p. il.

VERÍSSIMO, L. S. & FEITOSA, F.A.C – 2001. *Características das águas subterrâneas na região de Irauçuba, norte do Estado do Ceará, Brasil*. IV SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO NORDESTE, ABAS, Anais, p. 191-201

WILLIAMSON, D. A. - 1988. *Unified rock classification system*. In: Kirkaldie, L. ed. *Rock Classification System for Engineering Purposes Special Technical Publication*. American Society for Testing Materials (STP 984). Philadelphia.p.153-167. Appendix I.