

# ELABORAÇÃO DE ESCALA DE FAVORABILIDADE PARA LOCAÇÃO DE POÇOS NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE ALGODÃO DE JANDAÍRA – PB, ATRAVÉS DA INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE

Josenildo Isidro dos Santos Filho<sup>1</sup>, Henrique Bruno Lima de Oliveira<sup>1</sup>, Francisco de Assis da Silveira Gonzaga<sup>1</sup>, Dwight Rodrigues Soares<sup>1</sup>, Joelson Souza Isidro dos Santos<sup>1</sup>, Sarah Lílian de Lima Silva<sup>1</sup>, Yvina Beserra de Sousa<sup>1</sup>, Wesley Oliveira Andrade<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFPB – *campus* Campina Grande, Rua Tranquilino Coelho Lemos, 671. Campina Grande (PB)  
campus\_cg@ifpb.edu.br

**Palavras-Chave:** água subterrânea 1; aerofotointerpretação 2; Algodão de Jandaíra 3

## INTRODUÇÃO

Algodão de Jandaíra localiza-se na Mesorregião do Curimataú Paraibano, estando inserido na unidade geoambiental de serrotes e maciços residuais, pertencente aos domínios da bacia hidrográfica do Rio Curimataú. Os principais tributários na região do município são o Rio Curimataú e os riachos: Arara, Jandaíra, da Serra, do Cágado e dos Negros, sendo o principal local de acumulação o Açude do Algodão (Beltrão et al., 2005).

O município, assim como grande parte do Nordeste do país, sofreu consideráveis prejuízos com a escassez de água que assolou a região nos últimos seis anos. Segundo a Agência Executiva de Gestão de Águas da Paraíba - AESA, o principal corpo de abastecimento da cidade, com capacidade máxima de 1.025.425 m<sup>3</sup>, registra baixos índices de armazenamento desde 2012. O Açude do Algodão atingiu o colapso em 2015, registrando 0% da capacidade total.

Embora seja uma área insuficiente em águas superficiais, existem indícios da ocorrência de aquíferos consideráveis na região. Os aquíferos fissurais são típicos de rochas cristalinas, onde a água é concentrada de acordo com a localidade de descontinuidades favoráveis ao seu transporte e acumulação como fraturas, juntas, falhas, foliações, entre outras. Caracterizam-se por se desenvolverem em um meio hidraulicamente descontínuo, heterogêneo e anisotrópico, não apresentando desta forma, parâmetros hidrodinâmicos constantes, sendo a porosidade considerável presente, exclusivamente dependente da quantidade de fissuras no corpo rochoso. A heterogeneidade na distribuição destas fraturas dentro do aquífero é um dos fatores essenciais para o armazenamento de água, sendo então a variante de condutividade hidráulica intrinsecamente dependente do fraturamento, o que determina desta forma a espessura do aquífero através do intervalo entre zonas fraturadas e não fraturadas (Villejo et al. 2002; Costa & Braz da Silva, 1997).

Gonzaga (2006) observou que as águas contidas em rochas cristalinas podem dissolver alguns dos minerais constituintes dessa litologia, acumulando sais minerais ao longo do tempo de armazenamento. Este fato indica que o grau de salinidade e/ou alcalinidade da água subterrânea dessas regiões está diretamente relacionada ao tempo de acúmulo dessas águas nas falhas e foliações existentes.

Neste cenário de fragilidade, torna-se indispensável o estudo de alternativas no fornecimento de água para a população do pequeno município paraibano, sendo necessárias técnicas de análise mais detalhadas, como a análise de imagens de satélite e interpretação de mapas geológicos da região, através da qual pode servir de exemplo para outros municípios. Panizza & Fonseca (2011) defendem que esta análise pode ser aplicada em diferentes áreas, de forma a produzir informações geométricas, quantitativas e qualitativas que servem como base para a obtenção de dados sobre uma determinada região.

Dentro desta problemática, se faz necessária a aplicação deste conhecimento na região para que seja possível mensurar quantitativamente a potencialidade hidrogeológica do município, buscando identificar possíveis locais de armazenamento e recarga de águas subterrâneas. Jardim de Sá et al. (2008) destacam a importância da utilização de métodos simples, de aplicação direta e baixo custo para a pesquisa hidrogeológica, enfatizando que abordagens sofisticadas e de custo elevado como locações de poços através de geofísica terrestre e aérea teriam escassa utilidade para a pesquisa hidrogeológica em regiões economicamente carentes.

## GEOLOGIA REGIONAL

O município de Algodão de Jandaíra, localizado a 64 km da cidade de Campina Grande, está inserido em granada-biotita-xisto da Formação Seridó (Neoproterozóico), em contato com Suíte shoshonítica ultrapotássica Triunfo: biotita-honrblenda-piroxênio-alcalifeldspato granito/sienito, com ocorrência de granitoides indiscriminados e corpos pegmatitos boudinados; limitado pelo Complexo Serrinha-Pedro Velho: ortognaisse tonalítico-trondhjémítico a granítico migmatizado e migmatito, datados do Paleoproterozóico (Beltrão et al., 2005; Nascimento, 1998).

À sudeste do município, aloja-se a Zona de Cisalhamento Remígio-Pocinhos, que segundo Nascimento op. cit., pode ser definida como um entroncado feixe de transcorrências brasileiras subparalelas que cortam a Paraíba como um dos ramos orientais do Lineamento Patos. A autora ainda relata a presença de um complexo gnáissico-migmatítico mais antigo, sobreposto por uma unidade metassedimentar mais jovem, representada por micaxistos e, subordinadamente, paragnaises com lentes de mármore e cálciossilicáticas. Destaca - se a presença de corpos graníticos inseridos nessa sequência, intensamente boudinados devido a tectônica regional.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Após estudos bibliográficos acerca da geologia regional, englobando a capacidade de acúmulo de águas subterrâneas nestas litologias e as formas de identificá-las, foram determinados pontos favoráveis à captação destas águas, através da análise de imagens de satélite do município.

Foram utilizadas imagens do *software* livre Google Earth Pro em conjunto com imagens disponíveis no Google Maps, para análise de detalhe de cursos de rios, riachos e fraturas na área pertencente ao município de estudo. As imagens foram divididas em quadrantes, analisados de acordo com o curso do Rio Curimataú e do Riacho do Cágado. Uma vez determinados estes pontos, a escala de favorabilidade foi definida através da análise de três parâmetros principais: quantidade de fraturas determinadas como riachofenda; pontos de cruzamento das fraturas, caracterizando a formação conhecida como “cotovelo de rio” e a orientação destas fraturas.

Para a identificação de potenciais regiões para possível exploração de poços tubulares, foram utilizados os conceitos trabalhados por Gonzaga (2006, 2011), utilizando a técnica de fotointerpretação para identificação de formações conhecidas como riacho fenda, por trechos retilíneos de rios e os chamados “cotovelos de rio”, que são definidos como cruzamentos destas fendas ao longo da drenagem. De acordo com o autor, os feixes que apresentam este tipo de cruzamento, são caracterizados como locais favoráveis à captação de águas subterrâneas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os pontos classificados foram avaliados de acordo com as direções de fraturamentos e entroncamento das fraturas observadas, sendo divididos em três categorias: **Muito Bom** - Orientação favorável, encontro de três ou mais fraturas e formação dos “cotovelos”; **Bom** – Encontro de duas fraturas e formação de “cotovelos” e **Razoável** – Encontro de duas fraturas. Foram identificados 44 pontos favoráveis à obtenção de águas subterrâneas na região do município. Dentre estes, 11 foram classificados como **Muito Bom**, 18 como **Bom** e 15 como **Razoável**. Devido ao seu comportamento sinuoso e, em certos locais, angular, característica resultante das fraturas existentes, a maioria desses pontos foi localizada ao longo do Rio Curimataú. Dos onze pontos mais favoráveis, apenas dois estão ao longo do Riacho do Cágado. A Figura 1 mostra alguns dos pontos observados e a identificação das fraturas ao no Rio Curimataú.

Os pontos marcados são caracterizados pelo resultado da conectividade da porosidade secundária, referente as fissuras e falhas, desenvolvidas após a formação das litologias representativas da região. Ainda que seja identificada essa favorabilidade, os aquíferos fissurais em rochas cristalinas são bastante heterogêneos, sendo os condicionantes de capacidade de armazenamento e transporte de águas subterrâneas estritamente relacionados a frequência e distribuição dessas fraturas.

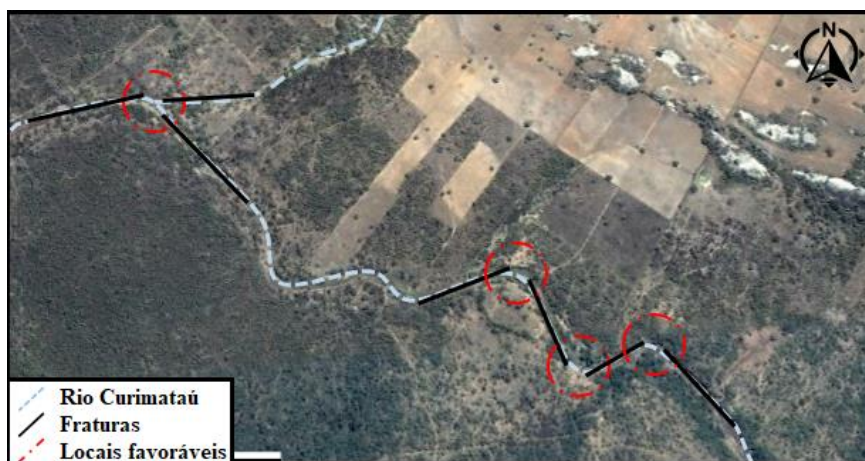


Figura 1. Fraturas identificadas ao longo do Rio Curimataú, na região do município de Algodão de Jandaíra.

Neste caso em específico, o município conta com locais favoráveis à captação de água subterrânea distribuídos de forma concomitante ao curso do rio, colaborando para que esta área apresente potencial hidrogeológico considerável (Figura 2). Este é um dos fatores mais importantes para a determinação da favorabilidade, baseando-se no conceito de que as fraturas atuam como condutor hidráulico, o que representa as condições adequadas para o armazenamento de água neste tipo específico de rocha, estando os locais mais favoráveis à exploração de águas subterrâneas, relacionados aos ambientes de interconectividade de fendas e fraturas. Feitosa & Diniz (2011) informam que a alta condutividade hidráulica associada a presença dessas discontinuidades permitem que os aquíferos tenham uma recarga direta e rápida, oferecendo as condições permanentes para a exploração de poços, que só são alteradas em períodos muito longos de estiagem.

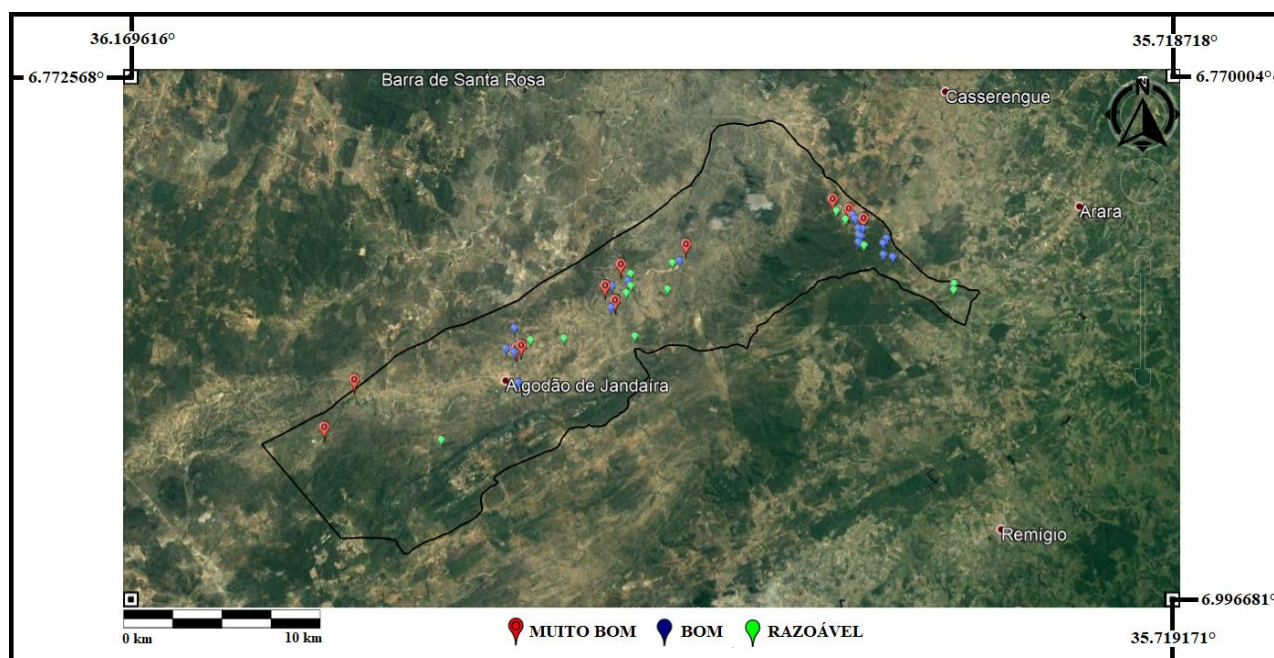


Figura 2. Mapa de localização do município com pontos favoráveis à obtenção de águas subterrâneas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a quantidade de locais propensos à captação de águas subterrâneas identificados na região do município, pode-se afirmar que a área apresenta considerável potencial hidrogeológico não explorado. No

entanto, se faz necessário verificar, através de visitas de campo, as atitudes de faturamento em afloramentos adjacentes aos riachos-fenda, para identificar se a foliação e outras fraturas menores nas rochas são concordantes às fendas principais. Caso sejam concordantes, somam-se com o riacho-fenda, formando um conjunto de condutos com a mesma direção. Caso sejam discordantes em alguns pontos, estes podem representar possíveis locais de baixa transmissividade das áreas identificadas como propensas à condução da água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Volume de Açudes. Disponível em: <[http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/volume-acude/?id\\_acude=5695](http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/volume-acude/?id_acude=5695)>. Acesso em 06 Maio 2018.

BELTRÃO B.A. et.al. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea Estado da Paraíba: Diagnóstico do município de Algodão de Jandaíra**. CPRM, 2005. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15794/Rel\\_Algod%C3%A3o\\_Jandaira.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15794/Rel_Algod%C3%A3o_Jandaira.pdf?sequence=1)> . Acesso em: 20 Maio 2018.

COSTA, W. D. e BRAZ DA SILVA, A. B. Hidrogeologia dos meios anisotrópicos. In: **Hidrogeologia conceitos e aplicações**. CPRM – LABHID/UFPE. 1997, 389 p.

FEITOSA, F. A. C e DINIZ, J. A. O. **Água subterrânea no cristalino da região semiárida brasileira**. II Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo, São Paulo, SP, 2011. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28026/18153>>. Acesso em: 02 Junho 2018.

GONZAGA, F. A. S. **Estudo de campo integrado com imagem TM Landsat-5, para indicar áreas favoráveis à captação de águas subterrâneas**. Monografia (Pós-Graduação em Análise Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2006.

GONZAGA, F. A. S. **Uma metodologia para determinação da vazão de exploração em poços do sistema aquífero cristalino no Cariri paraibano**. Dissertação (Mestrado em Eng. Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. 2011, 133 p.

JARDIM DE SÁ, E. F. et al. Conceitos de análises estrutural aplicados à hidrogeologia de terrenos cristalinos .In: **Hidrogeologia conceitos e aplicações**. CPRM, 3ª Ed. Revisada e ampliada. Rio de Janeiro, RJ. 2008, 835 p.

NASCIMENTO, R. S. C. do. **Petrologia dos granitóides brasileiros associados à Zona de Cisalhamento Remígio-Pocinhos (PB)**. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) – Centro, UFRN, Natal. 1998, 179 p.

.PANIZZA, A. C. e FONSECA, F. P. **Técnicas de interpretação visual de imagens**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 30, pp. 30 - 43, 2011.

VALLEJO, L. I. G. DE; FERRER, M.; ORTUÑO, L.; OTEO, C. **Ingeniería Geológica**: Editora Isabel Capella. Pearson Educación. Madri, Espanha. 2002, 744p.