

Aplicação de metodologia de Favorabilidade de prospecção de poço tubular profundo – Estudo de caso para a Autarquia Municipal de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaguapitã - Paraná

Application of the Favorability Methodology for Deep Tubular Well Prospecting - Case Study for Autarquia Municipal de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaguapitã - Paraná

RESUMO

A escolha da área em potencial e da locação dos poços foi baseada na análise de dados hidrogeológicos e processamento digital em ambiente SIG, construção de modelos digitais de Terreno, localização e mapeamento de lineamentos existentes, estimativa das linhas de fluxo subsuperficiais através de modelagem, subsidiada por trabalhos de campo e controle de pontos por GPS. Após a perfuração realizada pela Autarquia de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE de Jaguapitã – Paraná, o resultado do estudo, obteve-se um valor de vazão similar ao analisado espacialmente pela interpolação das bases utilizadas. Mostrando satisfatória o uso da metodologia de favorabilidade de prospecção de poços tubulares profundos desenvolvidas.

PALAVRAS-CHAVE: Geologia. Prospecção de poços. Geoprocessamento.

Thiago Henrique da Silva
thiagohenrique.utfpr@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Maurício Moreira dos Santos
mmsantos@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Londrina, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

The choice of potential area and well location was based on hydrogeological data analysis and digital processing in GIS environment, construction of digital terrain models, location and mapping of existing lineaments, estimation of subsurface flow lines through modeling, subsidized for fieldwork and GPS point control. After the drilling carried out by the Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE de Jaguapitã – Paraná, the result of the study, we obtained a flow value similar to that spatially analyzed by the interpolation of the bases used. Showing satisfactory the use of the favorability methodology for prospecting deep developed tubular wells.

KEYWORDS: Geology. Well prospecting. Geoprocessing.

INTRODUÇÃO

O Estudo do Aquífero Serra Geral – SASG, permite conhecer sua a dinâmica de produtividade. O SASG recebe a classificação de aquífero fissural ou fraturado, formado por rochas ígneas e impermeáveis oriundos dos derramamentos basálticos e intrusões diabasáticas ocorridos durante o rifteamento da Gondwana durante o Cretáceo. Para aquíferos do tipo fissural, a circulação de águas subterrâneas ocorre nas discontinuidades das rochas ígneas, conhecidos como lineamentos morfoestrututais, tendo como origem processo de deformações tectônicas e/ou pelo processo de resfriamento das rochas (TEIXEIRA et al., 2009).

A identificação das feições geológicas que refletem mudanças sistemáticas da rocha ajuda a exibir variações que se denomina lineamento morfoestrutural. Essas feições podem ser mapeadas sistematicamente, servindo de subsídio para o estudo do SASG.

Ademais, quando correlacionadas as variáveis como densidade de lineamento, produtividade dos poços, litologia, pedologia, entre outros, permitem a criação de um modelo matemático que satisfaça a condição de identificar no SASG a produtividade da região onde se pretende perfurar um poço tubular profundo.

Por estar sujeito a inúmeras variáveis a produtividade de poços no SASG não apresenta um padrão claro e definido, variando abruptamente em regiões próximas. Logo, para a prospecção de poços profundos, é usual o uso de estudos geotécnicos pontuais. Então a construção de um modelo sistemático de produtividade viabiliza a prospecção de poços sem a necessidade de um estudo pontual. Isso barateia o custo para a obtenção de água.

O presente estudo de caso demonstra o resultado da metodologia desenvolvida durante o projeto de iniciação científica aplicado a construção de um índice de Favorabilidade de prospecção de poços profundos, indicando a locação mais adequada para a perfuração de poços para a Autarquia Municipal de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, para integrar o sistema de abastecimento de água existente.

METODOLOGIA

Todos os dados foram tratados e trabalhados utilizando o programa ArcGIS® Professional for the desktop - versão 10.5. Para a construção de um modelo digital de elevação foram utilizadas imagens da missão SRTM – Shuttle Radar Topography Mission, disponibilizadas pelo TOPODATA.

Para a construção do modelo de densidade de lineamento utilizou-se o método estatístico de estimação de curvas de densidade Kernel. Isso aplicado à análise geográfica de padrões de comportamento é possível plotar um raster utilizando ferramentas de geoprocessamento, que realiza a interpolação ponderada pela distância em relação ao valor central, neste caso do lineamento.

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA LOCAL

A área estudada, a Formação Caiuá está sobreposta as rochas vulcânicas basálticas da Formação Serra Geral, a qual pode chegar regionalmente a espessuras de cerca de 850 metros, representados pelos sucessivos derrames (MELFI et.al 1988). Apresentam textura microcristalina, estrutura maciça e vesicular e/ou amigdaloidal, intenso fraturamento, bem como esfoliações esferoidais, características marcantes dos basaltos, tanto maciços.

Destacam-se a presença de fraturas e/ou falhamentos regionalizados com direções predominantes NE-SW e NW-SE, principalmente, as quais podem constituir falhas simples ou extensas zonas de falhas. Deduziram o número de derrames e a extensão lateral dos mesmos, tendo aquelas espessuras variando desde decimétricas até cerca de 100 m, sendo mais frequentes valores ao redor de 6 a 10 m, num total de até 39 derrames na maior espessura da Formação. Leinz et al. (1966).

Todavia, os mesmos autores ressaltam que os derrames não são contínuos e o critério até então adotado para a determinação do número dos derrames de lava é ainda discutível, principalmente pelo fato de poderem acontecer derrames rápidos e sucessivos que se comportariam, eventualmente em seu conjunto, como uma única corrida de lava segundo Melfi et al. (1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Lineamentos foram obtidos utilizando ferramentas de geoprocessamento foi observada a metodologia proposta por Liu (1987), que leva em conta conhecer as expressões dos elementos retilíneos ressaltada no relevo. Para as imagens utilizadas na obtenção dos lineamentos foram pré-definidas o valor das variáveis, a altitude foi fixada em 45 graus, o fator Z na unidade 10, para o azimute foram adotados quatro valores, 315 graus para NO, 45 graus para NE, 225 graus para SO e 135 graus para SE.

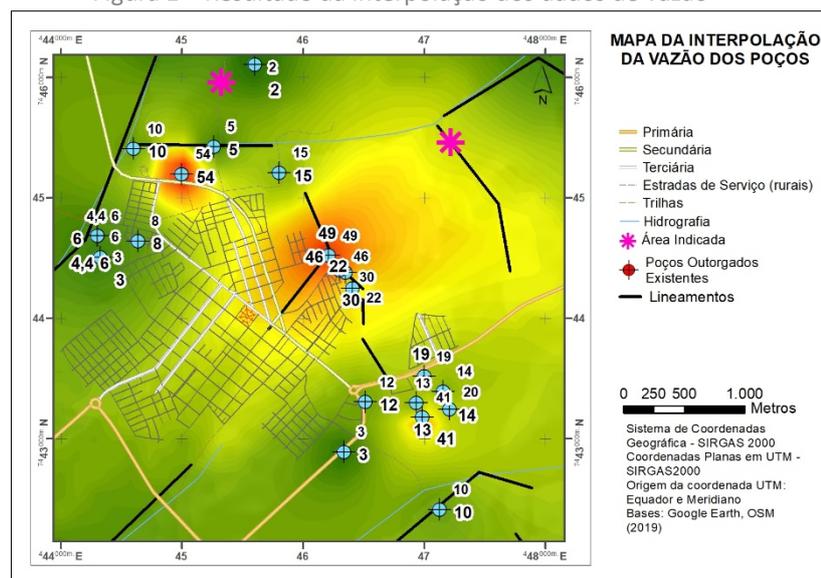
O relevo sombreado pelo SRTM para obtenção dos lineamentos, visto que, ele não apresenta feições superficiais, como estradas, construções, vegetação, etc.) possibilitando ainda a mudança do sentido da iluminação, permitindo desse modo a visualização dos lineamentos orientados em todas as direções. Filho; Fonseca, (2009).

Para as imagens utilizadas na obtenção dos lineamentos foram pré-definidas o valor das variáveis, a altitude foi fixada em 45 graus, o fator Z na unidade 10, para o azimute foram adotados quatro valores, 315 graus para NO, 45 graus para NE, 225 graus para SO e 135 graus para SE.

Para análise foram utilizados dados dos poços outorgados do Instituto das Águas do Paraná. Constituíram cerca de 48 poços dentro do limite do município, com uma vazão variando de 2 a 54 m³/h. Do montante, 33 estão alocados no aquífero Serra Geral e 15 no aquífero Caiuá.

Utilizando os poços existentes, foi possível criar uma raster matricial, utilizando técnicas de geoprocessamento. Para o estudo foi utilizado o método de interpolação denominado como idw - ponderação pelo inverso da distância. A Figura 1, apresenta o resultado da aplicação desta técnica, as cores vão de Baixa produtividade (verde) para Alta produtividade (vermelho).

Figura 1 – Resultado da interpolação dos dados de vazão



Fonte: Autoria própria (2019).

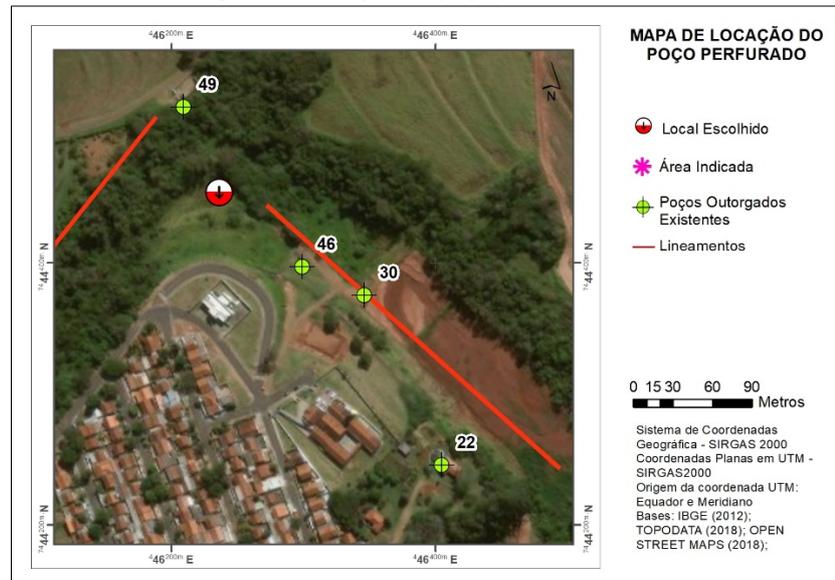
Em Visita in loco foram indicadas duas possíveis áreas de interesse apontada pelos técnicos da SAMAE, essas áreas estão indicadas na Figura 2 pelo asterisco magenta, entretanto em uma análise mais criteriosa as áreas se mostraram baixo potencial produtivo, apesar de estarem próximas a lineamentos existentes. Com isso a escolha da área foi inviabilizada.

Pode se verificar o gradiente de cor do valor interpolado da vazão, que vai de verde para valores baixos à vermelho para valores altos. Próximo a sede municipal nota se uma mancha vermelha. Essa região quando analisada em uma escala menor permite a identificação e a distribuição espacial de poços já perfurados.

Nota-se na Figura 2 a presença na área potencial, o cruzamento de 3 lineamentos, sendo o mais expressivo o traço no sentido NO – SE. Avaliando os poços existentes neste lineamento, seguindo no sentido SE para NO, tem se uma sequência de 4 poços, que apresentam uma vazão crescente que vai de 22, 30, 46 e 49 m³/h respectivamente, tais valores foram obtidos do banco de dados do

Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, os dados dos poços existentes são utilizados na interpolação para se estimar a produtividade.

Figura 2 – Localização do poço perfurado



Fonte: Autoria própria (2019).

Com o apoio do material construído foi indicado no mapa o local que tem a maior probabilidade de se encontrar uma produtividade satisfatória. O ponto indicado encontra-se num lugar estratégico, próximo da rede existente e já utilizada para o abastecimento urbano.

CONCLUSÃO

Observando todas as variáveis geotécnicas e processamentos aplicados afim de se obter a construção de um modelo digital capaz de apresentar um cenário condizente com a realidade hidrogeologia local, foi possível indicar a área ideal para a prospecção do poço tubular profundo. Utilizando o método de interpolação kernel possibilitou estimar a vazão possível do poço em aproximadamente 43 m³/h. Após a realização do estudo de escolha da área a SAMAE realizou a perfuração do poço no local indicado, o valor obtido após os testes de bombeamentos foram satisfatórios, igualando o valor obtido pela análise espacial.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Tecnológica agradeço a instituição Universidade Tecnológica Federal do Paraná por fomentar esse estudo. Ao meu orientador e amigo Maurício Moreira dos Santos, por todo o apoio e ensinamento.

REFERÊNCIAS

FILHO, C. O. A.; FONSECA, L. M. **Lineamentos estruturais a partir de imagem Landsat TM e dados SRTM**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 3151-3158.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 2012

LEINZ, V.; BARTORELLI, A.; SADOWSKI, G. R.; ISOTTA, C. A. L. **Sobre o comportamento espacial do trapp basáltico da Bacia do Paraná**. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, v.15, n.4, 1966.

LIU, C. C. **A geologia estrutural do estado do Rio de Janeiro vista através de imagens MSS do Landsat**. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA, 1. 1987, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: SBG, Núcleo RJ-ES, 1987, p. 164-168.

MELFI, A. J.; **Lateritas e Processos de Laterização**, Aula Inaugural de 1994, Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Geotecnia, Publicação 093/94, 1994.

TEIXEIRA, W. et al. **Decifrando a Terra**. 2ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

TOPODATA – Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. **Imagens SRTM**. Disponível em: <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>. Acesso em: 04 Mar. 2019.