

VULNERABILIDADE DOS AQUÍFEROS DO MUNICÍPIO DE IRITUIA-PA: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO GOD.

Ana Carla Bezerra dos Santos¹; Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes²; Gustavo Neves Silva³; Antônio de Noronha Tavares⁴

RESUMO

Os estudos de vulnerabilidade de aquíferos são largamente usados para a proteção das águas subterrâneas. O método GOD é um dos mais aplicados. No município de Irituia-PA, os estudos partiram de 44 poços da base de dados do SIAGAS/CPRM. A vulnerabilidade no município varia entre de 0,05 a 0,63. A partir do emprego de técnicas de interpolação com uso do *software Surfer 8.0*, demonstra-se que a vulnerabilidade dos aquíferos varia de insignificante a baixa em 64,52% da área até média a alta em 35,48% do município de Irituia.

Palavras-chave: Vulnerabilidade de aquíferos, Método GOD, Amazônia.

ABSTRACT

Studies of vulnerability of aquifers are widely used for the protection of groundwater. The GOD method is one of the most frequently applied. In the municipality of Irituia-PA, studies started from 44 wells in the database SIAGAS / CPRM. The vulnerability in the county ranges from 0.05 to 0.63. From the use of interpolation techniques using software Surfer 8.0, demonstrates that the vulnerability of aquifers varies from negligible to low in 64.52% of the area until mid-to high at 35.48% of the municipality of Irituia.

Keywords: Vulnerability of aquifers, GOD method, Amazônia.

¹ Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental – Universidade Federal do Pará. anacarlabezerra@gmail.com

² Professor do Núcleo de Meio Ambiente – Universidade Federal do Pará. rmendes@ufpa.br

³ Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental – Universidade Federal do Pará. gustranio@hotmail.com

⁴ Professor do Instituto de Tecnologia – Universidade Federal do Pará. ntavares@ufpa.br

INTRODUÇÃO

Irituia é um município localizado no Nordeste paraense e está a 170 km da capital, Belém. Delimitada pelos municípios de São Miguel do Guamá, Capitão Poço, Mãe do Rio e São Domingos do Capim. Segundo o último Censo (IBGE, 2010) possui uma população de 31.364 habitantes e se encontra na microrregião do Guamá juntamente com outros 12 municípios.

Esse município se caracteriza por uma economia de agricultura e extrativista além da extração de madeira. A extração desordenada da madeira e a criação de pastos causaram grandes desmatamentos na região eliminando grande parte da vegetação primitiva, substituídas por florestas secundárias ou capoeiras (CARMO, 2012).

Segundo o SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (SNIS, 2010), o número de economias abastecidas é de 4.900, e o volume total de água tratada produzida para a cidade é de 713.000 m³/ano.

METODOLOGIA

Para tal análise foi utilizado o método GOD (Foster ET AL., 2002), o qual leva em consideração 3 parâmetros: o tipo de aquífero(G), a litologia e o grau de consolidação da Zona vadosa(O) e a profundidade do aquífero(D). Este método é largamente utilizado em estudos hidrogeológicos na América Latina por apresentarem facilidade de acesso das informações necessárias para sua utilização, bem como pela simplicidade de aplicação. O foco do método é a vulnerabilidade natural dos aquíferos, sem levar em consideração o tipo de contaminação que este pode estar sofrendo. A figura 1 demonstra o esquema obedecido para a aplicação do método.

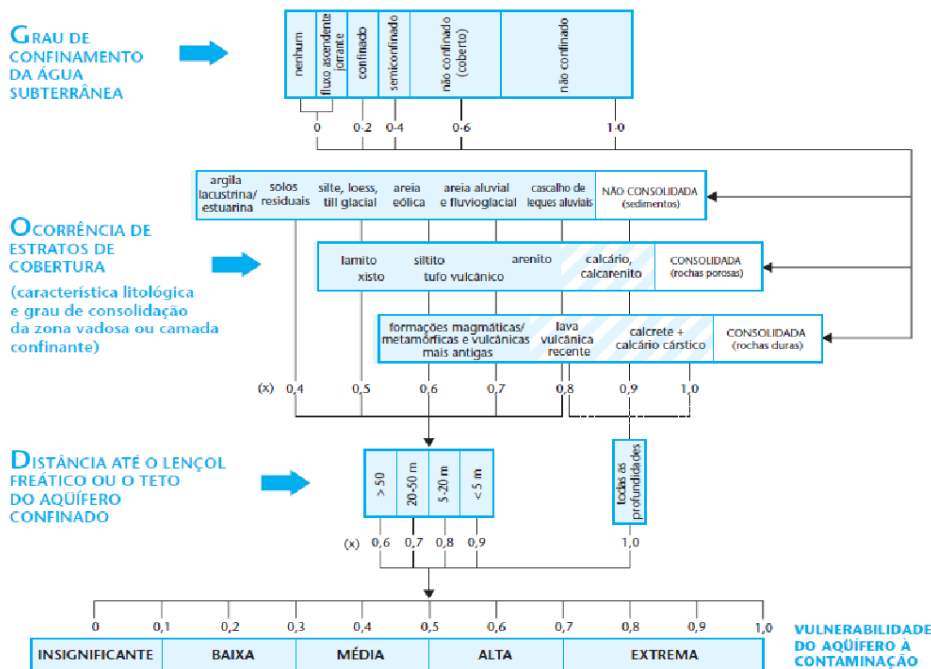


Figura 1: Ilustração do cálculo do Método GOD.

Fonte: Hirata et al (2002).

Para a aplicação do método, os dados (grau de confinamento, litologia e distância ao lençol freático) foram obtidos a partir de relatórios de 31 poços do município de Irituia (PA), conseguidos do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) da Companhia de Recursos Minerais (CPRM 2013). Neste estudo foram encontrados 44 poços no total, contudo foram utilizadas informações de apenas 31 poços, já que os poços descartados eram muito próximos um dos outros e possuíam as mesmas características, o que geraria uma interferência no mapa final, na interpolação realizada pelo *software Surfer 8.0*.

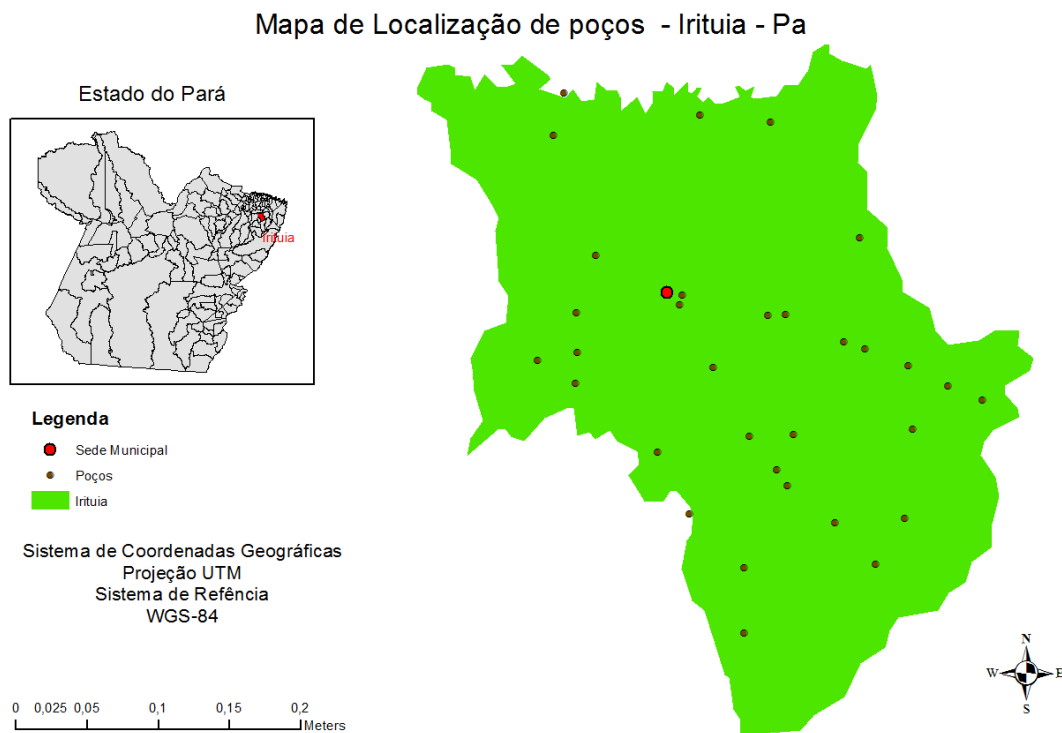
Em seguida foram calculados os índices GOD, de acordo com o estabelecido na Figura 1, através da alimentação dos dados obtidos em uma planilha no *software EXCEL 2007*, com fórmula pronta que multiplica os valores estabelecidos para cada parâmetro, mostrando automaticamente o resultado final (índice GOD). Após esta etapa os resultados foram plotados em mapa de contorno (Figura 3) produzido com o uso do *software SURFER 8.0*, o qual realiza a interpolação nas áreas em que não foi calculado o índice, através dos pontos com índice conhecido, permitindo estimar a vulnerabilidade em toda área do município.

Para identificação da área de estudo foi produzido um mapa de localização (Figura 2) com o uso do software Arc Gis 9.3.

RESULTADOS

Na Figura 2, podemos observar a localização dos poços encontrados no sistema SIAGAS em todo o território do município.

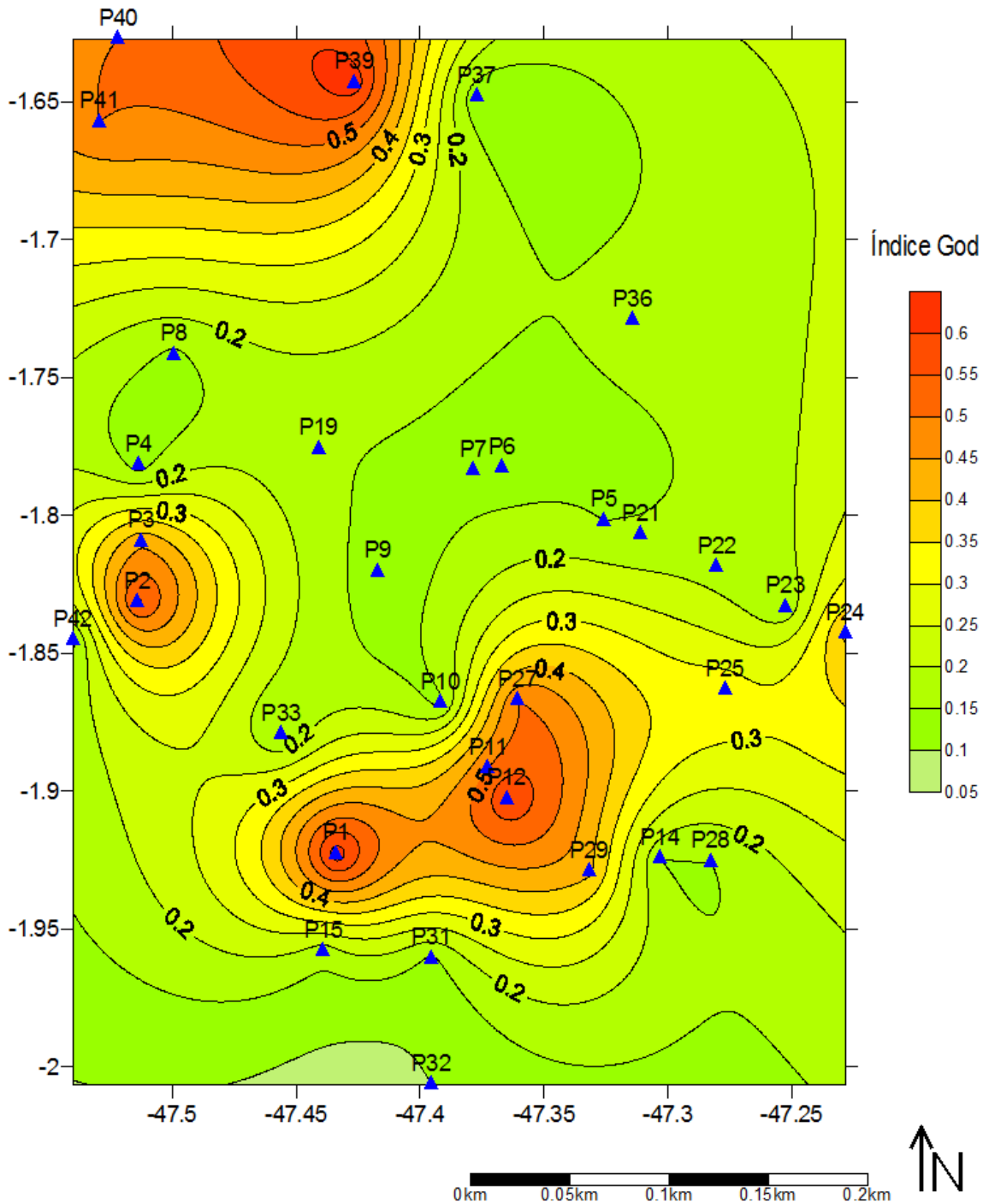
Figura 2: Mapa de Localização de poços



Fonte: Os autores.

Na Figura 3 tem-se o mapa de vulnerabilidade, resultado da aplicação do método GOD.

Figura 3: Mapa de vulnerabilidade do município de Irituia - PA.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Pode-se observar pela análise do mapa que o município de Irituia possui vulnerabilidade variando de 0,05 a 0,63. As áreas de vulnerabilidade insignificante a baixa (em verde) perfazem cerca

de 64,52% do total da área do município. As áreas mais vulneráveis, de média a alta (amarelo, alaranjado e avermelhado), perfazem cerca de 35,48% do município.

De forma geral pode-se afirmar que o município possui baixa vulnerabilidade natural, ou seja, que o solo por suas características naturais oferece considerável resistência a penetração de poluentes, devendo-se sempre observar que este método verifica apenas a vulnerabilidade intrínseca do solo, mas que dependendo do tipo de contaminante e do tempo em que este solo foi exposto a contaminação, este pode sim estar com uma contaminação grave.

CONCLUSÃO

É indispensável à realização de estudos deste tipo para determinar a vulnerabilidade dos aquíferos do município para fins de auxílio a gestão dos recursos hídricos e da ocupação do espaço, principalmente na área urbana pelo lançamento dos esgotos da cidade, os quais podem representar risco direto a saúde. Este estudo deve ser considerado também para as áreas onde são desenvolvidas atividades agrícolas, em vista dos produtos utilizados neste tipo de atividade, os quais podem causar grandes danos ao solo e a água dos aquíferos que é utilizada na região.

Deve-se considerar que apesar dos resultados obtidos de vulnerabilidade insignificante a baixa no município como um todo, ainda assim, sabendo que o método GOD fornece uma visão simplificada, cabe para etapas de planejamento de uso e ocupação do solo, manejo de bacias hidrográficas ou outras formas de planejamento do espaço territorial municipal, mapeamentos em maiores escalas.

REFERÊNCIAS

1. INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Irituia-Pa (Dados populacionais)**.Disponível em : <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=150350#>. Acesso em : 07/10/2012.
2. CARMO, Sheyla Renata da Silva do. **Degradação e recuperação de matas ciliares na Amazônia oriental paraense. (bacia hidrográfica do rio Irituia no município d e Irituia**

–Pará).Dissertação de mestrado – Núcleo de Meio Ambiente.UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ; 2012.

3. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Mapas Temáticos - Água e Esgoto – Municípios.** Disponível em : <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=25>. Acesso em : 07/10/2012.
4. FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; D’ELIA, M.;PARIS, M. **Groundwater quality protection: a guide for water service companies, municipal authorities and environment agencies.** World Bank, GWMATE.Washington, 101 p., 2002.
5. Sistemas de informações de águas subterrânea [base de dados na internet].CPRM.2013, acesso em: 23/02/2013. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>
6. CUTRIM, Alterêdo Oliveira; CAMPOS, José Eloi Guimarães. **Avaliação de Vulnerabilidade e perigo a contaminação do aquífero Furnas na cidade de Rondonópolis (MT), com aplicação dos métodos GOD e POSH.**Revista Geociências,UNESP.São Paulo.
7. FEITOSA, Fernando A.C.**Hidrogeologia : conceitos e aplicações** / organização e coordenação científica / Fernando A.C. Feitosa ... [et al.] ... – 3. ed. rev. e ampl. – Rio de Janeiro : CPRM : LABHID, 2008.812 p.