

VULNERABILIDADE AMBIENTAL DO AQUIFERO DA SUB-BACIA DO CÓRREGO DO MEIO EM GOIÁS: APLICAÇÃO DO MÉTODO GOD E POSH

B. L. Macedo¹, J. Oliveira¹, A. F. S. Carneiro¹

¹Universidade Federal de Goiás, Brasil

Comissão V - Gestão Territorial e Cadastro Técnico Multifinalitário

RESUMO

Com a função de armazenamento das águas subterrâneas, os aquíferos possuem são de extrema importância para a manutenção do ciclo hidrológico e para o abastecimento de algumas regiões. Dividindo-se em diversas características, essas reservas subterrâneas armazenam água à profundidades que podem variar de metros a quilômetros. Toda sua versatilidade pode sujeitar os aquíferos à situações de contaminações que variarão de acordo com o uso dos solos exercidos na bacia. Os usos executados na sub-bacia hidrográfica do Córrego do meio, em Goiás, expõem a área na região metropolitana de Goiânia a uma condição singular de vulnerabilidade.

Palavras-chave: Hidrogeologia, Aquíferos, Contaminação.

ABSTRACT

With the function of groundwater storage, aquifers are extremely important for the maintenance of the hydrological cycle and for the water supply of some regions. Divided into several characteristics, these underground reservoirs store water at depths that can range from meters to kilometers. All its versatility can subject the aquifers to contamination situations that will vary according to the use of the soils in the basin. The uses carried out in the Córrego do Meio sub-basin, in Goiás, expose the area in the metropolitan region of Goiânia to a unique vulnerability condition.

Keywords: Hydrogeology, Aquifers, Contamination.

1- INTRODUÇÃO

Os aquíferos são formações geológicas que originam reservatórios subterrâneos naturais, onde a água se armazena e encontra-se disponível para ser extraída (Almeida et al, 2006).

A água subterrânea armazenada nos aquíferos representa cerca de 30% da água doce distribuída no planeta, sendo este um recurso natural explorado para abastecimento humano e cadeia produtiva dos municípios.

Devido a grande importância desse potencial é necessário um cuidado quanto à contaminação dos mananciais hídricos, devido o avanço no processo de urbanização e desenvolvimento industrial e atividades produtivas consumidoras de água.

Tendo em vista a importância de tal recurso é essencial visar um gerenciamento adequado capaz de

manter a qualidade natural da água subterrânea, considerando o risco de contaminação a vulnerabilidade diante de cargas contaminantes sob o aquífero.

A vulnerabilidade do aquífero à contaminação como o conjunto de características intrínsecas dos estratos que separam o aquífero saturado da superfície do solo, o que determina sua suscetibilidade a sofrer os efeitos adversos de uma carga contaminante aplicada na superfície (Foste et al, 1987).

Diante de uma gestão adequada para proteção da qualidade da água, alguns métodos são usados utilizados com a finalidade de estabelecer o grau de vulnerabilidade, dentre eles o GOD (Groundwater Occurrence Overall lithology of Aquifer Depth of Water), juntamente com o método POSH (Pollutant Origin and its Surcharge Hydraulically) permitindo identificar áreas que apresentam maior potencial de fragilidade.

Com base neste contexto, o presente trabalho visa o estudo da sub-bacia do Córrego do Meio, utilizando o SIG (Sistema de Informações Geográficas) como ferramenta para visualização, manipulação e análise de dados espaciais, seguindo parâmetros estabelecidos nas metodologias de GOD e POSH.

2- ÁREA DE ESTUDO

A sub-bacia do Córrego do Meio localiza-se no município de Santo Antonio de Goiás, abrangendo parcialmente os municípios de Nerópolis, Nova Veneza

e Brazabrantes na região Centro - Oeste do Estado de Goiás (Figura 1).

A área de drenagem do Córrego do Meio corresponde a aproximadamente 72 Km², e esta inserida na bacia hidrográfica no Rio Paraná, na sub-bacia hidrográfica do Rio Paranaíba.

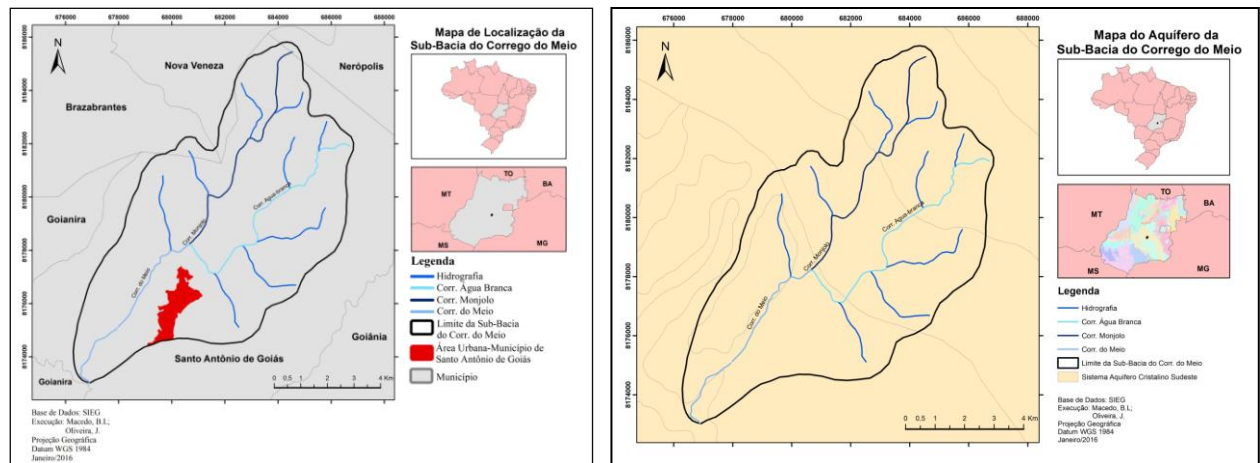


Fig. 1e 2 – Mapas de localização e Aquíferos da sub-bacia do Córrego do Meio, respectivamente.

A área urbana ocupa uma parcela considerável da sub-bacia, correspondendo ao município de Santo Antônio de Goiás, com aproximadamente 133 km², contando com 4.703 habitantes na região.

Situada sobre o Sistema de Aquífero Cristalino Sudoeste – SACSE (figura 2), sendo este caracterizado como aquífero profundo englobando rochas associadas ao complexo Anápolis-Itaçu, granitóides, granitos e gnaisses. (Almeida et al, 2006).

3- METODOLOGIA

Para a elaboração do estudo de vulnerabilidade de aquíferos na região selecionada, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e de sensoriamento Remoto. A disponibilização dos dados se deu pela plataforma digital do SIAGAS (Sistema de Informação de Águas Subterrâneas), onde é possível se encontrar um banco de dados de poços permanentemente utilizados.

O método utilizado para a elaboração do mapa de vulnerabilidade do aquífero foi o GOD (Groundwater Occurrence Overall Litology of Aquifer Deph of Water). Ele interpola três dados relacionados ao meio físico, (G) o tipo de aquífero referente à região

(livre, semi-confinado ou confinado), (O) a litologia e (D) a profundidade dos poços selecionados para o estudo.

O índice de vulnerabilidade de aquífero a contaminação varia entre 0 e 1 para cada etapa analisada. Quanto mais próximo a 0 menos vulnerável (mais estável) e quanto mais próximo a 1 mais vulnerável (menos instável, maior chance a contaminação).

O mapa de vulnerabilidade de aquífero a contaminação foi gerado pelo Software ArcGis 10.1. No processo foi realizada a interpolação dos dados pela ferramenta IDW (Inverse Distance Weighted) da litologia, tipo de aquífero e profundidade dos poços, resultando o valor final da classificação GOD.

Para o estudo e avaliação das atividades potencialmente contaminantes, utiliza-se o método POSH. Ele se baseia principalmente em duas características, a origem da atividade poluente e a sobrecarga hidráulica (capacidade de transporte do poluente para o sistema aquífero). O método consiste em associar a vulnerabilidade do aquífero com o tipo de atividade humana realizada no local.

Os resultados obtidos através da análise são divididos em três níveis qualitativos de potencial

gerador de carga contaminante no subsolo, reduzido, moderado e elevado.

Para a elaboração do mapa de potencial contaminante (POSH) foi utilizado o Software ArcGIS

3- RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1- Localização dos Poços e Litologia

A região possui poucos poços, ao todo são 6 cadastrados no SIAGAS (figura 3), porém, 2 deles foram descartados do estudo, por se tratar de poços utilizados pelo sistema de distribuição de água da região, atingindo outra vertente do aquífero por serem muito profundos.

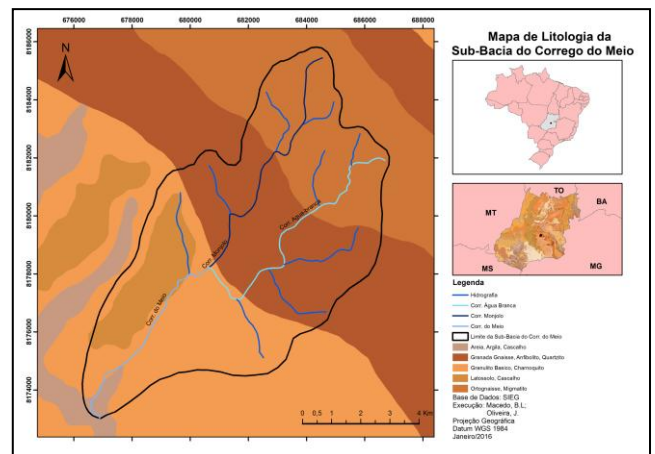
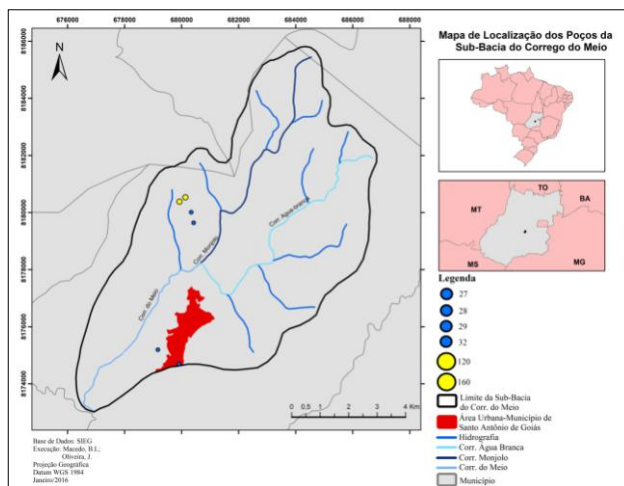


Fig. 3 e 4 – Mapa de localização dos poços e Litologia, respectivamente.

A sub-bacia do Córrego do Meio apresenta rochas ígneas e metamórficas ao longo de toda sua extensão (Figura 4), sendo estas rochas antigas e caracterizadas pela má capacidade de infiltração da água. Um dos fatores primordiais do estudo em questão é a litologia da bacia, que além da influencia direta na capacidade de recarga do aquífero, influencia no poteencial de contaminação, permitindo um compreensão da distribuição espacial do aquífero.

As rochas são associadas ao seu ambiente e processos de formação, sendo assim rochas ígneas, também denominadas de magmáticas, são originadas a partir da solidificação (cristalização) do magma proveniente do interior da Terra. As rochas metamórficas são formadas a partir do produto de outra rocha que diante a sua exposição às condições de pressão e temperatura distintas das condições de sua formação, apresentando assim modificações morfológicas nas rochas.

10.1, ocorreu à interpolação dos dados pela ferramenta IDW (Inverse Distance Weighted) do resultado do método GOD com o uso do solo da região, gerando a classificação do método POSH.

Os 4 poços analisados possuem profundidade entre 27 e 32 metros. Um deles está localizado na área urbana do município de Santo Antônio de Goiás, e os outros 3 nas demais localidades da bacia, um na região sudoeste e dois na região noroeste. Todos são encontrados no Aquífero Cristalino Sudeste, considerado semi confinado, sendo limitado na base e topo por camadas pouco permeáveis.

Rochas ígneas e metamórficas correspondem a rochas cujas formações datam da Era Pré- Cambriana e Paleozoica. Estas rochas quando consolidadas e não fraturadas apresentam uma porosidade praticamente nula devido à pequena fração de vazios intercrystalinos (fatores condicionais para a porosidade), além da falta de interconexão entre eles.

As fraturas originam uma porosidade secundária permitindo o armazenamento, circulação e permeabilidade da água.

3.3- Uso do solo na bacia

O uso das terras da bacia, em sua maioria, foi convertido em pastagem, porém é possível observar a preservação da mata ciliar (meio natural) em boa parte do curso d'água. O cultivo da agricultura assim como a silvicultura (cultivo de árvores) é de pequena proporção, tendo em vista a pequena região que elas ocupam dentro do limite da bacia. A área urbana

corresponde ao município de Santo Antônio de Goiás que possui cerca de 5.000 habitantes (figura 5).

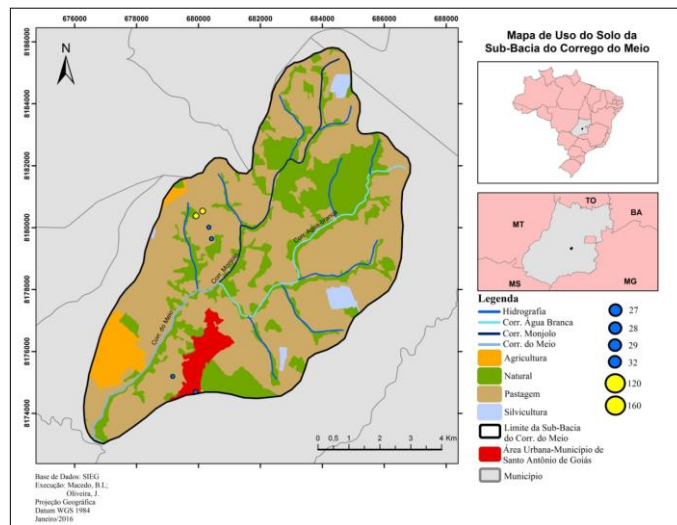


Fig. 5 – Mapa de uso do solo da sub-bacia do Córrego do Meio.

3.4 - Vulnerabilidade aplicada ao Método GOD

Seguindo parâmetros estabelecidos na metodologia de GOD, a partir da visualização e manipulação dos dados espaciais a avaliação da vulnerabilidade a contaminação do aquífero na sub-bacia do Córrego do Meio apresenta áreas que variam de 0 (baixa vulnerabilidade) a 1 (alta vulnerabilidade).

A sub-bacia do Córrego do Meio apresenta variação na vulnerabilidade de 0,27 a 0,31 (Figura 6), ou seja, o aquífero apresenta um baixo índice de vulnerabilidade à contaminação. A sub-bacia apresenta

rochas com baixa permeabilidade e porosidade, outro fator a ser considerado é o tipo de aquífero, sendo este profundo, dificultando assim o contato do contaminante com a água subterrânea por meio da infiltração. Independente da profundidade dos poços corresponderem à profundidade inferior a 50m, os tipos de rochas e profundidade do aquífero são parâmetros que apresenta total relevância.

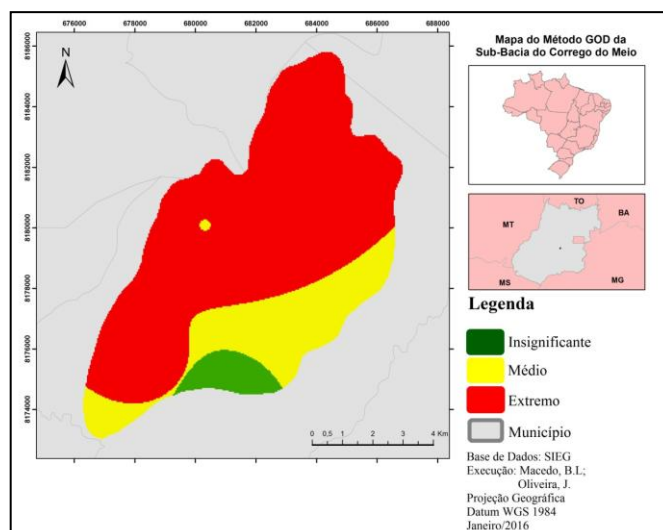


Fig. 6 – Mapa do método GOD aplicado a sub-bacia do Córrego do Meio.

3.5 - Vulnerabilidade aplicada ao método POSH

O método POSH avalia as regiões potencialmente contaminantes, levando em

consideração o uso do solo. Podemos observar na figura 7 as áreas com seus respectivos resultados.

A região central, em cor verde, apresenta resultado reduzido (grau insignificante de potencial contaminante), pois possuem uso do solo referente à pastagem e meio natural. As regiões norte e sul, em cor verde, apresentam resultado moderado (intermediário), pois no uso do solo desenvolvem atividades de agricultura e pastagem. As regiões selecionadas em cor vermelha possuem resultado elevado em relação ao potencial contaminante, pelo fato de conter a área urbana (sul da bacia) e um lixão (noroeste da bacia).

Na tabela de atributos gerada a partir do software ArcGis 10.1 avaliou-se o uso do solo em notas de 0 a 1 (em relação ao potencial de contaminação). A área urbana recebeu nota 1, a agricultura 1, pastagem 0,5, natural 0 e silvicultura 0,5. A interpolação desses valores com o resultado do método GOD gerou o mapa do método POSH (figura 9), assim atribuindo os seguintes resultados visualizados.

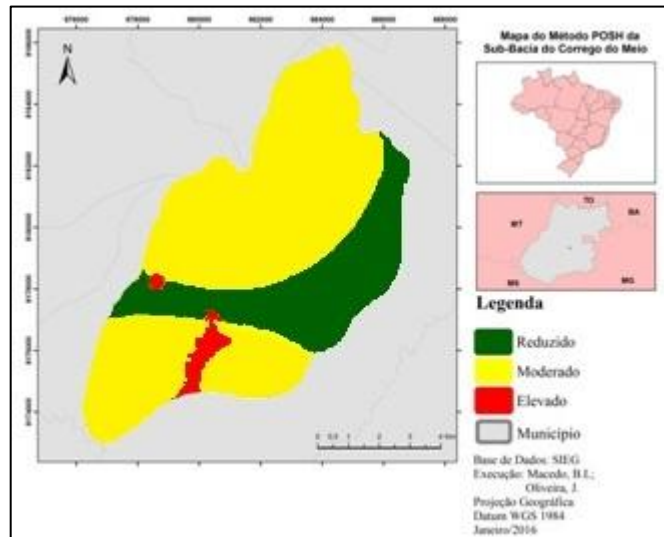


Fig. 7 – Mapa de potencial contaminante (POSH).

4. CONCLUSÃO

A quantidade de poços utilizados é escassa, assim, não foram obtidos resultados precisão em relação à vulnerabilidade e ao potencial contaminante da sub-bacia do Córrego do Meio. Porém, a partir dos resultados obtidos é possível fazer uma análise dos riscos a contaminação que o aquífero da região está exposto. As informações disponibilizadas através do estudo dessa área indicam que há um baixo índice de contaminação do aquífero, pois é uma região pouco desenvolvida, porém possui uma grande área de pastagem.

As pesquisas relacionadas ao tema devem ser intensificadas no município, pois possuem poucos dados elaborados e disponibilizados. Entretanto, os profissionais de planejamento da região devem se alertar para o controle da contaminação e atividades contaminantes, antes que aumentem e seja difícil reverter o ocorrido.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CPRM, Centro de Pesquisas e Recursos Minerais. Rochas. Disponível em:

<<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1107&sid=129>>. Acesso em: 29 de jan. 2016.

GOIÁS (Estado). Secretaria de Indústria e Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. Hidrogeologia do Estado de Goiás. Por Leonardo de Almeida, Leonardo Resende, Antônio Passos Rodrigues, José Eloi Guimarães Campos. Goiânia, 2006.

Foster, S.; Hirata, R.; Gomes, D.; D'elia, M.; Paris, M. (2002). Groundwater Quality Protection: a guide for water service companies, municipal authorities and environment agencies. Washington, D.C, The World Bank. 114p., 2002.

Prefeitura Do Município De Santo Antonio De Goiás. Demografia. Disponível em: <<http://www.santoantoniodegoias.go.gov.br/demografi a.php>>. Acesso em: 29 de jan. 2016.