

# SUPERFÍCIE DE TENDÊNCIA COMO FERRAMENTA DE APOIO À RIMAS

Marcos Nóbrega II<sup>1</sup>; Gerson Flôres Nascimento<sup>2</sup>;  
Francisco de Assis dos Reis Barbosa<sup>3</sup>; Maicon Diego Trappel<sup>4</sup>

**Resumo** - O foco deste trabalho foi a utilização de geoestatística na construção de superfícies úteis como ferramenta de apoio ao SIAGAS – Sistema de Informação de Água Subterrânea e à RIMAS Rede Integrada de Monitoramento de Água Subterrânea. Nessa construção foram consideradas a cota de nível estático e cota da superfície do solo, no Aquífero Jaciparaná abrangido parcialmente pelo perímetro urbano da cidade de Porto Velho (RO). Após a interpolação das cotas do nível estático e do nível do solo, por meio de regressão polinomial, foram confeccionadas as superfícies de tendência com o algoritmo mínima curvatura de primeira ordem. Com os resultados gráficos foi possível concluir a existência de relação morfológica entre as superfícies topográfica e potenciométrica, e que este tipo de informação é de relevância para implantação de políticas adequadas à gestão do manancial subterrâneo.

**Palavras-chave** - Águas subterrâneas, superfície de tendência, SIAGAS-RIMAS

**Abstract** - The focus of this work was the use of geostatistical in the construction of useful surfaces as a tool of support for SIAGAS and RIMAS. In this construction the quota of statistics level and the quota of soil surface were considered, in the Jaciparaná Aquifer included partially by the urban area of the Porto Velho (RO). After the interpolation of the statistical level and the soil level quotas, through the polynomial regression, the surface were made with the algorithm with curvature in first-rate. Based on the graphical results, it was possible to conclude the existence of the morphological relation between the topographic and potentiometric surfaces, and this kind of information is relevant for the implementation of appropriate policies to the management of groundwater.

**Key-words:** Groundwater, trend surface, SIAGAS-RIMAS

---

<sup>1</sup> CPRM: Rua Lauro Sodré 2561, São Sebastião. CEP 76 801-1581. Porto Velho - RO. (69) 3901 3725 ou 8100 8550. [marcos.nobrega@cprm.gov.br](mailto:marcos.nobrega@cprm.gov.br)

<sup>2</sup> UNIR: Av. Tancredo Neves 3450. Setor Institucional. CEP 76 872-862. Ariquemes – RO. (69) 3535 3563 ou 9981 7764. [geronfn@gmail.com](mailto:geronfn@gmail.com)

<sup>3</sup> CPRM: Rua Lauro Sodré 2561, São Sebastião. CEP 76 801-1581. Porto Velho - RO. (69) 3901 3725 ou 8124 1094. [francisco.reis@cprm.gov.br](mailto:francisco.reis@cprm.gov.br)

<sup>4</sup> CPRM: Rua Lauro Sodré 2561, São Sebastião. CEP 76 801-1581. Porto Velho - RO. (69) 3901 3725 ou 8128 8582. [maicon.trappel@cprm.gov.br](mailto:maicon.trappel@cprm.gov.br)

## **1 – INTRODUÇÃO**

A Geoestatística é uma aplicação da teoria das variáveis regionalizadas para estimar processos ou fenômenos geológicos no espaço. Se uma variável distribuída no espaço apresentar uma estrutura espacial de correlação, então é dita regionalizada (Guerra, 1988; Calvete & Raimiréz, 1990). A condutividade hidráulica, a porosidade e o nível piezométrico ao longo de um aquífero, são exemplos de variáveis regionalizadas (Calvete & Raimiréz, 1990). O registro da variação do nível das águas é um dos principais objetivos da RIMAS, programa esse que aporta dados ao SIAGAS, ambos gerenciados pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, além disso, a RIMAS também tem a preocupação, de forma indireta, com a exploração e a exploração de águas subterrâneas que são atividades cada vez mais intensas nos meios urbanos, uma decorrência natural do avanço da demografia; pois a metodologia de uso e reuso dessas águas tem implicação direta sobre a qualidade química da água, por exemplo.

As informações que permitem chegar a conclusões com maior rapidez, com maior segurança e menor custo financeiro, com certeza, interessam a RIMAS e será disponibilizado pelo SIAGAS; por isto, existe uma busca incessante no sentido de ter domínio ou acesso a ferramentas (computacionais, legislação, campanhas) para melhor gerenciar as águas subterrâneas. Neste sentido o uso de métodos quantitativos, tendo como exemplo, o cálculo da superfície de tendência para dados piezométricos, pode ser adotado como ferramenta de apoio a RIMAS; pois existem situações em que a variável em estudo exhibe uma variação sistemática (caso do nível piezométrico) e daí a necessidade de utilização de uma metodologia adequada, neste caso usa-se o método de krigagem para modelo com tendência ou método de krigagem universal, a partir do qual se obtém várias informações, entre elas, a superfície de tendência.

Diante do exposto, o principal objetivo deste trabalho foi a utilização de metodologia geoestatística na construção de superfícies úteis como ferramenta de apoio à RIMAS.

## **2 – MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado com a cota de nível estático e cota da superfície do solo medidas no período de cheia de 2011, de 73 poços amazonas produtores distribuídos em malha regular, no Aquífero Jaiciparaná abrangido parcialmente pelo perímetro urbano da cidade de Porto Velho capital do estado de Rondônia. Na Figura consta a distribuição espacial dos pontos amostrados.

Os valores das cotas foram armazenados e criticados em planilhas da Microsoft Excel, onde receberam uma descrição estatística. Após a interpolação das cotas do nível estático e do nível do solo, por meio de regressão polinomial, foram confeccionadas as superfícies de tendência com o algoritmo mínima curvatura de primeira ordem, com a utilização do software Surfer 8.0.

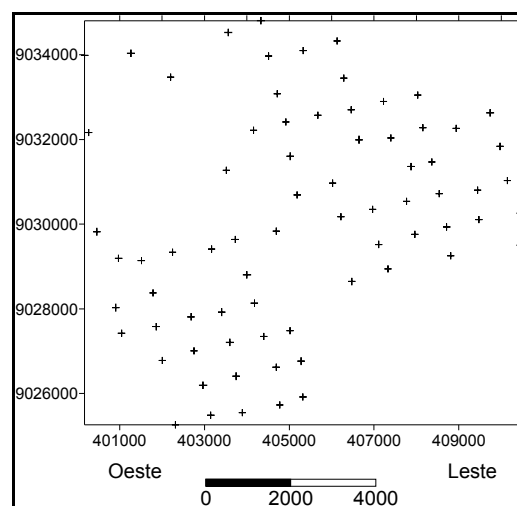


Figura 1. Locais dos poços amostrados

### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os dados de cota do nível estático foi observado que os valores de mínimo e de máximo ficaram iguais a 56,39m e 100,83m, respectivamente; sendo o valor médio igual a 81,36m e desvio padrão de 6,761; e a dispersão medida pelo coeficiente de variação foi em torno de 8,31%. Sobre as medidas das cotas de nível do solo foi observado que os valores de mínimo e de máximo foram de 59m e 104m, respectivamente; o valor médio ficou igual a 86,60m com desvio padrão de 6,889; sendo que o grau de dispersão medida pelo coeficiente de variação ficou com valor aproximado de 7,95%.

Após a aplicação do algoritmo regressão polinomial foram construídas as superfícies de tendência. No caso dos dados de nível piezométrico, o mapa da superfície de tendência mostra os valores mais elevados na porção sudeste (SE), com tendência de decréscimo para noroeste (NW), coincidindo com a direção do eixo do rio Madeira. A superfície confeccionada para os níveis de superfície do solo também possui preferência na direção de SE para NW. Na Figura 2 constam as imagens das superfícies de tendência.

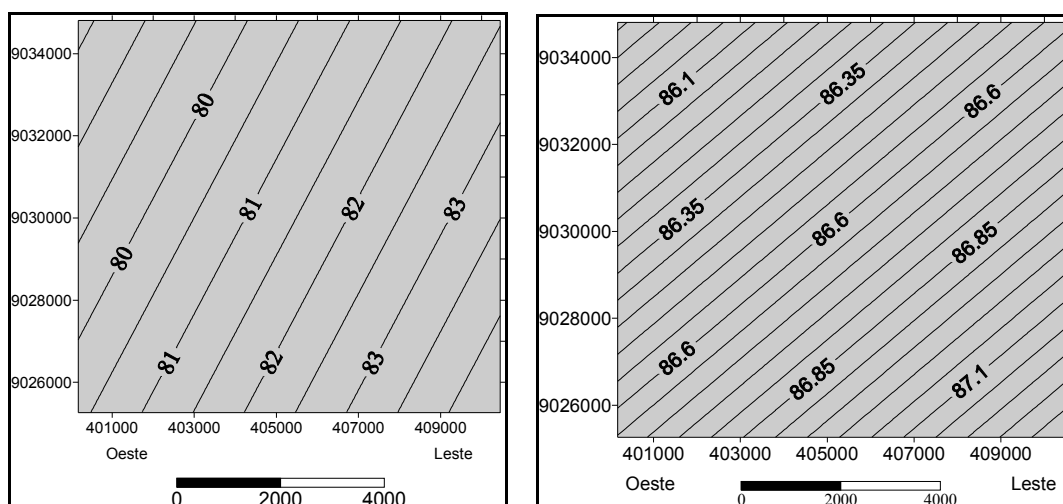


Figura 2. Superfícies de tendência de 1º grau. À esquerda o nível piezométrico e à direita o nível topográfico

#### 4 – CONCLUSÕES

Com os resultados gráficos foi possível concluir a existência de relação morfológica entre as superfícies topográfica e potenciométrica, e que este tipo de informação é de relevância para implantação de políticas adequadas à gestão do manancial subterrâneo.

A malha de coleta deve ser ajustada em quantidade e em épocas sazonais, com o intuito de gerar mais confiabilidade nos resultados estimados. Além disso, para trabalhos futuros deverão ser incluídos informações de poços tabulares.

#### 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guerra, P.A.G. 1988. Geostatística operacional. Brasília, Departamento Nacional da Produção Mineral, 145p.

Calvete, F.J.S. & Ramírez J.C. 1990. Geoestadística: aplicaciones a la hidrología subterránea. Centro Internacional de Métodos Numéricos em Ingeniería, Barcelona, 484pp.