

# ATLAS DAS CONDIÇÕES HIDROGEOLÓGICAS DO SAG NO RIO GRANDE DO SUL

José Luiz Flores Machado<sup>1</sup>

**Resumo.** Este painel é um Atlas simplificado do Sistema Aquífero Guarani (SAG) no Estado do Rio Grande do Sul. Ele reúne dados sobre a geologia, as condições estruturais do topo do sistema aquífero, a sua potenciometria, espessura das unidades hidroestratigráficas e a salinidade de suas águas.

Os mapas mostram as características geológicas e hidrogeológicas do SAG, a partir da análise de 181 poços tubulares, poços termais e poços estratigráficos. Do exame dos mapas conclui-se que o SAG é composto por nove unidades hidroestratigráficas e que cada um dos quatro grandes compartimentos que o compõem possui condições estruturais, potenciométricas, de espessura e salinidade muito particulares.

O conhecimento dessas características de heterogeneidade do sistema aquífero expõe não só as suas potencialidades, como também as suas fragilidades, que devem ser levadas em consideração quando da gestão das suas águas.

**Abstract.** This poster is a simplified atlas of the Guarani Aquifer System (GAS) in the State of Rio Grande do Sul. It gathers data on the geology, structural conditions of the top of the aquifer system, its potentiometry, thickness of hydrostratigraphic units and water salinity. The maps show the geological and hydrogeological characteristics of the GAS from the analysis of 181 tube wells, thermal wells, springs and stratigraphic wells. Examination of the maps concludes that SAG is composed of nine hydrostratigraphic units and that each of the four major compartments has very particular structural, potentiometric, thickness and salinity conditions. Knowledge of the heterogeneity of the aquifer system exposes not only its capabilities but also its problems, which should be taken into consideration in the management of its water.

**Palavras-chave:** Sistema Aquífero Guarani, hidrogeologia, gestão.

---

<sup>1</sup> Geólogo, CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Superintendência Regional de Porto Alegre. Rua Banco da Província, 105. Santa Teresa. Porto Alegre, RS CEP: 90840-030. Fone: 51-32337311. Fax: 51-32337772. email: machado@pa.cprm.gov.br

## **INTRODUÇÃO**

Este painel apresenta um atlas simplificado, representativo das condições geológicas e hidrogeológicas do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul. Nele estão representados os dados de subsuperfície de 181 poços, que incluem obras de captação particulares, poços tubulares para abastecimento público da CORSAN, poços pioneiros e estratigráficos da PETROBRÁS e Paulipetro, além de poços termais.

O tratamento dos dados desses poços revelou que além da compartimentação estrutural, existe uma gama variada de unidades hidroestratigráficas, originado de formações geológicas triássicas à cretácicas, que conferem ao SAG um “status” de sistema aquífero complexo. Esta variabilidade temporal, espacial e vertical, corresponde em cada compartimento além de litologias diferentes, potencimétricas, contorno estrutural, espessuras e características químicas muito singulares.

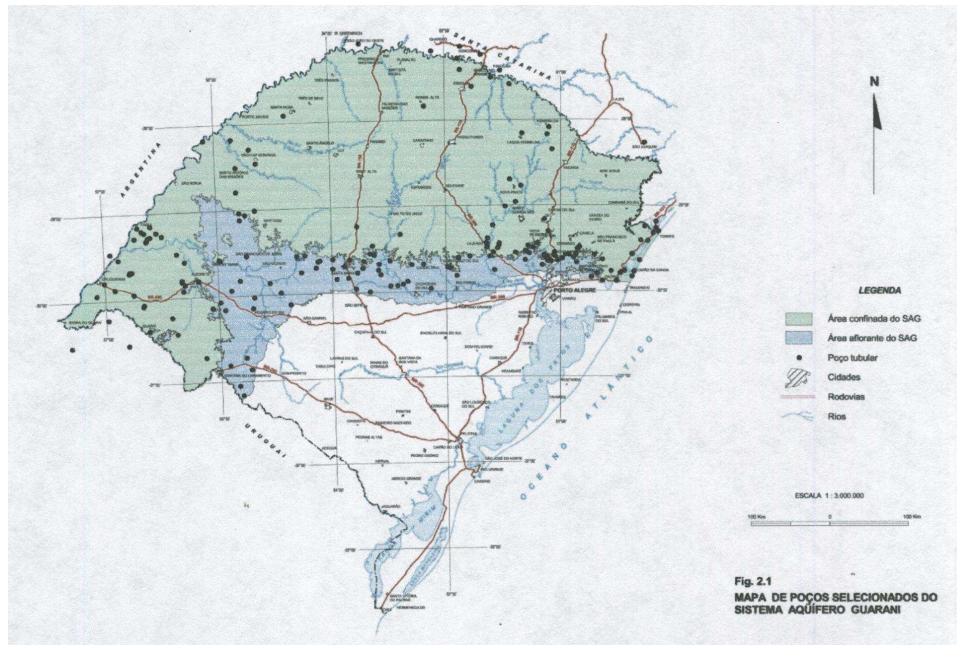
Como resultado, o SAG no Rio Grande do Sul diferencia-se significativamente do restante de sua ocorrência em outros estados brasileiros, com uma heterogeneidade constante de potencialidade e qualidade.

### **Carta de distribuição de poços**

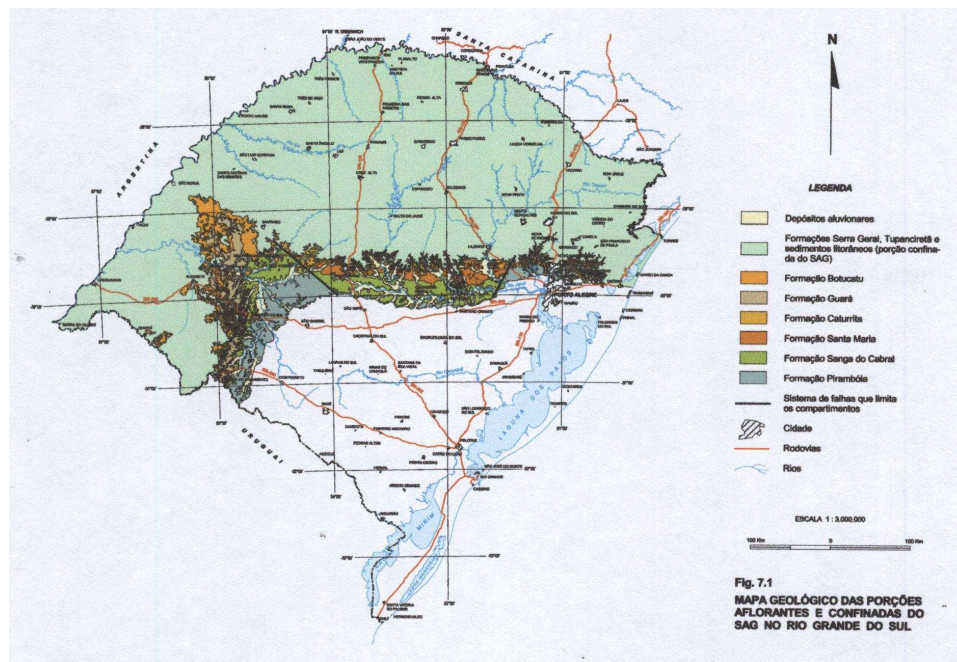
Para a definição das características hidrogeológicas do SAG, foram utilizados 119 poços na porção confinada do aquífero e 62 poços na área aflorante, totalizando 181 poços. Estes poços correspondem a 40 para o Compartimento Oeste confinado, 37 para o Compartimento Leste confinado, 20 para o Compartimento Norte-Alto Uruguai e 22 para o Compartimento Central-Missões confinado. No correspondente às áreas aflorantes, 19 poços para o Compartimento Oeste, 11 poços para o Compartimento Leste e 32 poços para o Compartimento Central-Missões. Desta carta nota-se que existe grande número de poços perfurado no SAG, entretanto também existem áreas no Compartimento Norte-Alto Uruguai e no Compartimento Leste que se caracterizam pela escassez de dados.

### **Carta Geológica**

O SAG subdivide-se em diversos blocos estruturais, dos quais no Rio Grande do Sul considera-se que quatro grandes compartimentos são suficientes para explicar seu funcionamento hidrogeológico.



**Figura 1** – Distribuição dos poços do SAG no Rio Grande do Sul

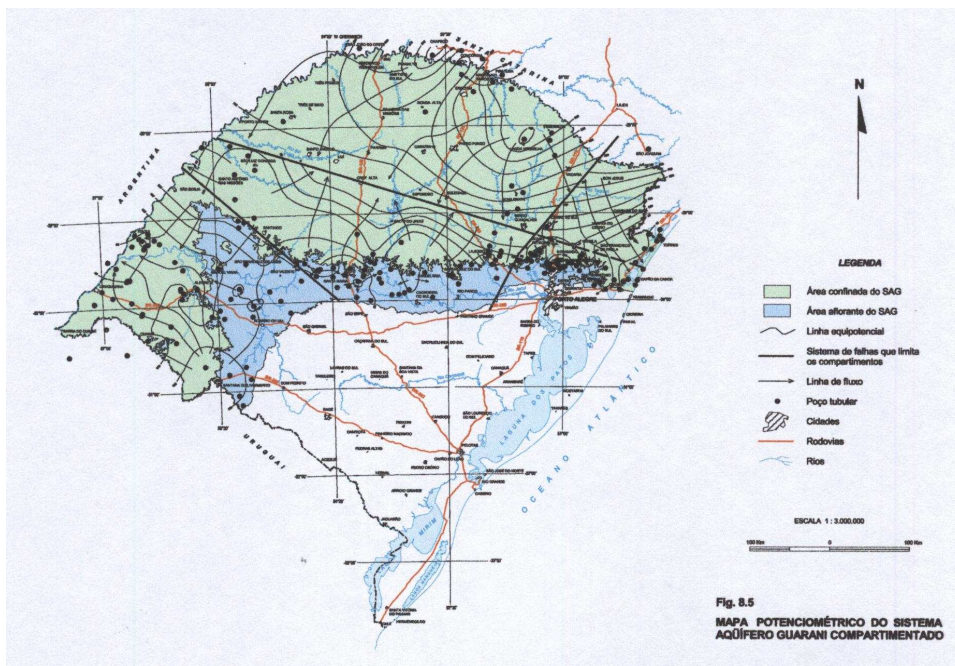


**Figura 2** – Mapa Geológico do SAG no Rio Grande do Sul

Após a compilação e interpretação dos dados, definem-se como unidades confinantes no topo e na base do SAG, respectivamente as Unidades Hidroestratigráficas Serra Geral e Rio do Rasto. O arcabouço hidroestratigráfico que compõem o sistema aquífero foi definido assim: Unidades Hidroestratigráficas Botucatu, Guará e Arenito Mata (arenitos), Caturrita (arenitos e siltitos), Alemoa (siltitos e argilitos), Passo das Tropas 1 e 2 (arenitos), Sanga do Cabral (arenitos sílticos) e Pirambóia (arenitos).

### Carta de Potenciometria

O SAG subdivide-se especialmente nos compartimentos: Oeste, leste, Norte-Alto Uruguai e Central-Missões. Com relação à hidroestratigrafia, a subdivisão vertical é de 9 unidades hidroestratigráficas correspondente ao triássico, jurássico e cretáceo. A potenciometria do Compartimento Oeste indica que as linhas de fluxo dirigem-se predominantemente na direção oeste, com as descaragas no rio Uruguai. No Compartimento Leste predominam as linhas de fluxo com direção sul, com áreas de descarga entre a região metropolitana de Porto Alegre e o litoral. No Compartimento Norte-Alto Uruguai as linhas de fluxo são provenientes do Estado de Santa Catarina, sendo que ocupam a direção sul até o Sistema de Falhamentos Terra de Areia-Posadas, na porção central do aquífero.

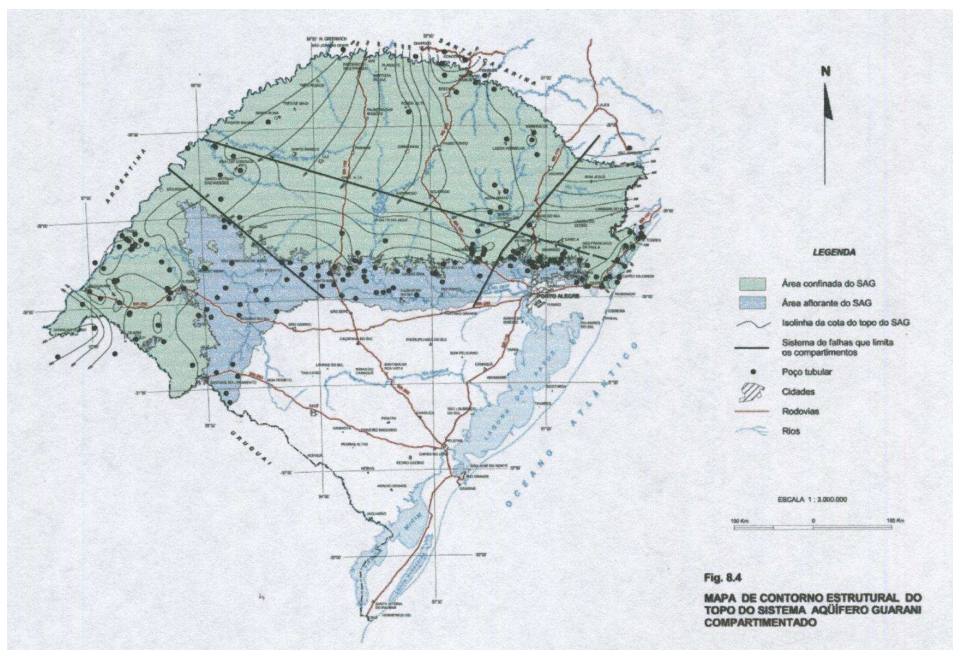


**Figura 3** – Carta Potenciométrica do SAG

O Compartimento Central-Missões caracteriza-se pelas linhas de fluxo na direção norte na parte confinada e na direção sul na parte aflorante, onde ocorrem as rochas sedimentares triássicas.

### Carta de Contorno Estrutural do topo do SAG

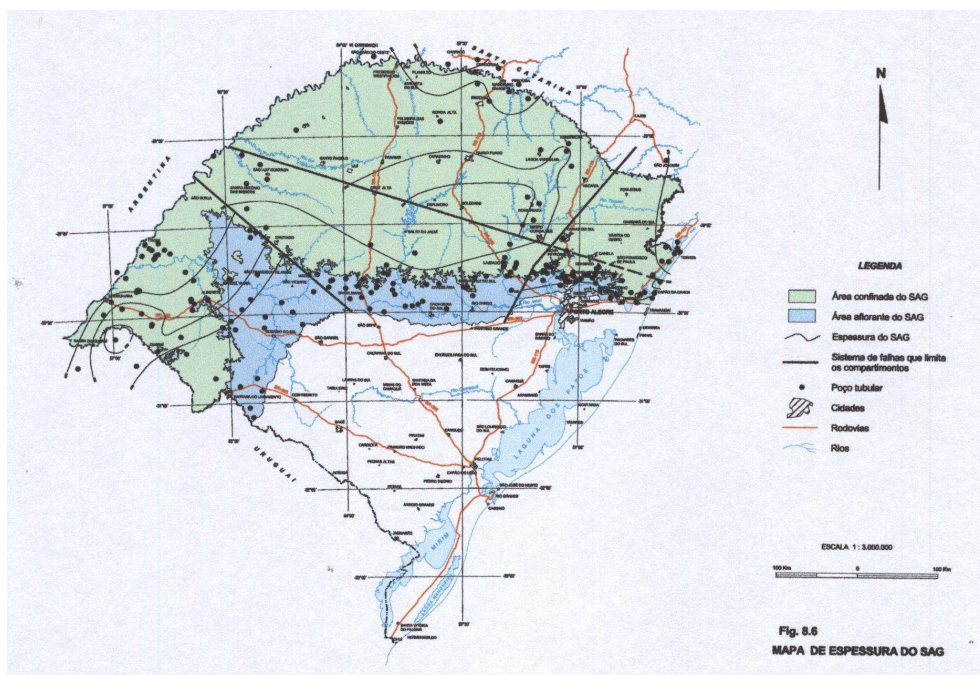
De modo semelhante ao que ocorre com a potenciometria, o contorno estrutural do topo do SAG apresenta diferenças marcantes quando relacionado com os quatro principais compartimentos no Rio Grande do Sul, mostrando a grande heterogeneidade na ocorrência do aquífero. O Compartimento Oeste caracteriza-se por ter sua estruturação com a relacionada com a que ocorre no Uruguai e na Argentina, com aprofundamento do topo em direção a estes países, estando o compartimento limitado pelo Sistema de Falhas Jaguari-Mata. O Compartimento Leste apresenta uma estruturação de aprofundamento do aquífero na direção sul, desde São Joaquim em Santa Catarina, para a região litorânea do Rio Grande do Sul onde alcança a -200 m.s.n.m. O Compartimento Norte-Alto Uruguai apresenta um aprofundamento do topo do SAG para a direção oeste até o Rio Uruguai, onde atinge cotas de -900 m.s.n.m. O Compartimento Central-Missões mostra um aprofundamento do topo do SAG em direção ao norte da Bacia do Paraná.



**Figura 4** – Carta de Contorno Estrutural do topo do SAG

## Carta de Espessuras do SAG

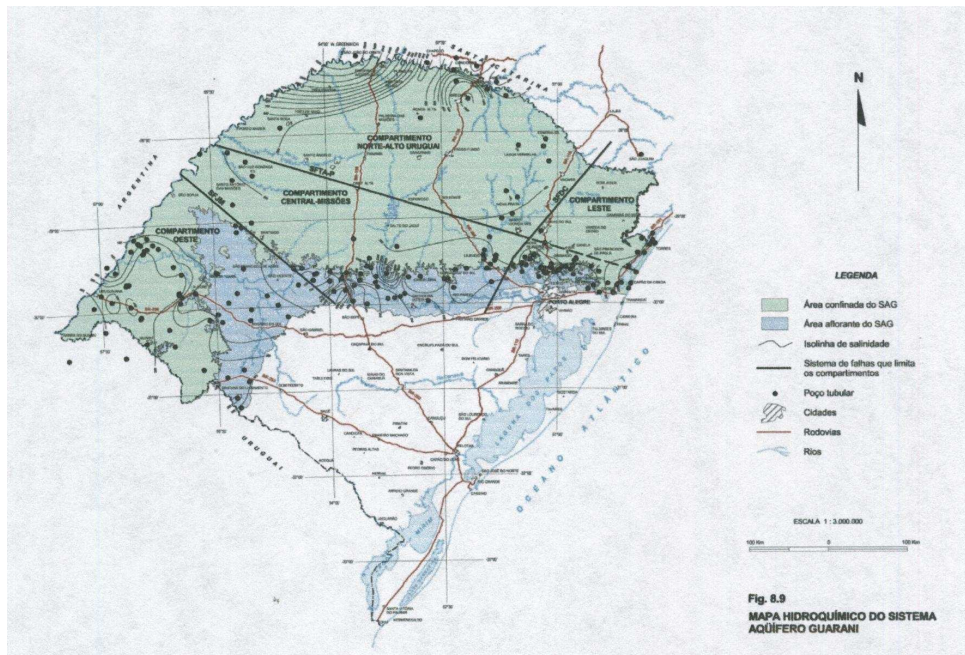
Os quatro compartimentos do SAG no Rio Grande do Sul apresentam o sistema aquífero com características de espessura significativamente relacionadas com a sua composição hidroestratigráfica. Desse modo, o Compartimento Oeste afetado pela transição entre as Bacias do Paraná e Chaco-paranaense, apresenta um pacote predominantemente arenoso, com grandes espessuras das unidades Botucatu, Guará e Pirambóia, que superam os 600 metros. No Compartimento Leste as espessuras correspondem às unidades Botucatu e Pirambóia e alcançam em média 100 metros. O Compartimento Norte-Alto Uruguai, de sua porção central até proximidades do rio Uruguai é constituída apenas pela unidade Botucatu com espessura média em torno de 50 metros. Finalmente, o Compartimento Central-Missões onde ocorrem litologias tipicamente triássicas, apresenta em média 300 metros de espessura para o sistema aquífero.



**Figura 5** – Carta de espessuras do SAG

## Carta de Salinidades do SAG

No Rio Grande do Sul o SAG se caracteriza por não apresentar uma homogeneidade quanto à qualidade química de suas águas. No compartimento Oeste, devido às condições de profundidade, litologias e estruturação, as águas são de boa qualidade, estando os sais dissolvidos com um máximo em torno de 400 mg/l., ocasionalmente duras.



**Figura 6 – Carta de Salinidade do SAG**

No Compartimento Leste, as condições geomorfológicas e litológicas proporcionam águas de baixa salinidade, localmente com ferro e gás sulfídrico. O Compartimento Norte-Alto Uruguai caracteriza-se pela maior profundidade dos poços e às vezes, ausência da unidade Botucatu, sendo que os poços e fontes termais podem estar captando águas da Unidade Hidroestratigráfica Rio do Rasto na base do SAG. Esta situação pode ocasionar um aumento de salinidade, com teores que chegam a ultrapassar 3.500 mg/l. O Compartimento Central-Missões na porção confinada apresenta água com teores de sais da ordem de 200 mg/l. Na sua porção aflorante existem áreas de grande teor salino, com uma presença de fluoretos que pode estar muito acima dos limites de potabilidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Machado J. L. F. 2005. *Compartimentação Espacial e Arcabouço Hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geologia. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, RS. 237 p. ilustr.