

O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI NO ESTADO DE GOIÁS: DISTRIBUIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA, HIDROQUÍMICA, COMPOSIÇÃO ISOTÓPICA E CFCs.

Luiz Antônio de Oliveira. luizantonio@iq.ufu.br

Orientador: José Elói Guimarães Campos

Universidade de Brasília, UNB, Brasil, 2009.

RESUMO

No estado de Goiás o Sistema Aquífero Guarani – SAG ocupa uma área de 44.000 km², deste total, 35.138 km² estão confinados pelos basaltos da Formação Serra Geral, enquanto os 9.580 km² restantes representam as áreas de afloramentos. Na área de estudos, o sistema aquífero é composto por arenitos eólicos de idade jurássica da Formação Botucatu, sendo o aquífero regional com maior potencial quantitativo. O objetivo principal deste trabalho é a caracterização geoquímica, isotópica e hidrodinâmica do Sistema Aquífero Guarani em sua área de ocorrência no estado de Goiás, Brasil. Informações levantadas em trabalhos de campo realizados nas áreas de afloramento e descrição de perfis de poços tubulares profundos na zona confinada permitiram a elaboração de seções geológicas e colunas estratigráficas. Para a determinação dos parâmetros hidrodinâmicos (condutividade hidráulica K, transmissividade T e coeficiente de armazenamento S) foram utilizados dados de ensaios de bombeamento de 43 poços, dos quais 42 estão localizados na zona não confinada. Os seguintes resultados foram alcançados: nas áreas de afloramento K variando entre $2,3 \times 10^{-4}$ e $4,8 \times 10^{-4}$ m/min, T entre $1,7 \times 10^{-2}$ e $4,7 \times 10^{-2}$ m²/min e S entre 3,11 a 8,48; na porção confinada o valor de K é de $5,09 \times 10^{-4}$ m/min, T $5,6 \times 10^{-2}$ m²/min e S $3,83 \times 10^{-3}$. Valores da composição de isótopos estáveis de hidrogênio e oxigênio das amostras das águas coletadas nos poços são equivalentes a linha meteórica local ($\delta^2\text{H} = 6,5 \delta^{18}\text{O} + 0,36$), indicando que as condições climáticas de quando da recarga não eram diferentes das dos dias atuais e que as trocas isotópicas com o aquífero foram insignificantes. Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ variam de -5,51 nas porções de alto confinamento, -9,12 nas porções de baixo confinamento e -8,0 nas áreas de afloramento. Idades da água subterrânea na área de recarga, determinadas por concentrações de CFCs, variam entre 12 a 40 anos, onde as idades mais antigas são relacionadas a poços de maior profundidade. Idades da água subterrânea na zona confinada do aquífero, determinadas por ¹⁴C, variam entre 680 anos, na região de Lagoa Santa (semiconfinamento), e mais antiga que 40.000 anos, nas regiões de Quirinópolis (alto grau de confinamento) e Cachoeira Dourada (médio grau de confinamento). Medidas *in situ* e em laboratório foram realizadas para a determinação do pH, ORP, STD, condutividade elétrica e concentração de íons. A água subterrânea é classificada como bicarbonatada cálcica nas áreas de recarga, carbonatada-bicarbonatada cálcica na porção de baixo confinamento, sulfatada-bicarbonata

sódica na zona de alto grau de confinamento e sulfatada-cloretada na região de Cachoeira Dourada. Na região de Cachoeira Dourada, a alta concentração de cloreto e sulfato está relacionada à dissolução de minerais evaporíticos como halita e anidrita. No estado de Goiás, o Sistema Aquífero Guarani é caracterizado pela existência de dois sistemas de fluxos regionais de água subterrânea: porção oeste – onde o fluxo subterrâneo está direcionado das áreas de recarga (regiões de Mineiros e Jataí) para o Lineamento do Rio Paraná; porção leste – fluxo subterrâneo direcionado para SW, controlado pelo Lineamento do Rio Paranaíba. Do ponto de vista do modelo conceitual o aquífero pode ser enquadrado como livre, semiconfinado sem contribuição do aquífero, semiconfinado com contribuição do aquífero e totalmente confinado.

Palavras-chave: Sistema Aquífero Guarani, estado de Goiás/Brasil, hidroquímica, isótopos e hidrodinâmica.

ABSTRACT

In the state of Goiás, Brazil, the Guarany Aquifer System – SAG occupies an area of 44,000 km², of this, 35,138 km² is confined by the basalts of the Serra Geral Formation, while the 9,580 km² remaining represent the outcrops areas. In the research area, the SAG is composed by aeolian sandstone Jurassic age of the Botucatu Formation, and it is considered the most important in terms of regional quantitative potential. The main objective of this work was the geochemistry, isotopic and hydrodynamic characterization of the aquifer. Information from fieldwork in the outcrop areas and the description of deep wells profiles in the confined zone allowed the establishment of stratigraphic columns and geologic sections. For the determination of the hydrodynamic parameters (hydraulic conductivity K, transmissivity T and storage coefficient S) the pumping tests of 43 wells had been used (42 are located in the outcrop zone not). The following results had been reached: in the outcrop areas K between $2,3 \times 10^{-4}$ and $4,8 \times 10^{-4}$ m/min, T between $1,7 \times 10^{-2}$ and $4,7 \times 10^{-2}$ m²/min and S from 3,11 to 8,48; in the confined portion K $5,09 \times 10^{-4}$ m/min, T $5,6 \times 10^{-2}$ m²/min and $3,83 \times 10^{-3}$. Stable hydrogen and oxygen isotopic composition of the water sampled from wells, the values fall close to the local meteoric line ($\delta^2\text{H} = 6,5 \delta^{18}\text{O} + 0,36$), indicating that climatic conditions during recharge were similar the current days and isotopic exchange with aquifer rocks are insignificant. The values of $\delta^{13}\text{C}$ change from -5,51 (large confined aquifer) to -9,12 (low confined aquifer) and -8,0 in the outcrop areas. Ages of groundwater in the recharge area, determined by concentrations of CFCs, change from 12 to 40 years, where the oldest ages are related the deeper wells. Ages of the groundwater of the confined zone, determined by ¹⁴C, varied from 680 years, in the Lagoa Santa region (low confined aquifer), and older than 40,000 years, in the Quirinópolis (large confined aquifer) and Cachoeira

Dourada regions (medium confined aquifer). *In situ* and laboratory analysis had been carried out for the determination of pH, ORP, TDS, electric conductivity and ion concentration. The groundwater is classified as bicarbonated calcic in the recharge areas, carbonated-bicarbonated calcic in the low confinement portion, sulfated-bicarbonated sodic in the higher confinement zone, and sulfated-chlorated in the Cachoeira Dourada region. In the Cachoeira Dourada region, the higher chloride and sulphate concentration are related to the dissolution of evaporitic minerals as halite and anhydrite. In the state of Goiás, the Guarani Aquifer System is characterized by two regional hydrogeologic systems: west portion - where the groundwater flow is from the recharge areas (regions of Mineiros and Jataí) to the of the River Paraná Lineament and; east portion - where the groundwater flow is southwestward controlled by the Rio Paranaíba Lineament. On the point of view of the conceptual model the aquifer can be fit as unconfined, semi confined without contribution from storage water from the aquitard, semi confined with contribution from the aquitard and fully confined.

Keywords: Guarani Aquifer System, Goiás state/Brazil, hydrochemical, isotopic and hydrodynamic characterization.

O resumo aqui apresentado é de responsabilidade exclusiva de seu autor, sendo uma cópia fiel do resumo contido no documento final defendido e aprovado em sua instituição de origem.