

# A GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA REGIÃO SUDESTE DO ESTADO DE TOCANTINS

Waldir Duarte Costa<sup>1</sup>, Luis Siqueira<sup>2</sup>, Ricardo Ribeiro Dias<sup>3</sup>, Lise Cary<sup>4</sup>, Wilton José da Silva Rocha<sup>5</sup>

**Resumo:** Os 1.080 poços cadastrados na área são distribuídos em três distintas províncias geológicas: Província de Tocantins; Província São Francisco; e, Província do Parnaíba. Foi efetuado um estudo hidroclimatológico com balanço hídrico que mostrou a participação das recargas anuais nos aquíferos. Os aspectos socioeconômicos de cada município foram analisados, sob os aspectos populacionais, culturais, políticos, de infraestrutura e socioeconomia. Os estudos de reservas, potencialidades e disponibilidades mostram que o aquífero Urucuia, principal manancial hídrico subterrâneo da bacia possui uma reserva de 954 bilhões de m<sup>3</sup> com potencialidade de 6,68 bilhões de m<sup>3</sup>/ano e uma disponibilidade sustentável de 2,25 bilhões de m<sup>3</sup>/ano (33,6% da potencialidade). Os aquíferos Serra Grande/Pimenteiras/Cabeças oferecem em conjunto uma reserva hídrica de 317 bilhões de m<sup>3</sup>, uma potencialidade de 6,73 bilhões de m<sup>3</sup>/ano e uma disponibilidade explorável de 6,19 bilhões de m<sup>3</sup>/ano (92% da potencialidade). Um estudo hidroquímico foi efetuado com a caracterização e classificação dos diversos tipos de água subterrânea, que, na região são, de um modo geral de boas condições de potabilidade. O plano de gestão mostrou um zoneamento de exploração contemplando 8 (oito) zonas com distintas características hidrogeológicas e nas quais os poços teriam dimensionamentos específicos.

**Abstract:** The 1,080 registered wells in the area are divided into three distinct geological provinces: Province of Tocantins, São Francisco Province, and Province Parnaíba. We performed a study with hydro water balance showed that the share of annual recharge to aquifers. Socioeconomic aspects of each city were analyzed under the aspects of population, cultural, political, infrastructure and socioeconomics. Studies of reserves, and potential availability Urucuia show that the aquifer, the main source of underground water basin has a reserve of 954 billion m<sup>3</sup> with the potential of 6.68 billion m<sup>3</sup>/year and sustainable availability of 2.25 billion m<sup>3</sup> / year (33.6% of potential). The Serra Grande aquifer / Pimenteiras / heads together provide a water reserve of 317 billion m<sup>3</sup>, a potential of 6.73 billion m<sup>3</sup>/year and availability of exploitable 6.19 billion m<sup>3</sup>/year (92% of potential) . A

---

<sup>1</sup> Geólogo, Doutor, Professor Titular (apos.) da UFPE. wdcosta@ibest.com.br

<sup>2</sup> Geólogo, Técnico da COSTA Cons.e Serv.Tec.e Amb.Ltda. (*in memoria*)

<sup>3</sup> Geólogo, Doutor, Professor da UFT. ricdias@mail.uft.edu.br

<sup>4</sup> Geóloga, Doutora, Técnica da BRGM (França). l.carry@brgm.fr

<sup>5</sup> Geólogo, Doutor, Assessor Técnico da COSTA-Consult.e Serv.Tec.e Amb.Ltda. wjsrocha@hotmail.com

hydrochemical study was carried out with the characterization and classification of different types of underground water, which, in the region are generally of good drinkability. The management plan showed a zoning exploitation contemplating eight (8) zones with different hydrogeological characteristics and in which the wells have specific sizing.

**Palavras Chave:** Gestão, Aquífero, Zoneamento de exploração

## **1. INTRODUÇÃO**

O objetivo geral do trabalho é levantar a situação dos recursos hídricos subterrâneos da região sudeste do estado do Tocantins, através da elaboração do mapa hidrogeológico, destacando suas condições hidrogeológicas, potencialidade, qualidade físico-química das águas subterrâneas e aspectos construtivos dos poços, subsidiando, dessa maneira, o Governo do Estado na elaboração de políticas públicas adequadas ao aproveitamento sustentável das águas subterrâneas da região objeto dos estudos.

A área objeto dos serviços é o quadrante sudeste do Estado do Tocantins, limitada a leste pela divisa com os estados do Maranhão, Piauí e Bahia; a Sul com o Estado de Goiás; a Oeste pelo Rio Tocantins; e ao norte inclui a bacia hidrográfica do Rio do Sono, no trecho a montante da confluência com o Rio Perdida até o Rio Tocantins, com um total de 92.262.77 km<sup>2</sup> de área, representando 33,22% da área do Estado.

## **2. METODOLOGIA**

O estudo foi realizado a partir de dados existentes, levantamentos de campo e interpretação dos resultados, com elaboração do relatório final conclusivo.

Os trabalhos efetuados no campo constaram de: cadastramento de poços e focos potenciais de contaminação; levantamento das condições socioeconômicas da população e demandas de água; nivelamento de pontos d'água; coleta de amostras de água para realização de análises; perfuração de poços produtores e de observação para testes; realização de testes de aquífero; perfilagens geofísicas em poços; e perfilagens ópticas de poços.

No laboratório e escritório foram efetuados: análises laboratoriais da água com determinação dos parâmetros físico-químicos; mapeamento geológico; avaliação quantitativa dos aquíferos da bacia sedimentar; avaliação qualitativa dos diversos aquíferos da região; seleção de pontos para monitoramento de poços; elaboração de diretrizes para o enquadramento das águas subterrâneas; plano de gestão com um zoneamento de exploração; e relatório técnico pormenorizado.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Cadastramento de poços

Os 1080 poços cadastrados foram distribuídos em 32 municípios da área, variando desde 1 poço no município de Rio da Conceição, até 333 poços no município de Palmas. Os 10 municípios que apresentaram 20 ou mais poços, perfazendo 78,2% do total cadastrado, foram os seguintes, na ordem decrescente de número de poços: Palmas (333), Porto Nacional (151), Arraias (73), Taguatinga (48), Conceição do Tocantins (47), Dianópolis (46), Natividade (44), Paranã (37), Almas (32) e Aparecida do Rio Negro (20).

#### 3.2. Estudo hidroquímico

As águas apresentam grande variedade de tipos iônicos: nos aquíferos Serra Grande e Bambuí predominam águas bicarbonatadas; nos aquíferos Poti e aluvial as águas são cloretadas; as águas do aquífero Pimenteiras e do cristalino (fissural) são muito variáveis indo desde as cloretadas até as bicarbonatadas (cálcicas, magnesianas ou sódicas).

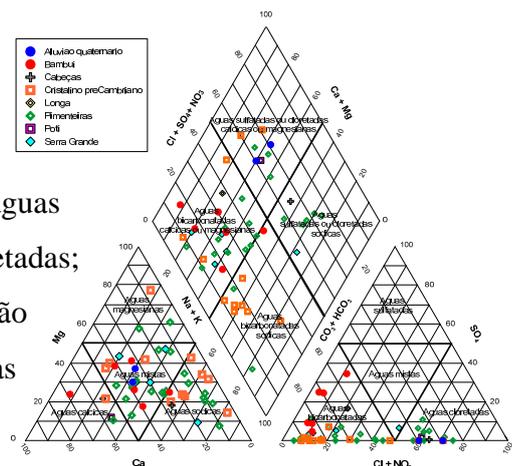


Figura 1 – Diagrama de Piper

#### 3.3. Avaliação dos parâmetros quantitativos dos diversos aquíferos da área

No quadro 1 são mostrados os valores calculados dos parâmetros quantitativos dos aquíferos.

Quadro 1 – Avaliação dos parâmetros quantitativos dos aquíferos porosos

AQUÍFERO OU AQUITARDO	Reserva Permanente x 10 <sup>9</sup>	Reserva Reguladora	Potencialidade	Disponibilidades			
				Instalada	Efetiva	Explotável	Sustentável
				x 10 <sup>6</sup>			
Coberturas recentes	4	300	310	0	0	220	220
Urucuia	954	4.771	6.680	3,02	0,69	5.247	5.248
Sambaíba	164	100	427	0	0	397	397
Pedra de Fogo	46	51	143	0	0	125	125
Piauí	405	461	1.271	0	0	1.133	1.133
Poti	468	476	1.413	0	0	1.270	1.270
Longá	76	64	216	0	0	196	196
Cabeças	898	427	2.223	0,66	0,1	2.095	2.095
Pimenteiras	444	984	1.874	14,1	2,97	1.575	1.578
Serra Grande	1.066	367	2.630	11,45	1,58	2.518	2.520
<b>TOTAIS</b>	<b>4.525</b>	<b>8.001</b>	<b>17.187</b>	<b>29,23</b>	<b>5,34</b>	<b>14.776</b>	<b>14.782</b>

#### 3.5. Plano de gestão das águas subterrâneas

a) Zoneamento de Explotação (Figura 2)

Zona A - O aquífero Urucuia permite a captação de vazões da ordem de 200 m<sup>3</sup>/h para poços totalmente penetrantes no aquífero (da ordem de 300m de profundidade);

Zona B - O sistema aquífero Poti/Piauí permite a captação de vazões da ordem de 50 a 80 m<sup>3</sup>/h para poços totalmente penetrantes no aquífero (da ordem de 200m de profundidade);

Zona C - O aquífero Cabeças permite a captação de vazões da ordem de 200 m<sup>3</sup>/h em poços totalmente penetrantes (da ordem de 300m de profundidade);

Zona D - O aquífero Pimenteiras permite a captação de vazões da ordem de 20 m<sup>3</sup>/h em poços;

Zona E - O aquífero Serra Grande permite a captação de vazões da ordem de 50 m<sup>3</sup>/h em poços totalmente penetrantes (da ordem de 200 m);

Zona F - O aquífero Bambuí permite a captação de vazões da ordem de 50 m<sup>3</sup>/h, em poços com até 180m;

Zona G - O aquífero fissural em função do seu caráter de permeabilidade secundária e reduzida capacidade de acumulação não fornece elevadas vazões, com média regional de 5,5 m<sup>3</sup>/h e a profundidade de exploração é, em geral, inferior aos 100m;

Zona H – nesse tipo de aquífero fissural a vazão média é da ordem de 3,5 m<sup>3</sup>/h.

b) Plano de monitoramento dos aquíferos

- Medições sistemáticas dos níveis com sondas elétricas e coleta de amostras d'água para realização de análises específicas, a serem realizadas pelo menos uma vez a cada semestre, por técnicos da concessionária dos serviços de abastecimento d'água.
- Instalação de sensores telemétricos que registrem pelo menos a profundidade do nível e a condutividade elétrica da água.

c) Sugestão de legislação específica para as águas subterrâneas

d) Diretrizes para o enquadramento das águas subterrâneas

e) Critérios e procedimentos gerais para a proteção e conservação das águas subterrâneas

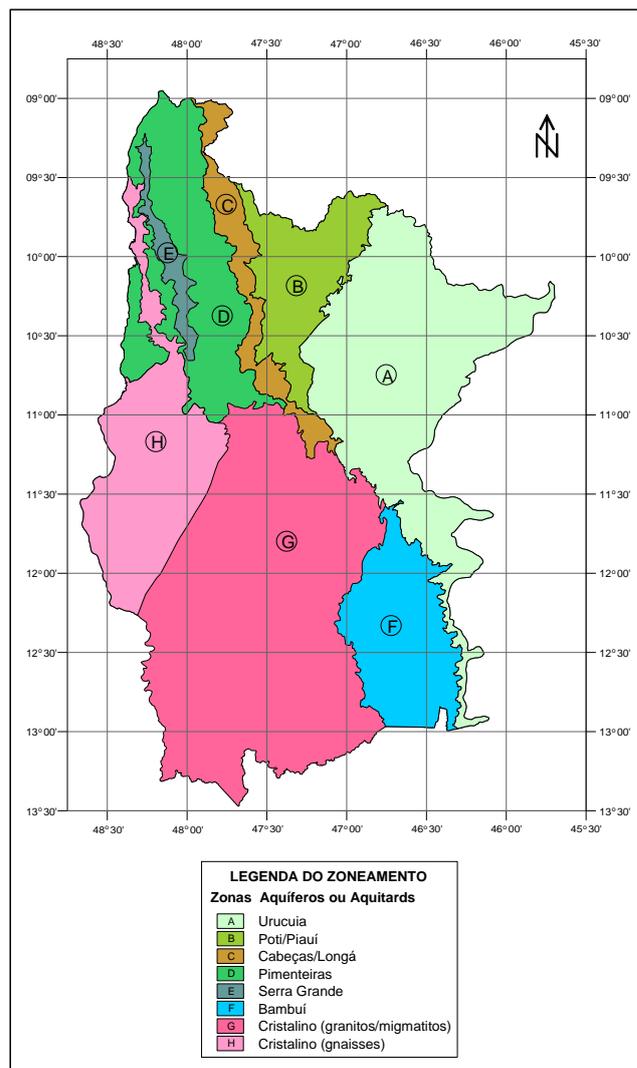


Figura 2 – Mapa de Zoneamento Explotável