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

Waldir Duarte Costa[1], Luis Siqueira[2], Ricardo Ribeiro Dias[3], Lise Carry[4], Wilton José da Silva Rocha[5]

RESUMO: No estudo hidrogeológico da Região Sudeste do Estado do Tocantins foram cadastrados 1.080 em toda a área, distribuídos em três distintas províncias geológicas a saber: Província de Tocantins representada por metamorfitos e magmatitos; a Província São Francisco constituída por calcários metamórficos principalmente da Formação Bambuí e pelos arenitos da Formação Urucuia e; Província do Parnaíba representada pelas formações sedimentares que se inicia com a Formação Serra Grande, seguido das formações Pimenteiras, Cabeças, Longá, Poti e Piaui. Foi efetuado um estudo hidroclimatológico com balanço hídrico que mostroi 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^3 com potencialidade de 6,68 bilhões de m^3/ano e uma disponibilidade sustentável de 2,25 bilhões de m^3/ano (33,6% da potencialidade). Os aquíferos Serra Grande/Pimenteiras/Cabeças oferecem em conjunto uma reserva hídrica de 317 bilhões de m^3, uma potencialidade de 6,73 bilhões de m^3/ano e uma disponibilidade explotável de 6,19 bilhões de m^3/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 explotação contemplando 8 (oito) zonas com distintas características hidrogeológicas e nas quais os poços teriam dimensionamentos específicos.

ABSTRACT: In hydrogeological study of the southeastern region of the State of Tocantins 1,080 were registered throughout the area, distributed across three distinct geological provinces namely: Tocantins province represented by metamorfitos and magmatitos; the province San Francisco consists mainly of metamorphic limestone and sandstones of the runaway slave Training Training Urucuia and; Parnaíba province represented by sedimentary formations which starts with the Training followed by Serra Grande, Pimenteira formations, Heads, Poti and Piaui Longá. A study was carried out with hidroclimatológico water balance that mostroi the participation of annual refills in aquifers. Socioeconomic aspects of each municipality were analyzed, under the population, cultural aspects, infrastructure, political and Socioeconomics. Reserve studies, potential and assets show that the aquifer underground water main Wellspring Urucuia basin has a reserve of 954 billion billion m3 with potentiality of 6.68 billion m3/year and a sustainable availability of 2.25 billion m3/year (33.6% of potentiality). The aquifers Serra Grande/Pimenteiras/Heads offer together a water reserve of 317 billion m3, a potentiality of 6.73 billion m3/year and a explotável availability of 6.19 billion m3/year (92% of potential). A hidroquímic study was carried out with the characterization and classification of various types of subterrâena water, which, in the region are generally of good drinking. The management plan showed a zoning of farming comprising 8 (eight) different areas and geological characteristics in which wells would have specific dimensioning.

PALAVRAS CHAVE: Gestão, Aquífero, Zoneamento de explotação

1. INTRODUÇÃO

O objetivo geral do trabalho é levantar a situação dos recursos hídricos subterrâneos da região

[1] Geólogo, Doutor, Professor Titular (apos.) da UFPE. wdcosta@ibest.com.br
[2] Geólogo, Técnico da COSTA Cons.e Serv.Tec.e Amb.Ltda. (*in memoria*)
[3] Geólogo, Doutor, Professor da UFT. ricdias@mail.uft.edu.br
[4] Geóloga, Doutora, Técnica da BRGM (França). l.carry@brgm.fr
[5] Geólogo, Doutor, Assessor Técnico da COSTA-Consult.e Serv.Tec.e Amb.Ltda. wjsrocha@hotmail.com

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 km² 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:

a) cadastramento de poços e focos potenciais de contaminação;
b) levantamento das condições socioeconômicas da população e demandas de água
c) nivelamento de pontos d'água;
d) coleta de amostras de água para realização de análises;
e) perfuração de poços produtores e de observação para testes;
f) realização de testes de aquífero;
g) perfilagens geofísicas em poços;
h) perfilagens ópticas de poços.

No laboratório e escritório foram efetuados:

a) análises laboratoriais da água com determinação dos parâmetros físico-químicos;
b) mapeamento geológico;
c) avaliação quantitativa dos aquíferos da bacia sedimentar;
d) avaliação qualitativa dos diversos aquíferos da região
e) seleção de pontos para monitoramento de poços;
f) elaboração de diretrizes para o enquadramento das águas subterrâneas
g) plano de gestão com um zoneamento de explotação
h) relatório técnico pormenorizado.

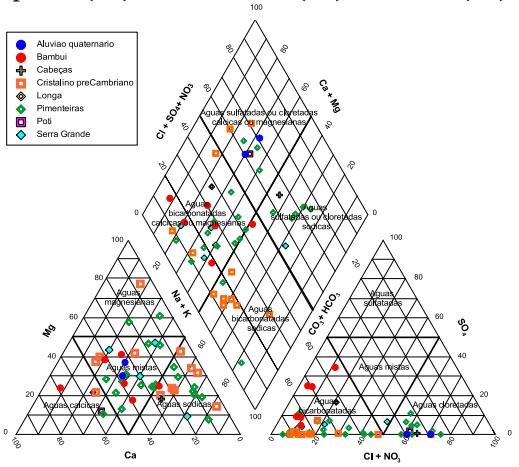
3. RESULTADOS

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 Bambui predominam águas bicarbonatadas; nos aquíferos Poti e aluvial as águas são cloretadas; as águas do aquitardo Pimenteiras e do cristalino (fissural) são muito variáveis indo desde as cloretadas até as bicarbonatadas (cálcicas,magnesianas ou sódicas). Figura 1►



3.3. Geologia

De modo sumário o mapa que se segue mostra as províncias estruturais na área estudada.

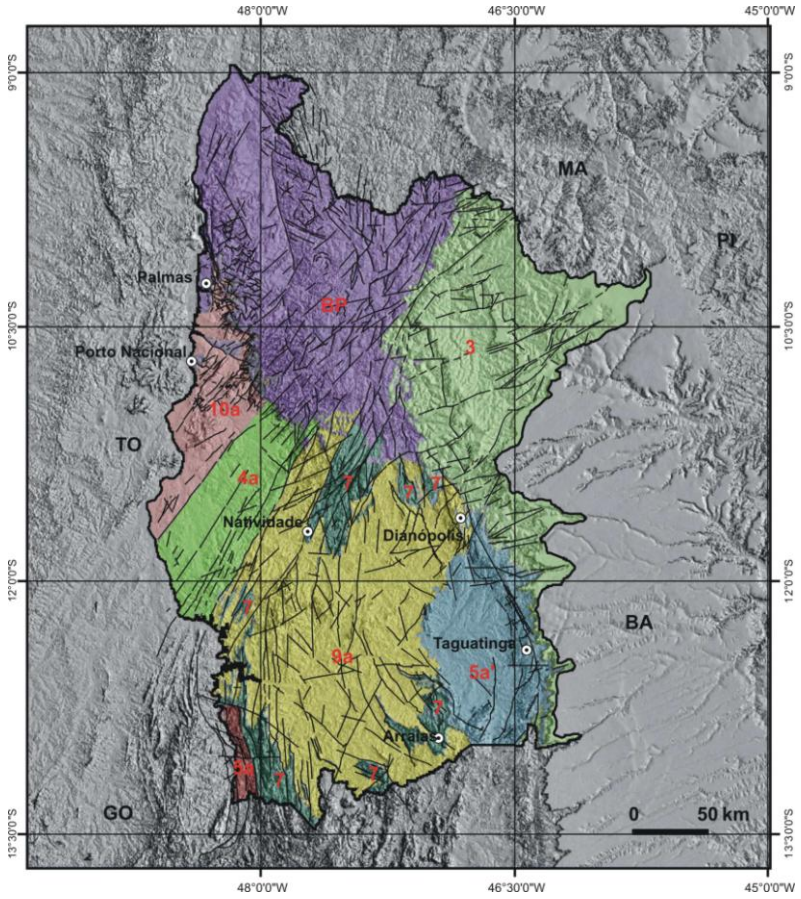


Figura 2. Limites e domínios das províncias estruturais dentro da área estudada. ***Província Tocantins****: 4a - Orógenos Brasilianos (Arco Magmático de Goiás); 5a - Orógenos Brasilianos (Faixa Brasília); 7 - Bacia Rifte Paleoproterozoica (grupos Araí-Serra da Mesa-Natividade); 9a - Faixa Móvel Paleoproterozoica Dianópolis-Silvânia (Domínio Dianópolis); 10a - Remanescentes de Embasamento Arqueano/Paleoproterozoico (Domínio Porto Nacional-Nova Crixás).* ***Província Parnaíba****: BP - Domínio Bacia do Parnaíba.* ***Província São Francisco****:* 3 - Bacia Intracratônica Fanerozoica; *5a' - Bacia de Antepaís Intracratônicas Neoproterozoicas (Três Marias-Bambuí). Observação*: *Províncias e Domínios tectônicos.*

3.4. 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	Reserva Reguladora	Potencialidade	Disponibilidades			
				Instalada	Efetiva	Explotável	Sustentável
	x 10^9	x 10^6					
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
Piaui	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
TOTAIS	4.525	8.001	17.187	29,23	5,34	14.776	14.782

3.5. Plano de gestão das águas subterrâneas

a) Zoneamento de Explotação

Zona A - O aquífero Urucuia permite a captação de vazões da ordem de 200 m^3/h para poços totalmente penetrantes no aquífero (da ordem de 300m de profundidade);
Zona B - O sistema aquífero Poti/Piaui permite a captação de vazões da ordem de 50 a 80 m^3/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^3/h em poços totalmente penetrantes (da ordem de 300m de profundidade);
Zona D - O aquítardo Pimenteiras permite a captação de vazões da ordem de 20 m^3/h em poços;
Zona E - O aquífero Serra Grande permite a captação de vazões da ordem de 50 m^3/h em poços totalmente penetrantes (da ordem de 200 m);
Zona F - O aquífero Bambui permite a captação de vazões da ordem de 50 m^3/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^3/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^3/h.

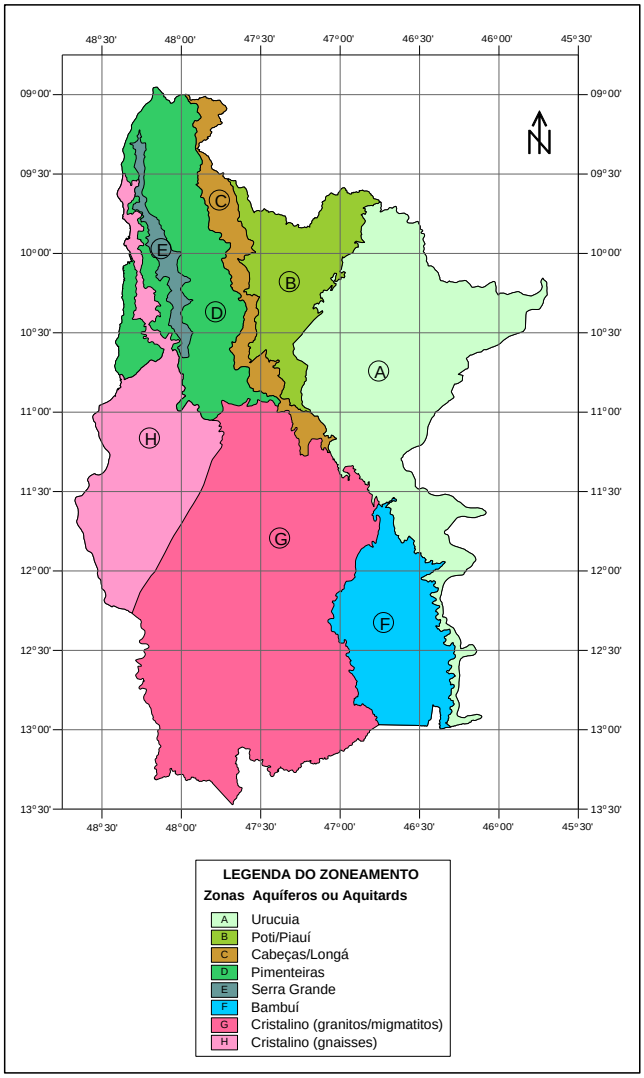


Figura 3 – Mapa de Zoneamento Explotável

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