MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

FOLHA SB.22 ARAGUAIA

PROJETO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL
CARTA HIDROGEOLÓGICA - ESCALA 1:1.000.000

NOTA TÉCNICA

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O **"PROJETO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL"** tem por objetivo desenvolver um sistema de informações geográficas na temática de recursos hídricos, a partir do conhecimento geológico e hidrológico existentes, em conformidade com a Missão Institucional da CPRM/SGB, de ***"gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico para o desenvolvimento sustentável do Brasil"***.

No tocante às águas subterrâneas, vem sendo implementado um projeto de cartografia hidrogeológica sistemática, concebido para uniformizar e padronizar todos os produtos lançados pela instituição, que se iniciou com o Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, em 2006, sucedido, posteriormente pelo Mapa Hidrogeológico do Brasil, em 2014.

Na fase atual, a partir deste Mapa Hidrogeológico, está sendo elaborado o Atlas Hidrogeológico do Brasil, em escala 1:1.000.000, totalmente estruturado, dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), composto pelo conjunto das 46 folhas que compõem a Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo – CIM, cobrindo todo o Brasil.

METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DAS FOLHAS

Visando a padronização e uniformização de todas as folhas, conforme meta perseguida pelo SGB adotam-se procedimentos metodológicos internacionalmente aceitos, sistematizando os trabalhos a partir das propostas apresentadas na publicação *"Hydrogeological Maps, A Guide and a Standard Legend"*, de Wilhelm Struckmeier e Jean Margat (1995) e o documento da UNESCO, intitulado *"UNESCO, International Legend for Hydrogeological Maps"*, versão revisada, em 1983.

Considerando-se a premissa básica de uniformidade e padronização dos produtos e as dimensões continentais envolvidas, as folhas são constituídas por cinco bases temáticas principais: planimetria, geologia, poços, piezometria e hidrologia.

Cada uma dessas bases passou por processos de ajustes e simplificações para se adaptarem à metodologia aplicada e a escala dos trabalhos. Na base geológica, por exemplo, algumas unidades inexpressivas do ponto de vista hidrogeológico, como coberturas recentes eminentemente pelíticas e/ou de pequenas expressões areais foram eliminadas, visando ressaltar aquíferos mais importantes que se encontravam ocultos sob essas unidades. Esta base, oriunda do GIS BRASIL (CPRM, 2003), contém originalmente 2.333 unidades litológicas mapeadas, impossíveis de serem representadas em um mapa que pretende ressaltar aspectos hidrogeológicos, ao invés de feições meramente estratigráficas ou litológicas. Desta forma, a mesma precisou ser simplificada, pela conversão das unidades geológicas em outros entes que ressaltassem suas características de transmissão e armazenamento de águas subterrâneas, da seguinte forma (Struckmeir & Margat, op.cit):

- Individualizando corpos contínuos ou descontínuos, conforme suas características geométricas e formas de ocorrência das águas subterrâneas;
- Classificando os diferentes tipos litológicos de acordo com as características de fluxo dominantes;

Assim, foram definidas quatro classes taxonômicas, para agrupamento das unidades, classificadas hierarquicamente da mais ampla (a mais abrangente) à menor (a fundamental): ***Unidades Hidrolitológicas*** (porosas, cársticas, fraturadas e não aquíferas), onde se considera apenas a forma de acúmulo e condução de águas subterrâneas, os ***Sistemas Aquíferos*** (união de dois ou mais aquíferos para criar um novo domínio), ***Aquíferos*** (correspondentes a unidades geológicas, sofrendo variações espaciais em suas características hidrogeológicas) e **Unidades Hidroestratigráficas**, agregando formações geológicas ou parte delas que armazenam e transmitem águas subterrâneas de forma semelhante e com produtividades da mesma ordem de grandeza. Estas Unidades Hidroestratigráficas constituem os elementos básicos de mapeamento.

Para a hierarquização dessas unidades em termos de produtividades hídricas, foi elaborada uma tabela (Diniz et al, 2012) de "Caracterização Hidráulica das Classes de Aquíferos", baseada no trabalho de Struckmeir e Margat (1995, Op. cit.). Na sua elaboração, os tempos de bombeamento foram estipulados em 12 horas contínuas e os rebaixamentos fixados em 25 metros, para a comparação das produtividades de cada poço analisado.

UNIDADES HIDROESTRATIGRÁFICAS

Unidades Granulares

As Formações **Codó - K1c, Pastos Bons - J2pb, Corda - J2c, Longá - D3C1l**, sem expressão hidrogeológica na área da folha, foram suprimidas e substituídas pela unidade hidrogeológica, imediatamente subjacente.

Depósito Aluvionar – Qa

Localização - As aluviões ocupam uma área de 7.404 km², apresentando expressão hidrogeológica relevante ao longo das calhas dos principais rios que ocorrem na região, como os rios Iriri, Xingu, Vermelho, Tocantins, Araguaia, Muricizal e dos Cunhãs.
Características Litológicas – Constituem sedimentos dominantemente arenosos, inconsolidados, constituídos por areias com níveis de cascalhos e lentes de material silte-argiloso, depositados ao longo de canais ativos e nas áreas sujeitas a inundações.
Características Hidrogeológicas – Constituem um aquífero livre, hidraulicamente descontínuo, de espessura variável (até 100 m), geralmente depositado em extensas planícies aluviais, que podem atingir até 10 km de largura. As vazões variam de 10 a 25 m³/h.
Produtividade - Apresenta produtividade *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4)*.
Qualidade – Não existem informações sobre a qualidade físico-química das águas desse aquífero.

Barreiras - ENb

Localização – Aflora em uma pequena área (402 km²) localizada ao norte da folha.
Características Litológicas – Constituído por clásticos finos a grosseiros, heterogêneos, pouco consolidados, constituídos por arenitos, conglomerados, siltitos e argilitos. Esta unidade, na área da folha, se deposita diretamente sobre o embasamento cristalino ou sobre a Formação Itapecuru (K12it), subjacente.
Características Hidrogeológicas - Constitui um aquífero poroso, heterogêneo, descontínuo, livre, espessura média de 80 metros, e vazão entre 1 e 10 m³/h.
Produtividade – Apresenta produtividade *Geralmente Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*. O aquífero Itapecuru (K12it), subjacente, quando existente, apresenta produtividade *Moderada (Classe 3)*.
Qualidade - Não existem informações sobre a qualidade físico-química das águas desse aquífero.

Rio das Barreiras – K2rb

Localização – Aflora em uma extensa área (4.222 km²) localizada na porção sul da folha.
Características Litológicas – Constituído por arenitos, conglomerados, argilitos e siltitos.
Características Hidrogeológicas - Constitui um aquífero poroso, heterogêneo, hidraulicamente descontínuo, livre, espessura média de 77 metros, e vazão entre 1 e 10 m³/h.
Produtividade – Apresenta produtividade *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade – Não existem informações sobre a qualidade físico-química das águas desse aquífero.

Itapecuru – K12it

Localização – Ocupa toda a porção leste da folha, na área de ocorrência da Bacia Sedimentar do Parnaíba, abrangendo 23.608 km².
Características Litológicas - Suas litologias englobam arenitos finos a grosseiros, argilosos, esbranquiçados, avermelhados e cremes, com intercalações de argilitos e siltitos.
Características Hidrogeológicas - Constitui um aquífero poroso, hidraulicamente contínuo, livre a semiconfinado (quando sotoposto ao aquífero Barreiras) e de extensão regional. Apresenta espessura média de 108 metros, e vazões, dependendo da classe produtividade, entre 25 a 50 m³/h e 1 a 10 m³/h.
Produtividade - Apresenta uma produtividade *Moderada (Classe 3)* – área de 21.638 km², variando para *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*, em área de 1.969 km², como decorrência de uma constituição litológica mais argilosa.
Qualidade – De modo geral suas águas são adequadas para agricultura e consumo humano com média de 171 µS/cm para condutividade elétrica e 119 mg/L para sólidos totais dissolvidos.

Sambaíba – T12s

Localização – Na folha, aflora na porção oeste da Bacia do Parnaíba, perfazendo uma área total de 3.031 km².
Características Litológicas - É constituído, predominantemente por uma sequência de arenitos avermelhados, róseos e esbranquiçados, granulometria média a fina, cimentação média e baixo grau de faturamento.
Características Hidrogeológicas - É um aquífero poroso, livre, espessura média de 80 metros. Por vezes encontra-se confinado devido a presença dos basaltos da Formação Mosquito (J1βm).
Produtividade - Apresenta uma produtividade *Alta (Classe 1)*, com vazões superiores a 100 m³/h.
Qualidade - De modo geral, suas águas são boas para consumo humano e adequadas para a agricultura.

Motuca – P3m

Localização – Aflora ao sul da Folha perfazendo uma área de 3.599 km².
Características Litológicas - Sua litologia se constitui de arenitos vermelhos a esbranquiçados, finos a médios, friáveis. Localmente, no topo, estes arenitos se tornam argilosos, ocorrendo, na base, folhelhos e siltitos arenosos, avermelhados e micáceos. Na sua porção média, há uma predominância de folhelhos e siltitos, laminados, fraturados, esverdeados a marrom-esverdeados, intercalados com leitos de calcários, duros, e, às vezes, lentes de gipsita.
Características Hidrogeológicas – É um aquífero poroso, livre a semiconfinado, espessura média de 130 metros e vazões entre 1 a 10 m³/h.
Produtividade - Apresenta produtividade *Geralmente Muito Baixa*, porém *Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade – Suas águas são adequadas para consumo humano e agricultura, apresentando, na folha Teresina, valores médios de 364 µS/cm para condutividade elétrica e de 233 mg/L para sólidos totais dissolvidos (STD).

Pedra de Fogo – P12pf

Localização – Aflora no sentido norte/sul, na porção inferior da Folha, ocupando uma área total de 1.801 km².
Características Litológicas - Constituído por arenitos finos, argilosos e siltosos, com presença de calcário, evaporito, linhito e silexito. É uma sequência terrígena com contribuição carbonática, consolidada, com cimentação alta e fraturamento baixo.
Características Hidrogeológicas – Trata-se de um aquífero livre, contínuo, espessura média de 130 metros; apresenta permeabilidade muito baixa, em decorrência, principalmente da presença de diversos níveis de silexito.
Produtividade - Apresenta uma produtividade *Muito Baixa*, porém *Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade - Não existem informações sobre a qualidade físico-química das águas desse aquífero.

Piauí – C2pi / Poti – C1po

Localização – Afloram na porção oeste da Bacia do Parnaíba, em uma área de 841 km² (Piauí – C2pi) e 969 km² (Poti - C1po).
Características Litológicas - O aquífero Piauí apresenta espessura média de 150 metros, sendo constituído por arenitos avermelhados, esbranquiçados e cremes, fino a médios, terrígenos, consolidados, com intercalações de folhelhos, cimentação e compactação média e grau de fraturamento alto. O aquífero Poti mostra constituição essencialmente arenosa em seu intervalo inferior, passando a uma predominância de clásticos finos na porção mais superior.
Características Hidrogeológicas – Hidraulicamente essas unidades são semelhantes, formando o sistema aquífero Poti/Piauí. Ocorre na condição de aquífero livre e de aquífero confinado. É um sistema aquífero contínuo, extensão regional, espessura média de 400 metros, porosidade primária alta e potencialidade de moderada a elevada. Na condição de aquífero livre apresenta produtividade moderada sofrendo forte incremento quando ocorre como confinado, passando a apresentar uma produtividade elevada.
Produtividade - Esse sistema apresenta uma produtividade *Moderada (Classe 3)* quando livre e, quando em confinamento, produtividade *Alta (Classe 2)*.
Qualidade – Suas águas são boas para consumo humano e adequadas para agricultura, apresentando - *(Folha SB.23 – Teresina)*, valores médios de 138 µS/cm para a condutividade elétrica e de 88,32 mg/L para os sólidos totais dissolvidos.

Cabeças – D2c

Localização – Ocupa uma área aflorante de apenas 288 km² e de aproximadamente 1.809 km² quando confinado.
Características Litológicas - Suas litologias englobam arenitos, finos a médios, consolidados, com frequente estratificação cruzada, além de siltitos e presença de níveis conglomeráticos na porção média a inferior do pacote.
Características Hidrogeológicas – É um aquífero contínuo e de extensão regional que pode se apresentar como livre ou como confinado, ocasião em que apresenta, nesta folha, espessura média de 180 metros e vazões, por vezes, superiores a 100 m³/h.
Produtividade - Apresenta produtividade *Moderada (Classe 3)* com variações para *Alta (Classe 2)* quando livre e, quando confinado sua produtividade é *Muito Alta (Classe 1)*.
Qualidade - As águas são de excelente qualidade para consumo humano e agricultura, com valor médio de condutividade elétrica de 297 µS/cm e de 193,4 mg/L para os sólidos totais dissolvidos.

Pimenteiras – D2p

Localização – Dispõe-se em uma faixa alongada de direção N-S, ocupando uma área de 1.833 km², disposta na borda oeste da Bacia do Parnaíba.
Características Litológicas – Se constitui por folhelhos e siltitos arroxeados, amarronzados e avermelhados, finamente laminados, micromicáceos, por vezes calcíferos, com alternância de arenitos creme a amarronzados e avermelhados, duros. É comum suas litologias apresentarem-se laterizadas.
Características Hidrogeológicas – Possui espessura média de 180 metros, contínua, com expressiva extensão regional, condutividade hidráulica nula a muito baixa, funcionando como barreira hidráulica ao fluxo subterrâneo. Adquire importância, devido à presença, subjacente, da unidade hidroestratigráfica Serra Grande (Ssg).
Produtividade – *Pouco Produtiva ou Não Aquífera (Classe 6)*.
Qualidade - Não existem informações sobre a qualidade físico-química de suas águas.

Serra Grande - Ssg

Localização – Não aflora na região, ocorrendo sotoposta a outras unidades mais novas em uma área aproximada de 1.897 km².
Características Litológicas – Constituída por arenitos com granulometria fina a muito grosseira, por vezes, conglomeráticos, caulínicos, grosseiramente acamadados, com camadas e espessos bancos de conglomerados e raros níveis de siltito ou argilito na base.
Características Hidrogeológicas – Trata-se de aquífero poroso, livre ou confinado. Na região apresenta-se em confinamento, com vazões situadas entre 1 a 10 m³/h (área de 1.834 km²) ou maiores que 100 m³/h (em área de apenas 63 km² localizada ao sul da folha).
Produtividade - Apresenta predominantemente *produtividade Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (classe 5)* ou *Muita Alta (Classe 1)*, quando confinado.
Qualidade - Suas águas, geralmente são de boa qualidade, com valor médio de condutividade elétrica de 287 µS/cm e sólidos totais dissolvidos de 170,88 mg/L, adequadas ao consumo humano e à irrigação.

Bacias Proterozóicas Indiferenciadas – Bp

Localização – Ocorrem distribuídas de forma isoladas, na região central da Folha, formando chapadões, com padrão de relevo predominantemente suave-ondulado, ocupando uma área de 10.473 km².
Características Litológicas – Constituído de sedimentos consolidados proterozóicos de granulometria e cor variada, frequentemente silicificados e fraturados ou por vezes friáveis, como arenitos arcoseanos, quartzo-arenitos, siltitos e conglomerados.
Características Hidrogeológicas – Aquífero de extensão localizada, hidraulicamente descontínuo, de baixa permeabilidade, podendo ocorrer de forma livre a semiconfinado. As vazões normalmente não ultrapassam valores de 10 m³/h.
Produtividade – A produtividade é *Geralmente Muito Baixa*, porém *Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade - As águas, no geral, mostram baixos valores de STD, com condutividade elétrica variando entre 10 a 173 µS/cm.

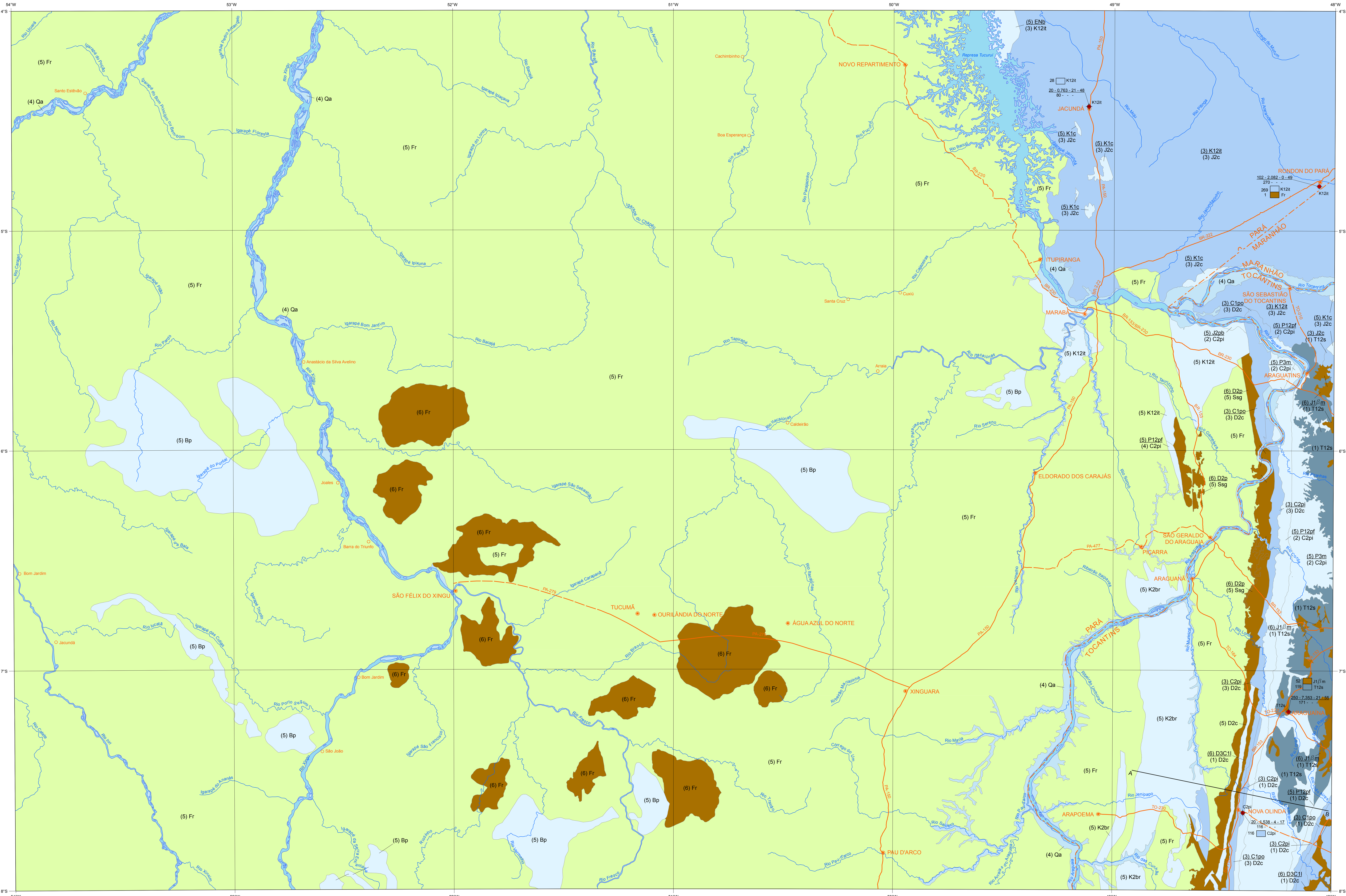
Unidades Fraturadas

Mosquito – J1βm

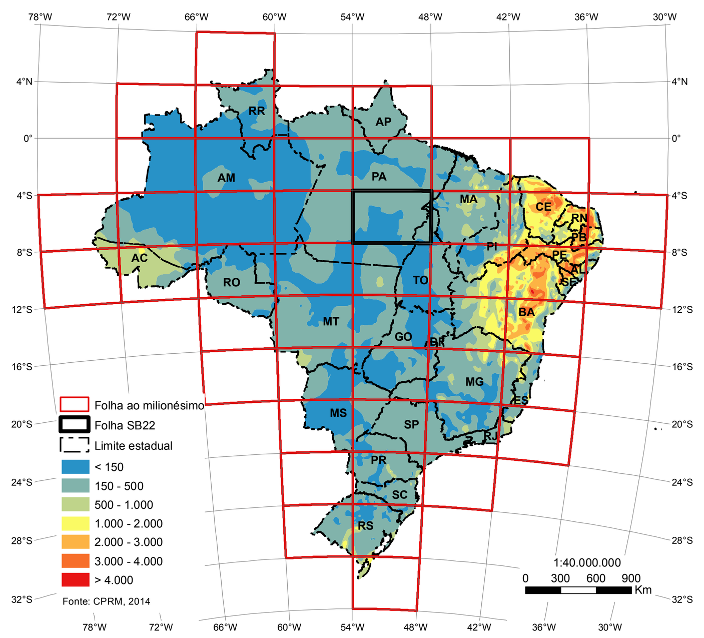
Localização – Aflora, na região oeste da folha, em uma área de 423 km².
Características Litológicas - É constituído predominantemente de basaltos.
Características Hidrogeológicas - Caracteriza-se por sua alta descontinuidade, pequena extensão e produtividade muito baixa ou nula. Adquire importância devido à ocorrência, subjacente, da unidade hidroestratigráfica Sambaíba, de produtividade muito alta (vazões superiores a 100 m³/h).
Produtividade – *Pouco Produtiva ou Não Aquífera (Classe 6)*.
Qualidade - Não existem informações sobre a qualidade físico-química de suas águas.

Embasamento Fraturado Indiferenciado – Fr

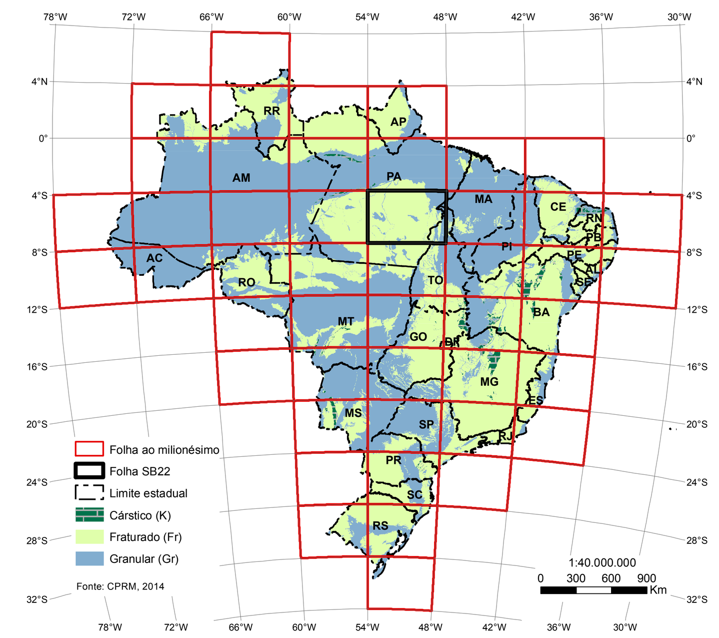
Localização - Ocorre na maior parte da folha, compreendendo uma área de 273.543 km².
Características Litológicas – Constituído por granitoides, rochas vulcânicas, metavulcanicas, metassedimentos, gnaisses, migmatitos, xistos, quartzitos, entre outras litologias.
Características Hidrogeológicas – Os reservatórios ocorrem numa extensa área, hidraulicamente descontínuo e com porosidade e permeabilidade associados a fraturas. As vazões em poços tubulares no geral ocorrem entre 1 a 10 m³/h.
Produtividade – No geral a produtividade é *Geralmente Baixa, porém Localmente Muito Baixa (Classe 5)*, podendo restritamente ser *Pouco Produtiva ou Não Aquífera (Classe 6)*.
Qualidade – As águas em geral são de boa qualidade, com condutividade elétrica em média 137 µS/cm, podendo localmente atingir valores consideravelmente maiores.



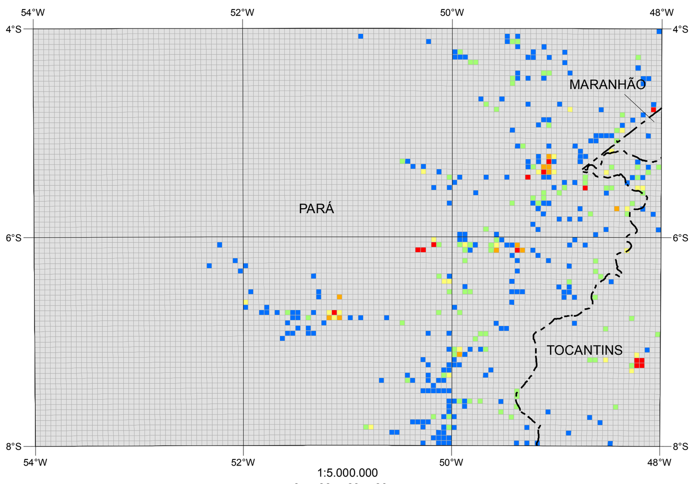
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (µS/cm)



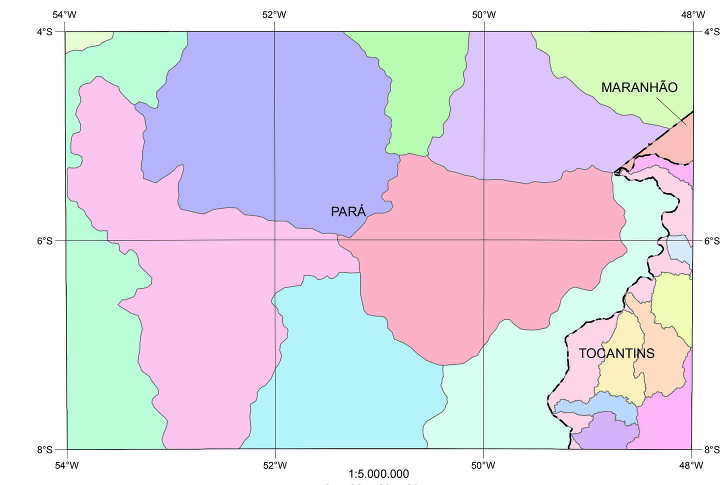
DOMÍNIOS HIDROLITOLÓGICOS E PRINCIPAIS LINEAMENTOS ESTRUTURAIS



VOLUMES ANUAIS EXPLOTADOS



SUBBACIAS HIDROGRÁFICAS E DENSIDADE DE POÇOS



Regiões Hidrográficas	Subbacias Hidrográficas	Área (km²)	Nº de Poços/700 km²
Amazonas	Alto Xingu	50.574	0
	Baixo Amazonas	820	0
	Iriri	27.627	0
	Baixo Xingu	47.315	0
	Fresco	27.577	4
Tocantins	Rio Tocantins	1.810	8
	Baia de Caxuanã	10.172	0
	Guama-Moju	12.572	6
	Tocantins	23.945	7
	Itacaunas	44.000	9
	Araguaia	23.882	9
	Ribeirão Corda	2.573	3
	Bacia do Rio Araguaia	8.041	2
	Jenipapo	1.607	2
	Rio Lontra	3.899	13
	Rio Muricizal	3.433	1
	Rio das Cunhãs	1.932	2
	Rio Piranhas	700	0
	Bacia do Rio Lontra	4.846	2

Fonte: ANA - Agência Nacional de Águas
SEMARH - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Tocantins
SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará
SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão

Poços

1 / 2 - 3 - 4 - 5 / 6 - 7 - 8 - 9

1 - Aquífero captado
2 - Vazão de teste para 12:00 hs (m³/h)
3 - Capacidade específica para 12:00 hs (m³/h/m)
4 - Nível estático (m)
5 - Nível Dinâmico (m)
6 - Profundidade (m)
7 - Transmissividade (m²/s)
8 - Condutividade hidráulica (m/s)
9 - Condutividade elétrica (µS/cm)

Perfil Esquemático do Poço

Sigla da Unidade — Espessura Captada da Unidade (m)

Representação em Mapa das Classes dos Aquíferos

(3) N3i / (1) K2ac = (Classe) Unidade hidrogeológica aflorante / (Classe) Principal aquífero subjacente

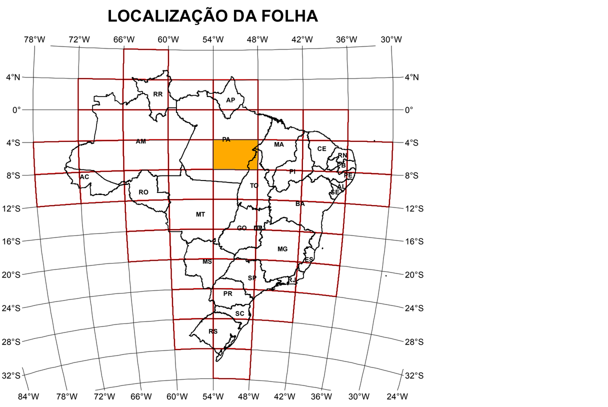
Obs.: 1) A classe do aquífero + a unidade estratigráfica, seja aflorante ou subjacente, define a unidade hidroestratigráfica.
2) a unidade hidroestratigráfica subjacente, representa o aquífero mais produtivo, com boa qualidade de água e

- Cidade, localidade
- Limite estadual
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Curso de água perene
- Açude, lagoa e barragem
- Rio de margem dupla
- Traçado da seção hidrogeológica
- Contato de unidade hidroestratigráfica aflorante
- Limite inferido de unidade hidroestratigráfica subjacente

BIBLIOTECA DE UNIDADES

Domínio Hidrolitológico	Sigla da Unidade Estratigráfica	Nome da Unidade Estratigráfica	Litologia da Unidade Estratigráfica
Granular (Gr)	Qa	Depósito Aluvionar	areia, silte e argila
	ENb	Formação Barreiras	arenito, conglomerado e argila
	K2rb	Formação Rio das Barreiras	arenito, conglomerado, argilito e siltito
	K1c	Formação Codó	folhelho, siltito, arenito e calcário
	K12it	Formação Itapecuru	arenito fino a grosso e arenito argiloso
	J2pb	Formação Pastos Bons	arenito fino argiloso, folhelho e calcário
	J2c	Formação Corda	arenito fino a médio e argilito
	T12s	Formação Sambaíba	arenito fino a médio
	P3m	Formação Motuca	arenito fino a médio e folhelho
	P12pf	Formação Pedra de Fogo	arenito fino argiloso, silexito e calcário
	C2pi	Formação Piauí	arenito fino a médio
	C1po	Formação Poti	arenito fino a médio
	D2c	Formação Cabeças	arenito fino a médio
	D2p	Formação Pimenteiras	folhelho e siltito
	D3C1l	Formação Longá	folhelho e siltito
	Ssg	Grupo Serra Grande	arenito a grosseiro e conglomerado
	Bp	Bacia Proterozóica Indiferenciada	arenito, arcóseo, quartzo-arenito, calcarenito, dolomito, folhelho, marga, ritmito, argilito, siltito, grauvaca e conglomerado
Fraturado (Fr)	J1βm	Formação Mosquito	basalto
	Fr	Embasamento Fraturado Indiferenciado	granitóide, vulcânica, meta-vulcânica, metassedimento, gnaisse, migmatito, granulito, xisto e quartzito

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS CLASSES DE AQUÍFEROS

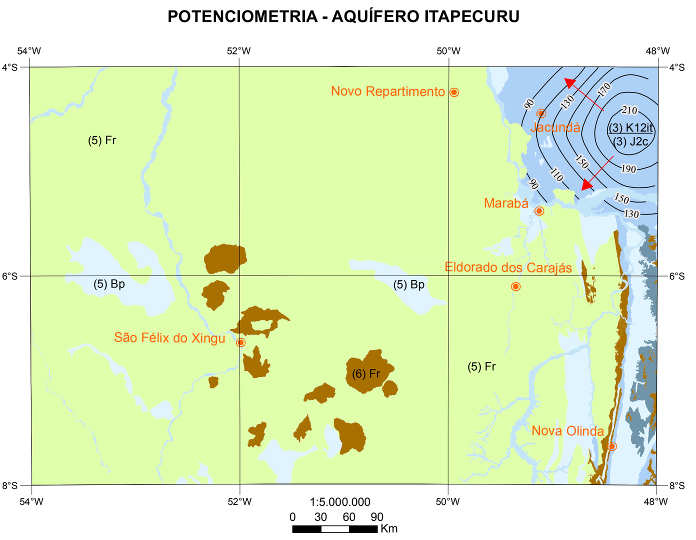
Classe	Granulares	Fraturadas	Cársticos	Q/s (m³/h/m)*	T (m²/s)	K (m/s)	Vazão(m³/h)	Produtividade **
(1)				≥ 4,0	≥ 10^{-2}	≥ 10^{-4}	≥ 100	Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem em âmbito nacional.
(2)				2,0 ≤ Q/s < 4,0	10^{-3}≤T<10^{-2}	10^{-5}≤K< 10^{-4}	50 ≤ Q < 100	Alta: Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)				1,0 ≤ Q/s < 2,0	10^{-4}≤T<10^{-3}	10^{-6}≤K<10^{-5}	25 ≤ Q < 50	Moderada: Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades, irrigação em áreas restritas.
(4)				0,4 ≤ Q/s < 1,0	10^{-5}≤T< 10^{-4}	10^{-7}≤K< 10^{-6}	10 ≤ Q < 25	Geralmente baixa, porém localmente moderada: Fornecimentos de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)				0,04 ≤ Q/s < 0,4	10^{-6}≤T< 10^{-5}	10^{-8}≤K< 10^{-7}	1 ≤ Q < 10	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa: Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.
(6)				< 0,04	< 10^{-6}	< 10^{-8}	< 1	Pouco Produtiva ou Não Aquífera: Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimentos restritos ao uso de bombas manuais.

Modificada de Struckmeir & Margat, 1995
* Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebaixamentos máximos de 25 metros
** Na definição de classe de produtividade para os aquíferos cársticos e fraturados, utilizou-se apenas dados de vazão

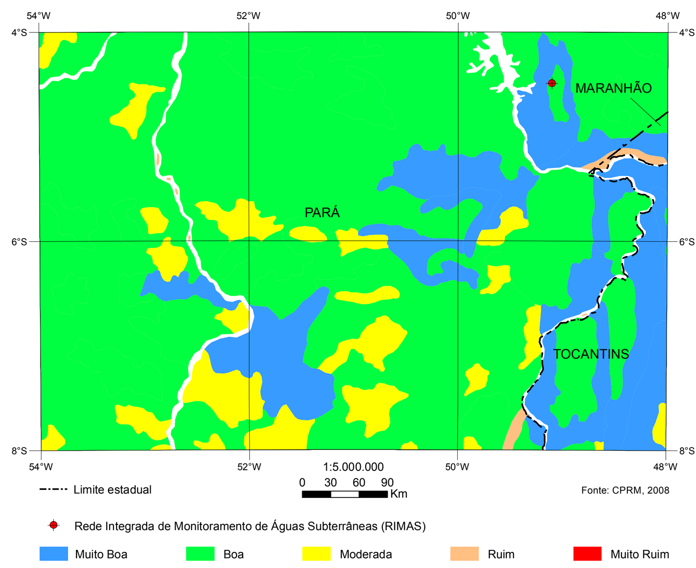
ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

SA.21 SANTARÉM	SA.22 BELÉM	SA.23 SÃO LUÍS
SB.21 TAPAJÓS	SB.22 ARAGUAIA	SB.23 TERESINA
SC.21 JURUENA	SC.22 TOCANTINS	SC.23 RIO SÃO FRANCISCO

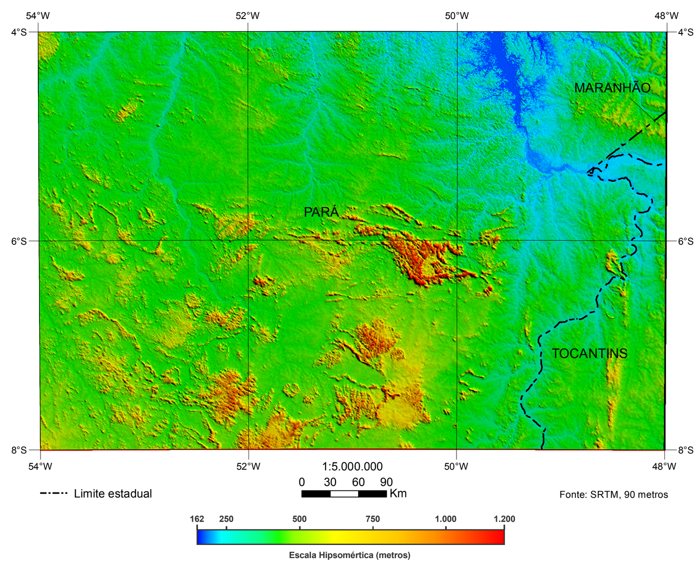
POTENCIOMETRIA - AQUÍFERO ITAPECURU



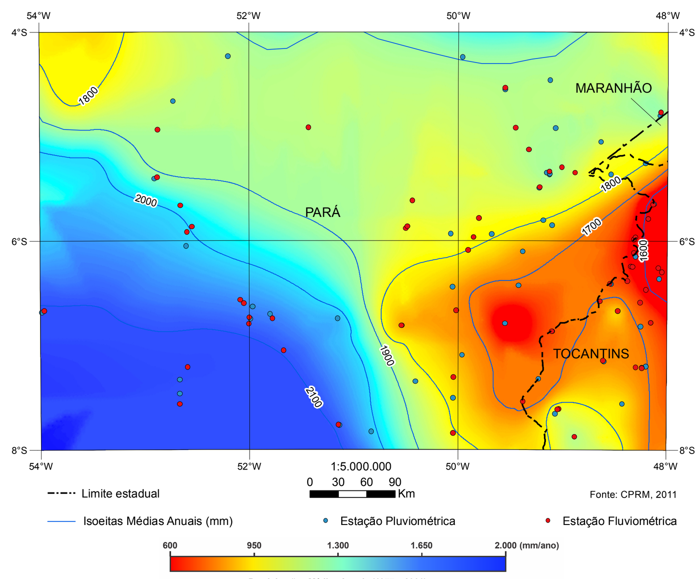
CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO E ESTAÇÕES DA RIMAS



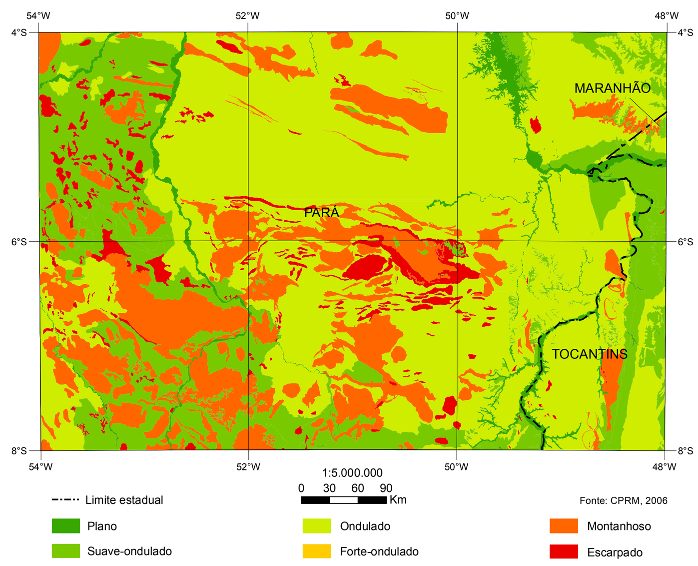
HIPSOMETRIA



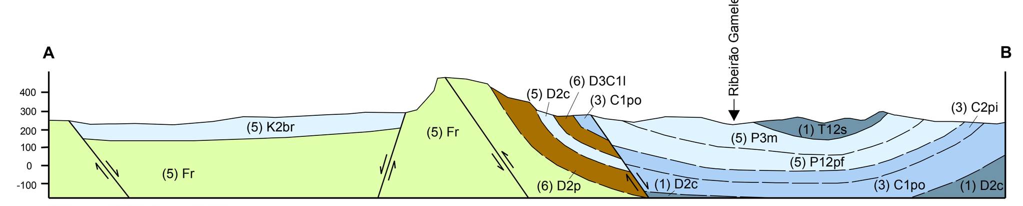
PLUVIOMETRIA, ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS E FLUVIOMÉTRICAS



CLASSES DE RELEVO

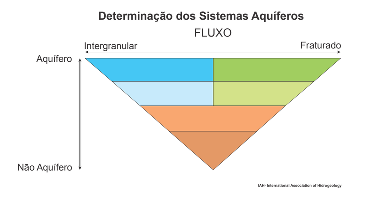


SEÇÃO HIDROGEOLÓGICA SIMPLIFICADA WNW - ESE



ESCALA HORIZONTAL 1:500.000

Determinação dos Sistemas Aquíferos



IAH - International Association of Hydrogeology

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Ministro de Estado: Fernando Coelho Filho

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Secretário: Vicente Humberto Lôbo Cruz

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
Diretor-Presidente: Eduardo Jorge Ledsham
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial: Stênio Petrovich Pereira
Diretor de Geologia e Recursos Minerais: José Leonardo Silva Andriotti
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento: Antônio Carlos Bacelar Nunes
Diretor de Administração e Finanças: Nelson Victor Le Cocq D'Oliveira
Chefe do Departamento de Hidrologia: Frederico Cláudio Peixinho
Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração: José Carlos da Silva

Chefe do Departamento de Relações Institucionais e Divulgação: José Márcio Henriques Soares
Chefe da Divisão de Marketing e Divulgação: José Márcio Henriques Soares
Chefe da Divisão de Cartografia: Marília Santos Salinas do Rosário

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL - CARTOGRAFIA HIDROGEOLÓGICA
Coordenação: João Alberto Oliveira Diniz

CARTA HIDROGEOLÓGICA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO
Coordenação Geral: João Alberto Oliveira Diniz
Coordenação de Geoprocessamento: Robson de Carlo da Silva
Coordenação de Hidrogeologia e SIG: Adson Brito Monteiro
Thiago Luiz Feijó de Paula

Execução Técnica:
Manoel Julio da Trindade Gomes Galvão - SUREG-RE
Paulo Pontes Araújo - SUREG - BE
Thiago Luiz Feijó de Paula - SUREG-RE

Cartografia Digital
Robson de Carlo da Silva - SUREG-RE

Estagiária
Rayssa Costa Pedrosa

Fonte da Base Geológica Utilizada: CPRM, 2004. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Projeto GIS BRASIL: FOLHA SB.22 - ARAGUAIA

Crédito da Base Cartográfica: IBGE/DGC. Base Cartográfica Contínua, ao milionésimo – BCIM: versão 3.0. Rio de Janeiro, 2010. Simplificada pela equipe de Geoprocessamento da SUREG-RE\GERIDE, para adequação à carta temática impressa.

CARTA HIDROGEOLÓGICA

Escala 1:1.000.000

0 10 20 40 60 80 km

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS-2000-Brasil - Policônico
Datum: D-SIRGAS-2000
Latitude de Origem: 0° (Equador)
Meridiano Central: 51° W de Greenwich
Esferóide: GRS_1980

2016

CPRM Serviço Geológico do Brasil — SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL — MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA