CARTA HIDROGEOLÓGICA
FOLHA SA.24 FORTALEZA
ESCALA 1:1.000.000 - CPRM, 2016

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

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

FOLHA SA.24 FORTALEZA

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 desenvolvido 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, que cobrem o Brasil.

METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DAS FOLHAS

Visando a padronização e uniformização destas as folhas, os procedimentos metodológicos adotados foram aqueles internacionalmente aceitos, como as publicações *"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, partindo dos seguintes pressupostos (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; ***Sistemas Aquíferos*** (união de dois ou mais aquíferos para criar um novo domínio); ***Aquíferos*** (correspondentes às 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 dos Aquíferos", baseada no trabalho de Struckmeir e Margat (1995, Op. cit.). Na sua definição, 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

Unidades Granulares

Depósito Aluvionar - Qa

Localização - Embora ocorram em toda folha, os aluviões somente foram considerados nos locais onde têm expressão hidrogeológica: Bacia do Acaraú (área de 359,9 km²) e Bacia do Rio Parnaíba com área de 213 km².
Características Litológicas – São sedimentos arenosos, inconsolidados, granulometria fina a média, mas também grosseiros, com contribuição de silte e argila nas zonas de vazantes. São comuns, tanto na base como intercalados no pacote aluvionar, leitos de cascalhos, ricos em seixos e matacões de quartzo.
Características Hidrogeológicas – Constitui um aquífero livre, descontínuo, com extensão e espessuras limitadas. As vazões variam de 1 a 7 m³/h. As aluviões de pequena extensão e espessura, não consideradas nessa escala de trabalho, são utilizadas através de poços rasos visando atender pequenas demandas, vazões entre 1 e 5 m³/h.
Produtividade - De acordo com a classificação adotada apresenta produtividade *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade – Suas águas possuem características físico-químicas variáveis com valores de STD médias de 1.200, chegando até 9.750 miligramas por litro.

Depósito Eólico - Qe

Localização – Ocorre somente no extremo oeste da folha, nos chamados lençóis Maranhenses, formados por dunas, que ocupam uma área de 726,71 km2².
Características Litológicas – São sedimentos arenosos, inconsolidados, granulometria muito fina a fina, mas também média, com grãos muito bem selecionados.
Características Hidrogeológicas – Constitui um aquífero livre contínuo, com extensão e espessuras limitadas. As vazões variam de 1 a 4 m³/h.
Produtividade - De acordo com a classificação adotada apresenta produtividade *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade – Suas águas possuem características físico-químicas variáveis com valores de STD, média de 738, com máximas de 3.900 mg/l

Depósito Litorâneo - Ql

Localização – Ocorre bordejando a faixa de praia em uma área de 1.150 km².
Características Litológicas – São sedimentos arenosos, inconsolidados, granulometria muito fina a fina, mas também média, com grãos muito bem selecionados.
Características Hidrogeológicas – Constitui aquífero livre contínuo, de extensão e espessuras limitadas. As vazões variam de 1 a 12 m³/h com valores médios de 3,9 m³/h
Produtividade - De acordo com a classificação adotada apresenta produtividade *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade – Não existem informações sobre a qualidade físico-química das águas desse aquífero.

Barreiras - ENb

Localização – Ocorre em áreas paralelas a linha de costa, com uma largura média de 35 km, e área de 10.136 km².
Características Litológicas – Constituído predominantemente por arenitos argiloso de cores variegadas, granulometria entre fina a grosseira, podendo apresentar níveis conglomeráticos. Seus litótipos, no geral, são pouco consolidados, com baixo grau de cimentação e compactação, porosidade primária e permeabilidades médias.
Características Hidrogeológicas – Constitui um aquífero livre descontínuo, com extensão regional litorânea, no geral livre e espessuras que alcança algumas dezenas de metros. As vazões variam de 1 a 120 m³/h. com média de 4,6 m³/h. Os parâmetros hidrodinâmicos da unidade apresentam os seguintes valores: transmissividade (T) entre 55,2 x 10^{-4} m²/s e 2,42 x 10^{-3} m²/s e condutividade hidráulica (K) entre 1,89 x 10^{-5} m/s e 1,1 x 10^{-4} m/s. No que se refere a outros parâmetros, temos os seguintes valores médios: capacidade específica de 0,62 m³/h/m; vazão de 4,6 m³/h; nível estático de 6,2 metros e nível dinâmico de 22,8 metros.
Produtividade - De acordo com a classificação adotada apresenta produtividade Geralmente *Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade – As águas no geral não apresentam boa qualidade química, com valores de STD médios de 186, chegando a valores máximos de 7.500mg/l.

Longá - D3C1l

Localização – Aflora no extremo oeste da folha, em uma área de 459,57 km², no Estado do Piauí.
Características Litológicas – Constituído por folhelhos e siltitos e arenitos, de fina granulometria, com baixo grau de fraturamento e permeabilidade muito baixa a nula.
Características Hidrogeológicas: Unidade de extensão regional, espessura máxima de 150 metros. Adquire importância por ocorrer, na área, superposta ao aquífero Cabeças, de produtividade elevada.
Produtividade - De acordo com a classificação adotada apresenta-se como *Pouco Produtiva ou Não Aquífera (Classe 6)*.
Qualidade – Não existem informações sobre a qualidade físico-química das águas desse aquífero.

Cabeças - D2c

Localização – Ocupa uma área aflorante alongada segundo a direção N-S com 1.436 km², no Estado do Piauí.
Características Litológicas – Contínuo, de extensão regional, espessura variando de 100 a 300 metros, constituído essencialmente por arenitos finos a médios, consolidados, com grau de fraturamento variável.
Características Hidrogeológicas: É uma unidade permeável com elevada porosidade primária, vazão média de 7 m³/h, com máxima de 34 m³/h e capacidade específica em torno de 0,58 m³/h/m. A média dos níveis estático e dinâmico situa-se ao redor de 10,3 e 35 metros, respectivamente.
Produtividade - De acordo com a classificação adotada apresenta produtividade *Moderada (Classe 3)* na condição de livre e *Muito Alta (Classe 1)* quando em confinamento.
Qualidade – Suas águas são de boa qualidade química, com valores de STD no geral entre 200 e 270 mg/L.

Pimenteiras - D2p

Localização – Com uma área total de 1.101 km² no Estado do ocorre em uma faixa de cerca de 10 km de extensão, alongada na de direção N-S.
Características Litológicas – É constituída, essencialmente, por uma alternância de níveis de folhelhos e siltitos intercalados de forma subordinada, por finos níveis de arenitos de granulação muito fina de cores variadas com predominância da tonalidade vermelha
Características Hidrogeológicas: Permeabilidade baixa. Potencialidade fraca, finos horizontes arenosos armazenando pouca água. Funciona como aquitardo. Não recomendado para explotação de grandes volumes de água. Possui capacidade específica de 1,34 m³/h/m, vazão média de 6,16 m³/h e níveis estático e dinâmico 6,22 e 8,65 metros, respectivamente.
Produtividade - De acordo com a classificação adotada apresenta-se como *Pouco Produtivo ou Não Aquífero (Classe 6)*.
Qualidade – Suas águas são normalmente de boa qualidade química, com STD em torno de 734 mg/L.

Serra Grande - Ssg

Localização – Com uma área total de 4.706,77 km² abrange parte dos Estados do Piauí e Ceará e ocorre na forma de uma larga faixa, com aproximadamente 438 km de extensão, alongada na de direção N-S.
Características Litológicas – Engloba essencialmente arenitos finos a grosseiro e conglomerados muitas vezes silicificados, com grau de fraturamento médio.
Características Hidrogeológicas: Apesar de se constituir como um dos mais importantes aquíferos da Bacia do Parnaíba, nesta folha não apresenta boas condições hidrogeológicas, visto ocorrer na forma das escarpas abruptas da Serra da Ibiapaba (com níveis de água profundo que reduzem o potencial de produção dos poços). Muitas vezes se mostra muito silicificada, com baixa porosidade primaria, e média porosidade secundaria. Seus afloramentos, nesta área, funcionam com zona de recarga do aquífero. A capacidade específica média é de 0,41 m³/h/m, vazão média de 5,3 m³/h e níveis estático e dinâmico 11 e 17 metros, respectivamente. Tem grande importância quando em confinamento, situação em que sua espessura alcança valores acima de 900 metros.
Produtividade - Apresenta produtividade *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)* na condição de livre e *Moderada (Classe 3)* quando em confinamento.
Qualidade – Suas águas são normalmente de boa qualidade química, com STD em torno de 365 mg/L.

Unidades Cársticas

Ubajara - NP2uc

Localização – Ocorre na porção centro sul da folha, abrangendo parte dos municípios cearenses de Coreaú, Freicheirinha, Ubajara e Sobral, com área total de 222,89 km².
Características Litológicas – É uma unidade carbonática que engloba quartzitos conglomeráticos, arenitos grosseiros (Formação Trapiá) ardósias vermelhas a roxo-avermelhadas (Formação Caiçaras) e calcários de granulação fina (Formação Freicheirinha).
Características Hidrogeológicas – É um aquífero descontínuo, de extensão local, com alto grau de carstificação, e grau de fraturamento elevado. São observados os seguintes valores para seus parâmetros hidrodinâmicos: Vazão variando entre 3 e 41 com média de 9,30 , nível estático (NE) entre 2 e 21 metros (média de 10 metros); nível dinâmico (ND) entre 8 a 39 metros (média de 22 metros); capacidade específica média de 1,71 m³/h/m.
Produtividade - Apresenta produtividade *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*.
Qualidade – Suas águas são normalmente de boa qualidade química, com STD em torno de 807 mg/L.

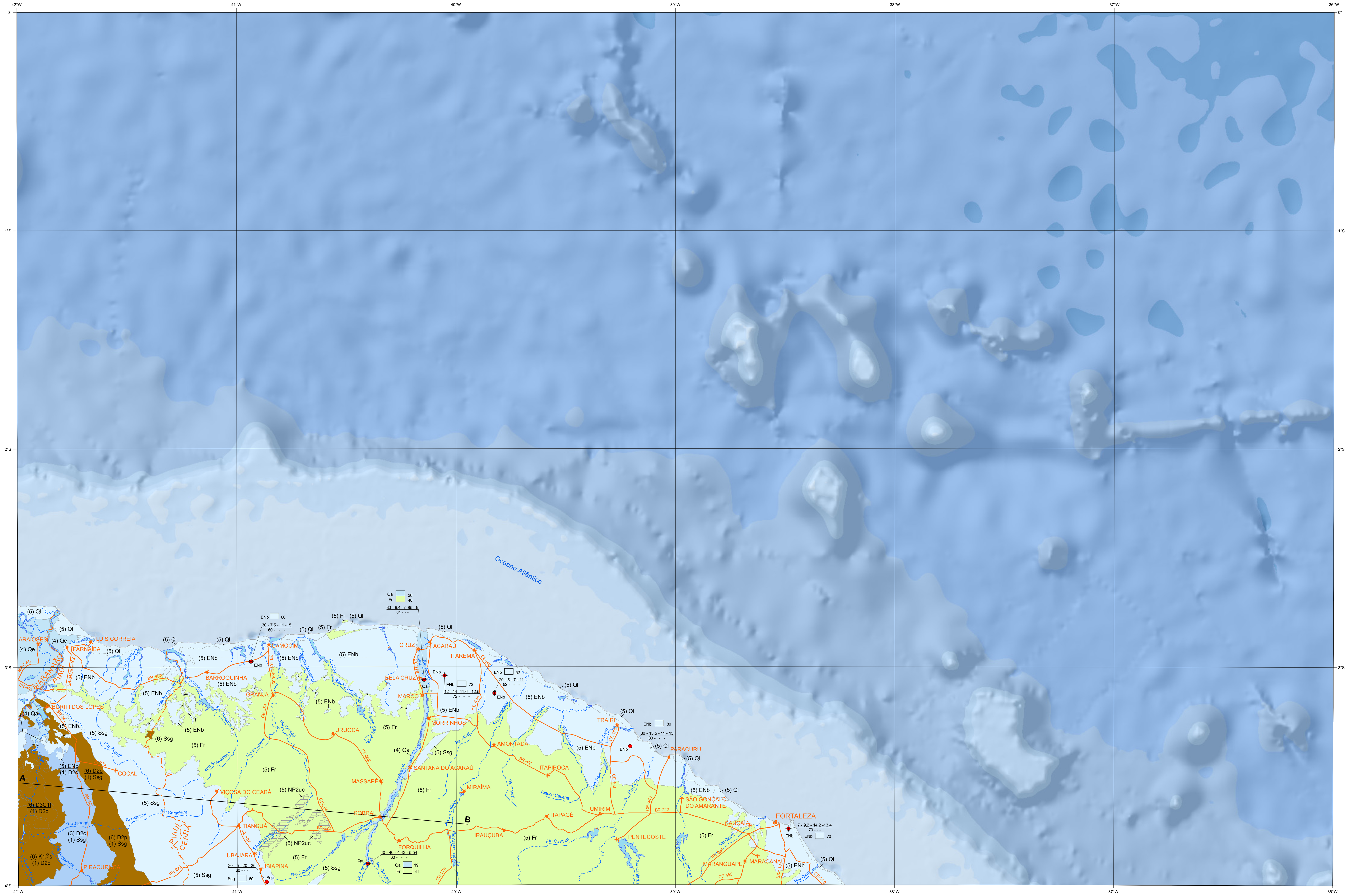
Unidades Fraturadas

Sardinha - K1βs

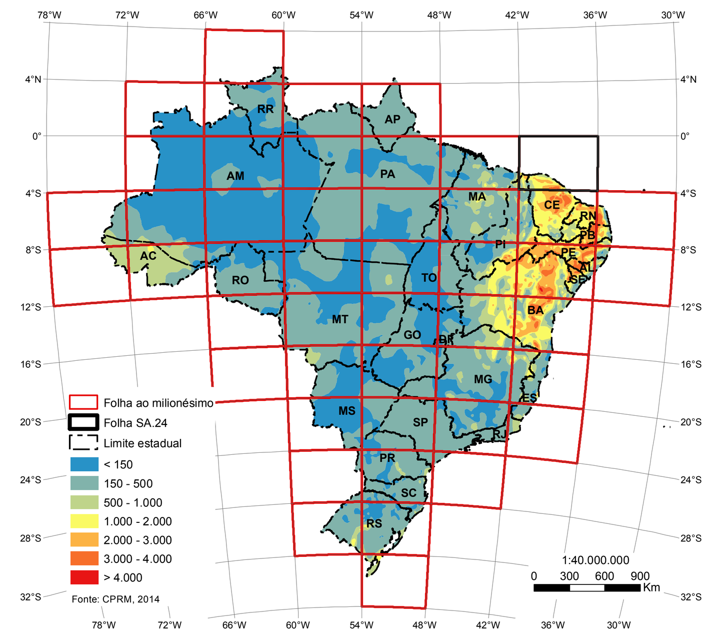
Localização – Ocorre no extremo noroeste da folha, com área de 887,06 km².
Características Litológicas – Constituído por basaltos e/ou diabásios, com porosidade secundária e permeabilidades baixa.
Características Hidrogeológicas – Apresenta uma porosidade primária quase nula, condicionando a ocorrência de água subterrânea a uma porosidade secundária, representada por fraturas e fendas de circulação restrita, dando origem a reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão.
Produtividade - De acordo com a classificação adotada apresenta-se como *Pouco Produtiva ou Não Aquífera (Classe 6)*.
Qualidade – Não existem informações sobre a qualidade físico-química das águas desse aquífero.

Embasamento Fraturado Indiferenciado - Fr

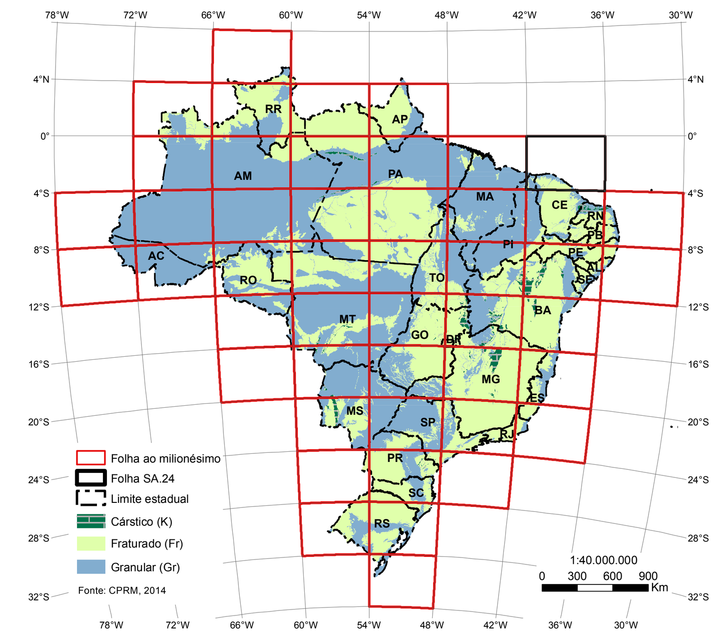
Localização – Unidade hidroestratigráfica, com maior predominância na folha, aflora em todas nas regiões nordeste, este, sudeste, sul e sudoeste em uma área de 20.869,64 km².
Características Litológicas – O Embasamento Fraturado Indiferenciado engloba uma série de tipos litológicos, tais como granitoide, vulcânica, metavulcanicas, metassedimento, gnaisse, migmatito, granulito, xisto e quartzito, entre outras.
Características Hidrogeológicas – Configura um meio descontínuo, caracterizado pela ocorrência de reservatórios aleatórios que no conjunto formam uma unidade hidrogeológica. Apresenta baixas vazões, com média de 3,8 m³/h, embora localmente possam ocorrer valores maiores, nível estático (NE) entre 2 e 80 metros (média de 9 metros); nível dinâmico (ND) entre 4 a 96 metros (média de 38 metros);
Produtividade – Apresenta produtividade geralmente enquadrada na classe *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*, embora ocorra uma pequena área onde a produtividade é caracterizada como *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4)*.
Qualidade - Suas águas são geralmente salinizadas admitindo-se como causas mais provável desta salinização a praticamente inexistência de manto de intemperismo superficial, o baixo índice de precipitação e as elevadas taxas de evaporação, apresenta uma média de 2.157 mg/l de STD.



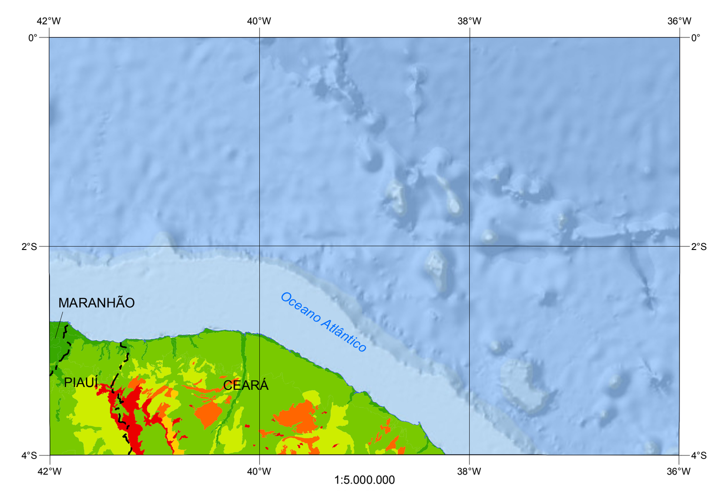
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (µS/cm)



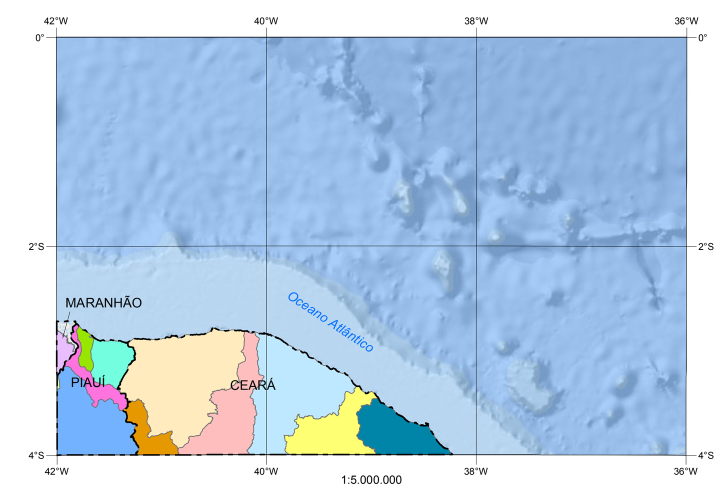
DOMÍNIOS HIDROLITOLÓGICOS



CLASSES DE RELEVO



SUBBACIAS HIDROGRÁFICAS E DENSIDADE DE POÇOS



Regiões Hidrográficas	Subbacias Hidrográficas	Área (km²)	Nº de Poços/ 100 km²
Acaraú	Acaraú	4.840	21
	Coreaú	10.624	10
	Curu	3.829	15
	Metropolitana	3.462	103
	Difusas do Litoral (ANOR)	1.817	12
	Difusas do Litoral (PB)	551	38
	Litoral	8.076	11
Parnaíba	Longá	5.356	15
	Parnaíba	510	7
	Piranji	1.312	20
	Serra da Ibiapaba	1.550	10
	Difusas do Baixo Parnaíba	35	3

Fonte: ANA - Agência Nacional de Águas
CBHS - Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco
SEMARH - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí
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

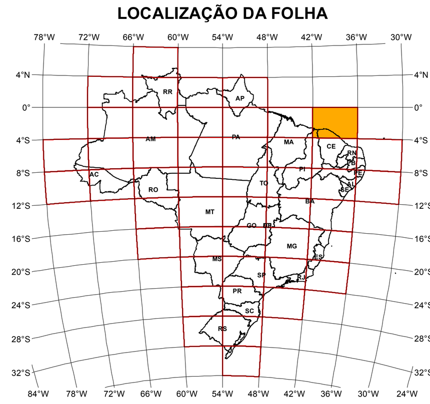
Obs.: 1) A classe do aquífero + a unidade estratigráfica, seja aflorante ou subjacente, define a unidade hidroestratigráfica.
2) a unidade hidroestratigráfica subjacente, representa o aquífero mais produtivo, com boa qualidade de água e

Capital, cidade
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
	Qe	Depósito Eólico	areia fina a média
	Ql	Depósito Litorâneo	areia, argila, silte e cascalho
	ENb	Formação Barreiras	arenito, conglomerado e argila
	K1βs	Formação Sardinha	basalto e diabásio
	D3C1l	Formação Longá	folhelho e siltito
	D2c	Formação Cabeças	arenito fino a médio
	D2p	Formação Pimenteiras	folhelho e siltito
	Ssg	Grupo Serra Grande	arenito fino a grosseiro e conglomerado
Cárstico (K)	NP2uc	Grupo Ubajara	calcário, marga e metassiltito
Fraturado (Fr)	Fr	Embasamento Fraturado Indiferenciado	granitóide, vulcânica, meta-vulcânica, meta-sedimento, gnaisse, migmatito, granulito, xisto e quartzito

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

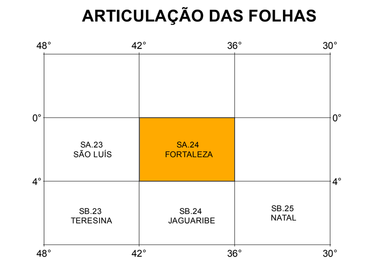


CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS CLASSES DE AQUÍFEROS

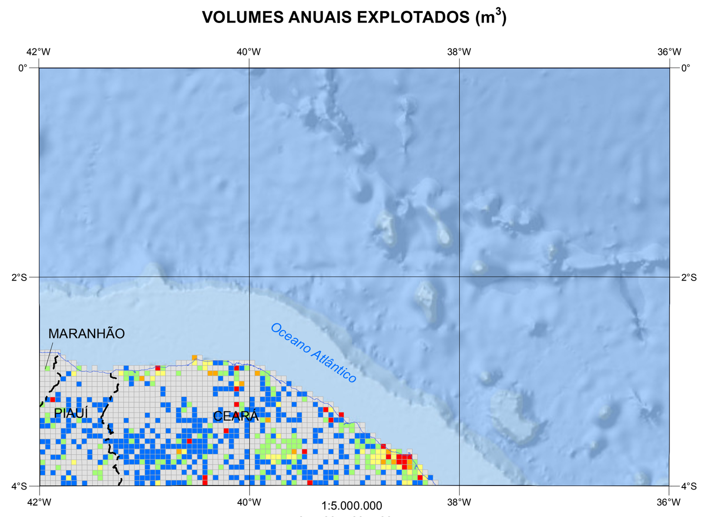
Classe	Granulares	Fraturadas	Cársticos	Q/s (m³/h/m)*	T (m²/s)	K (m/s)	Vazão(m³/h)	Produtividade **
(1)				≥ 4,0	≥ 10^{-2}	≥ 10^{-4}	≥ 100	Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem em âmbito nacional.
(2)				2,0 ≤ 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

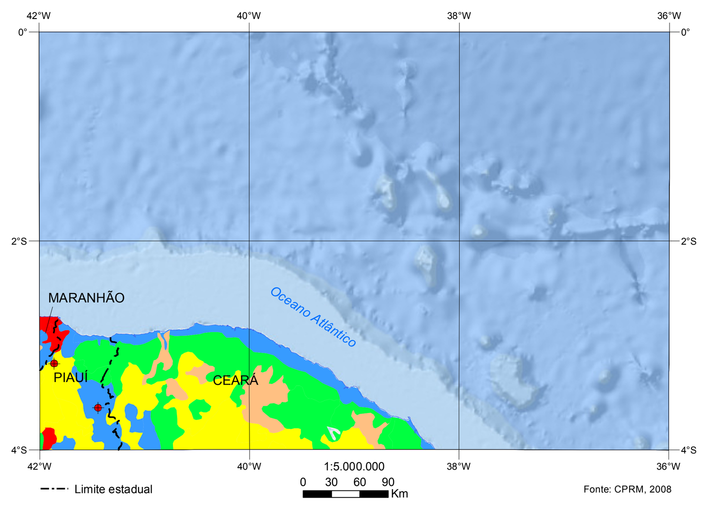
ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



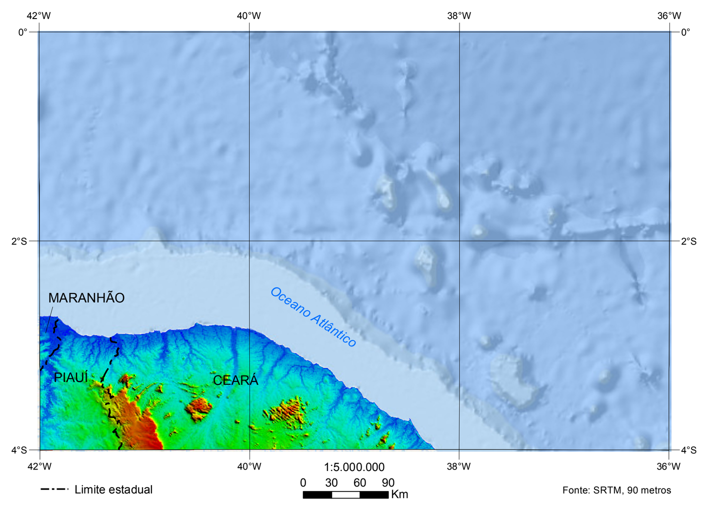
VOLUMES ANUAIS EXPLOTADOS (m³)



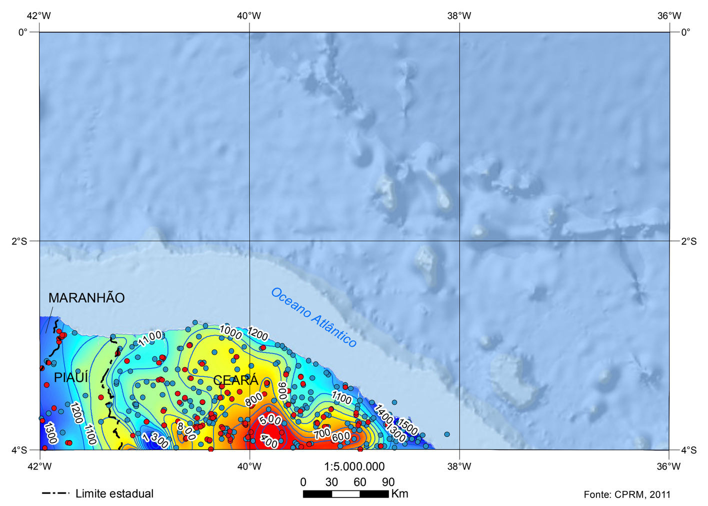
CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO E ESTAÇÕES DA RIMAS



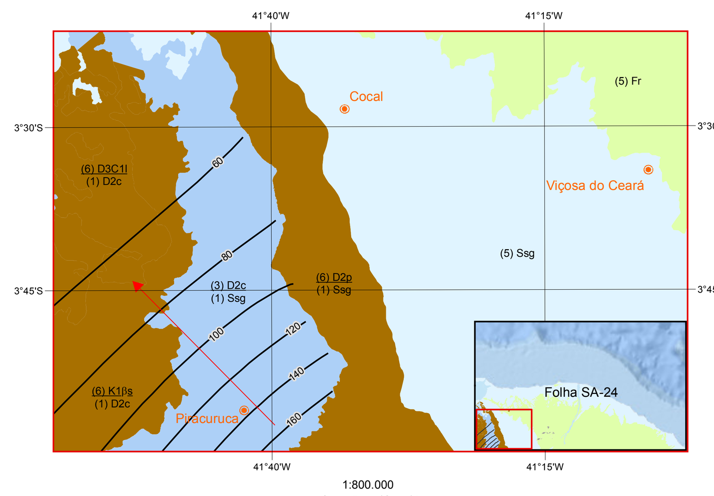
HIPSOMETRIA



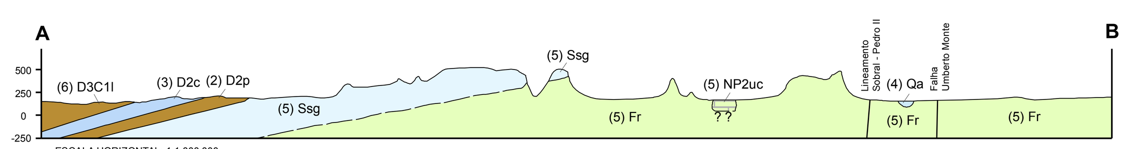
PLUVIOMETRIA, ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS E FLUVIOMÉTRICAS



POTENCIOMETRIA - AQUÍFERO CABEÇAS



SEÇÃO HIDROGEOLÓGICA SIMPLIFICADA WNW - ESE



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:
Claudio Cesar Aguiar Cajazeiras - REFO
Rafael Rolim de Souza - REFO

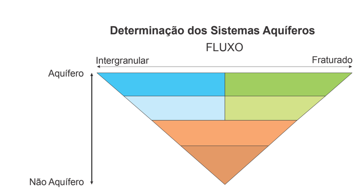
Cartografia Digital
Robson de Carlo da Silva - SUREG-RE

Estagiária
Déborah de Morais e Silva

Fonte da Base Geológica Utilizada: CPRM, 2004. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Projeto GIS BRASIL: FOLHA SA.24 - FORTALEZA

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.

Crédito da Imagem de Satélite: Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA NGDC, e outros colaboradores.



IAH - International Association of Hydrogeology

CARTA HIDROGEOLÓGICA

Escala 1:1.000.000

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS-2000-Brasil - Policônico
Datum: D-SIRGAS-2000
Latitude de Origem: 0° (Equador)
Meridiano Central: 39° W de Greenwich
Esferóide: GRS_1980

2016

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