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

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 dos 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

Depósito Aluvionar – Qa

Localização – Ocorrem associados às calhas dos cursos d'água de maior porte, em locais onde têm relevante expressão hidrogeológica como decorrência de sua extensão e espessura. Suas exposições totalizam uma área de 25.944km^2 na Bacia do Rio da Prata (rios Paraguai, Cuiabá e afluentes).
Características Litológicas – Constituem sedimentos inconsolidados, dominantemente arenosos, representados por areias com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso, depositadas ao longo dos canais ativos das drenagens e em áreas sujeitas a inundações sazonais.
Características Hidrogeológicas – Constitui um aquífero livre, descontínuo e espessuras limitadas em até 20 metros aproximadamente. As vazões variam de 10 a 25 m^3/h. As aluviões com menores extensão e espessura, não considerados nessa escala de trabalho, são utilizadas através de poços rasos visando atender pequenas demandas com vazões entre 1 e 10 m^3/h.
Produtividade – Apresenta produtividade *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4).*
Qualidade – Suas águas possuem características físico-químicas variáveis, geralmente com valores de condutividade elétrica elevados na área do Pantanal.

Pantanal – Q1p

Localização – Ocorre de forma contínua, na porção central da folha, sendo a unidade de maior extensão, com uma área total de 99.704km^2. A região normalmente apresenta extensas áreas com baixas cotas altimétricas e de relevo plano na porção centro sul do Estado de Mato Grosso e centro norte do Mato Grosso do Sul.
Características Litológicas – Composto por sedimentos arenosos e areno-argilosos pouco consolidados, com intercalações de concreções limoníticas e localmente de lentes conglomeráticas.
Características Hidrogeológicas – O aquífero ocorre de forma livre, com extensão regional, espessura de até aproximadamente 40 metros, com produtividade condicionada pelo caráter variável de suas camadas, que provoca variações na permeabilidade tanto vertical como lateralmente, sendo melhor nas porções arenosas e conglomeráticas e pior nas porções mais argilosas. No geral, apresenta vazões entre 1 e 10 m^3/h. As recargas estão intimamente ligadas ao regime das chuvas tanto pela infiltração direta como pela elevação do nível d'água das drenagens. Localmente suas águas ajudam na perenização dos cursos d'água locais.
Produtividade – Apresenta produtividade *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5).*
Qualidade – Apesar de existir poucas informações sobre a qualidade físico-química, para este aquífero são esperadas águas com elevadas concentrações de Fe, Mn e matéria orgânica, e alta turbidez.

Guaporé – N2Q1g

Localização – Ocorre no extremo noroeste da folha, recobrindo unidades do Embasamento Fraturado Proterozóico, numa pequena área de 1.130km^2, no Estado do Mato Grosso.
Características Litológicas – Composto por Depósitos Pantanosos, que ocorrem principalmente ao longo do vale do rio Guaporé em áreas sujeitas a inundações sazonais. São constituídos por materiais arenosos, de granulometria fina a média, com aspecto ferruginoso e fragmentos de matéria orgânica, além de depósitos arenosos, que ocorrem em barrancos ao longo das margens convexas do rio Guaporé, de granulometria média a grossa, por vezes ferruginizada, e sobrepostas por níveis síltico-arenosos.
Características Hidrogeológicas – O aquífero ocorre de forma livre, com extensão local na área da folha, espessura da ordem de poucas dezenas de metros, com produtividade consideravelmente baixa em decorrência da predominância dos Depósitos Pantanosos e seus materiais finos, que conferem más condições de permeabilidade. No geral, apresentam vazões entre 1 e 10 m^3/h.
Produtividade – Sua produtividade é *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5).*
Qualidade – Apesar de não existirem informações sobre a qualidade físico-química das águas desse aquífero, são esperadas águas de boa qualidade para consumo humano.

Caiuá – K2c

Localização – Ocorre na porção leste do Estado de Mato Grosso do Sul, estendendo-se para os Estados de São Paulo e Paraná. Nesta folha, compreende uma área de 5.213 km^2 em sua extremidade sudeste, recobrindo parcialmente o Sistema Aquífero Guarani (Botucatu).
Características Litológicas – É composto por arenitos finos a médios bem selecionados, com alta porosidade primária, de granulometria variável, eventualmente apresentando cimentação carbonática. Podem ocorrer intercalações de camadas de siltitos e argilitos e localmente estratificações cruzadas.
Características Hidrogeológicas – Ocorre de forma livre, com extensão local na área da folha, alta porosidade primária e frequentes variações no teor de matriz, que provocam variações de produtividade. Nesta área de ocorrência apresenta vazão entre 10 e 25 m^3/h, porosidade primária entre 10 e 15%, frequente cimentação carbonática e espessuras saturadas inferiores a 100 metros.
Produtividade – Sua produtividade é *Geralmente Baixa e porém Localmente Moderada (Classe 4).*
Qualidade – Em geral, as águas são de boa qualidade química para consumo humano, com baixos valores de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos.

Bauru – K2b

Localização – Ocorre na porção leste da folha recobrindo parcialmente sedimentos do aquífero Guarani (Botucatu) e do aquífero Furnas. Ocupa uma área de 5.647 km^2 na divisa entre os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.
Características Litológicas – Constituído de arenitos de coloração cinza, amarelado, róseo a vermelho, de granulometria fina a grossa, mal selecionados, que localmente podem estar cimentados por sílica e/ou carbonato e apresentar níveis lenticulares subordinados de conglomerados ou lamitos. Em algumas regiões, em sua base, predomina a ocorrência de conglomerados com seixos e cascalhos de rochas sedimentares e/ou vulcânicas.
Características Hidrogeológicas – Aquífero de extensão regional ocorrendo de forma livre, homogêneo, com espessura média em torno de 100 metros. Apresenta vazões entre 10 e 25 m^3/h. No geral, as recargas estão subordinadas a infiltração das chuvas e drenagens superficiais que tem suas nascentes localizadas em outras unidades hidrogeológicas. Também ocorrem recargas através de aquíferos adjacentes como Furnas e Guarani (Botucatu) que, embora sejam inferiores estratigraficamente, possibilitam infiltrações laterais em decorrência de sistemas de falhamentos extensionais.
Produtividade – A sua produtividade é *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4).*
Qualidade – Em geral, as águas são de boa qualidade química para consumo humano, com baixos valores de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos.

Botucatu (Guarani) – J3K1bt

Localização – Ocorre na área leste da folha, sendo parcialmente recoberto pelos Aquíferos Bauru, Caiuá e Serra Geral. No total ocupa uma área de 22.192 km^2, sendo 9.628 km^2 de forma livre e 12.564 km^2 de forma semiconfinada. Abrange uma parte da porção centro norte do Estado de Mato Grosso do Sul.
Características Litológicas – Formado por arenitos vermelhos de granulometria fina à média, com grãos bem arredondados, friáveis e feldspáticos. Localmente, mostra arenitos argilosos mal selecionados, camadas de arenitos grossos a conglomeráticos, por vezes caulinítico ou silicificado. Na área da folha, o Aquífero Guarani é constituído exclusivamente pelos sedimentos da Formação Botucatu.
Características Hidrogeológicas - Tem extensão regional, boa permeabilidade e ocorre de forma livre ou semiconfinado, quando subjacente a outros aquíferos. Apresenta espessura variável podendo atingir valores superiores a algumas centenas de metros. As vazões em poços tubulares também são variáveis, geralmente, entre 25 e 50 m^3/h, mas podendo ultrapassar 100 m^3/h, quando confinados.
Produtividade – A sua produtividade é variável, sendo *Moderada (Classe 3)* e *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)* quando ocorre de forma livre, e *Moderada (Classe 3)* e *Muito Alta (Classe 1)* na forma confinada ou semiconfinada.
Qualidade – Apesar da pouca disponibilidade de informação sobre análises de águas deste aquífero na área da folha, os poços existentes produzem águas com condutividade elétrica inferiores a 50 µS/cm, de boa qualidade química para consumo humano.

Palermo – P1p

Localização – Pequenos corpos alongados e descontínuos que afloram na porção leste dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Trata-se da unidade com menor área de ocorrência na folha, totalizando 209 km^2.
Características Litológicas – A Formação Palermo é formada por uma sequência de siltitos cinza a amarelados, raras lentes de arenitos finos e conglomeráticos, apresentando estratificações onduladas e do tipo hummockies.
Características Hidrogeológicas – Aquífero livre, de extensão local, com baixa produtividade (vazões menores que 1 m^3/h), devido à sua composição predominantemente pelítica.
Produtividade – De produtividade situada na classe *Pouco Produtiva ou Não Aquífera (Classe 6)*, embora localmente possam ocorrer vazões superiores a 10 m^3/h decorrentes de fatores como presença de fraturas ou lentes arenosas.
Qualidade – Em geral possui água de boa qualidade química, classificada como bicarbonatada sódica e subordinadamente bicarbonatada cálcica ou mista.

C2P1a – Aquidauana

Localização – Ocorre de forma alongada na porção leste da folha, em uma área aflorante de 8.509 km^2, nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.
Características Litológicas – É constituído por arenitos de cores variadas, médios a grosseiros, friáveis, às vezes feldspáticos, com níveis silicificados, contendo níveis de siltitos, argilitos, folhelhos vermelhos a cinza esverdeados e ritmitos (alternância de argilito, siltito e arenito fino).
Características Hidrogeológicas – Aquífero de extensão regional, ocorrendo de forma livre, com baixa permeabilidade, semiconfinado ou localmente confinado, podendo ser recobertos por unidades como Serra Geral, Palermo, Bauru e Botucatu (Guarani). As vazões em poços tubulares normalmente não ultrapassam valores de 10 m^3/h. Sua espessura é variável desde algumas dezenas de metros até 800 metros. Apesar de apresentar vazões relativamente baixas, tem extrema importância regional na porção norte da Bacia Sedimentar do Paraná, pois constitui a única fonte subterrânea confiável de fornecimento de água numa área da ordem de dezenas de milhares de quilômetros quadrados.
Produtividade – A produtividade é *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*, exceto numa pequena área na extremidade sul da folha, em que é *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4).*
Qualidade – Apesar da pouca disponibilidade de informação na área da folha, suas águas no geral mostram baixos valores de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos, com boa qualidade química para consumo humano.

Jauru - C1ja

Localização – Ocorre na extremidade noroeste da folha em uma área de apenas 559km^2, a sudoeste do Estado de Mato Grosso.
Características Litológicas – É composto por paraconglomerados petromíticos, siltitos arenosos, folhelhos e tilitos. Os folhelhos e siltitos ocorrem interestratificados, com alguma ritmicidade, passando para o topo a diamictitos. Os paraconglomerados mostram-se parcialmente laterizados, apresentando matriz com clastos de rochas decomposições diferentes. Os folhelhos apresentam cor marrom com tonalidade esverdeada.
Características Hidrogeológicas – Aquífero livre, de extensão local, de baixa permeabilidade, disposto a sudoeste da Bacia Sedimentar dos Parecis de forma isolada, acima do Embasamento Fraturado. As vazões verificadas em poços tubulares normalmente mostram entre valores de 1 e 10 m^3/h.
Produtividade – A produtividade é *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5).*
Qualidade – Apesar de não existirem informações sobre a qualidade físico-química na área da folha, geralmente, as águas são de boa qualidade, com baixos valores de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos.

Ponta Grossa – Dpg

Localização – Ocorre na porção leste da folha, numa área total de 7.400 km^2 no centro sul do Estado de Mato Grosso e no centro norte do Estado de Mato Grosso do Sul, recobrindo parcialmente os sedimentos do Aquífero Furnas, em regiões de relevo variável (suave-ondulado, ondulado e escarpado).
Características Litológicas – Composto essencialmente por pelitos, onde predominam folhelhos cinza a marrom-avermelhados com intercalações métricas ou centimétricas de arenitos finos, micáceos e feldspáticos.
Características Hidrogeológicas – Comporta-se geralmente como Não Aquífero e pode funcionar como proteção ao Aquífero Furnas, formando uma barreira impermeável. Permite a recarga do aquífero subjacente somente através de fraturas. As espessuras são da ordem de centenas de metros podendo atingir valores até 470 metros em subsuperfície. Na porção norte da Bacia Sedimentar do Paraná, as vazões dos poços que captam esta unidade mostram-se sempre inferiores que 1 m^3/h, podendo atingir raramente maiores valores em função da ocorrência de fraturas e/ou de uma maior razão areia/argila.
Produtividade – *Pouco Produtiva ou Não Aquífera (Classe 6).*
Qualidade – Em geral, as águas são de boa qualidade química para consumo humano, com baixos valores de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos.

Furnas – D1f

Localização – Ocorre na região leste da folha, ocupando uma área total de 19.379 km^2, sendo 11.895 km^2 de forma livre e 7.484 km^2 de forma subjacente ao Aquífero Bauru e ao Aquitardo Ponta Grossa. No geral, ocorre em relevo montanhoso, na porção centro norte do Estado de Mato Grosso do Sul, e como extensas chapadas, em parte da porção centro sul do Estado de Mato Grosso.
Características Litológicas – Entre seus litotipos, predominam arenitos imaturos esbranquiçados a róseos, feldspáticos ou caolínicos, mal classificados, finos a grosseiros, micáceos, com delgados níveis conglomeráticos na porção basal, e intercalações de siltitos e raros argilitos em direção ao topo.
Características Hidrogeológicas – É o mais importante aquífero da Bacia Sedimentar do Paraná na região. Apresenta extensão regional, é contínuo, tem elevada permeabilidade, podendo ocorrer de forma livre, confinada ou semiconfinada. Suas vazões ocorrem entre 25 e 100 m^3/h em poços tubulares. As espessuras são variáveis, podendo atingir algumas centenas de metros. A maior parte da recarga ocorre pela infiltração direta das chuvas.
Produtividade – As produtividades variam em: *Alta (Classe 2)*, principalmente quando confinado pelo Aquífero Bauru ou pelo Aquitardo Ponta Grossa; *Moderada (Classe 3)*, quando aflorantes e extensas áreas de chapada ou ainda confinado pelo Aquitardo Ponta Grossa; e, *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*, quando relacionado a áreas mais restritas em que o efeito de drenagem pelas escarpas próximas ao embasamento faz com que retenha pouca água.
Qualidade – Apesar de poucos dados hidroquímicos na área da folha, os poços existentes produzem águas com condutividade elétrica inferiores a 20 µS/cm, de boa qualidade química para consumo humano.

Unidades Cársticas

Xaraiés – Q2x

Localização – Ocorre na porção sudoeste da folha, nas proximidades do município de Corumbá-MS, aflorando em pequenas áreas descontínuas, que totalizam 295 km^2.
Características Litológicas – Constituídos por depósitos detríticos, relacionados às áreas de inundação sazonal, compostos por calcários e por conglomerados com cimento calcítico.
Características Hidrogeológicas – É um aquífero livre, com extensão local na área da folha e descontínuo hidraulicamente. As vazões variam entre 10 e 25 m^3/h nos poços tubulares. Sua espessura é da ordem de dezenas de metros.
Produtividade – A produtividade é *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4).*
Qualidade – Apesar de não haver informação da qualidade físico-química na área da folha, em geral, suas águas são relativamente boas, com possível ocorrência de águas carbonatadas e de alta dureza.

Araras – NP3ar

Localização – Ocorre ao norte da folha, com área aflorante de 1.894 km^2 e subjacente ao Aquífero Alto Paraguai, unidade terrígena, numa área de 1.414 km^2. Estende-se até parte da região centro sul do Estado de Mato Grosso, numa extensa faixa alongada e arqueada com dobramentos anticlinais e sinclinais de direção nordeste – sudoeste, com concavidade voltada para sudeste.
Características Litológicas – É composto por sucessão de camadas de rochas carbonáticas, que tem a predominância de dolomitos em seu membro superior e calcários em seu membro inferior, além dos demais litotipos como marga, arenito, argilito e siltito.
Características Hidrogeológicas – É um aquífero com extensão regional, descontínuo, que pode ocorrer aflorando ou subjacente à unidade Alto Paraguai terrígena. As vazões são variáveis, entre 10 e 25 m^3/h, nos poços tubulares. Apresenta condições de carstificação restrita e condições de circulação de água moderada, quando associada a sistemas de fraturas. Sua espessura é da ordem de centenas de metros.
Produtividade – A produtividade é *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4)*, quando ocorre de ambas as formas, aflorante ou subjacente.
Qualidade – A qualidade físico-química de suas águas é relativamente boa, porém, é comum a ocorrência de águas carbonatadas, de alta dureza, em poços de pouca vazão.

Corumbá – NP3co

Localização – Ocorre na porção oeste da folha, aflorando em pequenas áreas isoladas, nas proximidades do rio Paraguai e do município de Corumbá-MS. Sua área total é de 1.563 km^2.
Características Litológicas – Apresenta grande variedade litológica, sendo constituído predominantemente por dolomitos e calcários, e secundariamente por paraconglomerados, arenitos e siltitos.
Características Hidrogeológicas – É um aquífero livre, com extensão local na área da folha e descontínuo hidraulicamente. As vazões variam entre 10 e 25 m^3/h nos poços tubulares.
Produtividade – A produtividade é *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4).*
Qualidade – Apesar de não haver informação da qualidade físico-química na área da folha, em geral, suas águas são relativamente boas, com possível ocorrência de águas carbonatadas e de alta dureza.

Unidades Fraturadas

Serra Geral – K1δsg

Localização – Ocorre a sudeste da folha, entre os municípios de São Gabriel do Oeste e Bandeirantes no Estado do Mato Grosso do Sul, estendendo-se a sul para Campo Grande e Dourados. Sua área aflorante é de 1.788 km^2.
Características Litológicas – Constituída predominantemente de basaltos e menos comumente de soleiras e diques de diabásio, com espessuras que variam entre 100 e 350 metros em Campo Grande, a sul da área da folha.
Características Hidrogeológicas – Apesar do seu caráter livre e de extensão local na área da folha, é um aquífero regional e pode ocorrer confinado sob os aquíferos Bauru e Caiuá em outros locais. O armazenamento e circulação de água estão relacionados a zonas de fraturas tectônicas e de resfriamento, zonas vesiculares e interfaces de derrames. Seus poços possuem vazão, geralmente entre 1 e 10 m^3/h, podendo chegar a 25 m^3/h. É de grande importância para o abastecimento público, a agricultura e pecuária.
Produtividade – Ocorrem duas classes de produtividade: *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*, em corpos restritos, diques e áreas topograficamente elevadas ou escarpadas, e *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4)*, em áreas que sofreram intenso fraturamento e/ou estão associadas ao aquífero Guarani, que se encontra subjacente.
Qualidade – As águas do Sistema Aquífero Serra Geral são de boa qualidade química, com baixo teor de sólidos totais dissolvidos, havendo restrição a possíveis contaminações por ferro e nitrato.

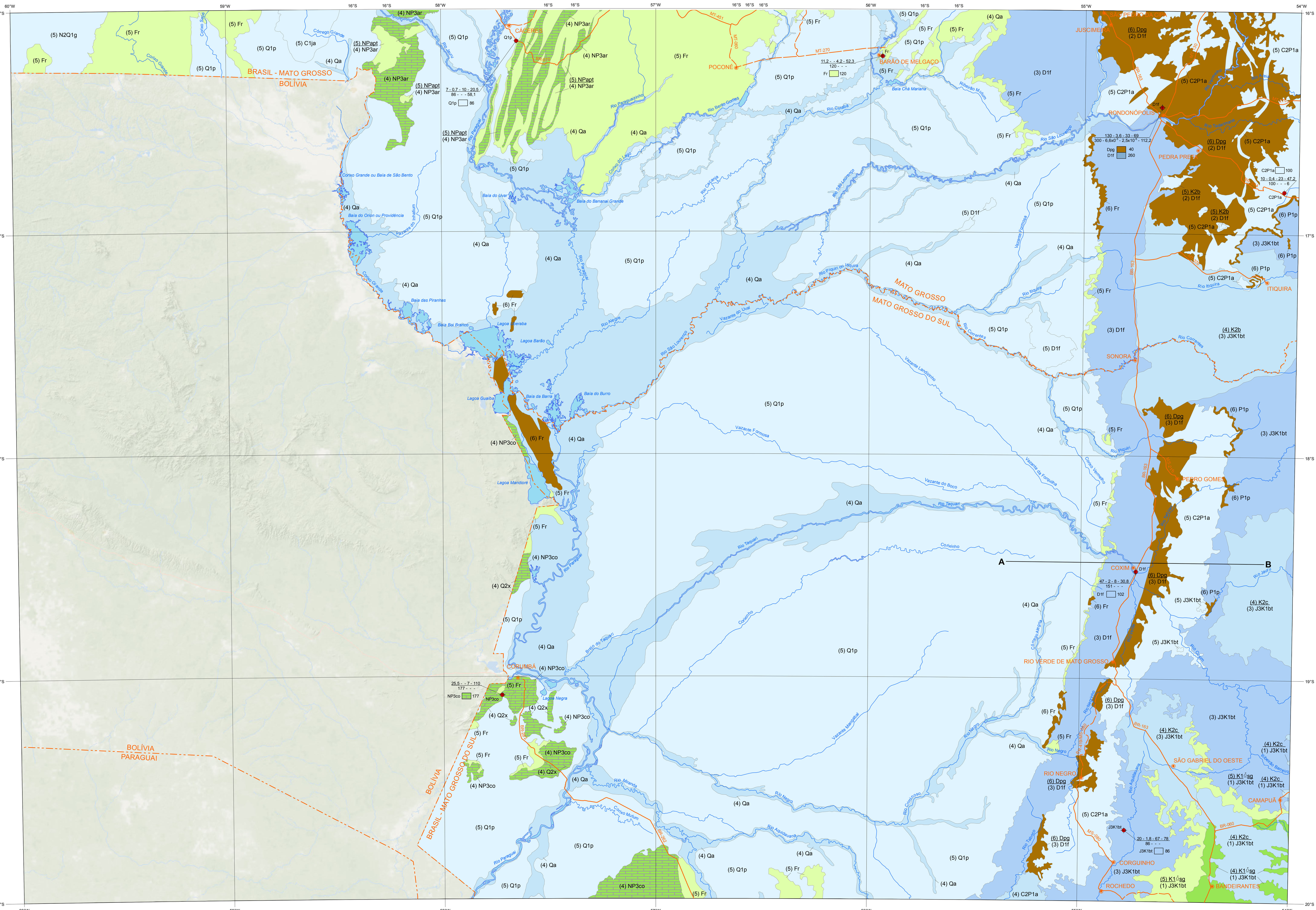
Alto Paraguai, unidade terrígena – NPapt

Localização – Ocorre numa pequena porção no norte da folha, com área aflorante de 1.414 km^2, recobrindo parcialmente o Aquífero Araras. Ocupa parte da região centro sul do Estado de Mato Grosso, numa extensa faixa alongada e arqueada com dobramentos anticlinais e sinclinais de direção nordeste – sudoeste, com parte interna voltada para sudeste.
Características Litológicas – Composto por arenitos arcoseanos de cor rósea de granulometria fina a média, intercalações de folhelhos, siltitos, arenitos ortoquartzíticos brancos com níveis conglomeráticos, arenitos feldspáticos e arcoseanos de granulometria média e cores variando de branca, rósea e violácea.
Características Hidrogeológicas – Apesar do seu caráter livre e de extensão local na área da folha, é um aquífero regional e pode ocorrer semiconfinado sob o Aquífero Pantanal em outros locais. Possui baixa permeabilidade, com circulação de água condicionada a porosidades planares e/ou intergranulares. As vazões em poços tubulares se situam entre 1 e 10 m^3/h. As espessuras são da ordem de centenas de metros.
Produtividade – A produtividade é *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5).*
Qualidade – Apesar de poucos dados hidroquímicos na área da folha, os poços existentes produzem águas de condutividade elétrica com valores de até 400 µS/cm, de boa qualidade química para consumo humano.

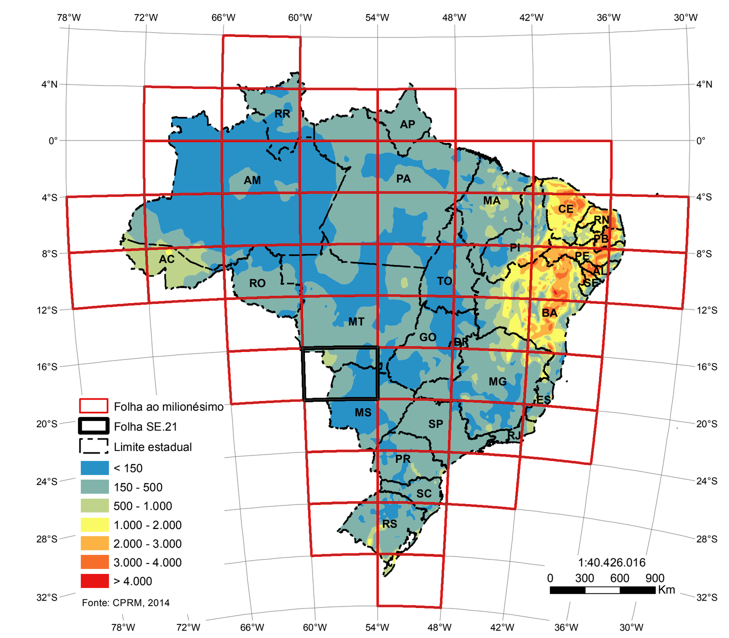
Embasamento Fraturado Indiferenciado – Fr

Localização – Ocorre distribuído na folha, compreendendo uma área total de 10.500 km^2. Situa-se em pequenas áreas no entorno do Aquífero Pantanal, com maior área de ocorrência nas proximidades dos rios Paraguaizinho e Corixó Grande, onde se estende até parte da região sudoeste e centro sul do Estado de Mato Grosso.
Características Litológicas – Constituído por granitoides, rochas vulcânicas, metavulcanicas, metassedimentos, gnaisses, migmatitos, xistos, quartzitos, entre outras litologias.
Características Hidrogeológicas – Os reservatórios ocorrem numa extensa área aflorante e de forma hidraulicamente descontínua. O armazenamento e circulação de águas subterrâneas são condicionados a existência de estruturas planares abertas como fraturas, juntas, falhas e acamamentos. As vazões em poços tubulares normalmente se situam entre 1 e 10 m^3/h.
Produtividade – A produtividade é *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5).*
Qualidade – Apesar de poucos dados hidroquímicos na área da folha, os poços existentes produzem águas com condutividade elétrica inferiores a 110 µS/cm, de boa qualidade química para consumo humano.

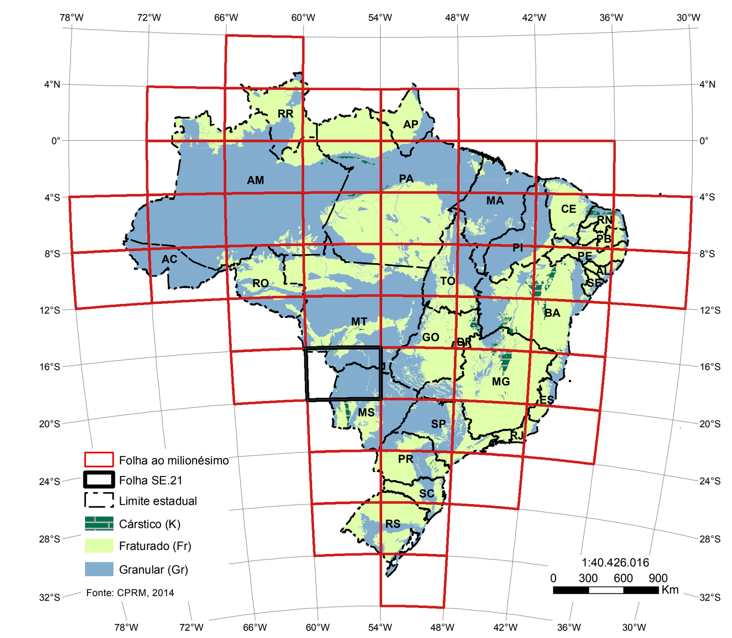
FOLHA SE.21 CORUMBÁ



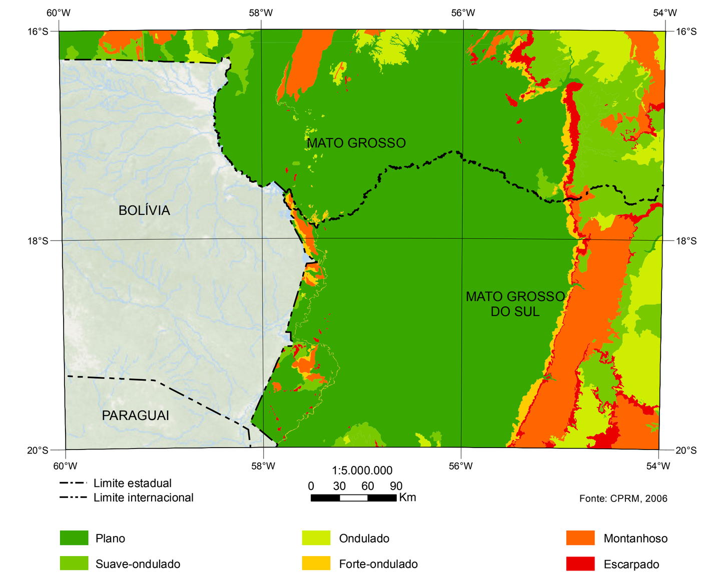
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (µS/cm)



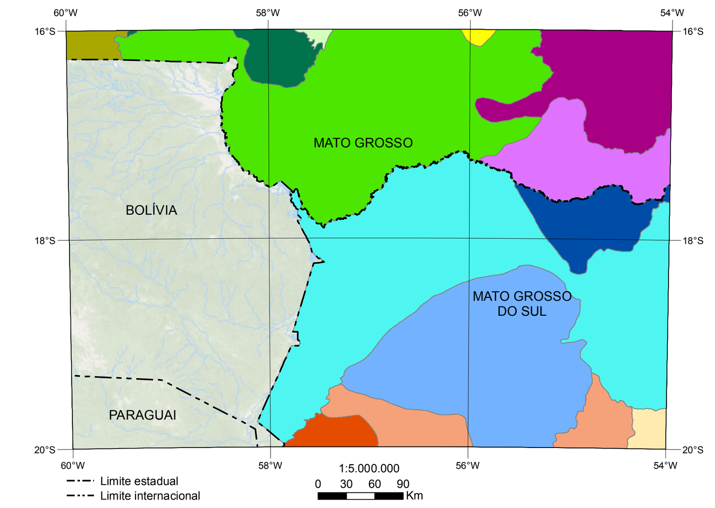
DOMÍNIOS HIDROLITOLÓGICOS



CLASSES DE RELEVO



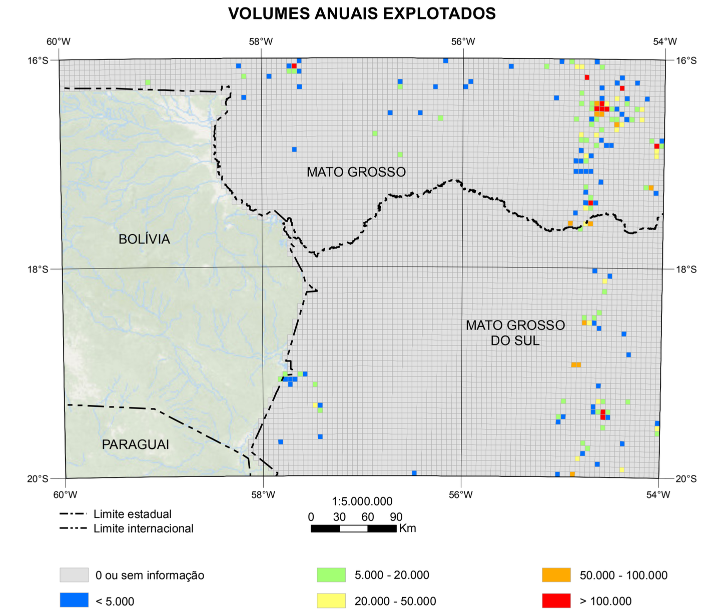
SUBBACIAS HIDROGRÁFICAS E DENSIDADE DE POÇOS



Regiões Hidrográficas	Subbacias Hidrográficas	Área (km^2)	Nº de Poços/600 km^2
Amazônica	Guaporé MT	1.745	0
Paraguai	Alto Paraguai Médio	415	1
	Alto Rio Cuiabá	446	0
	Correntes	7.728	17
	Correntes-Taquari	11.661	40
	Jauru	4.126	20
	Miranda	9.027	19
	Nabileque	2.561	0
	Negro MS	33.033	8
	Paraguai-Pantanal	49.047	17
	São Lourenço	16.090	443
	Taquari	55.768	149
Paraná	Pardo MS	1.559	4

Fonte: ANA - Agência Nacional de Águas
SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Mato Grosso
SEMAC - Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul

VOLUMES ANUAIS EXPLOTADOS



Poços

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
Limite internacional
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

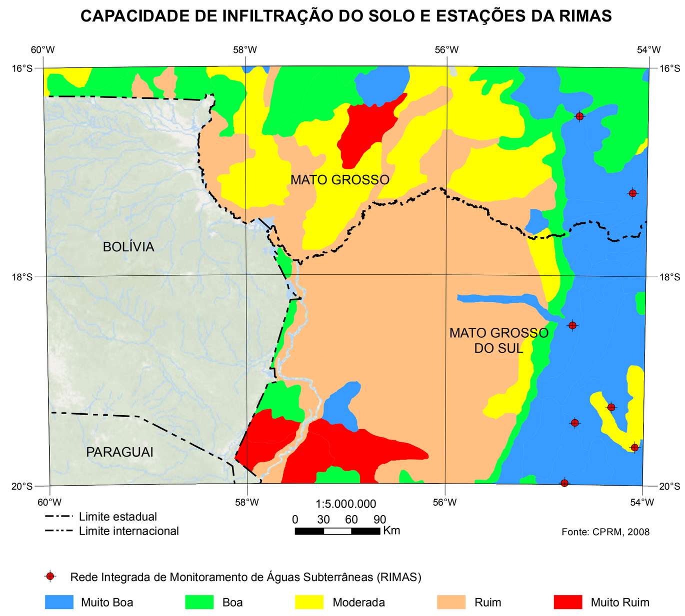
Domínio Hidrolitológico	Sigla da Unidade Estratigráfica	Nome da Unidade Estratigráfica	Litologia da Unidade Estratigráfica
Granular (Gr)	Qa	Depósito Aluvionar	areia, silte e argila
	Q1p	Formação Pantanal	areia, argila, silte e laterita
	N2Q1g	Formação Guaporé	areia, argila, silte, laterita e cascalho
	K2b	Grupo Bauru	arenito, argilito e conglomerado
	K2c	Grupo Caiuá	arenito e conglomerado
	J3K1bt	Formação Botucatu	quartzo-arenito
	P1p	Formação Palermo	arenito, siltito, siltito arenoso e folhelho
	C2P1a	Formação Aquidauana	arenito, conglomerado e siltito
	C1ja	Formação Jauru	arenito, conglomerado, folhelho e siltito
	D1f	Formação Furnas	arenito, conglomerado e siltito
	Dpg	Formação Ponta Grossa	folhelho, arenito fino, siltito e argilito
Carstico (K)	Q2x	Fomação Xaraiés	calcário e tufa
	NP3ar	Grupo Araras	calcário, dolomito, arenito, argilito e siltito
	NP3co	Grupo Corumbá	calcário e dolomito
Faturado (Fr)	K1δsg	Formação Serra Geral	basalto e dacito
	NPapt	Grupo Alto Paraguai, unidade terrígena	quartzito, metapelito, arcóseo, arenito, ritmito, folhelho, siltito, argilito e conglomerado
	Fr	Embasamento Fraturado Indiferenciado	granitóide, vulcânica, meta-vulcânica, meta-sedimento, gnaisse, migmatito, granulito, xisto e quartzito

CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS CLASSES DE AQUÍFEROS

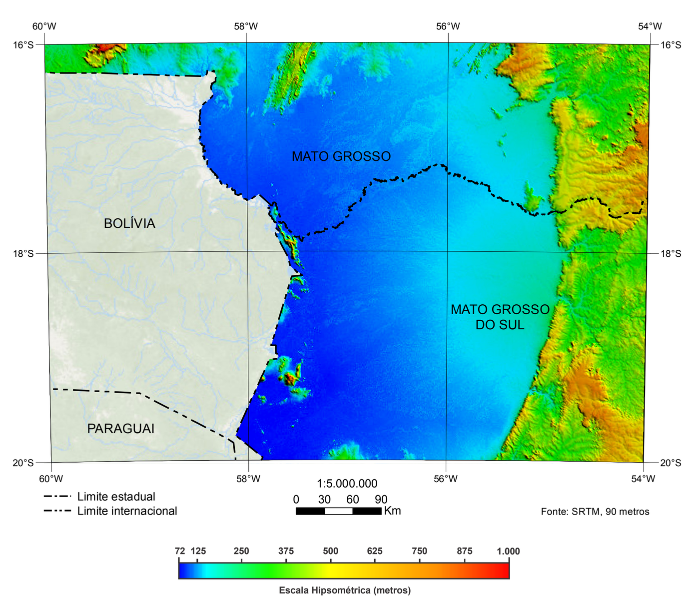
Classe	Granulares	Fraturadas	Cársticos	Q/s (m^3/h/m)*	T (m^2/s)	K (m/s)	Vazão(m^3/h)	Produtividade **
(1)				≥ 4,0	≥ 10^{-2}	≥ 10^{-4}	≥ 100	Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem em âmbito nacional.
(2)				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

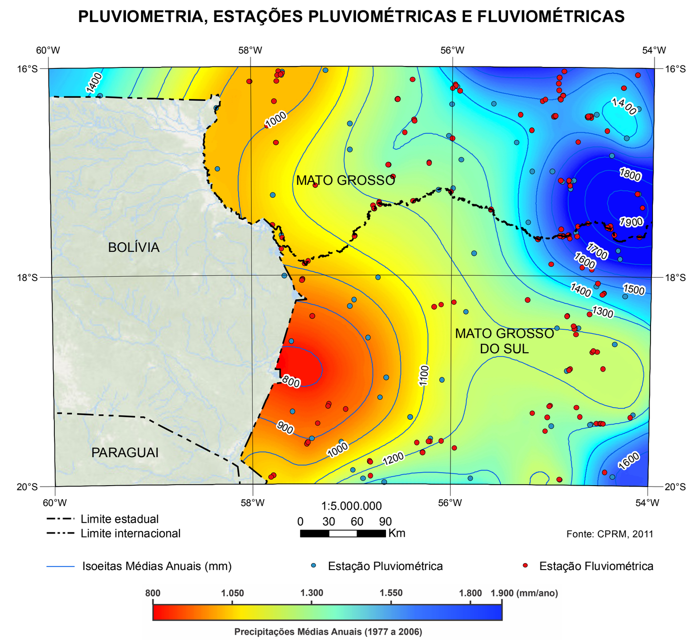
CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO E ESTAÇÕES DA RIMAS



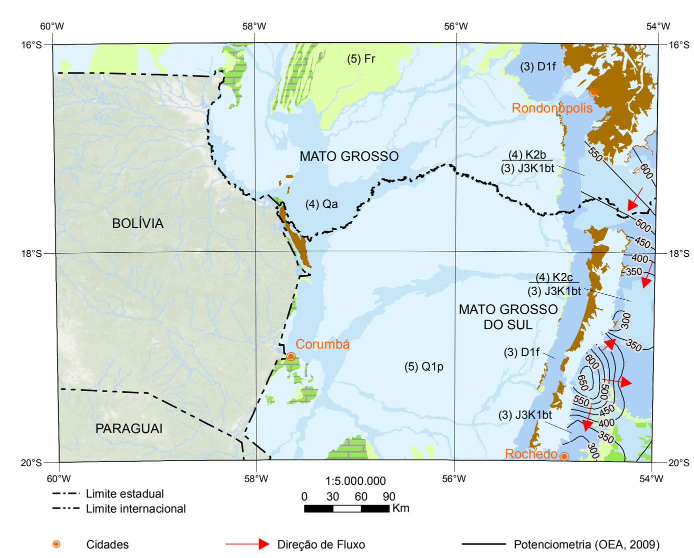
HIPSOMETRIA



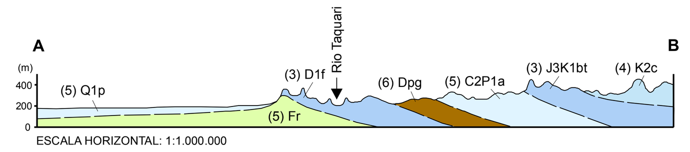
PLUVIOMETRIA, ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS E FLUVIOMÉTRICAS



POTENCIOMETRIA - SISTEMA GUARANI



SEÇÃO HIDROGEOLÓGICA SIMPLIFICADA W - E



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:
Bruna Fiume - SUREG-BH
Andrea Segura Franzini - SUREG-SP

Cartografia Digital
Robson de Carlo da Silva - SUREG-RE

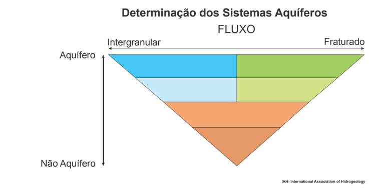
Estagiária
Rayssa Costa Pedrosa

Fonte da Base Geológica Utilizada: CPRM, 2004. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Projeto GIS BRASIL: FOLHA SE.21 - CORUMBÁ

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.

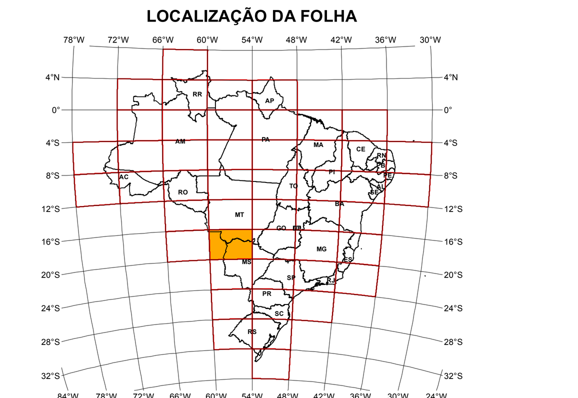
Crédito da Imagem de Satélite: Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA NGDC, e outros colaboradores.

Determinação dos Sistemas Aquíferos

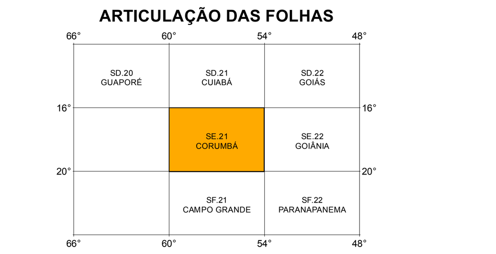


IAH - International Association of Hydrogeology

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



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: 57° W de Greenwich
Esferóide: GRS_1980

2016

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