MAPA HIDROGEOLÓGICO DA REGIÃO URBANA E ENTORNO DE CAMPO GRANDE

ESCALA: 1:50.000

0 1 2 3 4 km

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
Latitude de Origem 0° (Equador)
Meridiano Central: 54°37' W de Greenwich
Esferóide: GRS 1980
2021

CPRM Serviço Geológico do Brasil — SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL — MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA — PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Bento Costa Lima Leite
Ministro de Estado

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Pedro Paulo Dias Mesquita
Secretário

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Esteves Pedro Colnago
Diretor-Presidente

Alice Silva de Castilho
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Marcio José Remédio
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Paulo Afonso Romano
Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Cassiano de Souza Alves
Diretor de Administração e Finanças

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA

Frederico Cláudio Peixinho
Chefe de Departamento

DIVISÃO DE HIDROGEOLOGIA E EXPLORAÇÃO

João Alberto Oliveira Diniz
Chefe de Divisão

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL - CARTOGRAFIA HIDROGEOLÓGICA

Thiago Luiz Feijó de Paula
Coordenação Geral

Adson Brito Monteiro
Coordenação de Hidrogeologia

Autores:

Thiago Luiz Feijó de Paula
Andrea Segura Franzinni

SIG, Base de Dados, Cartografia Digital e Layout:

Franciele Eunice de Araújo
Rayssa Costa Pedrosa

NOTA EXPLICATIVA

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

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

Produtos de cartografia hidrogeológica vem sendo elaborados pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM com a finalidade de apresentar informações que permitam um maior conhecimento sobre a ocorrência, movimento, quantidade e qualidade das águas subterrâneas. A sistemática de trabalho utilizada é baseada na utilização de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e o Princípio de Taxonomia Hidrogeológica.

O ***Mapa Hidrogeológico da Região Urbana e Entorno de Campo Grande com escala 1:50.000***, tem como objetivo servir como ferramenta importante nas definições de políticas de planejamento e gestão das águas subterrâneas, além de apresentar a importância relativa local, as produtividades, características físicas e hidroquímicas dos aquíferos.

METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO MAPA

Visando a padronização, os procedimentos metodológicos adotados foram aqueles internacionalmente reconhecidos, como as publicações *"Hydrogeological Maps, A Guide and a Standard Legend"*, de Wilhelm Struckmeier e Jean Margat (1995), o documento da UNESCO, intitulado *"UNESCO, International Legend for Hydrogeological Maps"*, versão revisada, em 1983, e as publicações *"Princípio de Taxonomia Hidrogeológica"* (Diniz *et al.* 2012; 2014 e Monteiro *et al.* 2016).

Considerando-se a premissa básica de uniformidade dos produtos, os mapas hidrogeológicos são constituídos por pelo menos quatro bases temáticas principais: planimetria, geologia, poços e hidrologia. As bases passaram por processos de ajustes e simplificações para se adaptarem à metodologia aplicada e a escala de trabalho. Como exemplo, na base geológica, algumas unidades inexpressivas do ponto de vista hidrogeológico, como coberturas recentes de pequena espessura ou com área de ocorrência muito restrita, foram eliminadas devido a incapacidade de acumular água por um período de tempo significativo. O objetivo foi exibir em mapa, de forma mais destacada, aquíferos mais importantes subjacentes a essas unidades, ressaltando suas características de transmissão e armazenamento de águas subterrâneas, partindo dos seguintes pressupostos (Struckmeir & Margat, op.cit):

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

Assim, foram definidas cinco classes taxonômicas, para agrupamento das unidades, classificadas hierarquicamente da mais ampla (a mais abrangente) à menor (a fundamental): ***Domínios Hidrolitológicos*** (Granulares, Cársticas e Fraturadas), 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 conjunto de unidades aquíferas); ***Aquíferos*** (correspondentes às unidades geológicas, capazes de armazenar água e permitir sua circulação), **Não Aquíferos** (unidades geológicas que não armazenam água ou armazenam porém não transmitem água) e **Unidades Hidroestratigráficas**, que agregam 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 indivisíveis básicos de mapeamento.

Para a hierarquização dessas Unidades Hidroestratigráficas 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.). Para a comparação das produtividades de cada poço analisado, foram definidos intervalos de bombeamento de 0 a 12 horas contínuas e rebaixamento da coluna d'água fixado em 25 metros. Ao se trabalhar em escalas maiores que 1:250.000, Monteiro *et al.* (2019) observaram que há necessidade de subdividir as classes de produtividades em subclasses em decorrência, principalmente, de aspectos faciológicos e estruturais que acarretam mudanças na produtividade.

UNIDADES HIDROESTRATIGRÁFICAS

1. Granulares (Gr)

Depósito Aluvionar – Qa

Localização – Está distribuído em toda a área, acompanhando as principais drenagens, como Rio Anhanduí, Córrego Imbiruçu, Córrego Lajeado, Córrego das Lagoas, Córrego Ceroula, Córrego Três Barras e Ribeirão das Brotas.

Características Litológicas – São depósitos inconsolidados compostos predominantemente por areias e subordinadamente por lentes silto-argilosas, cascalhos.

Características Hidrogeológicas – Aquífero de porosidade intergranular, livre, hidraulicamente descontínuo e com espessuras limitadas em até 10 metros. No geral, possuem pequenas capacidades como reservatórios de água e as vazões esperadas são entre 1 e 10 m^3/h, podendo ser melhor aproveitados utilizando poços escavados manualmente, principalmente visando atender pequenas demandas.

Produtividade – *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5).*

Sigla da Unidade Hidroestratigráfica – (5) Qa.

Qualidade – As águas se apresentam pouco mineralizadas, com baixas condutividades elétricas e alta vulnerabilidade a contaminação.

Caiuá – K2c

Localização – A unidade ocorre apenas na porção leste da área do mapa, em pequenas exposições situadas nas proximidades da área compreendida entre as localidades Nova Lima e Noroeste.

Características Litológicas – É composto por arenitos finos a médios bem selecionados, com alta porosidade primária, de granulometria variável podendo apresentar cimentação carbonática. Podem ocorrer intercalações de camadas de siltitos e argilitos e localmente estratificações cruzadas. Apresenta porosidade primária entre 10 e 15%, frequente cimentação carbonática e as espessuras saturadas podem ocorrer em até aproximadamente 50 metros.

Características Hidrogeológicas – Aquífero de porosidade intergranular, livre, com extensão local e hidraulicamente descontínuo. As vazões verificadas em poços tubulares são geralmente compreendidas entre 15 e 20 m^3/h e a capacidade específica entre 0,60 e 0,80 (m^3/h)/m.

Produtividade – *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4)*.

Sigla da Unidade Hidroestratigráfica – (4) K2c.

Qualidade – As águas são de boa qualidade química para consumo humano, geralmente com baixos teores de STD, baixa condutividade elétrica, pH em torno de 5 e dureza geralmente inferior a 10 mg $CaCO_3$/L, podendo localmente apresentar teores de nitrato advindos de ações antrópicas.

Botucatu – J3K1bt e K1btδsg_i

Localização – Ocorre de forma não aflorante em toda a área do mapa, sendo geralmente de recoberta por outras unidades de idade mais nova. A exceção ocorre apenas nas porções de *intertrap*, situado na área central do mapa, quando a unidade está associada a níveis intercalados de rochas pertencentes a unidade Serra Geral.

Características Litológicas – Formado por arenitos eólicos, de coloração variando de amarelo a vermelho, granulometria fina, com grãos bem arredondados, na parte superior. Na porção inferior predominam arenitos finos pouco argilosos.

Características Hidrogeológicas – Aquífero de porosidade intergranular, com extensão regional, hidraulicamente contínuo, de boa permeabilidade, e que geralmente ocorre de forma confinada, quando subjacente aos Aquíferos Serra Geral e Caiuá. Apresenta espessura variável podendo atingir valores da ordem de 600 metros. As vazões em poços tubulares normalmente ultrapassam 100 m^3/h para as captações mais profundas, quando o aquífero ocorre subjacente às demais unidades e se comporta como confinado. Para as captações relacionadas exclusivamente às espessuras saturadas das zonas de *intertrap* próximas a superfície, as vazões geralmente ocorrem entre 10 e 25 m^3/h, podendo localmente atingir maiores valores, segundo o cadastro de poços. Em função de sua elevada potencialidade, a unidade Botucatu (Aquífero Guaraní) é considerada como o aquífero mais relevante para abastecimento na área de Campo Grande. Além disso, também é importante destacar a relevância das zonas de ocorrência de *intertrap*, que são capazes de produzir boas vazões com regimes estáveis em poços rasos, principalmente quando comparado a outras áreas circunjacentes que ocorrem apenas rochas vulcânicas, que precisam da construção de poços mais profundos para serem mais produtivas.

Produtividade – Produtividade *Muito Alta (Classe 1)*, quando confinado e produtividade *Baixa, porém localmente Moderada (Classe 4)*, nas área de ocorrências de *intertrap*.

Sigla da Unidade Hidroestratigráfica – (1) J3K1bt e (4) K1btδsg_i.

Qualidade – No geral, as águas são de boa qualidade química para consumo humano. Nas áreas onde a espessura do aquífero Serra Geral, sobrejacente, é pouco espessa, as águas são bicarbonatadas cálcicas ou cálcico-magnesianas. Em regiões de maior confinamento as águas são bicarbonatadas cloretadas/sulfatadas sódicas. O valor médio de pH é 7, porém apresentam-se mais ácidas no aquífero aflorante e tornam-se alcalinas no confinado. A condutividade elétrica ocorre dentro da faixa de 50 a 200 μS/cm.

2. Fraturada (Fr)

Serra Geral – K1δsg e K1btδsg_i

Localização – Ocorre de forma aflorante em praticamente toda a área do mapa. A exceção ocorre apenas nas porções onde está recoberto pelas unidades Depósito Aluvionar e Caiuá.

Características Litológicas – Formado essencialmente pelos basaltos e diabásios da Formação Serra Geral do grupo São Bento. Na porção central do mapa a unidade ocorre como *intertrap*, associada a níveis intercalados de arenitos pertencentes a unidade Botucatu. As rochas basálticas geralmente afloram nos fundos de vales, estando frequentemente recobertas por manto de intemperismo ou restos de rochas sedimentares de espessura variável, podendo essas, atingir até 30 m de espessura. Na cidade de Campo Grande o poço denominado "Poção I" da extinta SANESUL foi observado 260 metros de espessura para a formação Serra Geral.

Características Hidrogeológicas – Aquífero de porosidade fissural, de extensão regional, geralmente livre, hidraulicamente descontínuo e anisotrópico, com a circulação de água condicionada predominantemente por descontinuidades horizontais planares e secundariamente por estruturas verticais como fraturas e disjunções. As vazões verificadas em poços tubulares apresentam variação. Na área oeste sudoeste do mapa os valores estão geralmente compreendidos entre 25 e 50 m^3/h e na área leste nordeste, as vazões ocorrem entre 33 e 41 m^3/h. Para a porção central compreendida entre as duas áreas, onde ocorre o *intertrap*, os poços apresentam menores vazões, com valores geralmente oscilando entre 10 e 25 m^3/h. Em função da maior facilidade e dos menores custos com perfuração, na área de Campo Grande, a unidade Serra Geral é o aquífero mais utilizado nos abastecimentos público e privado e uso industrial atualmente.

Produtividade – Produtividade *Moderada (Classe 3b e 3)* e produtividade *Baixa, porém localmente Moderada (Classe 4)* para as área de ocorrências de *intertrap*.

Sigla da Unidade Hidroestratigráfica – (3) K1δsg, (3b) K1δsg e (4) K1btδsg_i

Qualidade – Águas de boa qualidade para consumo humano, com baixa mineralização, classificadas como bicarbonatadas calco-magnesianas, com pH variando entre 5,5 e 7,8 e condutividade elétrica entre 40 e 300 μS/cm, podendo apresentar localmente pH abaixo de 5, alta taxa de STD, teores de ferro e contaminações por nitrato advindos de ações antrópicas, principalmente de vazamentos na rede de coleta de esgotos na área urbana e por fertilizantes na área rural, esse com menor prevalência.

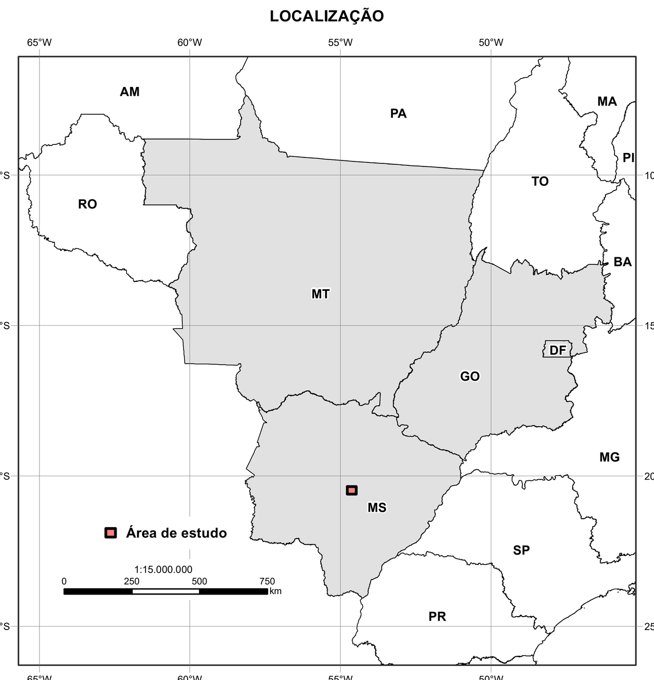
Referências bibliográficas

CARDOSO, J. M; *Avaliação da qualidade da água subterrânea de poços tubulares outorgados no município de Campo Grande – MS*. Dissertação mestrado – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira: Ilha Solteira,2019. 227p.

REBOUÇAS, A. C; LASTORIA G; *Potencial Hidrogeológico do Aquífero Basáltico Campo Grande – MS – Brasil*. Anais do 1º Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Recife, PE. 1980

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA; INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL; *Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul.* Campo Grande, MS: Editora UEMS, 2010. 194p.

LOCALIZAÇÃO



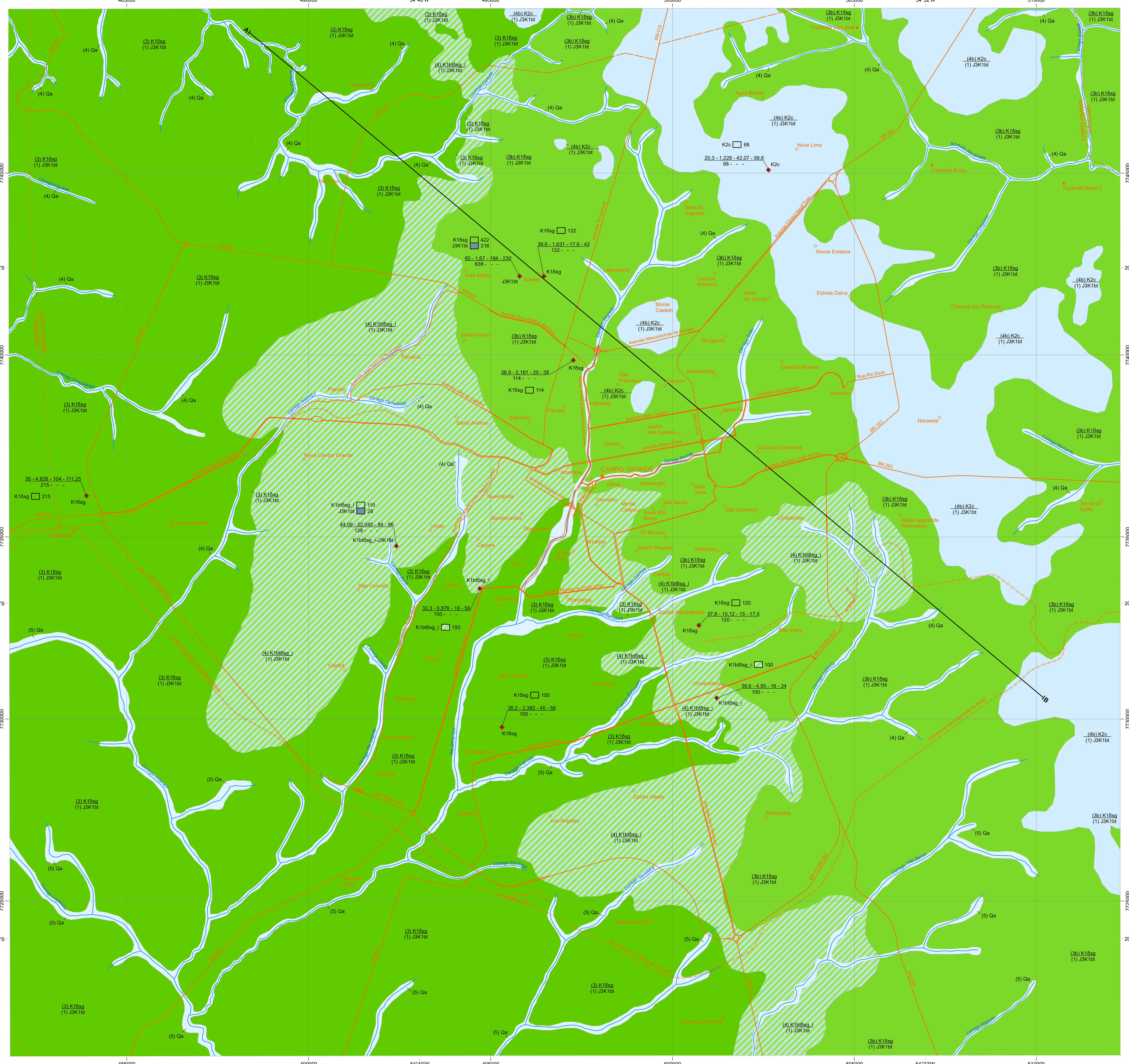
Fonte da Base Geológica Utilizada: Adaptado, Prefeitura Municpal de Campo Grande, 1991. Carta Geotécnica de Campo Grande, Escala 1:50.000

Crédito da Base Cartográfica:
OPENSTREET-MAP/CPRM-DIHEXP/ IBGE/. Base Cartográfica elaborada a partir da integração de dados do OpenStreet-MAP (2021), IBGE (2019) e vetorizações complementares utilizando imagens de satélites BaseMAP-ArcGIS. Escala da base cartográfica 1:50.000.

MAPA HIDROGEOLÓGICO DA REGIÃO URBANA E ENTORNO DE CAMPO GRANDE

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

PROGRAMA DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL
MAPA HIDROGEOLÓGICO - ESCALA 1:50.000



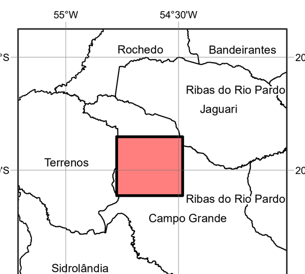
Conveções Cartográficas

- Capital
- Limite Municipal
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Ferrovia
- Curso de água perene

Outras Conveções

- Traçado da seção hidrogeológica
- Contato de unidade hidroestratigráfica aflorante
- Limite inferido de unidade hidroestratigráfica subjacente
- Área com ocorrência de Intertraps (arenito e basalto)

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



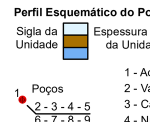
Representação em Mapa das Classes dos Aquíferos

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

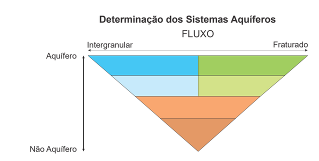
Obs.: 1) A classe do aquífero + a unidade estratigráfica, seja aflorante ou subjacente, define a unidade hidroestratigráfica.

2) A unidade hidroestratigráfica subjacente, representa o aquífero mais produtivo, com boa qualidade de água e em menor profundidade.

Perfil Esquemático do Poço



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



IAH - International Association of Hydrogeology

BIBLIOTECA DE UNIDADES

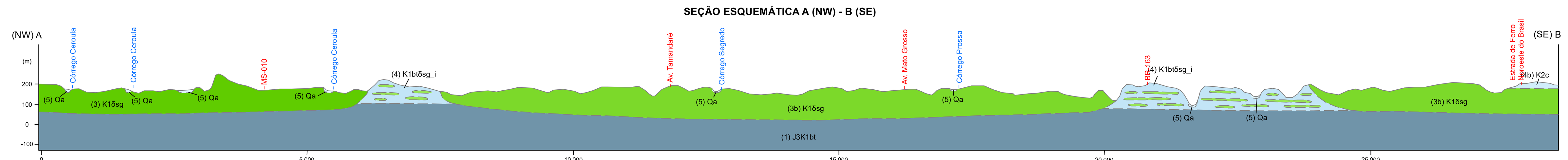
Domínio Hidrolitológico	Sigla da Unidade Estratigráfica	Nome da Unidade Estratigráfica	Litologia da Unidade Estratigráfica	Classe Esperada
Granular	Qa	Depósito Aluvionar	areia, argila e silte com ou sem matéria orgânica	(5)
	K2c	Grupo Caiuá	arenito	(4b)
	K1bt_sg_i	Formação Botucatu (intertrap) } Sistema Aquífero Guarani	arenito (intertrap)	(4)
	J3K1bt	Formação Botucatu } Sistema Aquífero Guarani	arenito	(1)
Fraturada	K1δsg	Formação Serra Geral	basalto com ou sem intertrap de arenito	(3b) e (3)
	K1bt_sg_i	Formação Serra Geral (intertrap)	basalto (intertrap)	(4)

CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS CLASSES DE AQUÍFEROS

Classe	Granular	Fraturado / Granular	Fraturado	Fraturado / Cárstico	Cárstico	Q (m^3/h) *	Q/s (m^3/h/m)	T (m^2/s)	K (m/s)	Produtividade **
(1)						Q ≥ 100	Q/s ≥ 4,00	$T \geq 10^{-2}$	$K \geq 10^{-4}$	Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem emâmbito nacional.
(2)						50 ≤ Q < 100	2,00 ≤ Q/s < 4,00	$1,0 \times 10^{-3} \leq T < 1,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-5} \leq K < 1,0 \times 10^{-4}$	Alta: Características semelhantes à classe anterior, contudo situandose dentro da média nacional de bons aquíferos.
(2a)						83 ≤ Q < 100	3,32 ≤ Q/s < 4,00	$5,4 \times 10^{-3} \leq T < 1,0 \times 10^{-2}$	$5,4 \times 10^{-5} \leq K < 1,0 \times 10^{-4}$	
(2b)						67 ≤ Q < 83	2,68 ≤ Q/s < 3,32	$2,6 \times 10^{-3} \leq T < 5,4 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-5} \leq K < 5,4 \times 10^{-5}$	
(2c)						50 ≤ Q < 67	2,00 ≤ Q/s < 2,68	$1,0 \times 10^{-3} \leq T < 2,6 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-5} \leq K < 2,6 \times 10^{-5}$	
(3)						25 ≤ Q < 50	1,00 ≤ Q/s < 2,00	$1,0 \times 10^{-4} \leq T < 1,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-6} \leq K < 1,0 \times 10^{-5}$	Moderada: Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades e irrigação em áreas restritas.
(3a)						41 ≤ Q < 50	1,64 ≤ Q/s < 2,00	$5,2 \times 10^{-4} \leq T < 1,0 \times 10^{-3}$	$5,2 \times 10^{-6} \leq K < 1,0 \times 10^{-5}$	
(3b)						33 ≤ Q < 41	1,32 ≤ Q/s < 1,64	$2,5 \times 10^{-4} \leq T < 5,2 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-6} \leq K < 5,2 \times 10^{-6}$	
(3c)						25 ≤ Q < 33	1,00 ≤ Q/s < 1,32	$1,0 \times 10^{-4} \leq T < 2,5 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-6} \leq K < 2,5 \times 10^{-6}$	
(4)						10 ≤ Q < 25	0,40 ≤ Q/s < 1,00	$1,0 \times 10^{-5} \leq T < 1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-7} \leq K < 1,0 \times 10^{-6}$	Geralmente baixa, porém localmente moderada: Fornecimentos de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(4a)						20 ≤ Q < 25	0,80 ≤ Q/s < 1,00	$5,3 \times 10^{-5} \leq T < 1,0 \times 10^{-4}$	$5,3 \times 10^{-7} \leq K < 1,0 \times 10^{-6}$	
(4b)						15 ≤ Q < 20	0,60 ≤ Q/s < 0,80	$1,8 \times 10^{-5} \leq T < 5,3 \times 10^{-5}$	$1,8 \times 10^{-7} \leq K < 5,3 \times 10^{-7}$	
(4c)						10 ≤ Q < 15	0,40 ≤ Q/s < 0,60	$1,0 \times 10^{-5} \leq T < 1,8 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-7} \leq K < 1,8 \times 10^{-7}$	
(5)						1 ≤ Q < 10	0,04 ≤ Q/s < 0,40	$1,0 \times 10^{-6} \leq T < 1,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-8} \leq K < 1,0 \times 10^{-7}$	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa: Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.
(5a)						7 ≤ Q < 10	0,28 ≤ Q/s < 0,40	$7,8 \times 10^{-6} \leq T < 1,0 \times 10^{-5}$	$7,8 \times 10^{-8} \leq K < 1,0 \times 10^{-7}$	
(5b)						4 ≤ Q < 7	0,16 ≤ Q/s < 0,28	$5,1 \times 10^{-6} \leq T < 7,8 \times 10^{-6}$	$5,1 \times 10^{-8} \leq K < 7,8 \times 10^{-8}$	
(5c)						1 ≤ Q < 4	0,04 ≤ Q/s < 0,16	$1,0 \times 10^{-6} \leq T < 5,1 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-8} \leq K < 5,1 \times 10^{-8}$	
(6)						Q < 1	Q/s < 0,04	$T < 1,0 \times 10^{-6}$	$K < 1,0 \times 10^{-8}$	Pouco Produ tiva ou Não Aquífera: Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimentos restritos ao uso de bombas manuais.

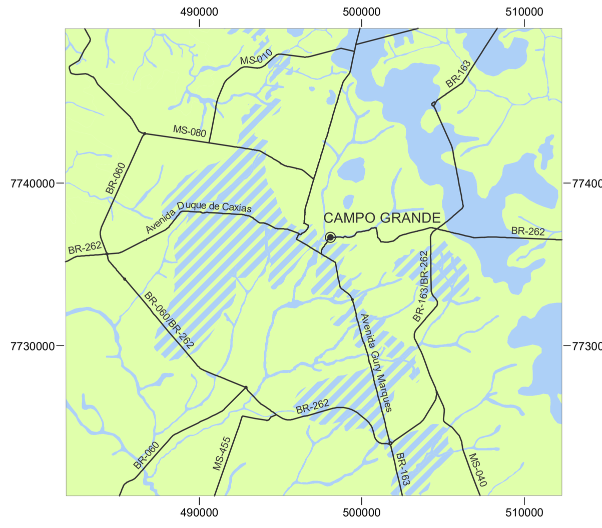
Adaptado Monteiro *et. al* (2019)
* Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebaixamentos máximos de 25 metros
** Na definição de classe de produtividade para os aquíferos cársticos e fraturados, utilizou-se apenas dados de vazão

SEÇÃO ESQUEMÁTICA A (NW) - B (SE)



Escala Horizontal: 1:50.000 (E.V. 4x)

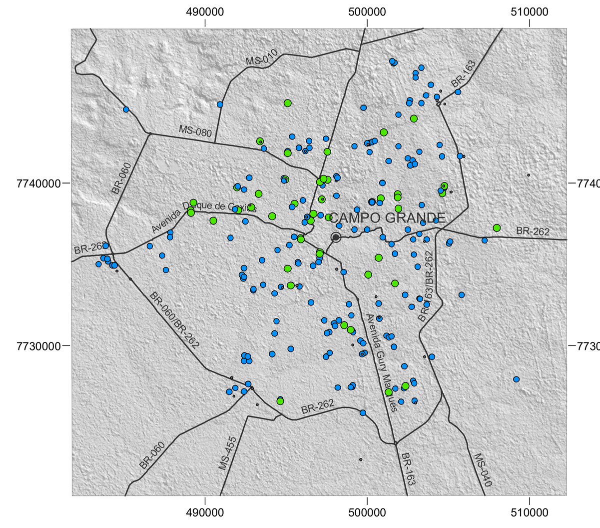
DOMÍNIOS HIDROLITOLÓGICOS



1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Fraturado (Fr)
- Granular (Gr)

SITUAÇÃO DOS POÇOS CADASTRADOS

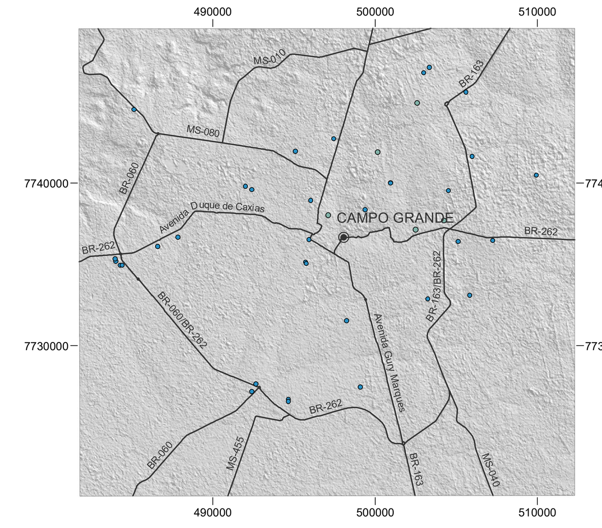


Fonte: CPRM / SIAGAS (2021)

1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Em Condição de Uso
- Seco
- Sem Condição de Uso
- Sem Informação

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA NOS POÇOS CADASTRADOS (μS/cm)

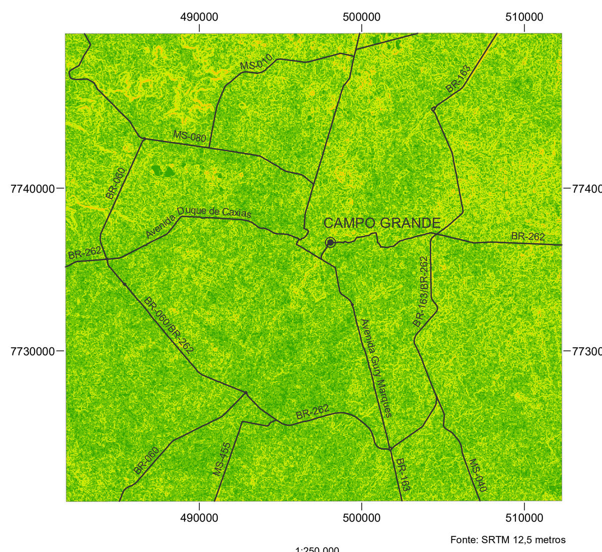


Fonte: CPRM / SIAGAS (2021)

1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- < 150
- 150 - 500
- 500 - 1.000
- 1.000 - 2.000
- 2.000 - 3.000
- 3.000 - 4.000
- > 4.000

CLASSES DE RELEVO

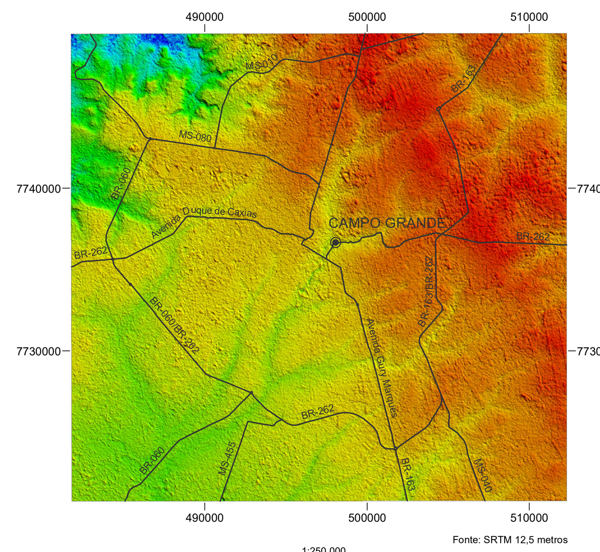


Fonte: SRTM 12,5 metros

1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Plano
- Suave-Ondulado
- Ondulado
- Forte-Ondulado
- Montanhoso
- Escarpado

HIPSOMETRIA



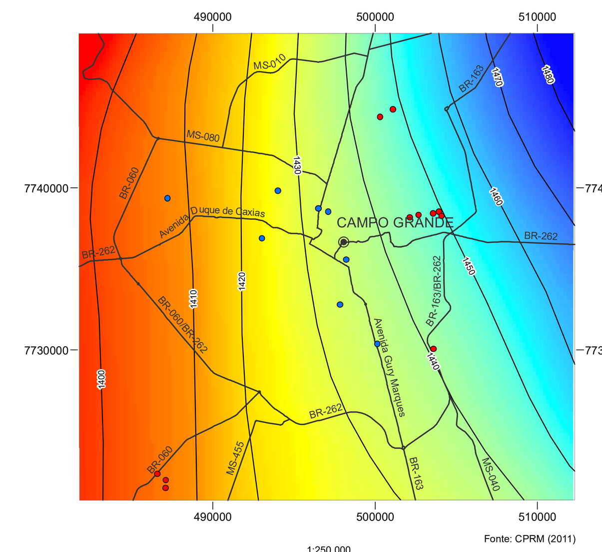
Fonte: SRTM 12,5 metros

1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso

350 450 550 625 750
Escala Hipsométrica (metros)

PLUVIOMETRIA



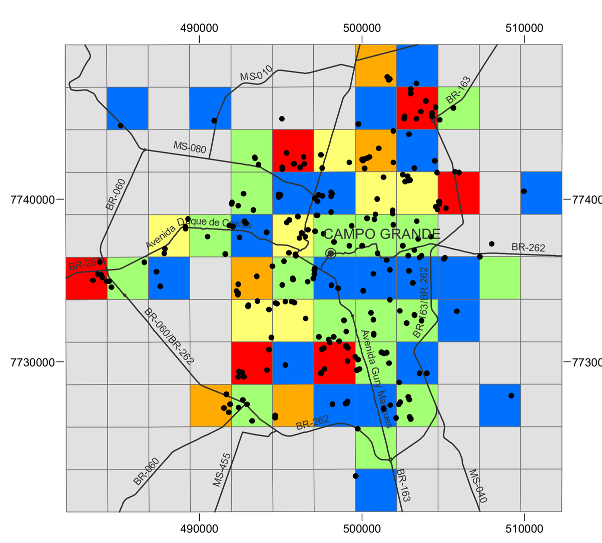
Fonte: CPRM (2011)

1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Isoietas Médias Anuais (mm)
- Estação Pluviométrica
- Estação Fluviométrica

1.390 1.315 1.440 1.465 1.490
Escala Pluviométrica (mm)

VOLUMES ANUAIS EXPLOTADOS DOS POÇOS CADASTRADOS
Estimativa do Volume (m^3) x Área de Quadrícula (7,5 km^2)

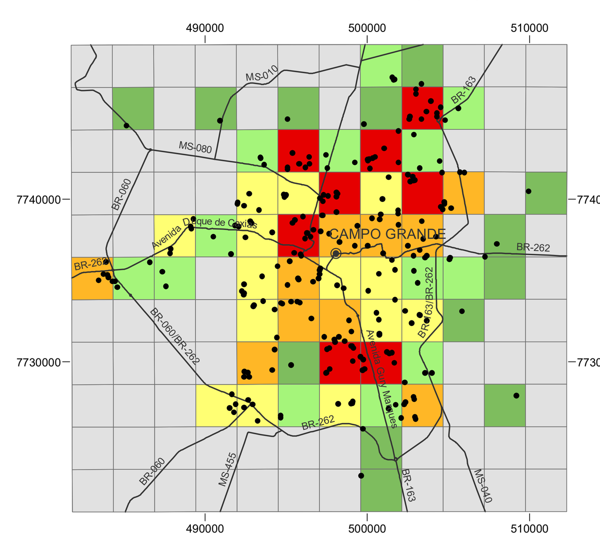


Fonte: CPRM / SIAGAS (2021)

1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Poços Utilizados (Cadastrados SIAGAS - Maio/2021)
- 0 ou sem informação
- < 75.000
- 75.000 - 150.000
- 150.000 - 225.000
- 225.000 - 300.000
- > 300.000

DISTRIBUIÇÃO E DENSIDADE DE POÇOS CADASTRADOS
Nº de Poços x Área de Quadrícula (7,5 km^2)

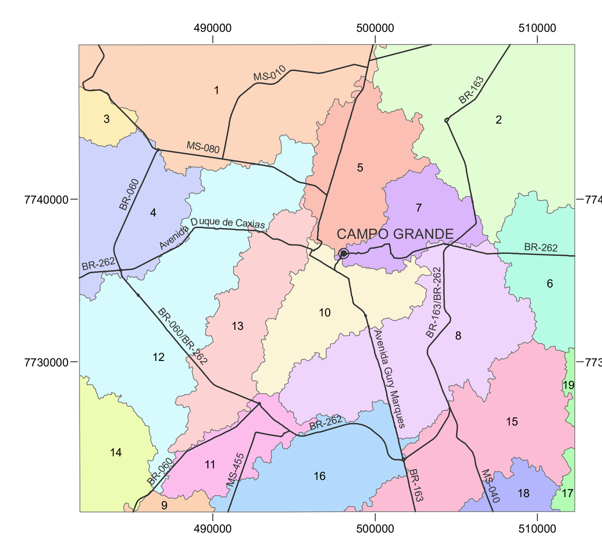


Fonte: CPRM / SIAGAS (2021)

1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Poços Utilizados (Cadastrados SIAGAS - Maio/2021)
- 0 ou Sem Informação
- 1
- 2 - 3
- 4 - 5
- 6 - 7
- > 8

SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS

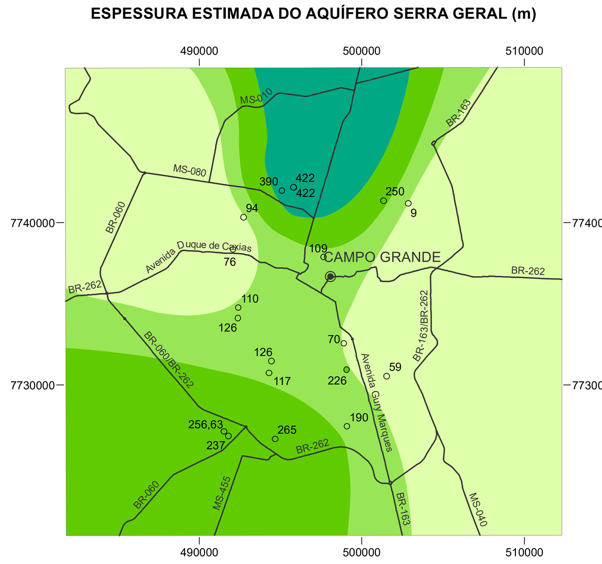


1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso

1	Córrego Cerroula	8	Córrego Lajeado	15	Córrego Três Barras
2	Ribeirão das Brotas	9	Córrego Anhanduí I	16	Córrego Gameleira
3	Córrego Figueira	10	Córrego Anhandui III	17	Córrego Cachoeira
4	Córrego Piraputanga	11	Córrego Anhandui II	18	Córrego Rabicho
5	Córrego do Segredo	12	Córrego Imbiruçu	19	Córrego Saltinho
6	Córrego Bernardo	13	Córrego das Lagoas		
7	Córrego Prosa	14	Córrego Lagoinha		

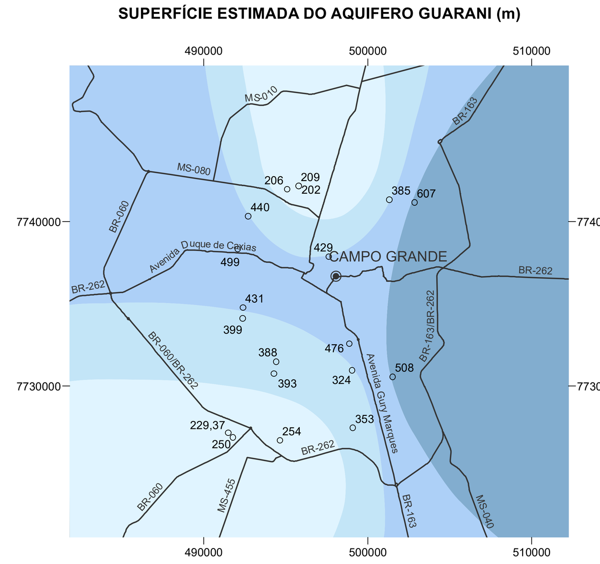
ESPESSURA ESTIMADA DO AQUÍFERO SERRA GERAL (m)



1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Poço utilizado
- < 100
- 100 a 200
- 200 a 300
- 300 a 400
- > 400

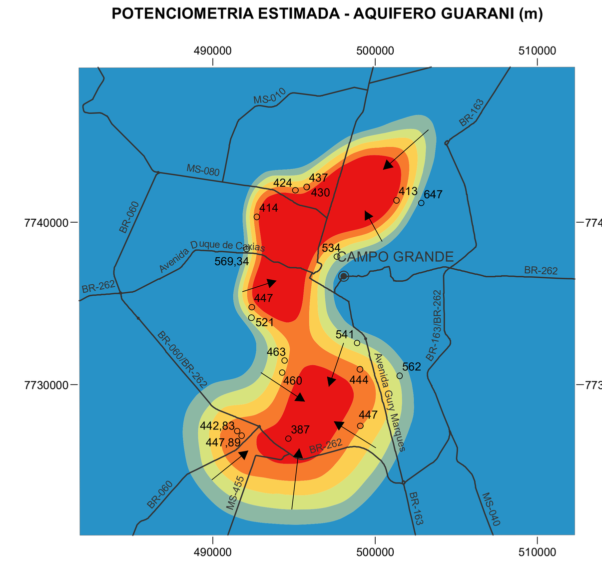
SUPERFÍCIE ESTIMADA DO AQUIFERO GUARANI (m)



1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Poço utilizado
- < 300
- 300 a 400
- 400 a 500
- > 500

POTENCIOMETRIA ESTIMADA - AQUIFERO GUARANI (m)



1:250.000

- Capital
- Principais vias de acesso
- Poço utilizado
- Sentido de Fluxo Local
- < 400
- 400 a 450
- 450 a 500
- 500 a 550
- 550 a 600
- > 600