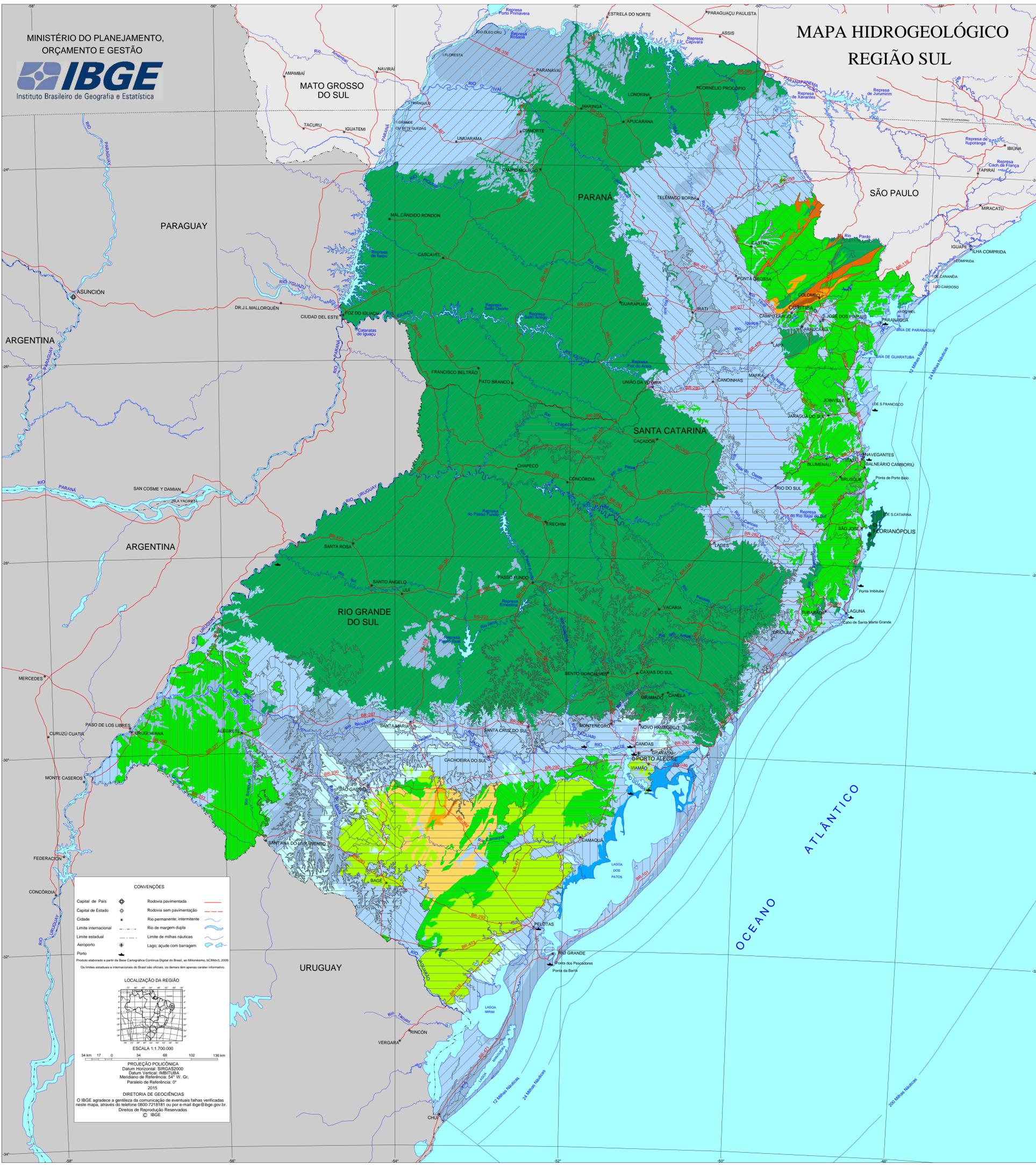


# MAPA HIDROGEOLÓGICO REGIÃO SUL



A Região Sul do Brasil se estende por três Estados da Federação: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. É composta por um arcabouço geológico que encerra uma grande diversidade de unidades hidrogeológicas, com estruturas do Aquifero do Cenozoico, o Mapa Hidrogeológico da Região Sul do Brasil representa cartograficamente a produtividade dos aquíferos desta região a partir dos valores de vazões e de vazões específicas de 19.707 poços tubulares. Estas informações estão armazenadas em banco de dados e agrupadas em intervalos, no âmbito de cada um dos domínios hidrogeológicos.

O conceito de Domínio Hidrogeológico é definido para um conjunto de unidades geológicas que apresentam as mesmas aptidões hidrogeológicas, incluindo litologia, espessura, principais aquíferos e sistemas aquíferos, modos de circulação, qualificação química das águas subterrâneas, etc. Esta metodologia segue, em parte, os procedimentos utilizados no Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil (CPRM, 2007) e nas Cartas Hidrogeológicas do Brasil ao Milionésimo (CPRM).

Para representar os três diferentes tipos de Domínios Hidrogeológicos dominantes na Região Sul (Poroso, Fissural e Poroso-Fissural) foram adotadas as seguintes cores:

- Aquíferos Porosos (tonalidades do azul)
- Aquíferos Fissurais (tonalidades do verde)
- Aquíferos Poroso-Fissurais (tonalidades do laranja)

Para cada grupo de cores, as graduações de tons mais clara a tons mais escuros, expressam (degradi) traduzem as variações de produtividade (média) dos poços tubulares catalogados (quanto mais escuros, maior a produtividade), em termos de intervalos de vazão, obedecendo a seguinte ordem:

- Vazões entre 40 m<sup>3</sup>/h e 100 m<sup>3</sup>/h - Poços com Produtividade Alta
- Vazões entre 10 m<sup>3</sup>/h e 40 m<sup>3</sup>/h - Poços com Produtividade Média
- Vazões entre 3 m<sup>3</sup>/h e 10 m<sup>3</sup>/h - Poços com Produtividade Baixa
- Vazões < 3 m<sup>3</sup>/h - Poços com Produtividade Muito Baixa

A produtividade dos aquíferos (representada no mapa através de hachuras) é expressa em termos de Vazão Específica, que estabelece a relação entre a Vazão (m<sup>3</sup>/h) e o Rebaixamento (m). As classes de produtividade foram agrupadas da seguinte forma:

- Vazões Específicas entre 1,60 m<sup>3</sup>/h/m e 4,00 m<sup>3</sup>/h/m - Produtividade Elevada
- Vazões Específicas entre 0,40 m<sup>3</sup>/h/m e 1,60 m<sup>3</sup>/h/m - Produtividade Moderada
- Vazões Específicas entre 0,12 m<sup>3</sup>/h/m e 0,40 m<sup>3</sup>/h/m - Produtividade Fraca
- Vazões Específicas < 0,12 m<sup>3</sup>/h/m - Produtividade Muito Fraca

**AQUÍFEROS POROSOS**

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE ALTA** (Vazões entre 40 m<sup>3</sup>/h e 100 m<sup>3</sup>/h)

Na região Sul do Brasil, poços com vazões superiores a 40 m<sup>3</sup>/h são comuns em vários trechos, da Bacia Sedimentar do Paraná, O Sistema Aquífero Guarani (SAG) engloba várias unidades hidroestratigráficas (Bocuaçu, Guara, Santa Maria, Santa Catarina, Pirambóia e Rio do Rastro), e essas vazões poços com estas características produtivas. O SAG comporta-se como um aquífero livre, nas cordas da Bacia do Paraná, e confinado em quase 90% de sua extensão. Geralmente, produz águas de boa potabilidade, recomendáveis para consumo humano e irrigação (STD varia entre 100 e 400 mg/l); alguns poços mais profundos apresentam, localmente, águas termais. Em certos trechos, ocorrem poços com produtividade muito alta (> 100 m<sup>3</sup>/h), em outros locais, poços com profundidades superiores a 1.000 metros apresentam vazões entre 200 e 400 m<sup>3</sup>/h, chegam a mais de 600 m<sup>3</sup>/h em certos pontos da bacia sedimentar. Esse conjunto litológico encontra-se, na maior parte da área, em confinamento pela unidade Serra Geral (no topo) e, na base, por litologias de menor permeabilidade do Grupo Passa Dois. A Formação Bocuaçu é a unidade hidroestratigráfica que apresenta a maior distribuição na área confinada do SAG, sendo o principal aquífero captado na região.

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE MÉDIA** (Vazões entre 10 m<sup>3</sup>/h e 40 m<sup>3</sup>/h)

São bastante frequentes na Bacia Sedimentar do Paraná poços com vazões entre 10 e 40 m<sup>3</sup>/h. Os melhores exemplos são observados nas áreas de ocorrência dos aquíferos Baixo-Cauai, Itararé-Aquidauana e Palermo-Rio Bonito. Outros bons exemplos são os Aquíferos Tubarão e Furnas que são geralmente explorados por poços tubulares com cerca de 200-300 m, que produzem vazões na faixa de 10-30 m<sup>3</sup>/h. O SAG apresenta grandes variações produtivas, desde 20-30 m<sup>3</sup>/h (área aflorante), passando por 100-150 m<sup>3</sup>/h (área de médio confinamento), chegando até mais de 300 m<sup>3</sup>/h (área confinada).

Os depósitos cenozoicos compreendem sedimentos continentais (areias, siltes, argilas, seixos e matacões), inconsolidados e geralmente recobertos por rochas impermeáveis de embasamento, com as quais constroem-se hidrogeologicamente, intermitentemente parte de suas reservas. Representa um meio aquífero livre, de extensão local a regional, homogêneo e isotrópico, com porosidade intergranular. Os materiais representados desta província são os sedimentos da Formação Guaiabubica, que acumulam volumes consideráveis de água subterrânea. Sua grande diversidade litológica (arenitos, argilas e conglomerados) e de espessura resulta em vazões igualmente variáveis; os níveis estáticos estão posicionados geralmente próximos a superfície (5 a 20 metros). As águas são geralmente de boa potabilidade.

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE BAIXA** (Vazões entre 3 m<sup>3</sup>/h e 10 m<sup>3</sup>/h)

Em algumas áreas da Bacia Sedimentar do Paraná ocorrem poços com vazões relativamente reduzidas, por conta, provavelmente, do posicionamento estratigráfico e da maior presença de litologias psamíticas. Um bom exemplo é o Aquífero Passa Dois, cujo comportamento hidrogeológico, em certos trechos, se assemelha a um aquífero. Outra porção potencialmente fraca em termos de produtividade corresponde às áreas de recarga, localizadas principalmente nas zonas de afloramento, de onde o fluxo converge para as partes centrais da bacia sedimentar, provocando um certo esvaziamento da porção livre do aquífero.

Os sedimentos cenozoicos - embora sejam aquíferos porosos e permeáveis - apresentam certas limitações, em virtude das variações de extensão e espessura.

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE MUITO BAIXA** (Vazões < 3 m<sup>3</sup>/h)

Em algumas áreas da Bacia Sedimentar do Paraná, principalmente aquelas localizadas próximas às bordas escarpadas do planalto basáltico, ocorrem arenitos bastante endurecidos, posicionados em cotas topográficas elevadas e com morfologia escarpada, que correspondem a áreas desfavoráveis ao armazenamento subterrâneo, sendo os poços muitas vezes secos ou pouco produtivos.

**AQUÍFEROS FISSURAIS**

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE ALTA** (Vazões entre 40 m<sup>3</sup>/h e 100 m<sup>3</sup>/h)

O Aquífero Serra Geral é o aquífero fissural mais explorado na Região Sul do Brasil. Suas características hidrogeológicas (fraturas e zonas veiculares, amplas e de direção horizontal) permitem a exploração de grandes volumes de água subterrânea a profundidades econômica-mente viáveis. A produtividade média dos poços gira em torno de 110 m<sup>3</sup>/h. Em algumas regiões os poços produzem vazões superiores a 40 m<sup>3</sup>/h (Erechim, Santo Augusto, Palmeira das Missões, Estrela, Garibaldi, Ijuí, Salbach, Alegrete e Sarandi, no Rio Grande do Sul; Presidente Castelo Branco, Londrina, Maringá, Cascavel, Toledo, Cambaú, C. Procopio e Arapongas, no Paraná; e S. Miguel do Oeste, em Santa Catarina).

Na parte insular da cidade de Florianópolis o Granito Ilhas apresenta alguns poços com profundidades entre 70-200 m e com vazões superiores a 40 m<sup>3</sup>/h.

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE MÉDIA** (Vazões entre 10 m<sup>3</sup>/h e 40 m<sup>3</sup>/h)

A Província Cristalina - propriamente dita - reúne rochas de natureza granítica, associadas aos Complexos Ortossílico-Cristalino, Ortossílico-Migmatítico, Granitoides, Silesos Graníticos e Granitoides. As águas armazenadas (provenientes das chuvas) circulam através das fraturas, aberturas e interconectadas, o que confere a este sistema um caráter extremamente heterogêneo.

Já na região dominada pelos derrames vulcânicos da unidade hidroestratigráfica Serra Geral, as características de produtividade são bastante variáveis, ocorrendo vários poços com vazões entre 10 m<sup>3</sup>/h e 40 m<sup>3</sup>/h.

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE BAIXA** (Vazões entre 3 m<sup>3</sup>/h e 10 m<sup>3</sup>/h)

há uma grande incidência de poços na região com vazões inseridas nesta faixa. As variações de produtividade são possivelmente influenciadas por fatores geológicos (litologia, fraturamento e manto de impermeabilização), tectono-estruturais e fisiográficos.

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE MUITO BAIXA** (Vazões < 3 m<sup>3</sup>/h)

Os vários tipos litológicos (granitos, granodioritos, ortossílicos, tonalitos, etc) encobrem unidades de porosidade intergranular praticamente nula. O meio aquífero está representado por fraturas e diáclases que, em alguns locais, conferem a determinadas conjunturas litológicas potencial hidrogeológico fraco. Em certos trechos, a baixa densidade de fraturas interconectadas e as condições topográficas desfavoráveis (porções mais elevadas do escudo cristalino) reduzem as possibilidades hidrogeológicas ao ponto de inviabilizar a perfuração de poços tubulares - até para baixas vazões.

**AQUÍFEROS POROSOS-FISSURAIS**

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE ALTA** (Vazões entre 40 m<sup>3</sup>/h e 100 m<sup>3</sup>/h)

Na Região Sul, esta província hidrogeológica engloba diversas rochas metamórficas proterozoicas, de incipiente grau metamórfico, incluindo as unidades: Formação Capiru, Formação Maricá, Formação Anitina, Formação Santa Bárbara, Sequências Metasedimentares Indiferenciadas e Marmoros Apais, que possuem características preferenciais à Formação Capiru, sendo exploradas localmente, poços com vazões superiores a 40 m<sup>3</sup>/h, como ocorre nos municípios de Colombo, Rio Branco do Sul, Campo Largo e Almirante Tamandaré (PR).

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE MÉDIA** (Vazões entre 10 m<sup>3</sup>/h e 40 m<sup>3</sup>/h)

Nesta província hidrogeológica os litótipos mais frequentes são metarenitos, metasilites, metargilitos, quartzitos, arcósios, metaconglomerados e mármores. Características hidrogeológicas são por apresentar porosidade média (de intersticiais e de fraturamento), embora o caráter fissural geralmente prevaleça. Nos trechos onde o fraturamento é mais intenso e a alimentação (através das chuvas) é mais efetiva, as vazões são, em geral, mais elevadas.

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE BAIXA** (Vazões entre 3 m<sup>3</sup>/h e 10 m<sup>3</sup>/h)

Poços perfurados em litologias de natureza sedimentar submetidas a grau metamórfico baixo ou mesmo inexistente. A acentuada litificação diagenética, além da forte compactação do fraturamento, resulta em este tipo de fraturamento, que não apresenta caráter fissural quanto ao aquífero poroso (mist). As águas apresentam geralmente baixo grau de salinidade e se prestam ao uso humano e à irrigação.

**POÇOS COM PRODUTIVIDADE MUITO BAIXA** (Vazões < 3 m<sup>3</sup>/h)

Nesta unidade metamórfica a principal característica hidrogeológica é a manutenção conjunta de dois tipos de permeabilidade: a primária (decomente da litologia) e a secundária (estabelecida a partir do intenso fraturamento). Diversos poços perfurados nestes terrenos apresentam vazões reduzidas, possivelmente em decorrência do grau de fraturamento, bem como da eficiente endurecimento dos estratos por cementos ferruginosos, calcícolos e silíceos.

**NOTA EXPLICATIVA**

A Região Sul corresponde à faixa extrema leste-meridional do território brasileiro, que tem suas fronteiras aproximadamente inscritas entre as longitudes 48° 00' e 58° 00' WGR e as latitudes 22° 00' e 34° 00' S, ocupando uma superfície de 576.774 km<sup>2</sup>.

A exemplo de outras regiões, as condições de ocorrência, acumulação e circulação das águas subterrâneas estão diretamente associadas às características litológicas e estruturais do arcabouço geológico. Desta feita, o Mapa Hidrogeológico da Região Sul do Brasil tem como objetivo principal a representação cartográfica dos diferentes tipos de aquíferos desta região, e traça um esboço das características e potencialidades hidrogeológicas com base em fatores geológicos.

Não se distingue na Região Sul três grandes domínios hidrogeológicos: fissural, poroso e poroso-fissural, os quais possuem vocação hidrogeológica bastante distintas, o domínio fissural, referente às rochas cristalinas, ocorre em áreas restritas, de pouca expressão territorial, delimitado por não representá-lo. O Domínio Fissural ocupa a maior parte desta região (cerca de 60%) e - embora hidrogeologicamente esteja conectado ao Sistema Aquífero Guarani (poroso) - corresponde a um sistema aquífero fraturado independente, que reúne principalmente rochas vulcânicas (basaltos, diáclases, etc.), de idade cráica, pertencentes à Formação Serra Geral. O Domínio Poroso encontra-se representado pela sequência de rochas sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná. Fazem também parte deste domínio hidrogeológico várias ocorrências dispersas (coberturas alvío-elúvio-colúvias). O Domínio Poroso-Fissural corresponde às rochas de natureza metamórfica, que têm comportamento hidrogeológico misto, apesar de quase sempre prevalecer o caráter fissural. O Domínio Cristalino - embora ocorra em algumas unidades geológicas, como a Formação Capiru - não foi avaliado no presente estudo, em virtude de apresentar áreas aflorantes pouco expressivas.

As dificuldades na interpretação e definição das unidades hidrogeológicas - tanto pela ausência de dados, quanto pelo excesso e variação de valores - foram superadas com o emprego de procedimentos técnicos disponíveis no GeoMeda, que possibilitam a geração automática de mapas relacionais, com base na compatimentação hidrogeológica definida para as unidades, e a partir do tratamento estatístico dos dados de vazão e de capacidade específica, classificados através de expressões que definem as diferentes classes de produtividade dos poços e dos aquíferos.

As produtividades das unidades hidroestratigráficas especializadas neste mapa trazem a média estatística das vazões dos poços catalogados em um determinado domínio hidrogeológico, que tem como limite os polígonos geológicos que o compõem. Desta feita, a classe de vazão representada no mapa muitas vezes não coincide com a classe de vazão da unidade geológica aflorante. Este fato é bastante comum nas unidades geológicas que compõem a Bacia Sedimentar do Paraná, onde o empilhamento de várias formações geológicas, com as mais diversas litologias e espessuras, pode ter como resultado um potencial hidrogeológico diferente daquele da unidade geológica definida em superfície.

Estão identificados e agrupados em banco de dados - disponíveis para consulta - os Domínios Hidrogeológicos e Províncias Hidrogeológicas: Domínio Hidrogeológico Poroso (Província Hidrogeológica Depósitos Cenozoicos); Domínio Hidrogeológico Fissural (Província Hidrogeológica Bacia Sedimentar); Domínio Hidrogeológico Fissural (Província Hidrogeológica Metavulcanossedimentar); Domínio Hidrogeológico Fissural (Província Hidrogeológica Cristalina); Domínio Hidrogeológico Fissural (Província Hidrogeológica Vulcânica); Domínio Hidrogeológico Poroso-Fissural (Província Hidrogeológica Metasedimentar).

Estão também disponíveis para consulta as identidades (nomes, idades, ícones-símbolo, etc) de cada uma das unidades geológicas que compõem estas domínios e províncias hidrogeológicas.

O Mapa Hidrogeológico da Região Sul do Brasil é resultado de um processo dinâmico, podendo ser periodicamente atualizado, na medida em que uma massa de dados significativa for incorporada ao Banco de Dados.

As informações apresentadas objetivam fornecer um maior conhecimento das características hidrogeológicas desta região, oferecendo subsídios para o planejamento de ações e, sobretudo, para o uso racional dos recursos hídricos.

**NOTA DE CRÉDITO**

A base cartográfica foi elaborada pela Coordenação de Cartografia - CECAR a partir da Base Cartográfica Continuada Digital do Brasil ao Milionésimo, SCIRAS2000. Alguns elementos desta base foram ajustados e adaptados à escala 1:1.700.000 pelo Setor de Tratamento Gráfico da Gerência de Recursos Naturais da Bahia. O Sistema de Referência utilizado é o Projecção Polinômica e Datum Horizontal e o SIRAS2000.

O mapa geológico que serve de base a este trabalho foi concebido a partir da integração das Cartas Geológicas do Brasil ao Milionésimo (CPRM - Serviço Geológico do Brasil), referentes às Folhas: SF 21 (Campo Grande), SF 22 (Parapanema), SG 21 (Assunção), SG 22 (Curitiba), SG 23 (Iguape), SH 21 (Linhaqueim), SH 22 (Porto Alegre) e SH 23 (Lagoa Mirim). Em busca de melhor estética e clareza, foram feitas algumas simplificações, visando uma melhor compatibilidade com a escala de 1:1.700.000, a partir da seleção e eliminação de polígonos geológicos com áreas muito reduzidas, porém de maneira uniforme, levando-se sempre em conta a importância hidrogeológica dos mesmos.

O IBGE agradece as contribuições da CPM - Serviço Geológico do Brasil (SAGAS), da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) e da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA) pelos dados de poços tubulares e de informações utilizados neste trabalho.

**CONVENÇÕES**

Capital de País	⊕	Rodovia pavimentada	—
Capital de Estado	⊙	Rodovia sem pavimentação	- - -
Cidade	●	Rio permanente; intermitente	—
Limite Internacional	—	Rio de margem dupla	—
Limite estadual	- - -	Limite de milhas náuticas	—
Aeroporto	✈	Lago; açude com barragem	—
Porto	⚓		

Projetos elaborados a partir da Base Cartográfica Continuada Digital do Brasil, ao Milionésimo, SCIRAS2000. Os limites estaduais e internacionais do Brasil são indicados, os demais são apenas caráter informativo.

**LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO**

ESCALA 1:1.700.000

PROJEÇÃO POLINÔMICA  
Datum Horizontal: SIRGAS2000  
Datum Vertical: IGM1954  
Meridiano de Referência: 54° W. Gr.  
Paralelo de Referência: 0°  
2015

DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS

O IBGE agradece a gentileza da comunicação de eventuais falhas verificadas, neste mapa, através do telefone 0800 721 6161 ou por e-mail: ibge@ibge.gov.br.  
Direitos de Reprodução Reservados  
© IBGE