1º HIDROGEOMINAS
SIMPÓSIO MINEIRO DE HIDROGEOMORFOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS
07 – 10 de setembro de 2026
Departamento de Geografia – UFMG
Belo Horizonte - MG

HIDROGEOLOGIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Flávia Maria de Fátima Nascimento [1]
Bruna Fiume [2]
Janaína Simone Neves Miranda [3]
Thiago Luiz Feijó de Paula [4]

RESUMO

O estado de Minas Gerais apresenta elevada complexidade hidrogeológica, resultante da interação entre diferentes compartimentos geotectônicos, incluindo o Cráton do São Francisco, as províncias tectônicas Tocantins e Mantiqueira, e a Bacia Sedimentar do Paraná, refletindo-se na diversidade de litologias, estruturas e domínios hidrogeológicos. Em 1981, os domínios hidrogeológicos foram apresentados na primeira versão publicada do Mapa Hidrogeológico de Minas Gerais, realizado pelo CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, escala 1:1.000.000. Em 2022, uma nova versão do Mapa Hidrogeológico de Minas Gerais, escala 1:500.000 e o Mapa Hidrogeológico do Quadrilátero Ferrífero, escala 1:100.000 foram disponibilizados pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM. Para complementar estes mapas, foi elaborado um Relatório Técnico, a partir dos estudos e projetos geológicos e hidrogeológicos, disponibilizados pelas universidades, instituições estatais, empresas privadas e, principalmente, pelos trabalhos gerados pelo próprio SGB. Os mapas e o relatório apresentam informações que permitem um conhecimento regional sobre a geotectônica, litologias, área de abrangência, formas de ocorrência, o comportamento hidrodinâmico, a quantidade e a qualidade das águas subterrâneas dos aquíferos/sistemas aquíferos do estado de Minas Gerais. Estas ferramentas são fundamentais para entender, gerenciar e proteger os recursos hídricos subterrâneos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Geotectônica; Litologias; Aquíferos; Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

O estado de Minas Gerais ocupa uma área aproximada de 586.514,008 km², ocupando a quarta posição em maior extensão no Brasil. Está localizado na região sudeste, caracterizada por uma elevada densidade demográfica e grande desenvolvimento socioeconômico. No estado está localizada grande parte das nascentes de afluentes e rios de grande importância hídrica para o país, seja para o abastecimento ou para a geração de energia elétrica, como as Bacias dos Rios São Francisco, Jequitinhonha, Doce, Paranaíba e Grande.

O abundante sistema hídrico superficial associado à complexa condição hidrogeológica do Estado, cuja maior parte se configura em rochas do embasamento fraturadas e cársticas, fez com que

[1] Pesquisadora em Geociências – SGB – SUREG-BH, flavia.nascimento@sgb.gov.br;
[2] Pesquisadora em Geociências – SGB – SUREG-BH, bruna.fiume@sgb.gov.br;
[3] Pesquisadora em Geociências – SGB – SUREG-BH, janaina.miranda@sgb.gov.br;
[4] Pesquisador em Geociências – SGB – SUREG-RE, thiago.paula@sgb.gov.br.

o uso das águas subterrâneas possuísse um papel coadjuvante em relação ao das águas superficiais. No entanto, a crescente necessidade do uso do recurso hídrico para os mais diferentes fins – doméstico, agrícola e industrial – e a diminuição da disponibilidade, conforme observado ao longo das últimas décadas, têm colocado a utilização da água subterrânea como uma importante alternativa no cenário de uma "crise hídrica" latente em diferentes regiões do estado, como:

- Região metropolitana de Belo Horizonte, que corresponde à região mais densamente povoada;
- Triângulo Mineiro, que representa uma das regiões mais ricas do Estado onde se destacam as atividades relacionadas ao agronegócio;
- Quadrilátero Ferrífero, caracterizado pela expressiva exploração mineral, principalmente, de ouro e ferro.
- Norte de Minas, região de clima semiárido, com crescente expansão do agronegócio nas últimas décadas;
- Nordeste de Minas Gerais, também região de clima semiárido, com atividade mineradora-industrial;
- Sul de Minas, com suas águas minerais e forte tendência ao turismo.

Considerando o potencial para existência de eventos de crise hídrica nas regiões acima e para suprir o conhecimento sobre as águas subterrâneas nessas regiões, um Relatório Técnico sobre a Hidrogeologia do Estado de Minas Gerais foi produzido para apresentar importantes informações necessárias para a ampliação do conhecimento hidrogeológico e implementação de ações para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos na área do estado.

A primeira versão do Mapa Hidrogeológico de Minas Gerais (PEIXOTO *et al*., 1981) foi realizado pelo CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, escala 1:1.000.000, com objetivo de atender aos propósitos do Projeto Diagnóstico Ambiental de Minas Gerais (CETEC, 1981).

Nas duas últimas décadas, o Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM tem aprimorado suas práticas metodológicas de Cartografia Hidrogeológica (DINIZ, et al. 2014) e apresentado um histórico de publicações. Assim, em 2022, foram disponibilizados pelo SGB uma nova versão do Mapa Hidrogeológico de Minas Gerais, escala 1:500.000 (FIUME *et al.*, 2022) e o Mapa Hidrogeológico do Quadrilátero Ferrífero, escala 1:100.000 (FIUME *et al.*, 2022a). Para complementar estes mapas, foi elaborado um Relatório Técnico (NASCIMENTO *et al*., 2025 - no prelo) que será disponibilizado no Repositório Institucional de Geociências do SGB (https://rigeo.sgb.gov.br). Este relatório permitirá o conhecimento técnico, de forma clara e

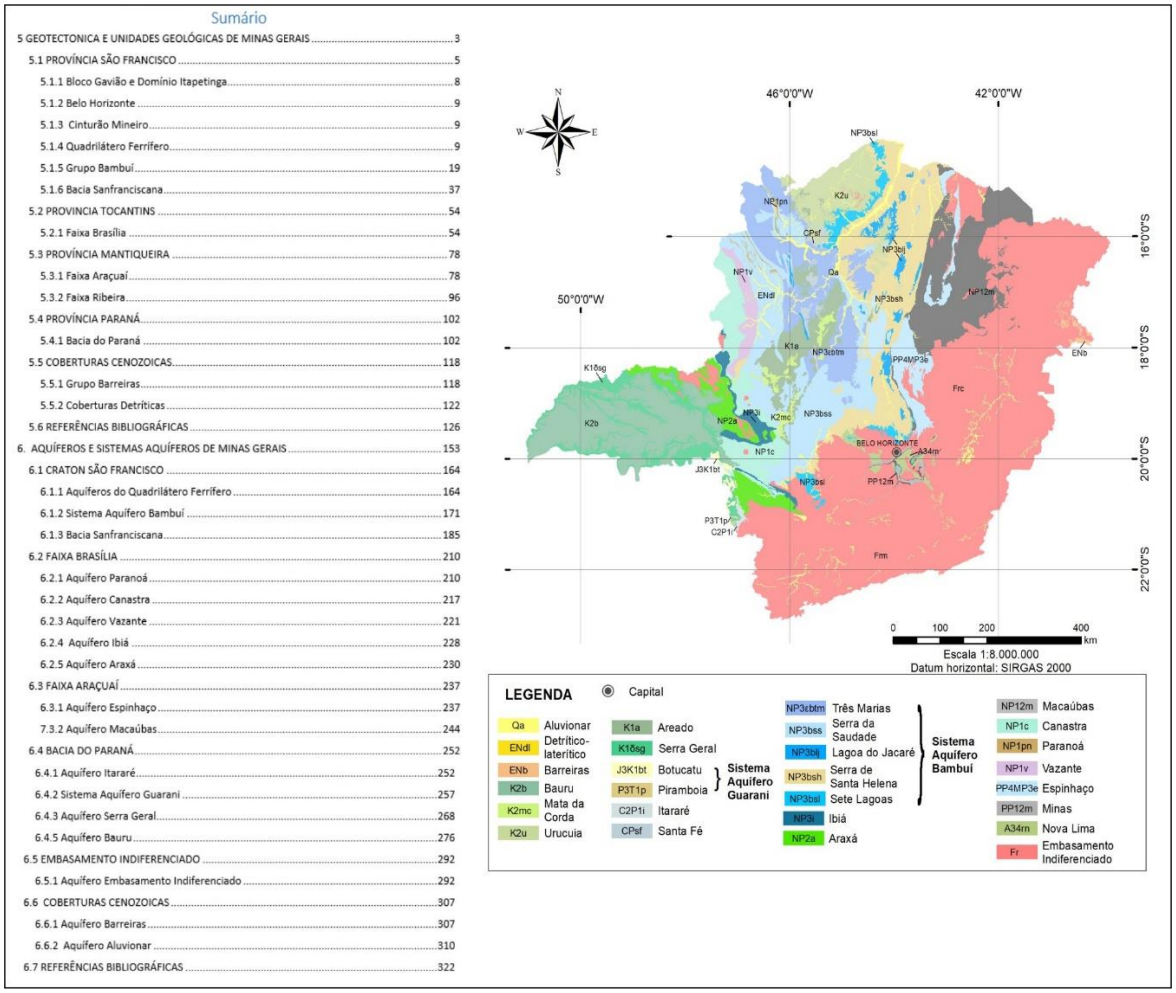
compreensível, para uma visão geral da geotectônica, geologia e dos aquíferos/sistemas aquíferos; buscando relacionar as informações sobre os aspectos estruturais, a localização, a litologia, os poços tubulares representativos, o comportamento hidrodinâmico, a produtividade e a qualidade da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

O relatório técnico foi elaborado a partir dos estudos e projetos geotectônicos, geológicos e hidrogeológicos disponibilizados pelas universidades, Instituições estatais (federal e estadual), empresas privadas e, principalmente, pelos dados gerados pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM. O documento apresenta um esboço geral da geotectônica que originou as unidades geológicas e os aquíferos e sistema aquíferos, respectivamente relacionados, a composição, localizações e áreas. Em relação às informações técnicas dos aquíferos buscou-se descrever as características geométricas, parâmetros hidráulicos, produtividade das captações, poços representativos, características hidrogeoquímicas, principais problemas e recomendações. Além da pesquisa bibliográfica, foi realizada uma avaliação estatística básica sobre os dados de poços tubulares presentes nas bases do SIAGAS e RIMAS / SGB/CPRM de 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sumário do relatório é apresentado na Figura 1, juntamente com um mapa hidrogeológico simplificado. Este trabalho poderá auxiliar no gerenciamento regional orientando o Plano de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais, apoiando inclusive na tomada de decisões para o desenvolvimento de projetos relacionados a empreendimentos e infraestrutura e servindo como base de informações técnicas para as resoluções dos conflitos de interesses sociais e econômicos inerentes aos usos da água subterrânea e para garantir a manutenção dos ecossistemas. Além disso, possui grande importância no auxílio ao enfrentamento de problemas que afetam a sociedade e o meio ambiente como escassez hídrica, eventos críticos de estiagens, inundações, colapsos, deslizamentos de solos, baixo potencial para abastecimento de água e os efeitos das mudanças climáticas, auxiliando na adoção de medidas resilientes pelos municípios.



Sumário

5 GEOTECTONICA E UNIDADES GEOLÓGICAS DE MINAS GERAIS 3
5.1 PROVÍNCIA SÃO FRANCISCO 5
5.1.1 Bloco Gavião e Domínio Itapetinga 8
5.1.2 Belo Horizonte 9
5.1.3 Cinturão Mineiro 9
5.1.4 Quadrilátero Ferrífero 9
5.1.5 Grupo Bambuí 19
5.1.6 Bacia Sanfranciscana 37
5.2 PROVINCIA TOCANTINS 54
5.2.1 Faixa Brasília 54
5.3 PROVÍNCIA MANTIQUEIRA 78
5.3.1 Faixa Araçuaí 78
5.3.2 Faixa Ribeira 96
5.4 PROVÍNCIA PARANÁ 102
5.4.1 Bacia do Paraná 102
5.5 COBERTURAS CENOZOICAS 118
5.5.1 Grupo Barreiras 118
5.5.2 Coberturas Detríticas 122
5.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 126
6. AQUÍFEROS E SISTEMAS AQUÍFEROS DE MINAS GERAIS 153
6.1 CRATON SÃO FRANCISCO 164
6.1.1 Aquíferos do Quadrilátero Ferrífero 164
6.1.2 Sistema Aquífero Bambuí 171
6.1.3 Bacia Sanfranciscana 185
6.2 FAIXA BRASÍLIA 210
6.2.1 Aquífero Paranoá 210
6.2.2 Aquífero Canastra 217
6.2.3 Aquífero Vazante 221
6.2.4 Aquífero Ibiá 228
6.2.5 Aquífero Araxá 230
6.3 FAIXA ARAÇUAÍ 237
6.3.1 Aquífero Espinhaço 237
7.3.2 Aquífero Macaúbas 244
6.4 BACIA DO PARANÁ 252
6.4.1 Aquífero Itararé 252
6.4.2 Sistema Aquífero Guarani 257
6.4.3 Aquífero Serra Geral 268
6.4.5 Aquífero Bauru 276
6.5 EMBASAMENTO INDIFERENCIADO 292
6.5.1 Aquífero Embasamento Indiferenciado 292
6.6 COBERTURAS CENOZOICAS 307
6.6.1 Aquífero Barreiras 307
6.6.2 Aquífero Aluvionar 310
6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 322

Figura 1. Sumário dos principais capítulos do relatório técnico e os aquíferos/sistemas aquíferos presentes no mapa hidrogeológico do Estado de Minas Gerais. Fonte: NASCIMENTO *et al.* (2025).

No Estado de Minas Gerais predominam os aquíferos fraturados em rochas cristalinas do embasamento e aquíferos cársticos desenvolvidos em unidades carbonáticas metassedimentares, além de importantes sistemas aquíferos intergranulares associados a bacias fanerozoicas, coberturas cenozoicas e depósitos aluvionares. Dentre algumas particularidades dos aquíferos cita-se: na região norte de Minas Gerais, de forma geral, a Bacia Sanfranciscana é constituída por sedimentos arenosos e argilosos mesozoicos, abriga aquíferos porosos livres a semiconfinados, com boa capacidade de armazenamento e produtividades moderadas. Especificamente, na Bacia Sanfranciscana destaca-se o Sistema Aquífero Bambuí e o Sistema Aquífero Urucuia.

O Sistema Aquífero Bambuí, desenvolvido em rochas carbonáticas neoproterozoicas, apresenta comportamento fraturado-cárstico e fraturado-granular, com elevada heterogeneidade hidráulica, forte anisotropia e produtividades variáveis, no geral muito baixa a moderada, porém

podem variar conforme unidade subjacente, sendo um sistema aquífero estratégico para o abastecimento hídrico regional.

O Aquífero Urucuia, constituído por rochas com porosidade intergranular do cretáceo e com comportamento predominantemente livre, também se destaca pelo seu elevado potencial para abastecimento em áreas agrícolas, também podendo apresentar produtividades variáves, conforme as espessuras de seus reservatórios. As produtividades na porção mineira variam dependendo da espessura do pacote sedimentar e da unidade subjacente, podendo variar de muito baixa a muito alta.

Ainda no norte de Minas, existem os aquíferos Espinhaço e Macaúbas, associados respectivamente a quartzitos/metarenitos, metadiamictitos e conglomerados, possuem caráter fraturado, com produtividades no aquífero Espinhaço geralmente baixa a localmente moderada, e no Macaúbas geralmente muito baixa a localmente baixa. O clima semiárido predominante intensifica a dependência das águas subterrâneas nessa região.

Na região oeste, no domínio da Província do Paraná, destacam-se os sistemas aquíferos intergranulares da Bacia sedimentar do Paraná, com ênfase no Sistema Aquífero Guarani, no Aquífero Serra Geral, no Aquífero Bauru e no Aquífero Itararé. O Sistema Aquífero Guarani, constituído essencialmente por arenitos das formações Botucatu e Piramboia, apresenta elevada produtividade, grande continuidade lateral e importância estratégica regional e interestadual, sendo amplamente explotado para abastecimento urbano, irrigação e uso industrial. O Aquífero Serra Geral, associado a derrames basálticos fraturados, apresenta produtividades variáveis, geralmente médias, dependentes do grau de fraturamento e da presença de zonas vesiculares e interderrames. Os aquíferos Bauru e Itararé, de natureza porosa a fraturada, apresentam produtividades baixas a moderadas, com uso relevante em escala local.

Associados à Província Tocantins, na Faixa Brasília, ocorrem aquíferos desenvolvidos em rochas metassedimentares e metavulcânicas, com destaque para os Aquíferos Paranoá, Canastra, Vazante, Ibiá e Araxá. Esses aquíferos apresentam comportamento predominantemente fraturado, com produtividade variável, geralmente moderado, baixo ou muito baixo, e fortemente condicionada à tectônica, ao grau de fraturamento e à espessura do manto de alteração. Em áreas carbonáticas, como no Aquífero Vazante, podem ocorrer produtividades localmente elevadas associadas a feições cársticas e zonas de dissolução. De modo geral, esses aquíferos desempenham papel fundamental para o abastecimento regional, principalmente nos municípios com menor disponibilidade hídrica superficial, e para o aumento do potencial turistico.

Na região centro-sul de Minas Gerais, vinculada principalmente à Província Tocantins e à Província Mantiqueira e, localmente, ao Cráton do São Francisco, predominam aquíferos fraturados

em rochas do embasamento (cristalinas e metassedimentares), agrupados no Aquífero do Embasamento Indiferenciado, além de ocorrências do Sistema Aquífero Bambuí e de aquíferos intergranulares sobrejacentes associados a coberturas cenozoicas. Esses aquíferos apresentam, em geral, produtividades muito baixas a moderadas, com forte controle estrutural e dependência da densidade de fraturamentos e espessura do regolito. Na região sul, destaca-se a presença das águas minerais associadas aos aquíferos fraturados, exploradas para fins turísticos, terapêuticos e comerciais, bem como aquíferos aluvionares normalmente de baixa produtividade em vales fluviais.

Na região leste-nordeste do estado, abrangendo as bacias dos rios Doce, Jequitinhonha e Mucuri, predominam aquíferos fraturados associados às Faixas Araçuaí e Ribeira, desenvolvidos em rochas metamórficas e ígneas de médio a alto grau, além de aquíferos aluvionares vinculados às principais redes de drenagens. O Aquífero Espinhaço também ocorre em setores dessa região. O clima semiárido da região intensifica a dependência das águas subterrâneas. As produtividades são, em geral, baixas a médias, com elevada variabilidade espacial, fortemente condicionadas pelo arcabouço estrutural e pela espessura do manto de intemperismo. Os aquíferos aluvionares, embora de extensão limitada, possuem elevada importância estratégica local, devido à boa produtividade e à facilidade de explotação.

Para a definição das classes de produtividade dos aquíferos utilizados no Mapa Hidrogeológico (FIUME et al. (2022) e Relatório Técnico, foi considerada a metodologia de cartografia proposta por DINIZ *et al*. (2024) conforme apresentado na Tabela 1. As classes de produtividade de água subterrânea utilizam informações referentes a capacidade específica (Q/S – $m^3/h/m$), trasmissidade (T – m^2/h), permeabilidade (K – m/s) e vazão (m^3/h). A Tabela 2 agrupa os principais aquíferos de Minas Gerais conforme o domínio hidrogeológico, granular, fraturado-granular, fraturado-cárstico e fraturado, além de indicar a sigla da unidade estratigráfica utilizada no Mapa Hidrogeológico com os respectivos nomes, tipos litológicos e classes de produtividade.

Tabela 1 - Classes de produtividade de água subterrânea. Fonte: DINIZ *et al*. (2024).

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

Tabela 2 – Classes esperadas de produtividade para os aquíferos do Estado de Minas Gerais.

Domínio Hidrolitológico	Sigla da Unidade Estratigráfica	Nome da Unidade Estratigráfica	Litologia da Unidade Estratigráfica	Classe Esperada
Granular (Gr)	Qa	Depósito Aluvionar	cascalho, areia e argila	(5)
	ENb	Grupo Barreiras	conglomerado, arenito e argila	(5)
	K2mc	Grupo Mata da Corda	rocha vulcanoclástica, conglomerado e arenito	(4)
	K2u	Grupo Urucuia	arenito fino a médio, argilito e conglomerado	(1), (3) e (5)
	K2b	Grupo Bauru	arenito grosso a médio, conglomerado e pelito	(4) e (5)
	K1a	Grupo Areado	arenito, siltito e conglomerado	(5)
	CPsf	Grupo Santa Fé	arenito, conglomerado e folhelho	(5)
	J3K1bt	Formação Botucatu	arenito eólico fino a médio	(4)
	P3T1p	Formação Piramboia	arenito, conglomerado e siltito	(5)
	C2P1i	Grupo Itararé	arenito, conglomerado e siltito	(5)
Fraturado-Granular (Fr-Gr)	NP3ebtm	Formação Três Marias	arenito arcosiano e pelito	(4)
	NP3bss	Formação Serra da Saudade	siltito e argilito, lentes carbonáticas	(5)
	NP3bsh	Formação Serra de Santa Helena	siltito e argilito ardosiano	(4) e (5)
Fraturado-Cárstico (Fr-K)	NP3blj	Formação Lagoa Jacaré	calcário intercalado por lentes de siltito e folhelho	(3) e (5)
	NP3bsl	Formação Sete Lagoas	calcário e dolomito	(2), (3) e (5)
Fraturado (Fr)	K1δsg	Formação Serra Geral	basalto e diabásio	(4)
	NP1c	Grupo Canastra	quartzito e filito	(3), (4) e (5)
	NP1pn	Grupo Paranoá	quartzito, metapelito, metaconglomerado e mármore	(5)
	NP1v	Grupo Vazante	siltito, calcário, marga e argilito	(4) e (5)
	NP2a	Grupo Araxá	xisto, paragnaisse e quartzito	(4) e (5)
	NP3i	Grupo Ibiá	filito, quartzito, metadiamictito e xisto	(5)
	NP12m	Grupo Macaúbas	xisto, metaconglomerado, quartzito e paragnaisse	(4) e (5)
	PP12m	Supergrupo Minas	filito, quartzito e xisto	(4)
	PP1mic	Formação Cauê	itabirito, dolomito e filito	(2)
	PP1mig	Formação Gandarela	dolomito, itabirito e quartzito	(3)
	PP4MP3e	Supergrupo Espinhaço	quartzito, metassiltito, filito, metarenito e metaconglomerado	(4) e (5)
	A4rn	Nova Lima	filito, xisto, metavulcânica, quartzito e formação ferrífera	(4)
	Fr	Embasamento Indiferenciado	gnaisse, xisto, granito, quartzito, migmatito, mármore, rochas metapelíticas, vulcânicas e metavulcânicas	(4), (5) e (6)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma integrada, o Relatório sobre a Hidrogeologia do Estado de Minas Gerais traz clareza e destaca que a disponibilidade e a produtividade de água subterrânea nos aquíferos do estado estão diretamente relacionadas ao contexto tectônico, à geologia, às condições geomorfológicas, à capacidade de infiltração dos solos e ao regime pluviométrico. Os sistemas aquíferos sedimentares das porções oeste e norte do estado apresentam maior potencial regional, enquanto os aquíferos fraturados dominantes nas regiões sul e leste possuem caráter predominantemente local, exigindo estratégias de gestão regionalizadas e diferenciadas para garantir o uso sustentável dos recursos hídricos subterrâneos.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM pela oportunidade de elaboração e divulgação deste trabalho e aos organizadores do 1º Hidrogeominas pela iniciativa do evento.

REFERÊNCIAS

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Mapa hidrogeológico de Minas Gerais: nota explicativa. In: Projeto Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: CETEC, 1981. 13p. Disponível em: <www.bibliotecadigitaldeminasgerais/fundaçãojoãopinheiro.mg.gov.br>. Acesso em: 08/05/2024.

DINIZ, J. A. O.; MONTEIRO, A. B.; SILVA, R. C.; PAULA, T. L. F. Manual de cartografia hidrogeológica. Recife: CPRM, 119p. 2014 Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/16587>. Acesso em: 08/05/2024.

FIUME, B.; SENHORINHO, E. M.; NASCIMENTO, F. M. F.; MIRANDA, J. S. N.; ABREU, M. C.; PAULA, T. F. Mapa hidrogeológico do estado de Minas Gerais. [S.l]: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2022. 1 mapa, color. Escala 1:500.000.

FIUME, B.; NASCIMENTO, F. M. F.; MIRANDA, J.S. N.; PAULA, T. L. F. Mapa hidrogeológico do Quadrilátero Ferrífero. [S.l]: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2022a. 1 mapa, color. Escala 1:100.000.

NASCIMENTO, F. M. F.; FIUME, B.; MIRANDA, J. S. N.; PAULA, T. L. F. Hidrogeologia do Estado de Minas Gerais. Serviço Geológico do Brasil, Belo Horizonte, 2025. No prelo. < https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/25556> Acesso à pedido.

PEIXOTO, C. A. M.; COSTA, P. C. G.; CARVALHO, S. N.; CAVANELLAS, E. A.; MAGALHÃES, P. N. Mapa Hidrogeológico de Minas Gerais Nota Explicativa. Março, 1981. 16p. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br>. Acesso em: 08/05/2024.