



Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS



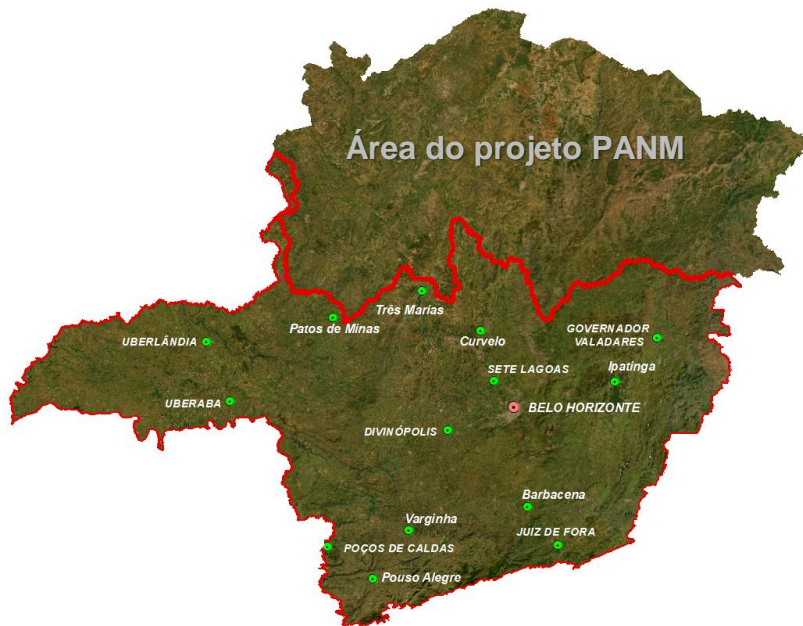
Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

CONTEXTUALIZAÇÃO

Estudo demandado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM



Complementação da área do Estado não abrangida pelo Projeto Águas do Norte de Minas Gerais (IGAM/CPRM, 2019)



Reuniões equipes IGAM e CPRM

- Definição de Escopo e Construção do Plano de Trabalho
- Alinhamentos jurídicos para estabelecimento do convênio
- Definição da instituição interveniente (gestão administrativa e financeira dos recursos)

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

JUSTIFICATIVA

Subsidiar o IGAM, demais usuários de recursos hídricos e sociedade, de procedimentos e informações básicas padronizadas para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos em todo o território mineiro, em complementação ao PANM (Projeto Águas do Norte de Minas).

Deliberação Normativa CERH nº 76, de 19 de abril de 2022

Define os critérios para a regularização do uso de água subterrânea nas Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

CAPÍTULO III - DOS CRITÉRIOS PARA REGULARIZAÇÃO DOS USOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Art. 3º - Para as circunscrições hidrográficas SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1 e as bacias dos Rios do Jucuruçu e Itanhém, **os critérios deverão ser baseados na disponibilidade hídrica subterrânea considerada a partir do valor do Recurso Potencial Explotável.**

§1º - Os valores do Recurso Potencial Explotável para as circunscrições hidrográficas mencionadas no art. 3º estão disponíveis no **Projeto Águas do Norte de Minas - PANM: Estudo da Disponibilidade Hídrica Subterrânea do Norte de Minas Gerais.**

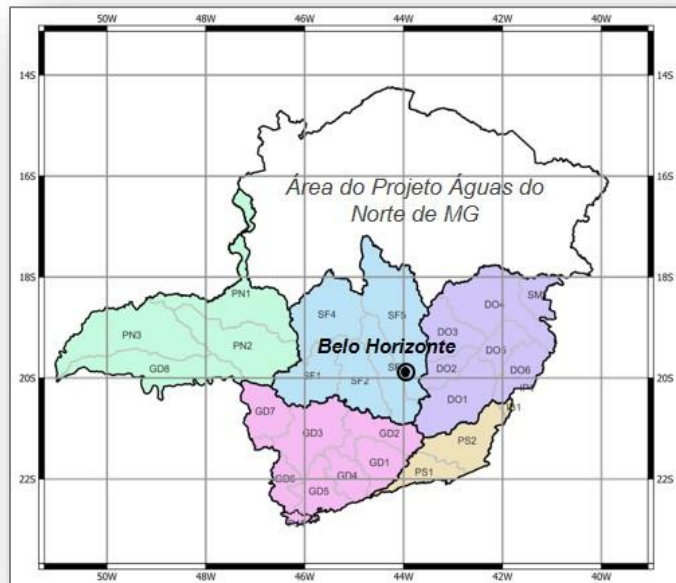
Art. 4º - Para as demais circunscrições hidrográficas do Estado não mencionadas no art. 3º, os critérios para regularização dos usos dos recursos hídricos subterrâneos deverão permanecer de acordo com os procedimentos vigentes, **até a realização de estudos que permitam a definição da disponibilidade hídrica subterrânea.**

Objeto:

Cooperação técnica entre os PARTÍCIPIES para desenvolver os estudos das estimativas de disponibilidade hídrica subterrânea na porção centro-sul do Estado de Minas Gerais abrangendo as seguintes circunscrições hidrográficas:

- SF1 a SF5 (bacia do rio Francisco),
- PN1 a PN3 (bacia do rio Paranaíba),
- GD1 a GD8 (bacia do rio Grande),
- DO1 a DO5 (bacia do rio Doce),
- PS1 e PS2 (bacia do rio Paraíba do Sul),
- IB1 (bacia do rio Itabapoana);
- IP1 (bacia do rio Itapemirim),
- PJ1 (bacias dos rios Piracicaba e Jaguari)
- SM1 (bacia do rio São Mateus).

- Nº municípios: 689
- Área: ~314.000 km²



28 das 43 Circunscrições
Hidrográficas (CHs) de MG

Objetivos específicos

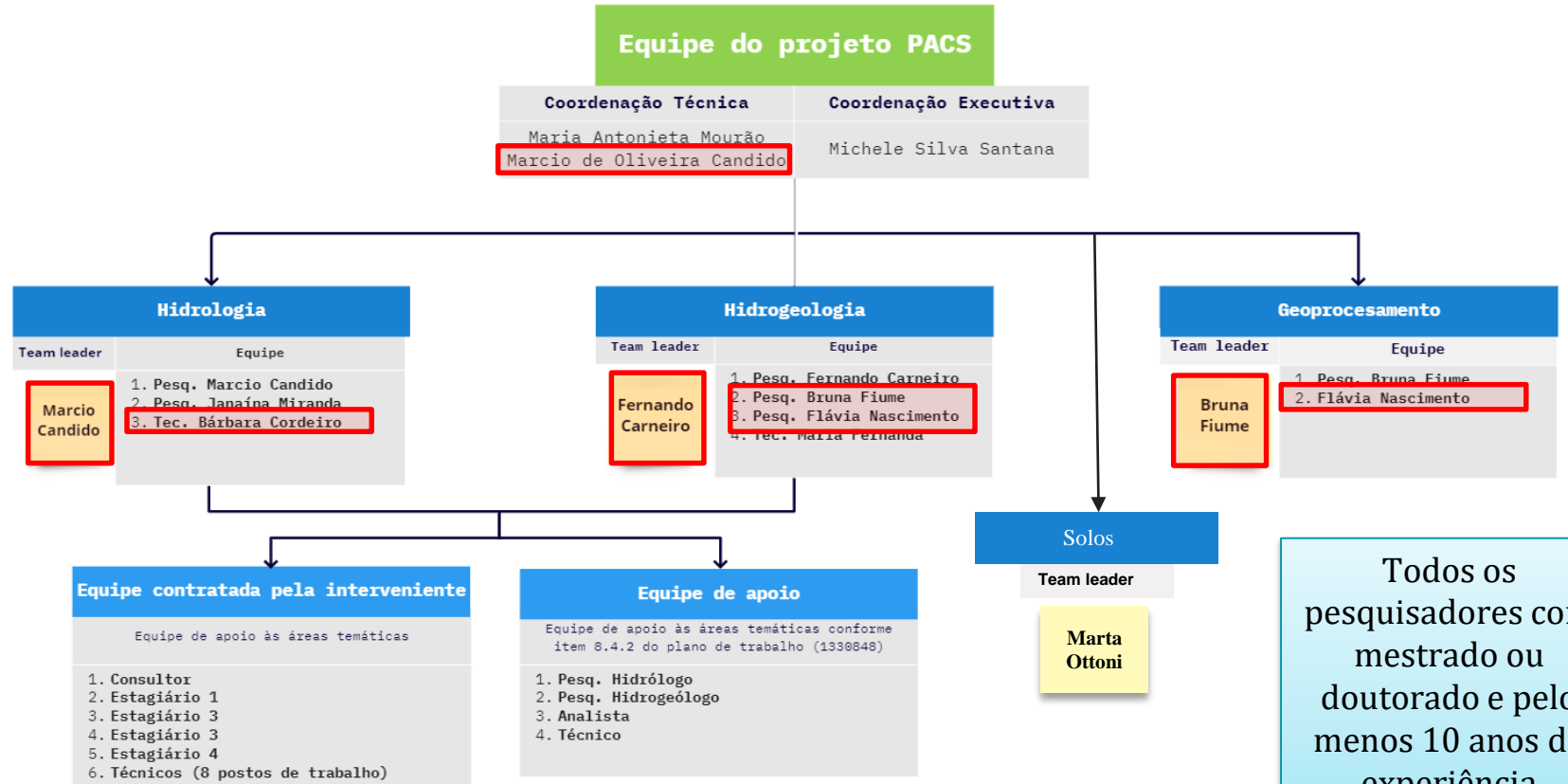
- Calcular o valor do Recurso Potencial Explotável – RPE de cada circunscrição hidrográfica;

RPE consiste no volume total de água armazenada em um aquífero, disponível para o uso, que pode ser extraído sem causar comprometimento da sustentabilidade hídrica

- Implementar uma rede de monitoramento para subsídio à gestão dos recursos hídricos subterrâneos.



Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS



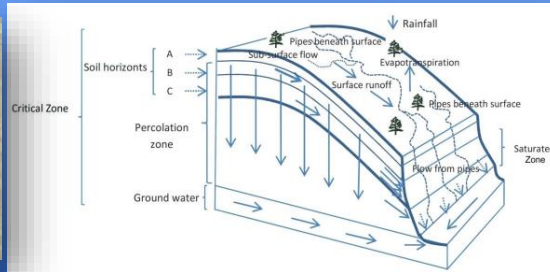
Todos os pesquisadores com mestrado ou doutorado e pelo menos 10 anos de experiência profissional

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Concebido como um projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I)

Será adotada a metodologia básica do Projeto Águas do Norte de Minas, mas assimilando novas tecnologias e formas de análise.

1. Análise Hidropedológica: embasamento sobre os processos associados à geração do escoamento e recarga subterrânea



Sensoriamento Remoto utilizando dados de satélite (GRACE, MODIS)

2. GRACE: Variação do armazenamento total de água e/ou variação do armazenamento de água subterrânea

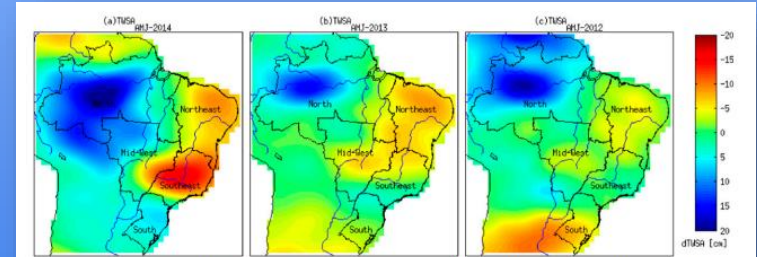
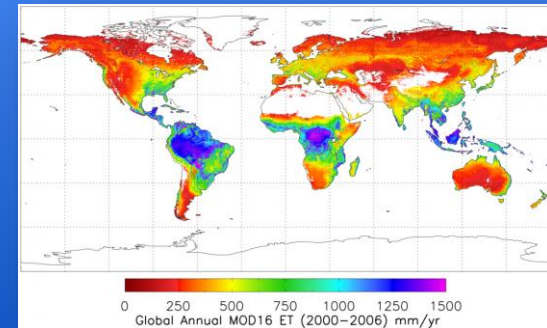


FIG. 1. GRACE-based TWSA subtracted from the 2002–14 average during austral falls (AMJ) in (a) 2014, (b) 2013, and (c) 2012. Black lines delineate Brazilian regions. Getirana, 2016

2. MODIS (ou o modelo derivado SEEBOP): Evapotranspiração



METAS	ESPECIFICAÇÃO	Indicador físico			
		Unidade	Qtde	Duração	
				Início (mês)	Término (mês)
Metas (1 e 9)	Meta-1: Mobilização dos recursos Reunião de planejamento entre os parceiros. Reunião de abertura do projeto para apresentação da equipe técnica e principais atividades que serão desenvolvidas. Meta-9: Relatório de acompanhamento físico-financeiro do projeto (Relatório parcial - RP).	Produto (RP01)	1	1	6
Metas (1, 2, 3, 6 e 9)	Meta-1: Processos de aquisição dos equipamentos e para a contratação dos serviços finalizados; Meta-2: Banco de dados hidrometeorológico e hidrogeológico; SIG contendo informações cartográficas levantadas e shape resumo dos estudos hidrológicos e hidrogeológicos levantados; Meta-3: Seleção dos pontos de monitoramento hidrológico e hidrogeológico; Meta-6: Caracterização hidrogeológica (parcial); Meta-9: Relatório de acompanhamento físico-financeiro do projeto (Relatório Parcial - RP).	Produto (RP02)	1	1	12
Metas (3, 4, 5, 6 e 9)	Meta-3: Operação dos pontos de monitoramento (parcial); Meta-4: Instalação de rede de monitoramento de poços subterrâneos; Meta-5: Caracterização hidrometeorológica (parcial); Meta-6: Caracterização hidrogeológica (parcial); Meta-9: Relatório de acompanhamento físico-financeiro do projeto (Relatório Parcial - RP).	Produto (RP03)	1	13	24
Metas (3, 5, 6, 7 e 9)	Meta-3: Operação dos pontos de monitoramento (parcial); Meta-5: Caracterização hidrometeorológica; Meta-6: Caracterização hidrogeológica (parcial); Meta-7: Avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea (parcial); Meta-9: Relatório de acompanhamento físico-financeiro do projeto (Relatório Parcial - RP).	Produto (RP04)	1	25	36
Metas (3, 6, 7, 8 e 9)	Meta-3: Operação dos pontos de monitoramento; Meta-6: Caracterização hidrogeológica; Meta-7: Avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea; Meta-8: Estimativa do recurso potencial explorável; Meta-9: Relatório de acompanhamento físico-financeiro do projeto (Relatório Final - RF).	Produto (RF)	1	37	48

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Detalhamento das metas ou macrodiretrizes

Relatórios – Marcos de Entrega



Relatórios Parciais:
6º, 12º, 24º e 36º mês

Relatório Final:
48º mês

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES ANO DE 2023

Atividade	Equipamentos	Softwares	Contratação
Processos de Aquisição de equipamentos, softwares e contratação de serviços	Datalogger de nível	Aquachem	Estagiários
	DGPS	Aquifer test	Serviços de Perfuração de poços
	Video inspeção	Atualização FeFlow	Consultoria
	Medidor de nível de poços	Mike-She	Hidrotécnicos
	Medidor de vazão	Módulo Hidrogeo LeapFrog	
	Medidor portátil de QA (temperatura, condutividade, pH, ORP, OD)		
	Permeâmetro de Guelph		
	RiverRay		
	StreamPro		

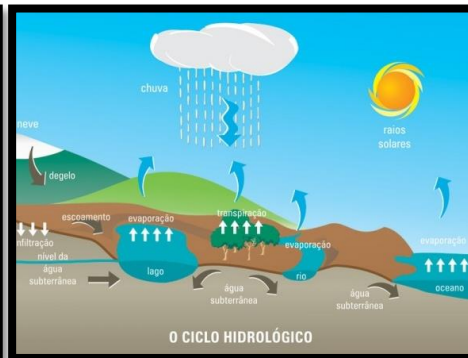
- **95% dos recursos financeiros repassados para 2023 associa-se à esta atividade**
- **A cargo FUNARBE**
- **Intenso esforço de gestão**

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

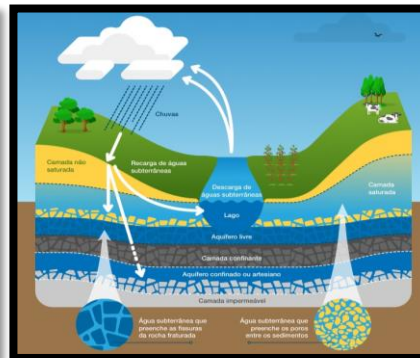
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES ANO DE 2023



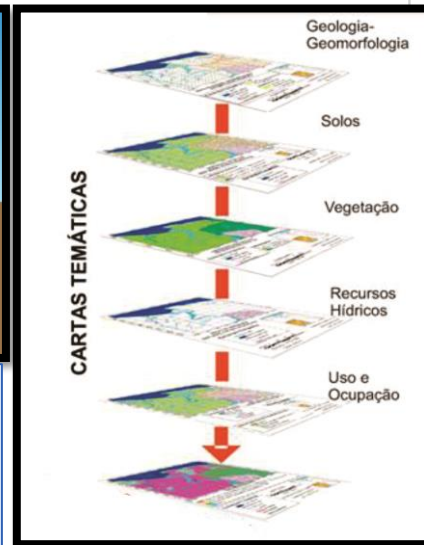
Levantamento de dados secundários (geológicos, hidrogeológicos, hidrológicos, climatológicos, pedológicos, cartográficos, uso e demanda de água etc.)



Caracterização hidrológica. Seleção de pontos de medição – Bacias representativas para as diferentes condições geológicas, hidrogeológicas, pedológicas e climáticas.



Caracterização hidrogeológica. Análise mais aprofundada das regiões críticas de maior consumo de água subterrânea. Seleção de locais para implantação da rede de poços de monitoramento



Delimitação de regiões homogêneas.

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES ANO DE 2023



Seleção de locais para implantação de estações de monitoramento hidrogeológico e pontos de medição de vazões em cursos d'água.
Análise prévia em escritório e campanha de campo para locação.

Produtos

- Equipamentos e softwares adquiridos
- Contratações de serviços efetuadas
- SIG e Banco de Dados
- Relatório parcial de caracterização hidrológica e hidrogeológica
- Relatório de acompanhamento físico-financeiro

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Discretização de bacias selecionadas com séries históricas de monitoramento

ANO DE 2023

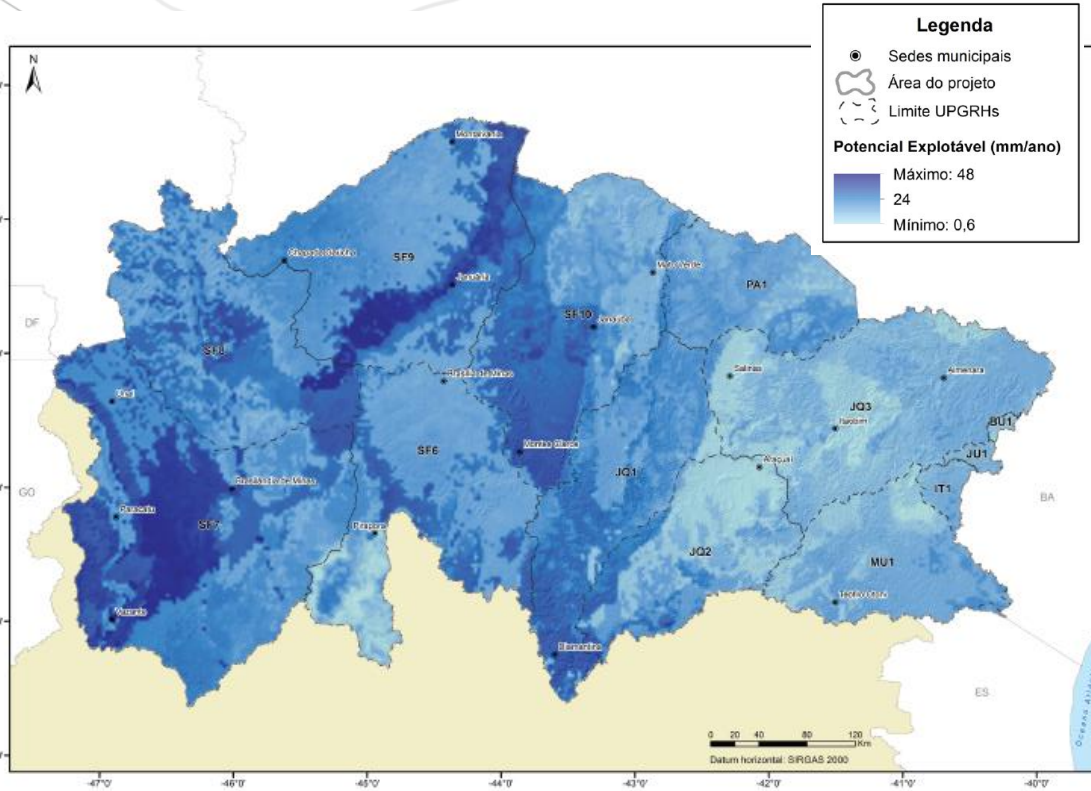


Qual a contribuição dos diferentes aquíferos no escoamento de base dessa bacia?

- Necessário estabelecer pontos de monitoramento (medição de vazão e nível d'água em poços) que abranjam um único tipo aquífero.

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

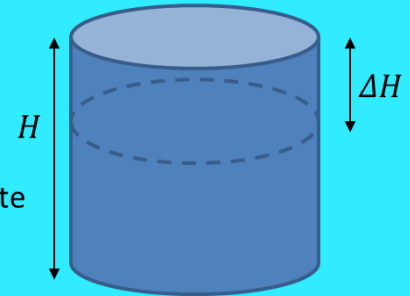
Mapa de Recurso Potencial Explotável



Reserva renovável



Reserva permanente

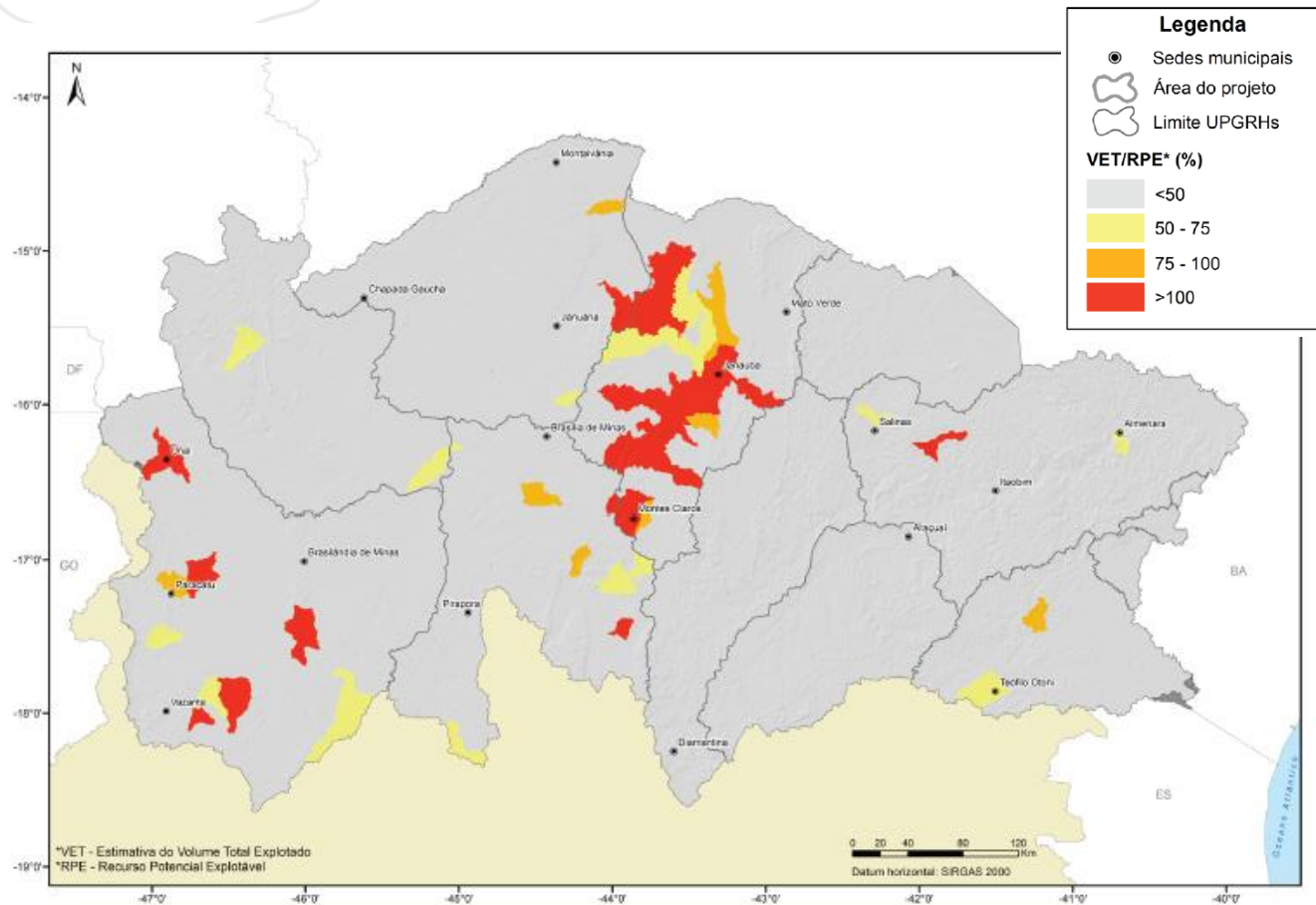


$$Pot^{Sub} = \frac{A}{1 - ir} \times \left[\frac{\Delta H * SY}{T} + Rec \times f_{coef} \right]$$

$$RPE = Coef^{sust} \times Pot^{Sub}$$

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Mapa de comprometimento do Recurso Potencial Explotável frente ao Volume Explotado



Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Principais Produtos

Mapa do Recurso Potencial explotável

Rede de monitoramento em operação

Sistema de informações geográficas e
Banco de dados com as informações levantadas

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

CRONOGRAMA FINANCEIRO

Órgão	Grupo de despesas	Ano-1	Ano-2	Ano-3	Ano-4	Total Geral
IGAM	Aquisição de equipamentos	R\$ 3.600.739,00				R\$ 3.600.739,00
	Aquisição de licenças de software	R\$ 350.700,00				R\$ 350.700,00
	Bolsa de estágio	R\$ 63.648,00	R\$ 63.648,00	R\$ 63.648,00	R\$ 63.648,00	R\$ 254.592,00
	Contratação de serviços técnicos especializados	R\$ 20.000,00	R\$ 3.390.304,00	R\$ 1.160.304,00	R\$ 660.648,00	R\$ 5.231.256,00
	Despesas de deslocamento e pedágios	R\$ 1.600,00	R\$ 11.200,00	R\$ 7.700,00	R\$ 5.500,00	R\$ 26.000,00
	Despesas com hospedagem	R\$ 28.800,00	R\$ 100.800,00	R\$ 75.600,00	R\$ 54.000,00	R\$ 259.200,00
	Locação de veículos	R\$ 2.200,00	R\$ 19.250,00	R\$ 19.250,00	R\$ 13.750,00	R\$ 54.450,00
	Material de consumo	R\$ 24.500,00	R\$ 210.650,00	R\$ 174.225,00	R\$ 125.475,00	R\$ 534.850,00
	Serviços de consultoria	R\$ 48.000,00	R\$ 14.400,00	R\$ 14.400,00	R\$ 7.200,00	R\$ 84.000,00
	Serviços de terceiro pessoa física	R\$ 480,00	R\$ 8.400,00	R\$ 4.200,00	R\$ 3.000,00	R\$ 16.080,00
	Despesas operacionais	R\$ 162.093,85	R\$ 180.564,34	R\$ 198.529,02	R\$ 218.381,88	R\$ 759.569,09
IGAM Total		R\$ 4.302.760,85	R\$ 3.999.216,34	R\$ 1.717.856,02	R\$ 1.151.602,88	R\$ 11.171.436,07
CPRM	Contrapartida financeira	R\$ 41.816,00	R\$ 146.356,00	R\$ 119.833,00	R\$ 85.595,00	R\$ 393.600,00
	Contrapartida não financeira	R\$ 1.805.421,00	R\$ 1.683.173,00	R\$ 1.683.173,00	R\$ 1.927.661,00	R\$ 7.099.428,00
CPRM Total		R\$ 1.847.237,00	R\$ 1.829.529,00	R\$ 1.803.006,00	R\$ 2.013.256,00	R\$ 7.493.028,00
Total Geral		R\$ 5.987.904,00	R\$ 5.648.181,00	R\$ 3.322.333,00	R\$ 2.946.477,00	R\$ 18.664.464,07

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Considerações importantes

O estudo incorpora aspectos de inovação para a Gestão de águas subterrâneas e permite avanço na implementação da gestão integrada de águas superficiais e subterrâneas.

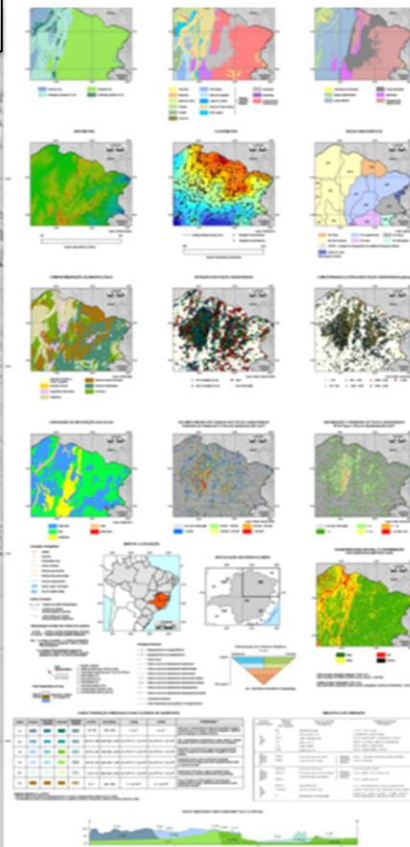
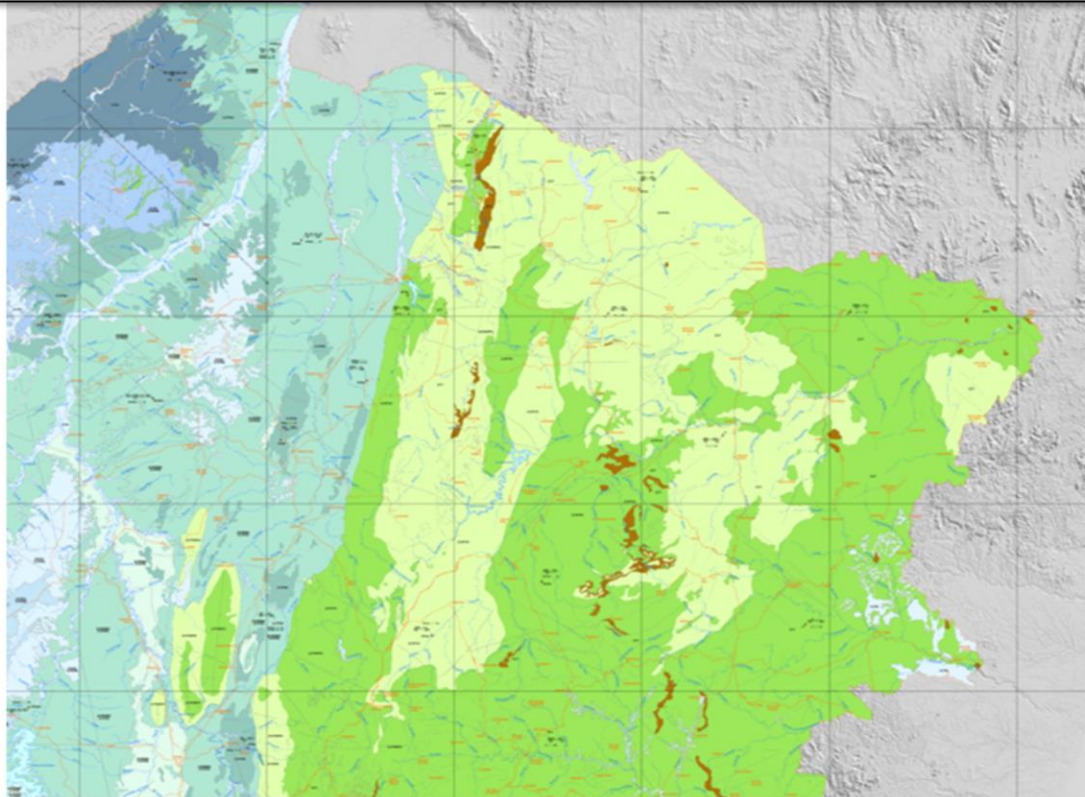
Estabelece um indicador para análise (RPE), por parte das Unidades Regionais de Gestão das Águas (Urgas), dos processos de outorga e para a gestão das águas no âmbito geral.

Este projeto está alinhado à missão institucional do SGB: “Gerar e disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil “.

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Estudos e documentos recentes de suporte gerados pela CPRM

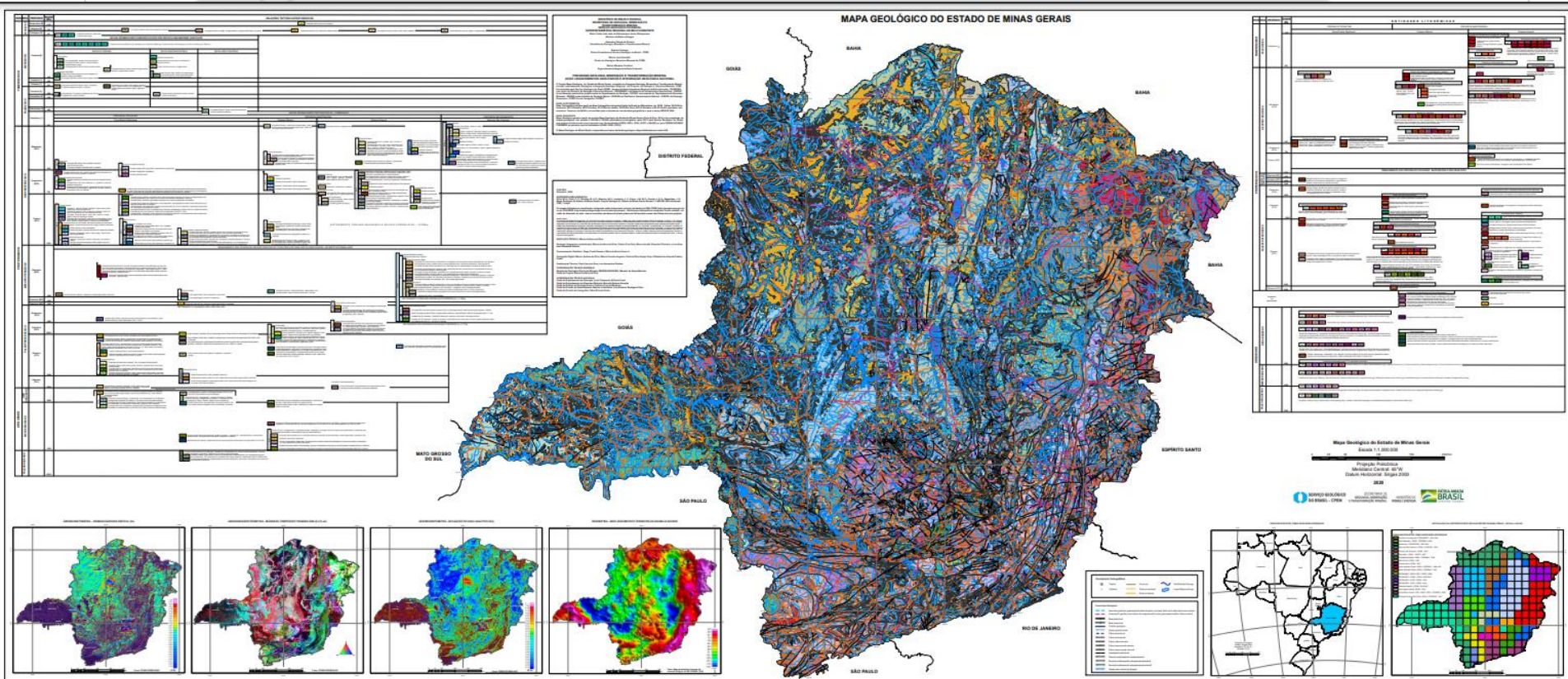
Mapa Hidrogeológico do Estado de Minas Gerais (2022)
ESCALA 1:500.000



Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Estudos e documentos recentes de suporte gerados pela CPRM

Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais (2020)
Escala 1:100.000

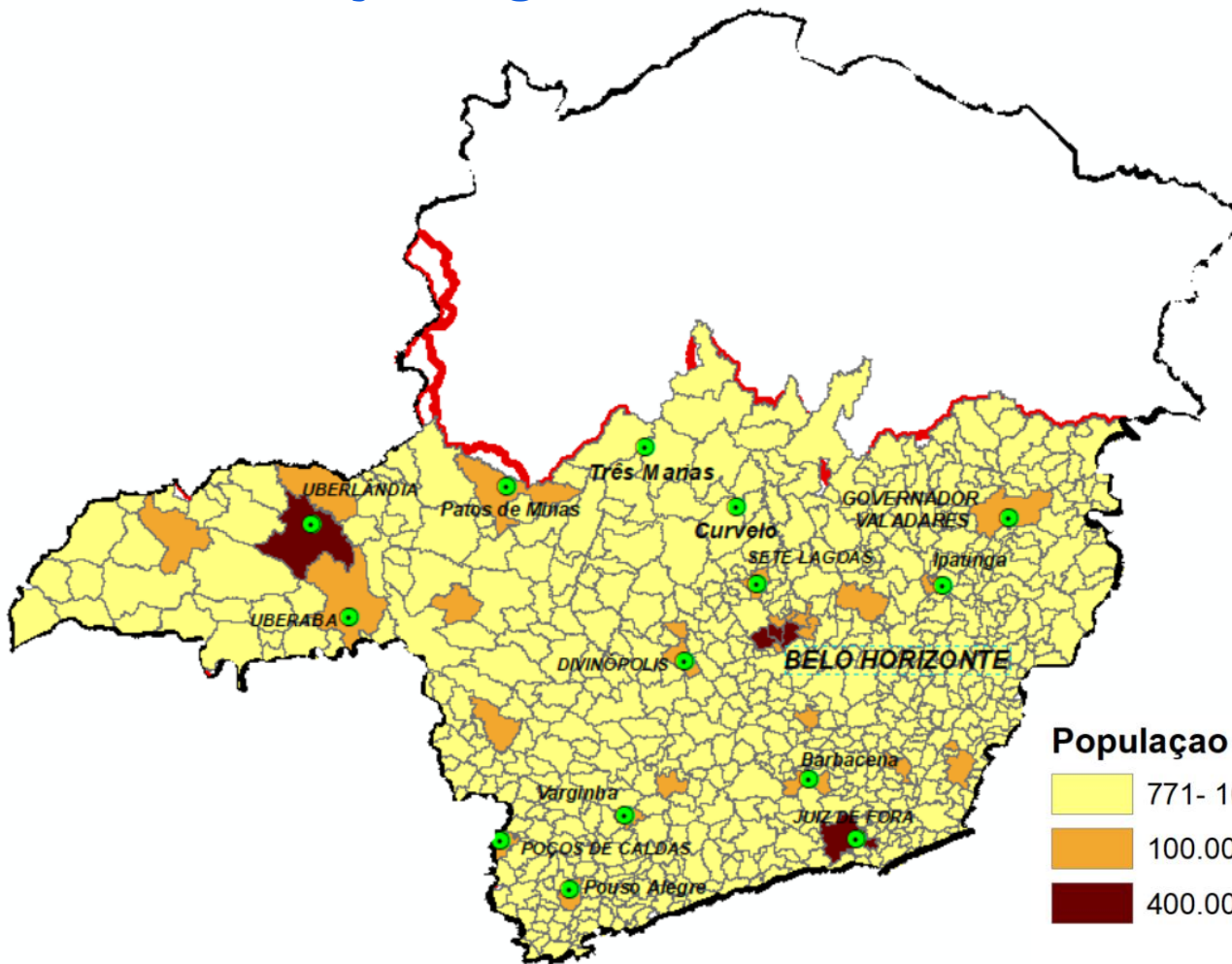


Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

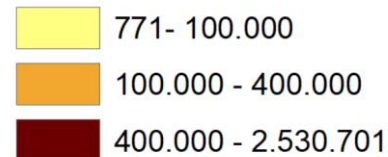
Panorama da região

População estimada em 2021 de 18.283.991 hab. (IBGE, 2023).

Corresponde a cerca de 85% da população de MG.



População

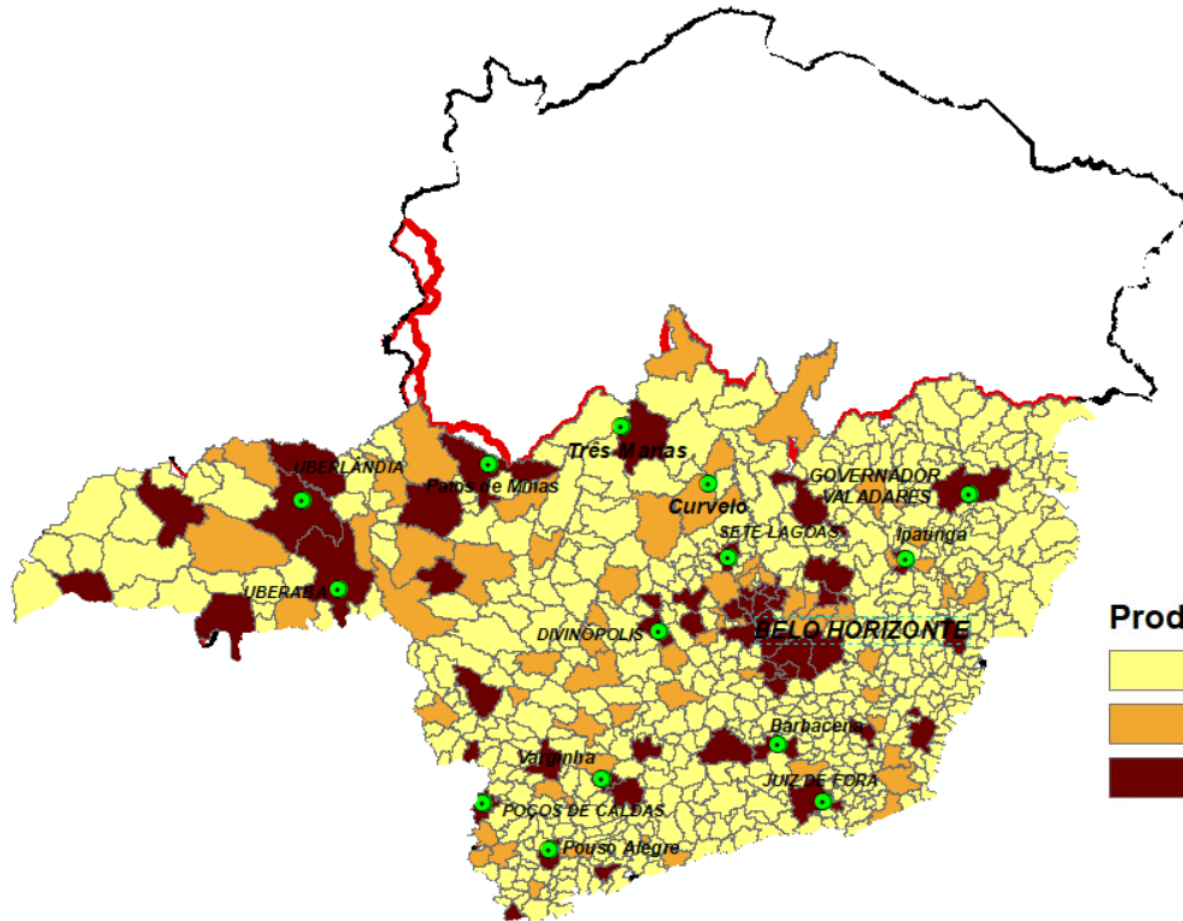


Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

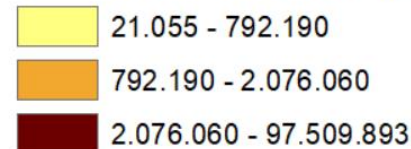
Panorama da região

Produto interno bruto para 2020 de 623 bilhões (IBGE, 2023)

Corresponde a cerca de 90% do PIB de MG.



Produto Interno Bruto (R\$ 1.000)

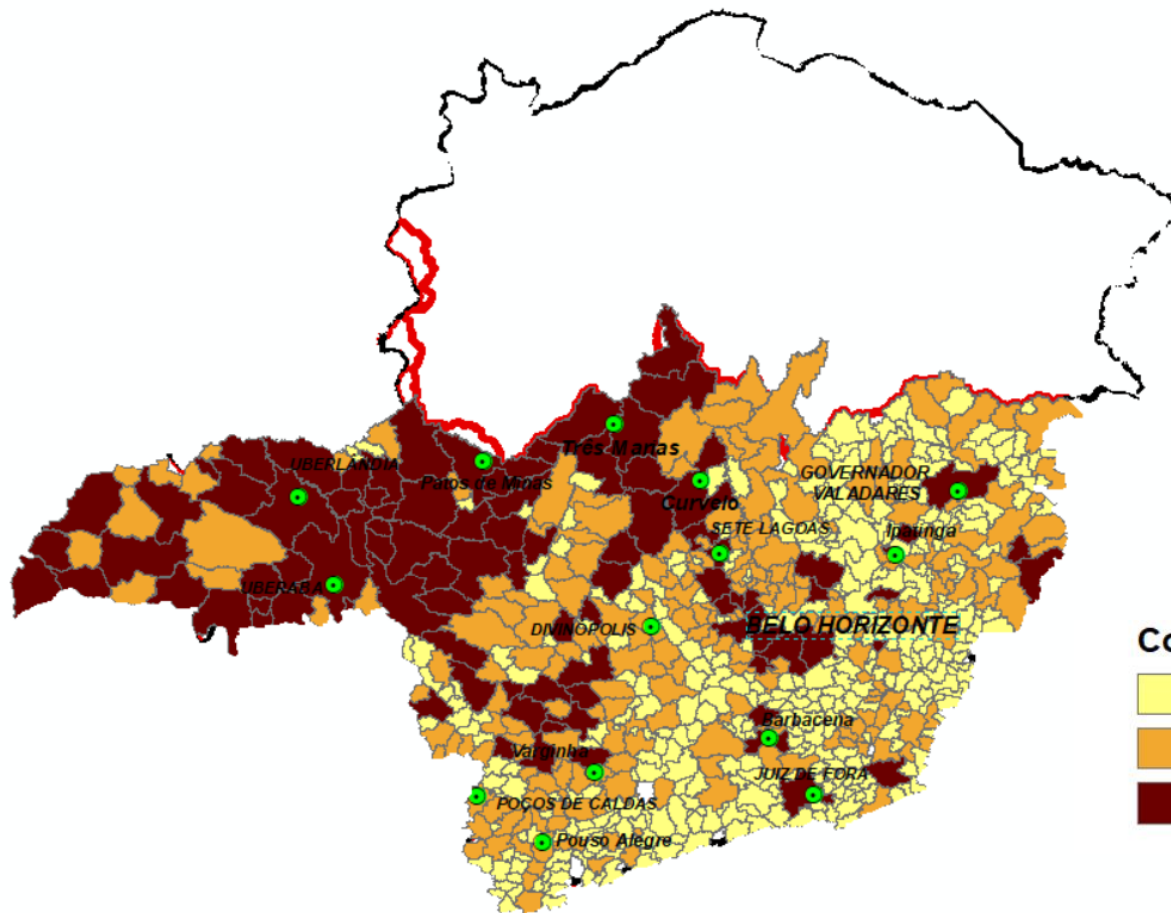


Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

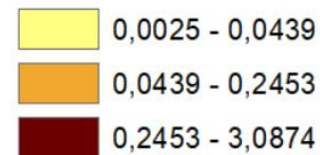
Panorama da região

Uso consuntivo total, para 2017, de 96 m³/s (ANA, 2019)

Corresponde a cerca de 53% do consumo total de MG



Consumo Total (m³/s)



Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Regiões hídricas de destaque

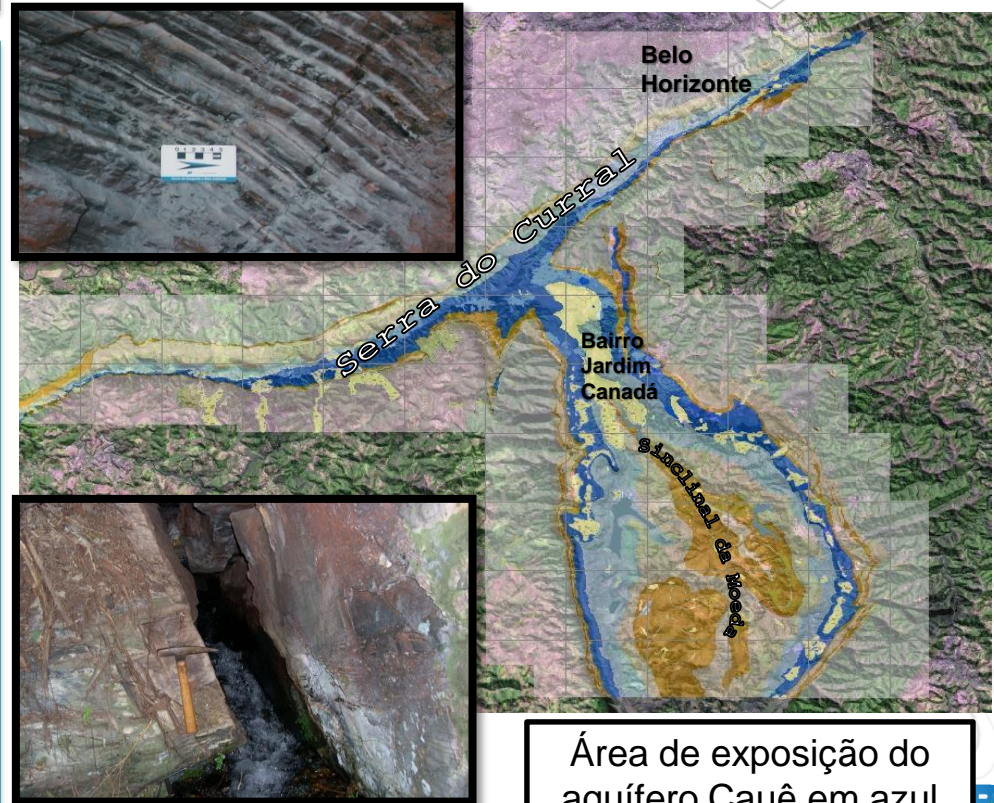
QUADRILÁTERO FERRÍFERO

É uma das principais províncias minerais do Brasil, ocupando aproximadamente 7.000 km² na porção central do estado de Minas Gerais.

Abrange a maior produção de ferro e ouro do país (aproximadamente 311 e 55 milhões de toneladas, respectivamente, em 2019) (ANM 2020).

Grande parte dos empreendimentos de extração de minério de ferro promove o rebaixamento do nível d'água para avanço da lavra.

É de grande importância para o abastecimento hídrico da terceira maior aglomeração urbana do Brasil, a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).



Área de exposição do aquífero Cauê em azul escuro

Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

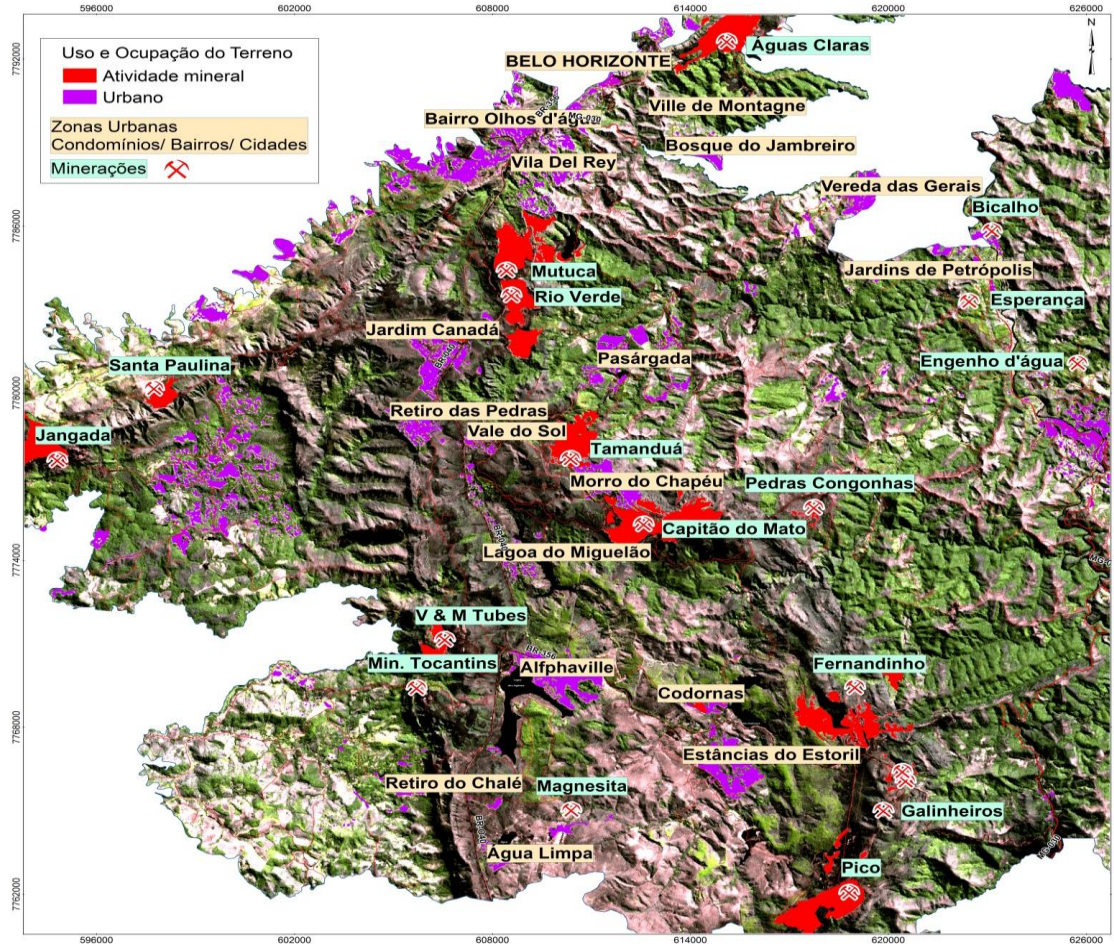
Regiões hídricas de destaque

QUADRILÁTERO FERRÍFERO

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

REGIÃO CENTRO-OCIDENTAL
DA APA SUL RMBH

PRESSÕES SOBRE O
AQUÍFERO



Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

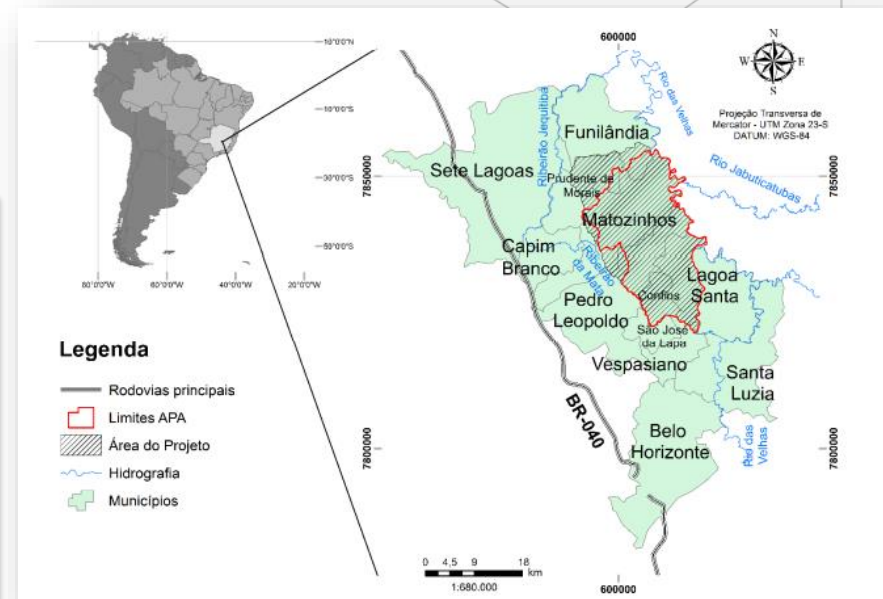
Regiões hídricas de destaque

Região cárstica a norte de BH

Devido a sua localização próxima a capital mineira (vetor norte) tem sido alvo de vários empreendimentos de grande porte associados à expansão urbana, minerações e siderúrgicas.

É de notória importância paisagística e cultural.

A água subterrânea é responsável pelo abastecimento de mais de 80% da população urbana sendo utilizada também para dessedentação de animais, irrigação e pela indústria .



Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

Regiões hídricas de destaque

Triângulo Mineiro

A região possui uma população de aproximadamente 1 milhão e 700 mil habitantes (IBGE, 2020) e tem como principais cidades Uberlândia e Uberaba que concentram quase 1 milhão de habitantes.

Dentre os 35 municípios que compõem a região, 20 captam água subterrânea.

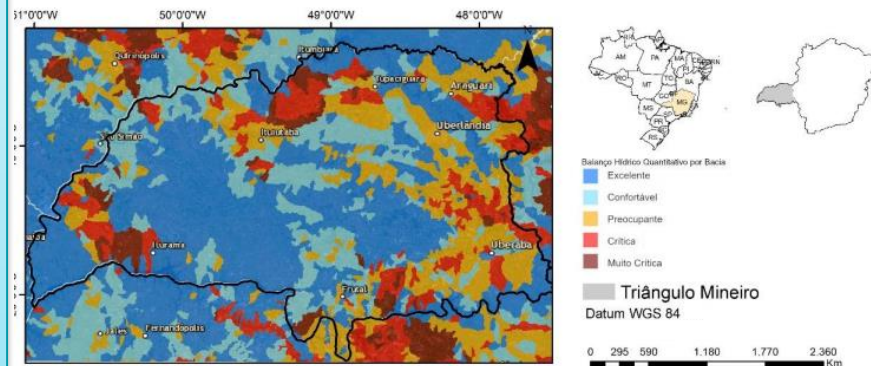
O Mapa de Balanço Hídrico Quantitativo (ANA, 2015), que relaciona a disponibilidade hídrica com a demanda local, indica restrições, consideradas críticas, para atendimento das demandas.

Dentre as atividades econômicas desenvolvidas, o destaque fica a cargo da pecuária, da produção e processamento de grãos. Há consumo expressivo de água para irrigação.

Fonte: Campos (2022)



Aquífero Bauru



Projeto Águas do Centro Sul de Minas Gerais - PACS

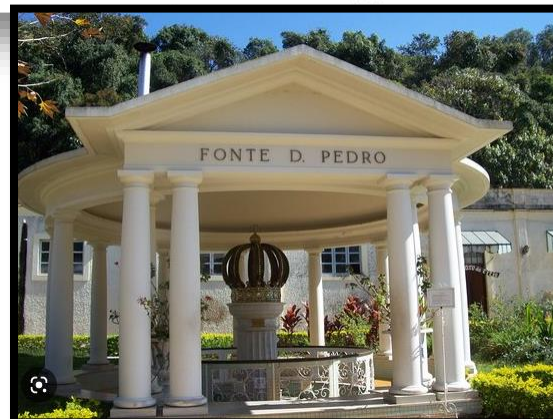
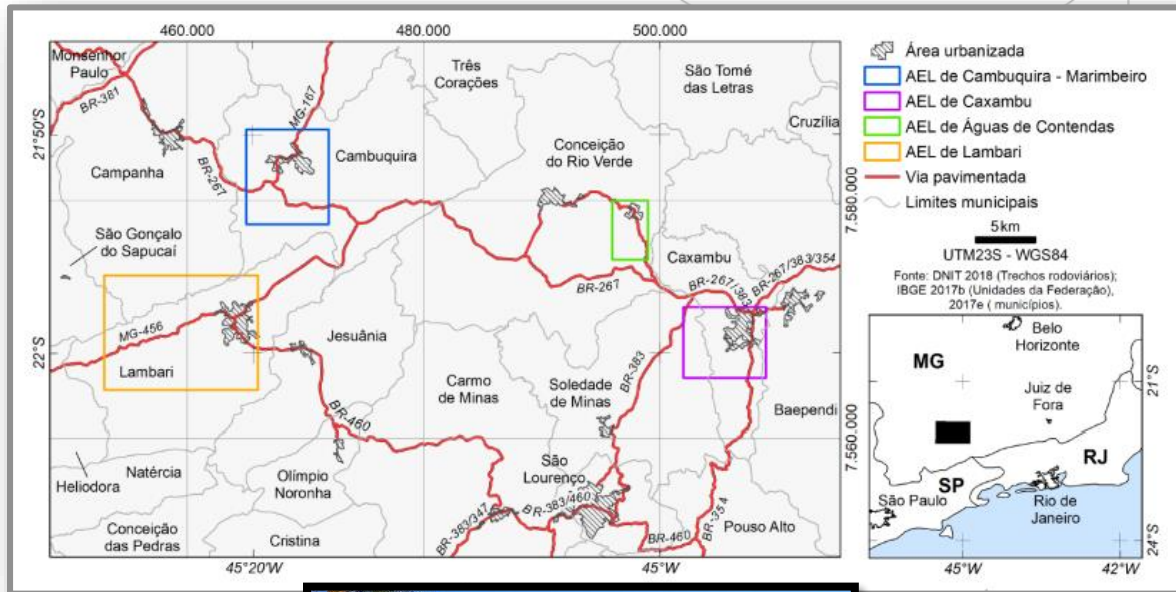
Regiões hídricas de destaque

CIRCUITO DAS ÁGUAS

A região de grande relevância histórica e socioeconômica associada aos parques para lazer e uso medicinal de suas águas minerais.

A indústria da água mineral é fortemente atraída pela qualidade e características das fontes de propriedades físico-químicas particulares.

Em função da expansão urbana e do aumento na exploração de água subterrânea requer implantação de procedimentos de gestão e conservação hidroambiental





OBRIGADA.

maria.antonieta@sgb.gov.br