

Atividade Prática – SQL com extensões espaciais

Considere o banco de dados **minasgerais** no GeoSQL e resolva as consultas a seguir.

Nome tabela	Geometria	Col Geo	Num linhas	SRID	Descrição	Fonte/Obs
area_protecao_especial_mg	POLIGONO	geom	24	4674	Áreas de proteção ambiental de Minas Gerais	IDE/MG
bacia_hidrografica_mg	POLIGONO	geom	17	4674	Bacias hidrográficas no território de Minas Gerais (1o. Nível)	IDE/MG
barragem_rejeito	PONTO	geom	769	4326	Barragens de rejeitos registradas na ANM em fev/2019	ANM, fev 2019
comarca_tjmg	POLIGONO	geom	296	4674	Comarcas do Tribunal de Justiça de Minas Gerais	MPMG, 2020
curso_dagua_mg	LINHA	geom	1732	4674	Cursos d'água em Minas Gerais	IDE/MG, IGAM
ddd_munic	não geo	-	5565		Correspondência entre código do município no IBGE e o código DDD	ANATEL
distrito_mg	POLIGONO	geom	1688	4326	Distritos do estado de Minas Gerais	IDE/MG
estado	POLIGONO	geom	27	4674	Limites estaduais brasileiros	IBGE
ferrovia_br	LINHA	geom	1965	4674	Trechos ferroviários no Brasil	IDE/MG
limite_mg	POLIGONO	geom	1	4674	Limites estaduais de Minas Gerais	IBGE
localidade_ibge	PONTO	geom	21886	4326	Localidades definidas pelo IBGE	IBGE
mg_macrorregiao_2020	POLIGONO	geom	14	4674	Macrorregiões do estado de Minas Gerais, versão 2020	IDE/MG
massa_dagua	POLIGONO	geom	5084	4326	Lagos, lagoas, represas, reservatórios no território de Minas Gerais	IGAM - IDE/MG
mesorregiao_mg	POLIGONO	geom	12	4674	Mesorregiões (IBGE) de Minas Gerais	IBGE
microrregiao_mg	POLIGONO	geom	66	4674	Microrregiões (IBGE) de Minas Gerais	IBGE
municipalpip	nao geo	-	5565		PIB dos municípios brasileiros anos 2006 a 2010	desconhecido
municipio_mg	POLIGONO	geom	853	4674	Municípios de Minas Gerais (versão 2020, IBGE)	IBGE
pico_mg	PONTO	geom	15	4326	Picos (pontos culminantes) de Minas Gerais	IDE/MG
pista_pouso_mg	PONTO	geom	144	4326	Pistas de pouso de pequenas aeronaves em Minas Gerais	IDE/MG
reg_geo_imediata_mg	POLIGONO	geom	70	4674	Região geográfica imediata (IBGE) em Minas Gerais	IBGE
reg_geo_intermediaria_mg	POLIGONO	geom	13	4674	Região geográfica intermediária (IBGE) em Minas Gerais	IBGE
rodovia_br	LINHA	geom	18394	4674	Rodovias do Brasil (federais, estaduais, municipais)	DNIT (INDE, 2019)
saude_mun_mg	POLIGONO	geom	853	4674	Dados de saúde para municípios de Minas Gerais	IDE/MG
saude_macro_mg	POLIGONO	geom	14	4674	Macrorregiões de saúde do estado de Minas Gerais	IDE/MG
saude_polo_mg	POLIGONO	geom	88	4674	Municípios-polo de saúde de Minas Gerais e vizinhos associados	IDE/MG
sede_munbrasil	PONTO	geom	5570	4326	Sedes dos municípios brasileiros	IBGE, 2015
set_censo_2010_mg	POLIGONO	geom	32807	4674	Setores censitários de Minas Gerais (IBGE, Censo 2010) e alguns dados	IBGE
trecho_massa_dagua	POLIGONO	geom	1056	4326	Trechos de cursos d'água com largura significativa	IGAM - IDE/MG

Nesse banco de dados:

- Todas as tabelas possuem índice espacial, e todas as tabelas com dados geográficos usam o nome geom para a coluna que contém a geometria
- Em geral, as coordenadas dos objetos são lat/long, no SRID 4674 (SIRGAS 2000). Em algumas o SRID é 4326 (WGS84). O PostGIS não permite certas operações sobre geometrias de SRIDs diferentes; converta em um único SRID se necessário, usando ST_TRANSFORM.
- Ignorar as eventuais referências a outros objetos espaciais em colunas; resolver os relacionamentos entre tabelas usando preferencialmente sua geometria. Exemplo: coluna nome_munic na tabela barragem_rejeito.

Apresente, em seu relatório, a expressão utilizada para resolver cada consulta. Para visualização do resultado no GeoSQL, lembre-se de incluir na saída a coluna geométrica correspondente.

1. Listar os nomes de municípios que se iniciam com “Santo” ou “Santa” (sugestão: usar a tabela sedemunbrasil ou a tabela mg_municipio e visualizar a distribuição espacial)
2. Listar a sigla da rodovia e o comprimento em km de todos os trechos de rodovias contidos no banco de dados que tenham mais de 100km.
3. Listar o nome de todos os distritos do município ‘Ouro Preto’.

4. Listar o nome dos municípios que possuem pista de pouso.
5. Listar o nome dos municípios cuja sede fica a mais de 50km da pista de pouso mais próxima.
6. Listar o nome das rodovias que cruzam o “Rio das Velhas”.
7. Listar o nome de todos os municípios ao longo da rodovia “MG-010”.
8. Listar os nomes dos municípios que fazem parte da microrregião “Curvelo”
9. Listar o nome de todos os municípios limítrofes (exteriores e vizinhos) à microrregião “Curvelo”
10. Listar o nome de todos os municípios limítrofes (exteriores e vizinhos) à microrregião “Curvelo” e suas respectivas microrregiões
11. Listar os nomes dos municípios cujas sedes municipais estão a menos de 10km de uma ferrovia. Obs: a solução envolve criar um buffer de 10km ao redor das ferrovias, mas o GeoSQL não permite o armazenamento de resultados intermediários, então é necessário fazer tudo em uma única expressão SQL.
12. Listar os nomes das sedes municipais que estão a menos de 200km da sede de Belo Horizonte.
13. Listar os nomes dos municípios que estão a menos de 200km de Belo Horizonte (polígonos).
14. Calcular a área total dos municípios cuja população é maior que 100.000 habitantes.
15. Calcular a porcentagem da área do estado que é ocupada pelas mesorregiões “NOROESTE DE MINAS”, “NORTE DE MINAS” e “JEQUITINHONHA”.
16. Informar o número de vértices usados para descrever as fronteiras do Estado na tabela MG.
17. Informar em lat/long os limites do retângulo que envolve o estado de Minas Gerais inteiro (coordenadas dos cantos). Determinar também as dimensões desse retângulo em km, na mesma expressão SQL.
18. Calcular a população total, quantidade de homens e de mulheres de Betim (soma da população dos setores censitários contidos nos limites do município).
19. Calcular a população total da comarca de ‘BRUMADINHO’.
20. Verificar quantos municípios estão contidos total ou parcialmente na bacia do Rio Doce.
21. Contar a quantidade de barragens de rejeitos em cada município mineiro, e produzir uma lista em ordem decrescente dessa quantidade, indicando também o nome do município.

22. Calcular a distância média entre a sede de cada município de MG e as localidades contidas nele.
23. Gerar as regiões (agregados de municípios) que têm o mesmo DDD (usar união para produzir a saída – o GeoSQL não permitirá o armazenamento do resultado)
24. Listar as comarcas do TJMG relacionadas espacialmente à macrorregião 'Jequitinhonha'.
25. Visualizar e listar os dados das barragens de rejeitos que se situam no interior de áreas de preservação do estado de MG.
26. Listar, sem repetição, os nomes dos rios que atravessam, estão dentro ou passam na fronteira de áreas de preservação do estado de MG.
27. Determinar quantos municípios do estado de Minas Gerais têm todo o seu território dentro de uma única bacia hidrográfica.
28. Mostrar os municípios que, ao mesmo tempo, tenham parte do seu território na bacia do Rio Grande, são atravessados pela BR-040 e fazem parte da mesorregião 'CAMPO DAS VERTENTES'.
29. Usando o dado de PIB per capita da tabela munbrasilpib, apresente os 10 municípios com os maiores valores de PIB per capita por unidade de área, p. ex., por km² de território.
30. Produza uma lista de correspondências entre as regiões-polo de saúde e as microrregiões do estado. Deseja-se saber tanto que microrregiões compartilham território com as regiões-polo de saúde, quanto o inverso.

BONUS

31. Determinar (e visualizar o polígono) o percentual da área da macrorregião 'Oeste' que não faz parte da bacia hidrográfica do Rio São Francisco.
32. Determinar a população total que reside a menos de 50km de uma barragem de rejeitos. Obs: cuidado para não somar os mesmos dados mais de uma vez!