

Bancos de Dados Geográficos

Trabalho Prático 2

Augusto Carvalho Porto Pereira

Cecília de Resende Conde Kind

Victor Vieira de Melo

Tendências da Temperatura Média de Fevereiro nas Sub-regiões de Minas Gerais

- **Objetivo:**

O objetivo deste projeto é realizar uma investigação da variação da temperatura média nas diferentes sub-regiões de Minas Gerais em um período de 16 anos (2007 a 2023). Esta análise visa identificar tendências de mudanças climáticas no estado e visualizar as diferenças climáticas dentro do estado. A pesquisa se baseia em dados de temperatura coletados por várias estações meteorológicas distribuídas pelo estado, fornecendo uma visão abrangente das tendências climáticas em Minas Gerais.

- Resultados disponíveis em:

<https://github.com/Augustonildo/temperatura-fevereiro-mg>

- **Fonte dos Dados**

- IBGE

- [Malha Municipal | IBGE](#): representação do polígono que define o limite do estado de Minas Gerais utilizado no trabalho.

- INMET

- Dados com Localização das Estações Automáticas e Convencionais: Inclui o código e as informações geográficas (longitude e latitude) das estações meteorológicas convencionais e automáticas. Disponível em: [INMET - Estações Convencionais](#) e [INMET - Estações Automáticas](#).

Amostras das Estações Contendo Temperatura Média: Para ambas as estações, convencionais e automáticas, os dados de temperatura média foram obtidos a partir dos seguintes filtros no site do INMET:

- Tipo de Dados: Dados mensais.
- Seleção de Estações: Ambas (convencionais e automáticas)
- Abrangência Geográfica: Região Sudeste do Brasil
- Período de Coleta: De 01/01/2007 a 30/11/2023
- Variável Analisada: Temperatura média mensal
- Quantidade de Estações: Um total de 137, sendo 71 automáticas e 66 convencionais.

● Metadados

- Os dados meteorológicos estavam organizados da seguinte maneira:
 - Data: Representa a data da observação meteorológica.
 - Hora: Indica o horário específico da observação.
 - Temperatura Média Mensal: Refere-se à temperatura média coletada naquele mês.
- Estações meteorológicas:
 - Identificador único
 - Código da Estação
 - Nome da estação,
 - Sigla da UF: ('MG'),
 - Status da estação,
 - Latitude,
 - Longitude,
 - Altitude,
 - Data de início da operação
 - geom: SIRGAS 2000 (EPSG: 4674)
- Tabelas de temperatura média observada em cada estação:
 - Nome da estação
 - Código
 - Temperatura média
 - geom: SIRGAS 2000 (EPSG: 4674)
- Tabela de temperaturas médias por microrregião
 - Código
 - Nome Microrregião
 - Sigla da UF: ('MG')
 - Área (em km²),
 - Média da temperatura,
 - geom: SIRGAS 2000 (EPSG: 4674)

● Manipulação dos dados:

Na preparação dos dados para a análise de temperatura em Minas Gerais, inicialmente tratamos os dados de localização das estações meteorológicas do INMET. Filtramos as estações situadas em Minas Gerais, alteramos a formatação dos números decimais para o padrão com ponto e modificamos o separador de ponto e vírgula por vírgula. Esses dados foram unificados na tabela Estacoes_meteo.

Para as amostras de temperatura, desenvolvemos um script em Python para unificar todas as amostras de temperatura das estações selecionadas em um único CSV, incluindo as informações de código da estação, nome, data e temperatura média. Esses dados compõem a tabela de Temperatura. A partir dessa tabela foram criadas outras 5 tabelas com as informações climáticas do mês de fevereiro de 2007, 2011, 2015, 2019 e 2023. A escolha de fevereiro se deu em função das médias de temperaturas mais altas em comparação aos demais meses. No caso de alguma estação não ter dados para o mês de fevereiro em determinado ano, nós optamos por descartar a estação.

Após a criação das cinco tabelas com informações climáticas para os anos selecionados, procedemos com uma etapa adicional de integração de dados. Utilizando o código da estação, vinculamos cada uma dessas tabelas de temperatura à tabela de localizações das estações meteorológicas, resultando em mais cinco tabelas. Estas tabelas associam as temperaturas registradas a suas respectivas localizações geográficas.

Com esses dados em mãos foi possível gerar um mapa coroplético do estado de Minas Gerais mapeando as estimativas de temperatura em toda sua razão territorial. Essa operação foi realizada utilizando o QGIS tomando as temperaturas de cada ano estudado e limitando os cálculos na extensão do estado de Minas Gerais. Em seguida, atribuímos a estimativa de temperatura para o centróide de cada microrregião em Minas Gerais, proporcionando assim uma análise espacial das variações climáticas em diferentes sub-regiões do estado ao longo dos anos selecionados.

- **Visualizações:**

Foram geradas 5 imagens diferentes ilustrando as temperaturas de Minas Gerais divididas por microrregiões com base nas informações das estações meteorológicas em intervalos de 4 anos entre 2007 até 2023. Uma animação com os resultados pode ser vista no link a seguir:

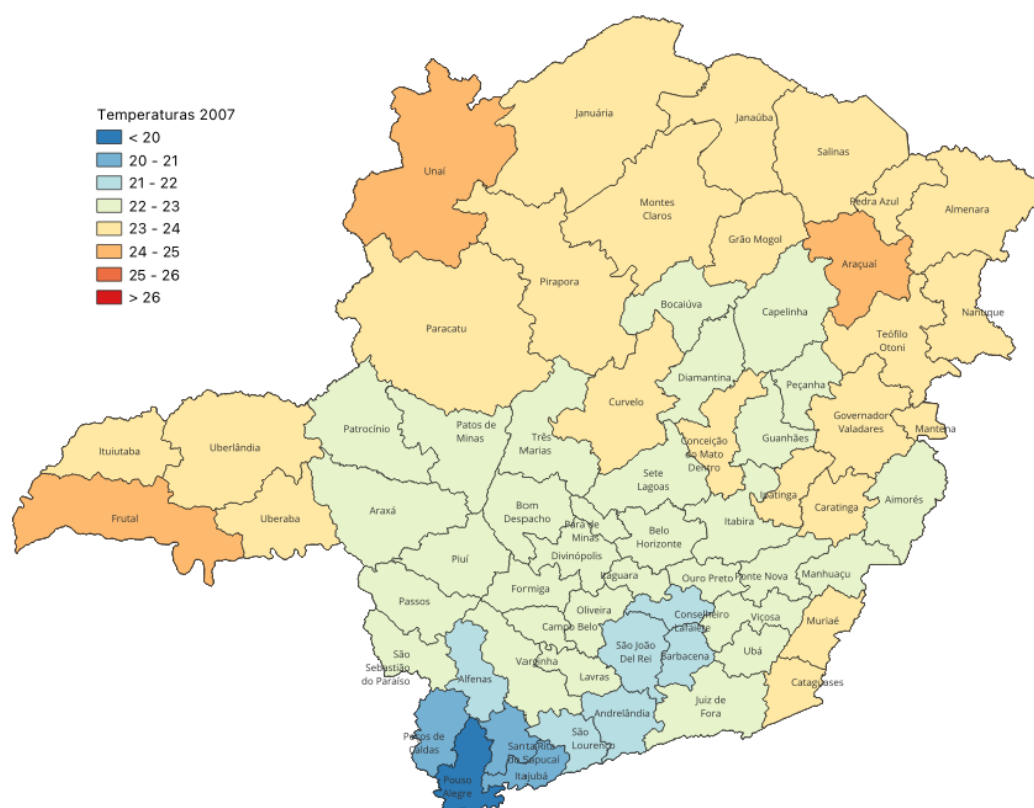
<https://drive.google.com/file/d/1SzLdIJEKfpZmxo7egR9hYTN7W0tVPHyw/view?usp=sharing>

As visualizações foram geradas utilizando o QGIS. Nos mapas, está exibida a subdivisão planar de microrregiões de Minas Gerais de acordo com as temperaturas em cada período. O objetivo é mostrar uma escala de azul (para temperaturas mais frias) até vermelho (para locais mais quentes). Tomamos a decisão de utilizar a exata mesma escala para todos os mapas para que a visualização comparativa seja possível. Dessa forma, alguns mapas podem não mostrar tanta variação de cor - como no exemplo do mapa de 2007 -, mas juntos com os outros possibilitam visualizar quais regiões tiveram alterações em suas temperaturas ano após ano.

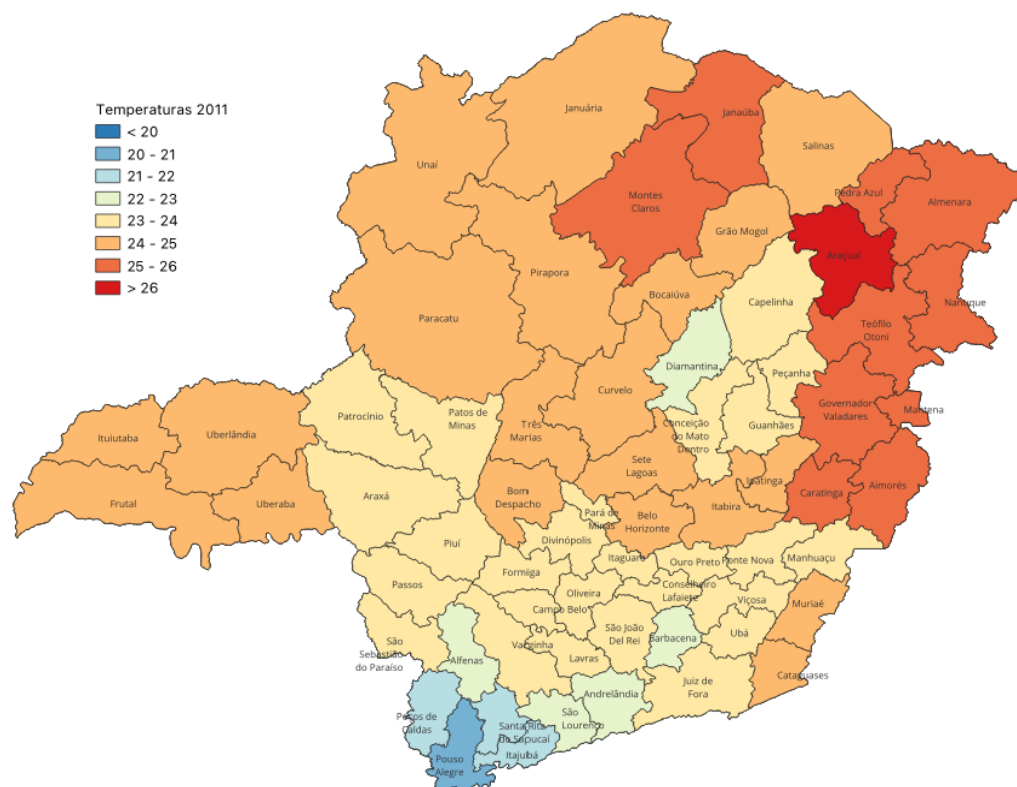
Cada microrregião acompanha também uma etiqueta centralizada com o nome desta, para ajudar a compreensão mesmo que o leitor não conheça cada uma delas.

As imagens a seguir representam a apresentação criada para cada um dos anos:

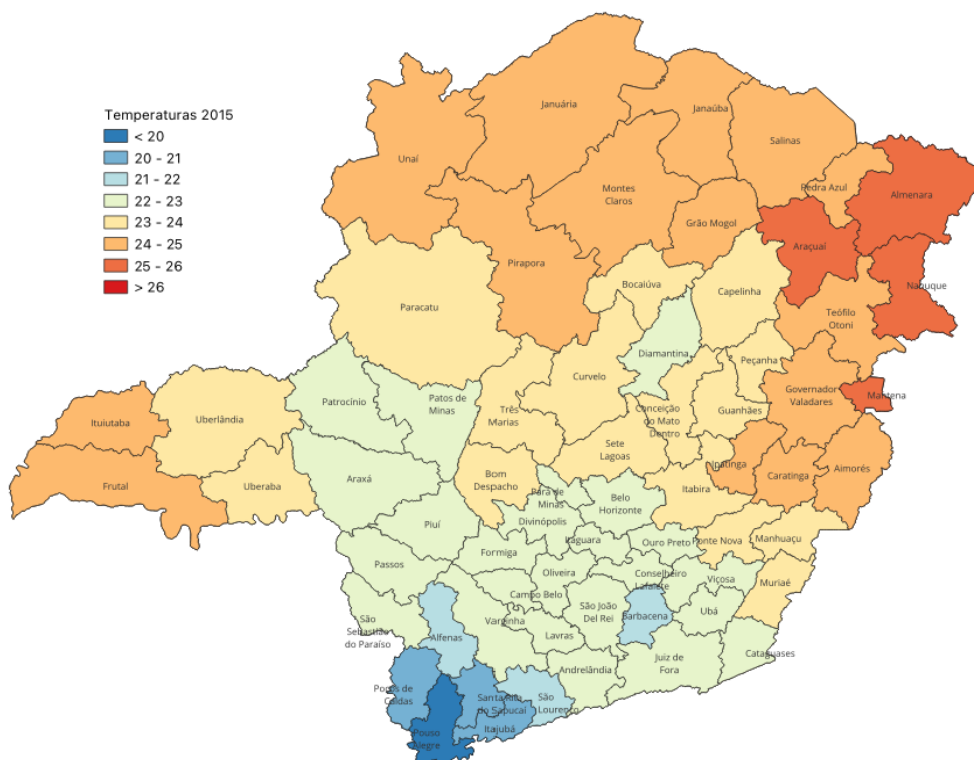
- **2007:**



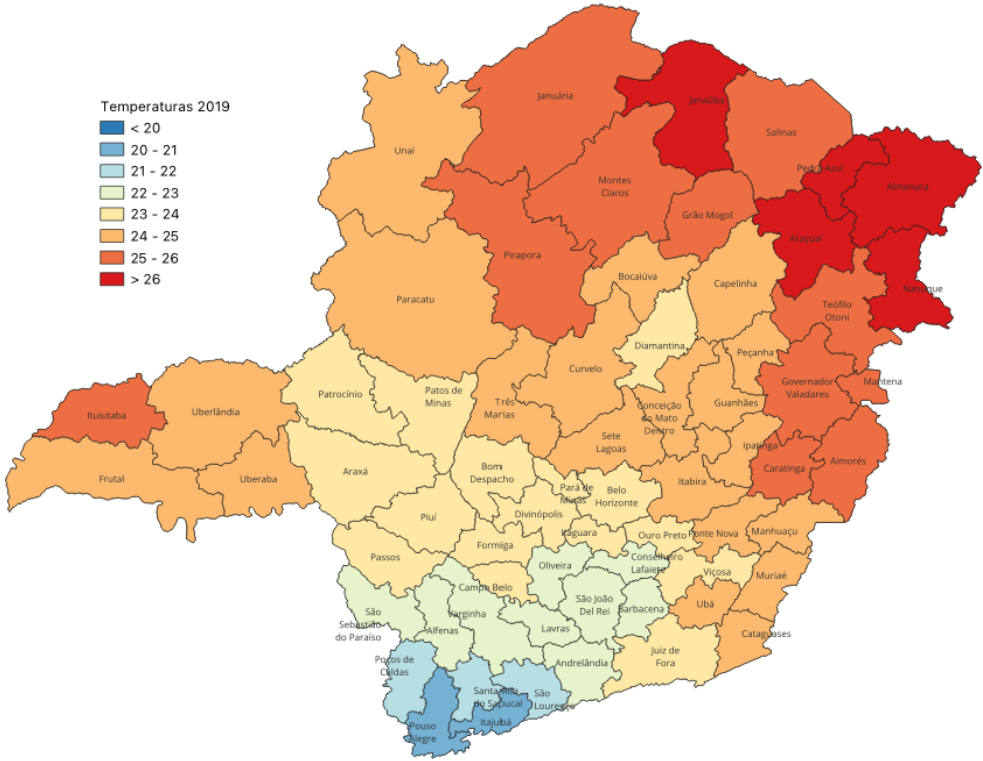
- 2011:



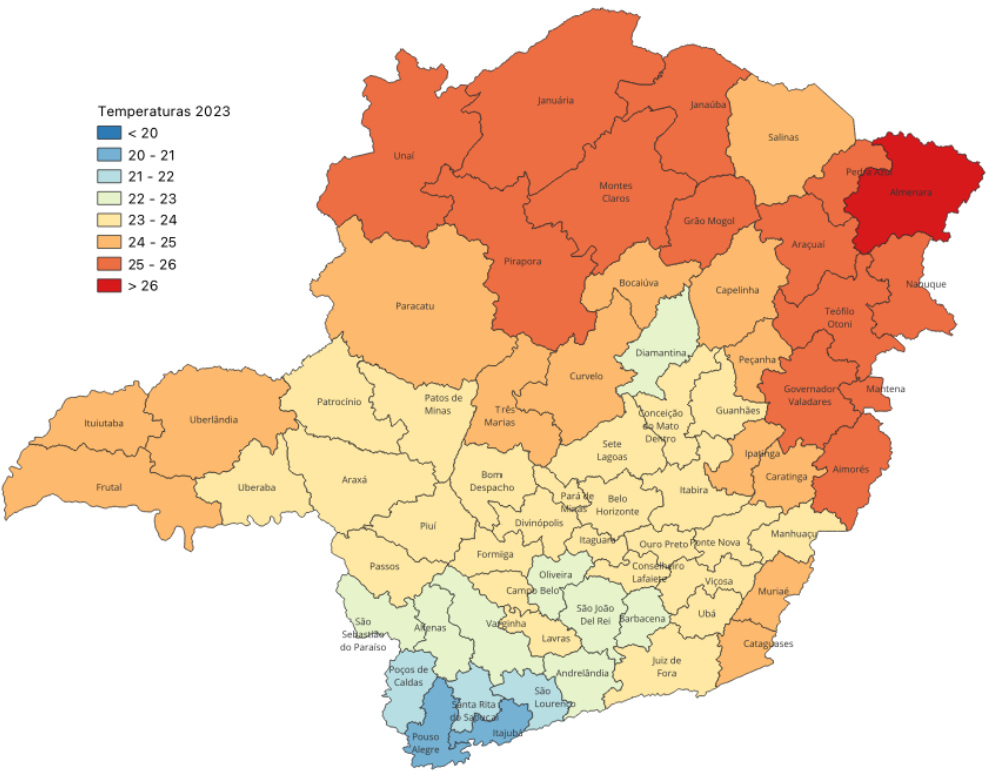
- 2015:



● 2019:



● 2023:



- **Análise**

As mudanças de temperatura observadas nos mapas em Minas Gerais nos cinco anos selecionados indicam uma pequena variação na temperatura especialmente nas regiões norte e nordeste, com áreas se movendo para faixas de cores mais quentes se comparado ao primeiro ano (2007). As variações no triângulo mineiro são mínimas e dentro das variações esperadas de ano para ano, sem indicar uma tendência. O mesmo ocorre com a região sul de Minas, que apresenta as temperaturas mais baixas do estado e mantém um clima mais constante, com pequenas variações.

A região que Diamantina se destaca no mapa por manter temperaturas mais baixas em todos os anos em comparação com as áreas ao seu redor, um reflexo de seu relevo acidentado e maior altitude. A região central, ao redor de Belo Horizonte, apresenta uma variação moderada de temperatura, indicando estabilidade climática nesta área do estado ao longo dos anos estudados.

Os mapas climáticos analisados não apresentam uma tendência homogênea de alteração das temperaturas em Minas Gerais. Observam-se incrementos discretos na temperatura em certas regiões, ao passo que outras permanecem com temperaturas estáveis. A diversidade de comportamentos térmicos reforça a noção de que diversos fatores contribuem para a dinâmica climática do estado.