

# O envelhecimento populacional nos municípios do Sul/Sudoeste de Minas Gerais: análise de agrupamento

Larissa Gonçalves

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Ramos

Coorientador: Prof. Dr. Lincoln Frias

Programa de Pós-Graduação em Estatística Aplicada e Biometria  
Universidade Federal de Alfenas

# Sumário

- 1 Transição demográfica e envelhecimento populacional
- 2 Objetivos
- 3 Dados e metodologia
- 4 Resultados
- 5 Considerações finais
- 6 Referências bibliográficas

# Transição demográfica e envelhecimento populacional

- Mudanças no regime demográfico
- O processo altera a taxa de crescimento da população, a estrutura etária e leva ao processo de envelhecimento populacional
- Ritmo acelerado do processo
- Não ocorre de maneira homogênea

# Transição demográfica e envelhecimento populacional

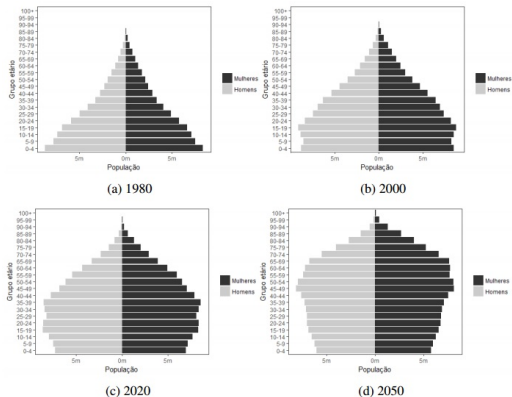


Figura: Pirâmides etárias absolutas do Brasil, 1980-2050

# Objetivos

- Classificar os municípios da mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais (SSM) em relação ao processo de envelhecimento populacional
- Especificamente, identificar os grupos de municípios mais envelhecidos e menos envelhecidos da mesorregião estudada

# Dados

- Dados de 8 variáveis demográficas dos 146 municípios da mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais
- Censo demográfico 2010 do IBGE, consultado a partir do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013

Tabela 1: Descrição das variáveis demográficas

Sigla	Variável
espvida	esperança de vida ao nascer
tft	taxa de fecundidade total
mort1	mortalidade infantil
mort5	mortalidade até os 5 anos de idade
rd	razão de dependência
sobre40	probabilidade de sobrevivência até 40 anos
sobre60	probabilidade de sobrevivência até 60 anos
t_env	taxa de envelhecimento

# Dados

- Metodologia de cálculo das variáveis
- Tábua de mortalidade infanto juvenil e estimação de Brass
- Relação das variáveis com o processo de envelhecimento populacional
- Caracterização da mesorregião
- Segunda em número de municípios do Brasil e primeira em Minas Gerais

# Metodologia

- Técnica multivariada de análise de agrupamento
- Resumo estatístico das variáveis e correlações
- Processo de agrupamento
- O primeiro passo foi selecionar o método de agrupamento
- Método não hierárquico das k-médias que demonstra um desempenho superior aos métodos hierárquicos por ser menos afetado por *outliers* e variáveis irrelevantes (MOOI; SARSTEDT, 2011)



# Metodologia

- Uso de uma técnica hierárquica aglomerativa para definir número de grupos
- Método de Ward
- Mais preciso e indicado dados quantitativos contínuos (BLASHFIELD, 1976)
- Retornou melhores resultados
- Sementes iniciais foram selecionadas de forma aleatória
- Melhor desempenho por tornar o procedimento das k-médias mais efetivo e independente do agrupamento inicial

# Metodologia

- Método de Ward com distância de Mahalanobis
- Corte no dendrograma para definição do número de grupos na partição final
- Maior diferença no nível de fusão e da interpretabilidade
- Grupos representados no mapa da mesorregião SSM
- *Boxplots*, mediana, coeficiente de variação (CV), mínimo e máximo
- Variáveis população (pop) e rendimento médio dos ocupados (renocup)

# Correlação entre as variáveis

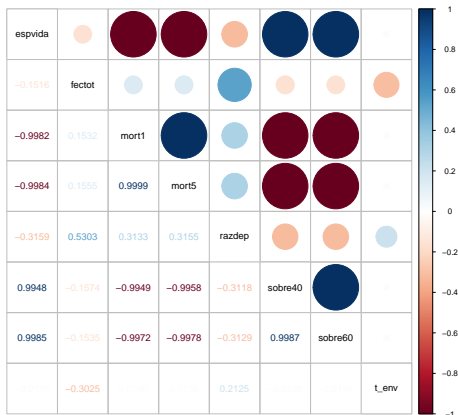


Figura: Correlações entre as variáveis antes da retirada de variáveis

# Correlações entre as variáveis

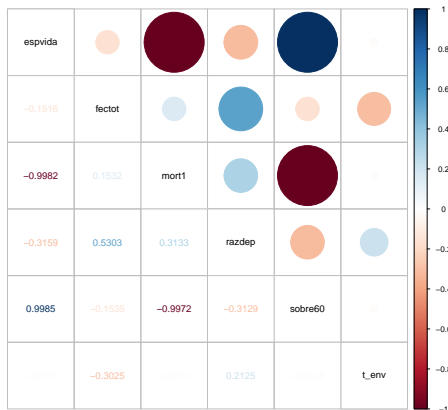
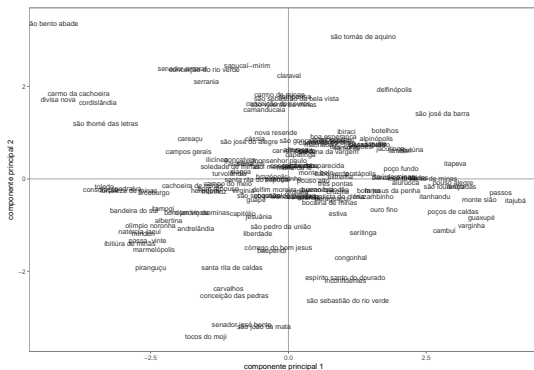


Figura: Correlações entre as variáveis após a retirada de variáveis

# Agupamentos



**Figura:** Dispersão dos municípios em função dos escores dos componentes principais.

- Visualizar a existência de possíveis agrupamentos

# Agrupamentos

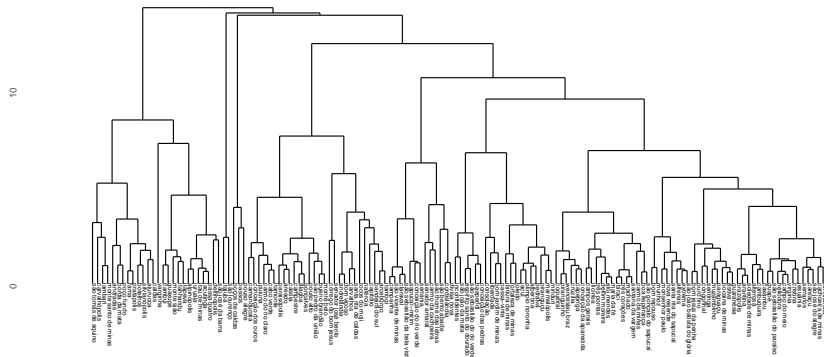
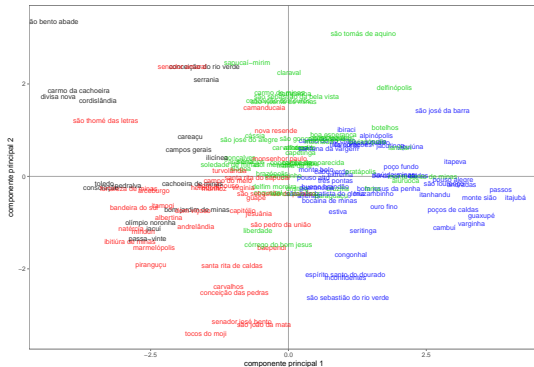


Figura: Dendrograma pelo método de Ward e distância de Mahalanobis.

# Agrupamentos



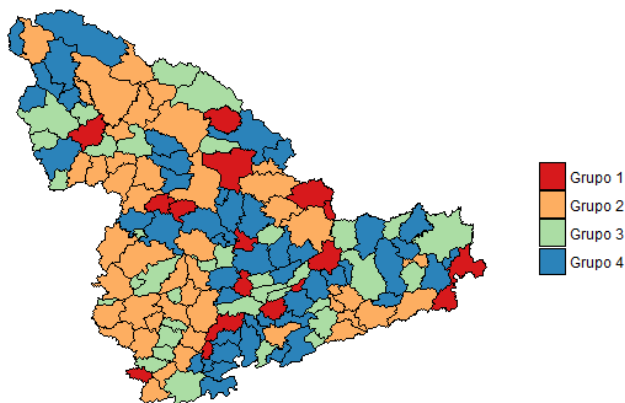
**Figura:** Dispersão dos municípios em função dos escores dos componentes principais dos quatro grupos obtidos pelo método das  $k$ -médias.

# Agrupamentos

- Grupo 1 (G1): 17 municípios
- Grupo 2 (G2): 46 municípios
- Grupo 3 (G3): 36 municípios
- Grupo 4 (G4): 47 municípios

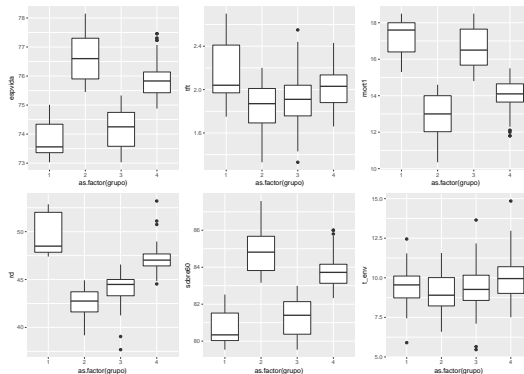


# Agrupamentos



**Figura:** Mapa dos municípios da mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais classificados em quatro grupos pelo método das  $k$ -médias.

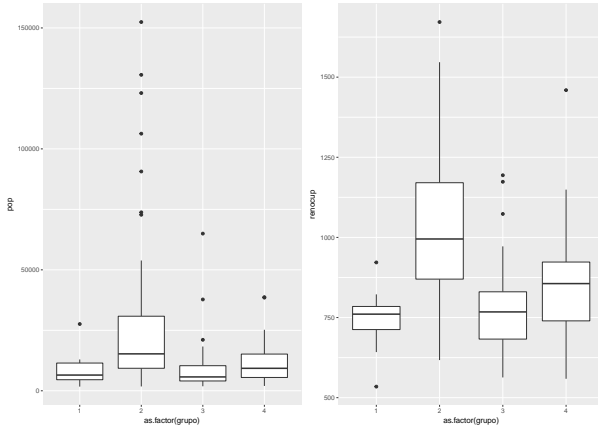
# Agupamentos



**Figura:** *Boxplots* dos grupos da SSM de acordo com as variáveis: esperança de vida ao nascer (espvida), taxa de fecundidade total (tft), mortalidade infantil (mort1), razão de dependência (rd), probabilidade de sobrevivência até 60 anos (sobre60) e taxa de envelhecimento (t\_env)

# Agrupamentos

- Grupos mais envelhecidos: maiores valores das variáveis espvida e sobre60 e os menores de tft, mort1 e rd
- t\_env não foi decisiva na separação dos grupos
- Os grupos 2, 4, 3 e 1 representam a ordem dos mais envelhecidos para os menos envelhecidos



**Figura:** *Boxplots* dos grupos da SSM de acordo com as variáveis população (pop) e rendimento médio dos ocupados (renocup).

# Agrupamentos

- O grupo menos envelhecido é composto por pequenos municípios
- O grupo mais envelhecido é composto por municípios maiores e também por alguns que estão entre os menores da mesorregião SSM
- Migração interna intensifica o envelhecimento populacional
- Migração de jovens

# Agrupamentos

- A estrutura etária das cidades maiores também se torna, em parte, reflexo da imigração dos jovens
- Varginha, Pouso Alegre e Três Corações estão entre aquelas que experimentam menores valores da variável  $t_{env}$
- Caso de Consolação
- Rendimento médio dos ocupados foi maior nos municípios dos grupos mais envelhecidos

# Considerações finais

- Avaliação mais ampla do processo de envelhecimento populacional
- Limitações quanto às variáveis e ao método de agrupamento
- Envelhecimento frente ao processo de transição demográfica
- Processo não ocorre de maneira homogênea
- Demandas por políticas públicas acabam sendo impostas pela estrutura etária do município

# Referências bibliográficas

BLASHFIELD, R. K. Mixture model tests of cluster analysis: Accuracy of four agglomerative hierarchical methods. **Psychological Bulletin**, v. 83, n. 3, p. 377-388, 1976.

EVERITT, B. S. et al. **Cluster analysis**. 5. ed. United Kingdom: John Wiley and Sons, 2011

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MOOI, E.; SARSTEDT, M. **A Concise Guide to Market Research**. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011. 308 p.