Implementar uma solução de clusterização para comparar cidades na mesma região geográfica.

Utilize os dados dos [**Relatório por município e agência**](https://www4.bcb.gov.br/fis/cosif/estban.asp?frame=1)do ESTBAN de todas as cidades da região selecionada no **ano de 2021** para encontrar similaridades no perfil de obtenção de **crédito agropecuário** e **financiamento imobiliário** entre cidades.

Agrupe as colunas `VERBETE\_163\_FIN\_RURAIS\_AGRICUL\_CUST/INVEST`, `VERBETE\_164\_FIN\_RURAIS\_PECUAR\_CUST/INVEST`, `VERBETE\_165\_FIN\_RURAIS\_AGRICUL\_COMERCIALIZ` e `VERBETE\_166\_FIN\_RURAIS\_PECUARIA\_COMERCIALIZ` somando seus valores e dividindo pela população para calcular o volume total de financiamentos agropecuários em uma nova coluna `**fin\_agro\_per\_capita**`. Modifique, também, a coluna `VERBETE\_169\_FINANCIAMENTOS\_IMOBILIARIOS` para `**fin\_imob\_per\_capita**` . Nos dois casos, divida os valores brutos médios anuais após agrupar por cidade pela população estimada total de cada município, para o ano de 2021.

1. Utilize o K-Means para encontrar 5 clusters nessas duas variáveis. Explique se você consegue enxergar alguma relação entre as cidades de cada cluster e exiba um mapa cloroplético.
2. Pesquise alguma das variáveis do censo do IBGE (por exemplo: o PIB de cada município) e apresente um histograma ou o box-plot dessa variável para cada cluster. Explique se essa variável tem comportamento diferente em cada cluster.
3. Usando o critério de inércia, varie a quantidade de clusters entre 2 e 10. Plote o gráfico de cotovelo e identifique qual quantidade de clusters você recomendaria nesse problema.
4. O projeto de lei suplementar 316/09 propôs uma classificação de municípios em cinco categorias:

* ***Rural****, se tiver população inferior a 50 mil habitantes, valor adicionado da agropecuária superior a uma terça parte do PIB municipal e densidade demográfica inferior a 80 habitantes por quilômetro quadrado;*
* ***Relativamente rural****, se tiver população inferior a 50 mil habitantes, valor adicionado da agropecuária entre uma terça parte e quinze centésimos do PIB municipal e densidade demográfica inferior a 80 habitantes por quilômetro quadrado;*
* ***De pequeno porte****, se tiver população inferior a 50 mil habitantes, valor adicionado da agropecuária inferior a quinze centésimos do PIB municipal e densidade demográfica inferior a 80 habitantes por quilômetro quadrado, ou se tiver população inferior a 20 mil habitantes e densidade populacional superior a 80 habitantes por quilômetro quadrado;*
* ***De médio porte****, se tiver população entre 50 mil e cem mil habitantes, ou se tiver densidade demográfica superior a 80 habitantes por quilômetro quadrado e população entre 20 mil e 50 mil habitantes;*
* ***De grande porte****, se tiver população superior a cem mil habitantes.*

Fonte: Agência Senado

Recupere os dados necessários para montar esta classificação a partir da API do IBGE. Existe alguma similaridade entre os clusters obtidos e a classificação do municípío? Calcule o percentual de clusters pertencentes a cada classe. Existe alguma relação entre eles? Exiba um mapa cloroplético dos municípios de acordo com essa classe.