

Projeto – Estatística

Análise de Bandeiras dos Países e suas Relações
com Fatores Religiosos e Geográficos

Motivação

- O estudo das bandeiras revela aspectos históricos, culturais, religiosos e geopolíticos.
- A pesquisa busca identificar padrões e como fatores como religião, clima e colonização influenciam o design das bandeiras.
- Os resultados podem ser úteis para áreas como história, design gráfico, relações internacionais e antropologia.

Objetivos do Estudo

- Analisar a presença de elementos que representam características naturais, culturais, religiosas e geográficas nas bandeiras dos países.
- Verificar a distribuição geográfica de cores e elementos, e se o clima ou a localização influenciam o design.
- Analisar influências religiosas através de símbolos e cores predominantes.
- Investigar padrões visuais, como a relação entre o número de cores e a complexidade dos símbolos.
- Examinar se o tamanho dos países se correlaciona com a complexidade de suas bandeiras.
- Identificar e analisar bandeiras que fogem dos padrões comuns.

O Banco de Dados

- Dados sobre as bandeiras e os países em 1986
- Dados extraídos do livro "Collins Gem Guide to Flags"
- Dados Binários (Presença da cor vermelha)
- Dados Quantitativos (Área e População do País)
- Dados Qualitativos (Cor predominante da bandeira)
- Generalizações

O Banco de Dados

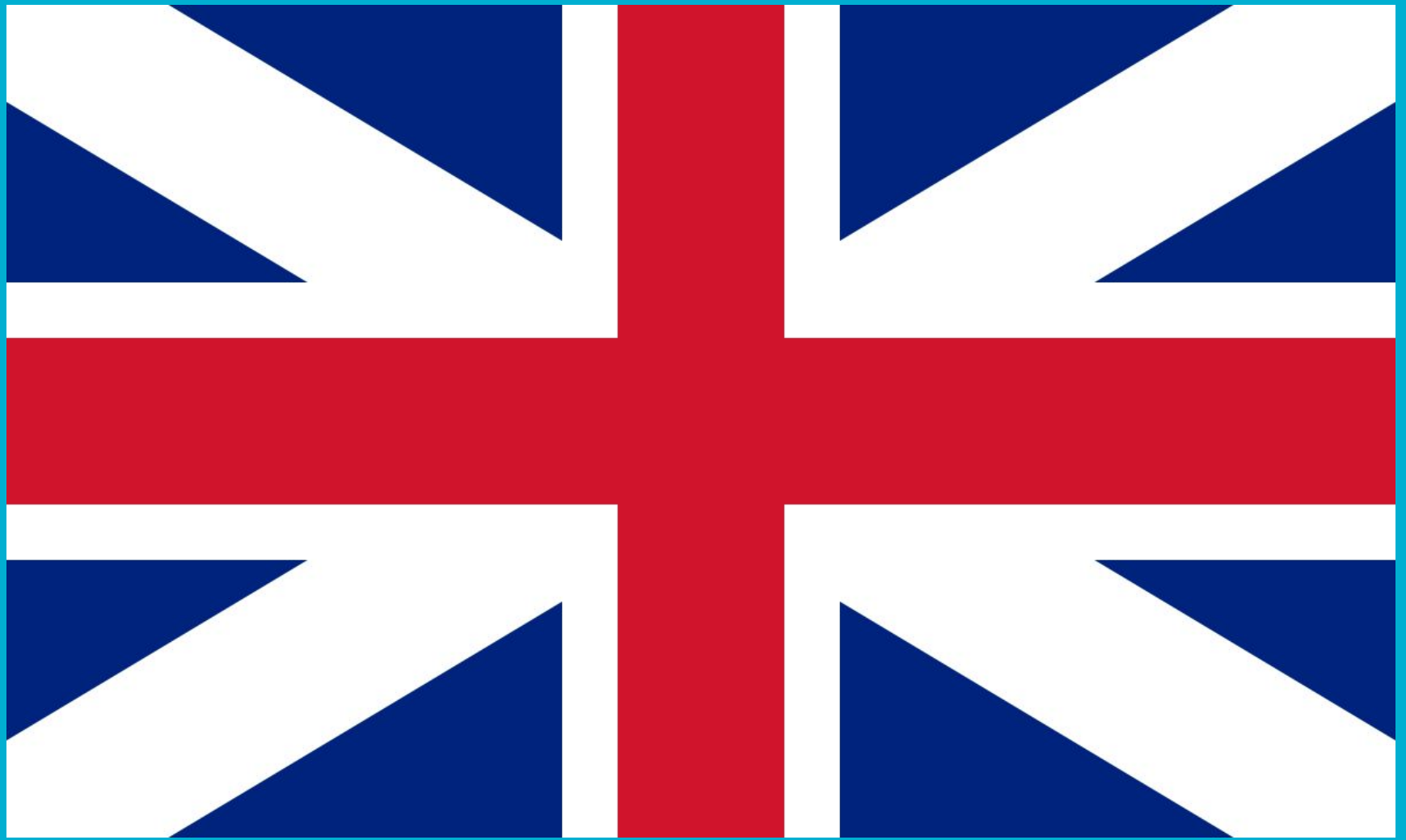
- Landmass: Indica o continente do país
- Zone: Indica o quadrante do país (Ex. Norte-Leste)
- Area: Indica a área do país em milhares de quilômetros quadrados
- Population: Indica a população do país em milhões
- Language: Indica qual a língua falada no país
- Religion: Indica a religião predominante no país
- Bars: Indica o número de barras (vertical) na bandeira do país
- Stripes: Indica o número de listras (horizontal) na bandeira do país
- Colours: Indica o número de cores presentes na bandeira do país

O Banco de Dados

- Red (0/1): Indica a presença da cor vermelha na bandeira
- Green (0/1): Indica a presença da cor verde na bandeira
- Blue (0/1): Indica a presença da cor azul na bandeira
- Gold (0/1): Indica a presença da cor dourada na bandeira
- White (0/1): Indica a presença da cor branca na bandeira
- Black (0/1): Indica a presença da cor preta na bandeira
- Orange (0/1): Indica a presença da cor laranja na bandeira
- Mainhue: Indica a cor predominante da bandeira
- Circles: Indica o número de círculos na bandeira
- Crosses: Indica o número de cruzeiros (sobre os eixos x e y) na bandeira

O Banco de Dados

- Saltires: Indica o número de cruces (fora dos eixos x e y) na bandeira
- Quarters:
- Sunstars: Indica
- Crescente: Indica
- Triangle: Indica
- Icon: Indica
- Animate: Indica
- Text (0/1): Indica
- Topleft: Indica
- Topright: Indica



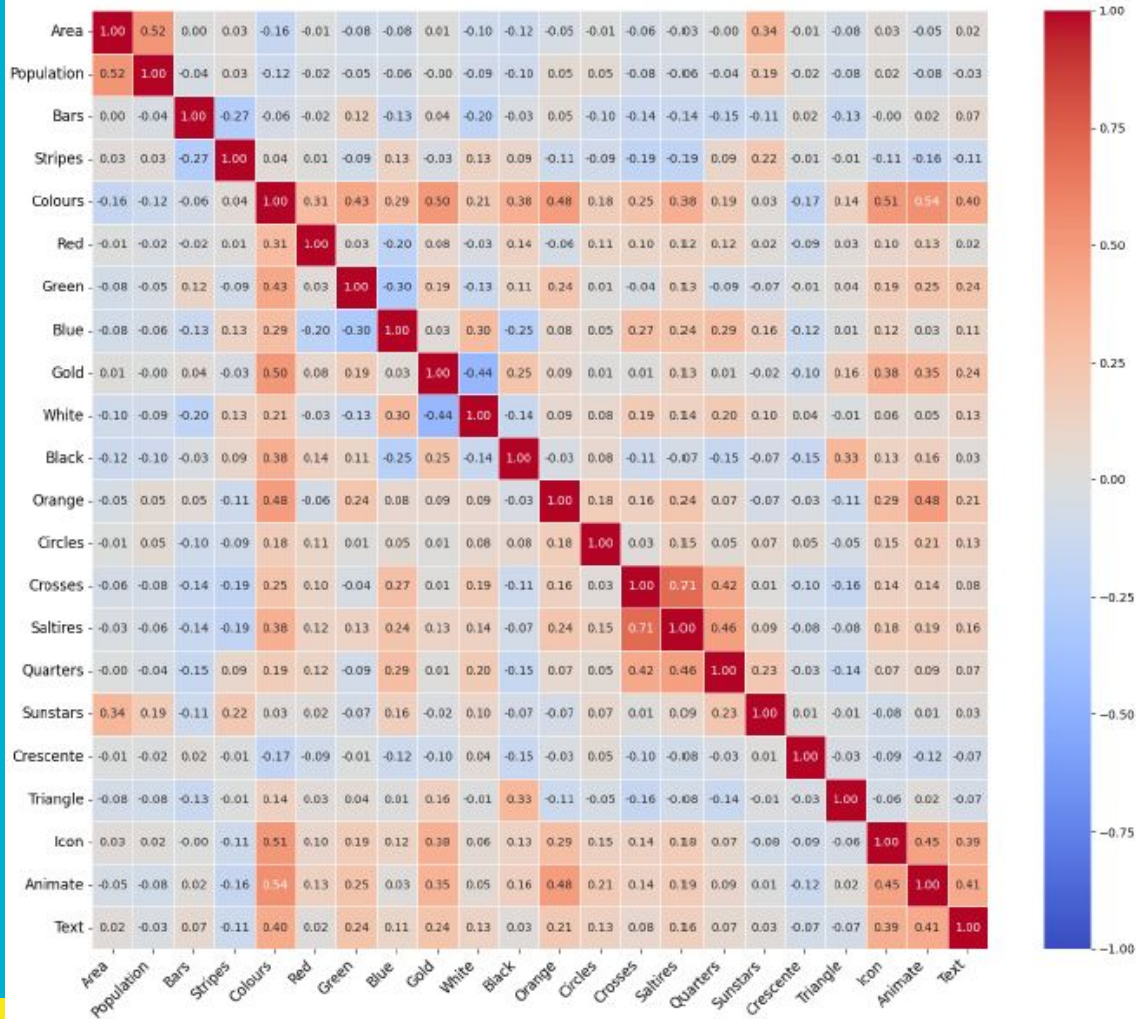
O Banco de Dados

- Saltires: Indica o número de cruzeiros (fora dos eixos x e y) na bandeira
- Quarters: Indica o número de quadriláteros na bandeira
- Sunstars: Indica o número de estrelas na bandeira
- Crescente: Indica o número de luas crescentes na bandeira
- Triangle: Indica o número de triângulos na bandeira
- Icon: Indica o número de ícones não animados na bandeira (Ex. Barco)
- Animate: Indica o número de ícones animados na bandeira (Ex. Águia)
- Text (0/1): Indica a presença de texto na bandeira
- Topleft: Indica a cor no canto esquerdo superior da bandeira
- Topright: Indica a cor no canto direito superior da bandeira

Análise Exploratória de Dados

Para começar nossa Análise Exploratória, plotamos uma matriz de correlação, para avaliar se é evidente alguma correlação direta entre as variáveis. O resultado foi o seguinte:

Matriz de Correlação



Análise Exploratória de Dados

Nele, extraímos as correlações com coeficientes acima de 0.5, chegando em:

- • Saltires ↔ Crosses: 0.708 (positiva)
- • Animate ↔ Colours: 0.545 (positiva)
- • Population ↔ Area: 0.519 (positiva)
- • Icon ↔ Colours: 0.506 (positiva)

Assim, tentamos entender a razão de cada uma delas.

Análise Exploratória de Dados

- A primeira, Saltires ↔ Crosses: 0,708 (positiva), se explica pelo seguinte fato: as bandeiras dos países colonizados pelos ingleses são inspiradas ou refletem a influência da bandeira do Reino Unido, mas também carregam elementos únicos que representam a identidade nacional de cada país.
- A bandeira do Reino Unido, por sua vez, consiste justamente da junção de uma saltire (cruz diagonal) com uma cross (cruz vertical). Ou seja, em linhas gerais, onde temos uma saltire, temos também uma cross, o que eleva o coeficiente de correlação.
- Como, na época, o Reino Unido possuía diversas colônias, esse padrão se repete. Abaixo, temos imagens das bandeiras para melhor compreensão.



Fig. 1 - Bandeira do Reino Unido

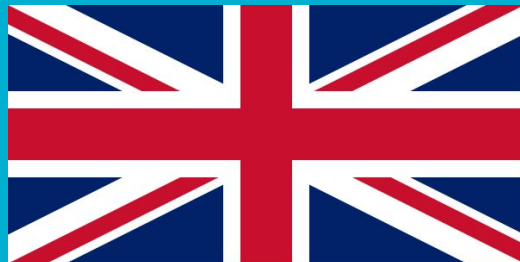


Fig. 2 - Bandeira das Ilhas Fiji

Análise Exploratória de Dados

- A segunda, Animate \leftrightarrow Colours: 0,545 (positiva), é bem intuitiva, visto que, em linhas gerais, países que possuem elementos animados (animais, por exemplo) tendem a ter mais cores, pois, para serem representados com mais detalhes, geralmente utilizam-se mais cores.
- Vejamos na bandeira abaixo, das Ilhas Cayman: para representar a tartaruga e o leão, foram usadas novas cores, o que explica a correlação — assim como ocorre na bandeira do México.

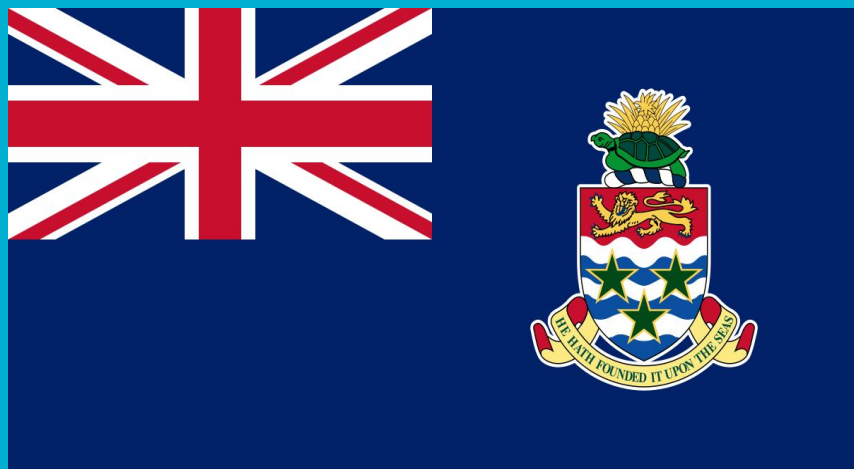


Fig. 3 - Bandeira das Ilhas Cayman



Fig. 4 - Bandeira do México

Análise Exploratória de Dados

- A terceira, Population \leftrightarrow Area: 0,519 (positiva), não diz respeito propriamente às bandeiras; entretanto, vale a análise. Essa é autoexplicativa: países com maior área territorial tendem a ter mais recursos naturais, espaço para habitação e capacidade de sustentar populações maiores.
- Alguns exemplos reforçam essa relação, como a Rússia, que é o maior país do mundo em área, com uma população significativa .
- Entretanto, a correlação não é tão forte, pois existem exceções: alguns países grandes têm populações menores devido a condições geográficas extremas (ex.: Austrália — deserto) ou baixa densidade populacional (ex.: Mongólia). Por outro lado, nações pequenas mas muito populosas (como Bangladesh ou Singapura) fogem ao padrão, mostrando que a correlação não é perfeita.

Análise Exploratória de Dados

- A quarta, Icon ↔ Colours: 0,506 (positiva), ocorre porque bandeiras com elementos complexos, como brasões, escudos ou imagens estilizadas, frequentemente exigem uma paleta mais diversificada para representar detalhes e contrastes.
- Por exemplo, a bandeira do Equador apresenta um brasão com múltiplas cores para representar sua fauna, flora e simbolismo histórico. Quanto mais elaborado o ícone, maior a necessidade de cores adicionais para preservar sua legibilidade e significado.



Fig. 5. Bandeira do Equador

Análise Exploratória de Dados

A outra análise que fizemos, foi em relação ao Mainhue (Cor predominante da bandeira), vendo qual mais se repete em cada continente. Chegamos no seguinte resultado:

- Africa: Green
- Asia: Red
- Europa: Red
- North America: Blue
- Oceania: Blue
- South America: Red

Análise Exploratória de Dados

A outra análise que fizemos, foi em relação ao Mainhue (Cor predominante da bandeira), vendo qual mais se repete em cada continente. Chegamos no seguinte resultado:

- Africa: Green
- Asia: Red
- Europa: Red
- North America: Blue
- Oceania: Blue
- South America: Red

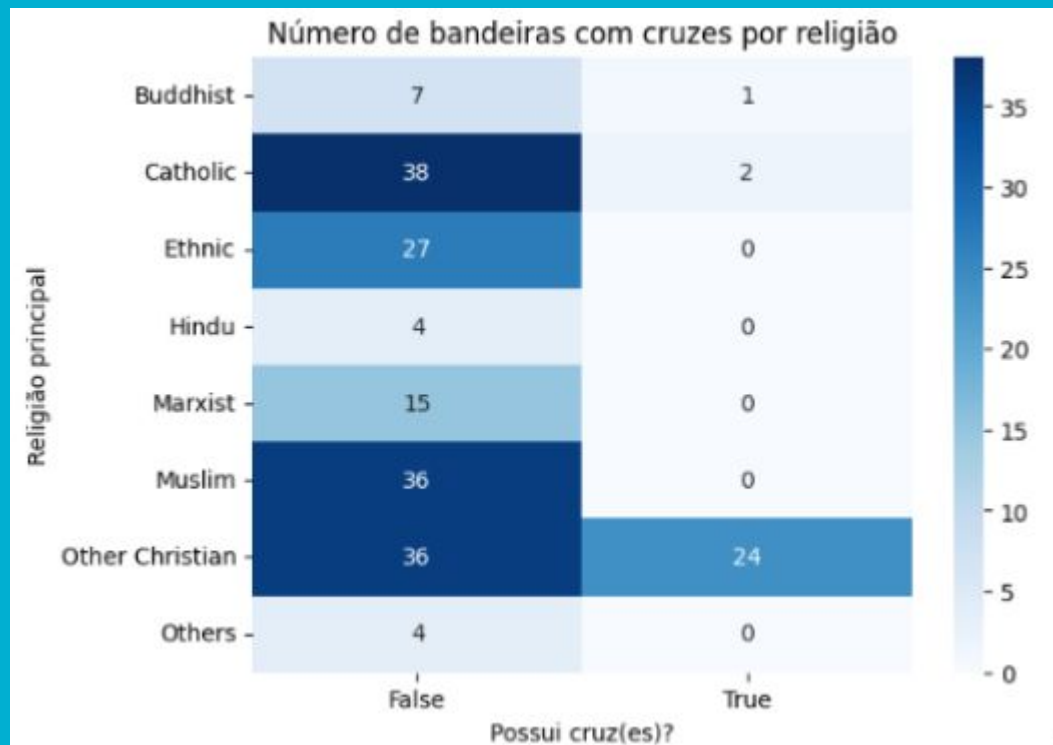
Análise Exploratória de Dados

Na Ásia, Europa e América do Sul, o vermelho era a cor mais recorrente nas bandeiras. Isso ocorria pois o vermelho tinha forte ligação com movimentos revolucionários, socialistas e comunistas. Na Ásia, países como China, Vietnã e Laos adotavam bandeiras vermelhas como símbolo de seus regimes marxistas.

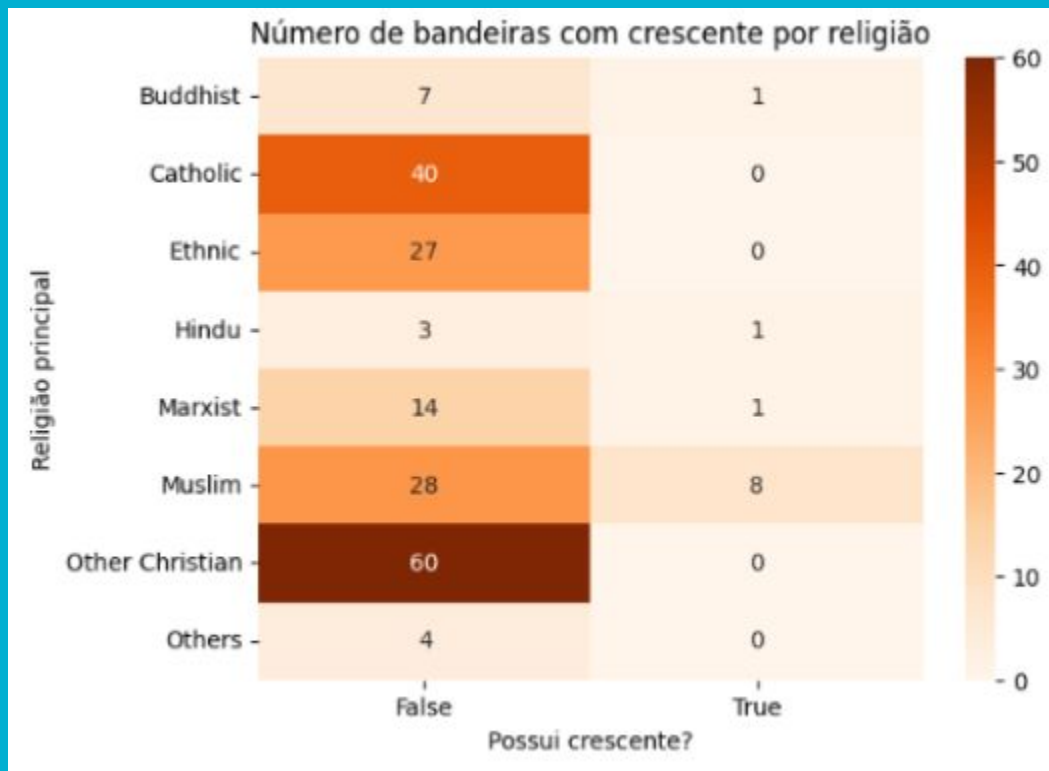
Em contraste, a África tinha o verde como cor predominante. Apesar de que alguns países africanos adotaram governos socialistas (como Angola e Etiópia), muitos optaram por cores associadas ao pan-africanismo (verde, amarelo e preto) ou ao islamismo (como Líbia e Mauritânia). O verde também simboliza a terra, a agricultura e a esperança, temas em ascensão para nações que haviam conquistado recentemente sua independência colonial.

Já a América do Norte e a Oceania destacaram-se pelo azul, uma cor frequentemente ligada a valores liberais, democracia e tradição ocidental.

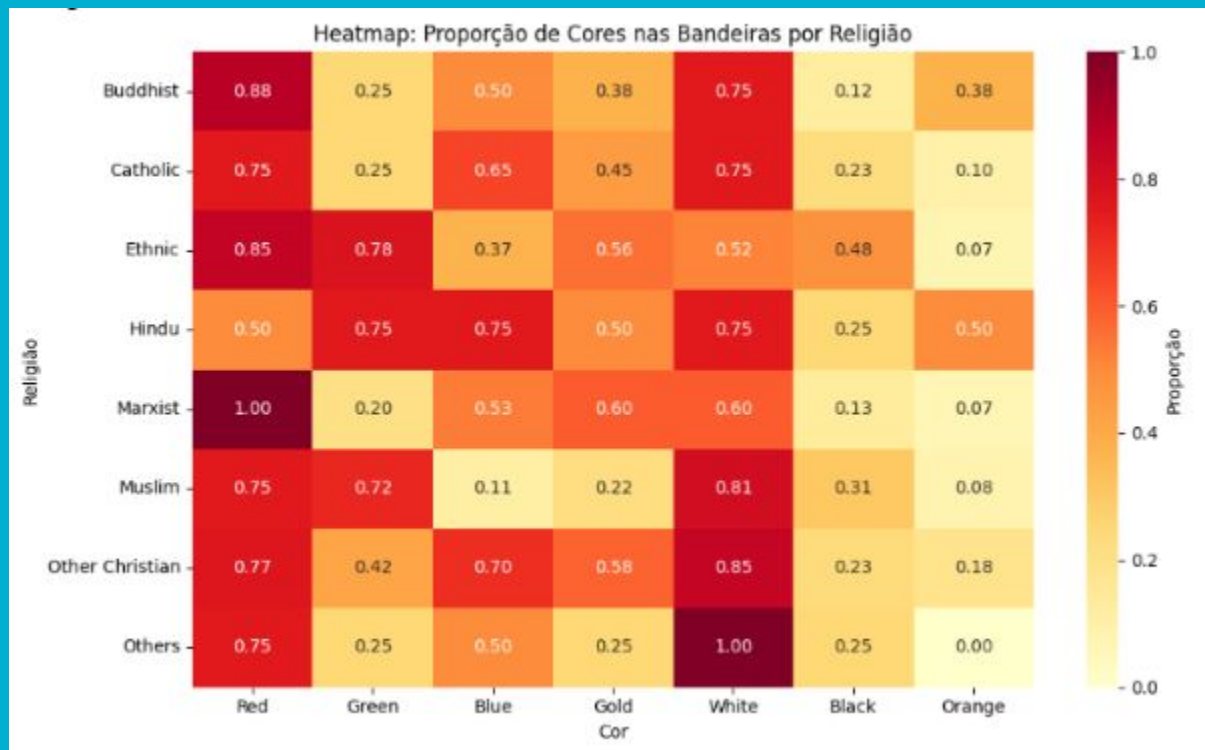
Análise Exploratória de Dados



Análise Exploratória de Dados



Análise Exploratória de Dados



Análise Exploratória de Dados

Em seguida, tentamos relacionar a Complexidade de Bandeiras com a Área dos Países. Entretanto, o dataset não tinha uma coluna “Complexidade”.

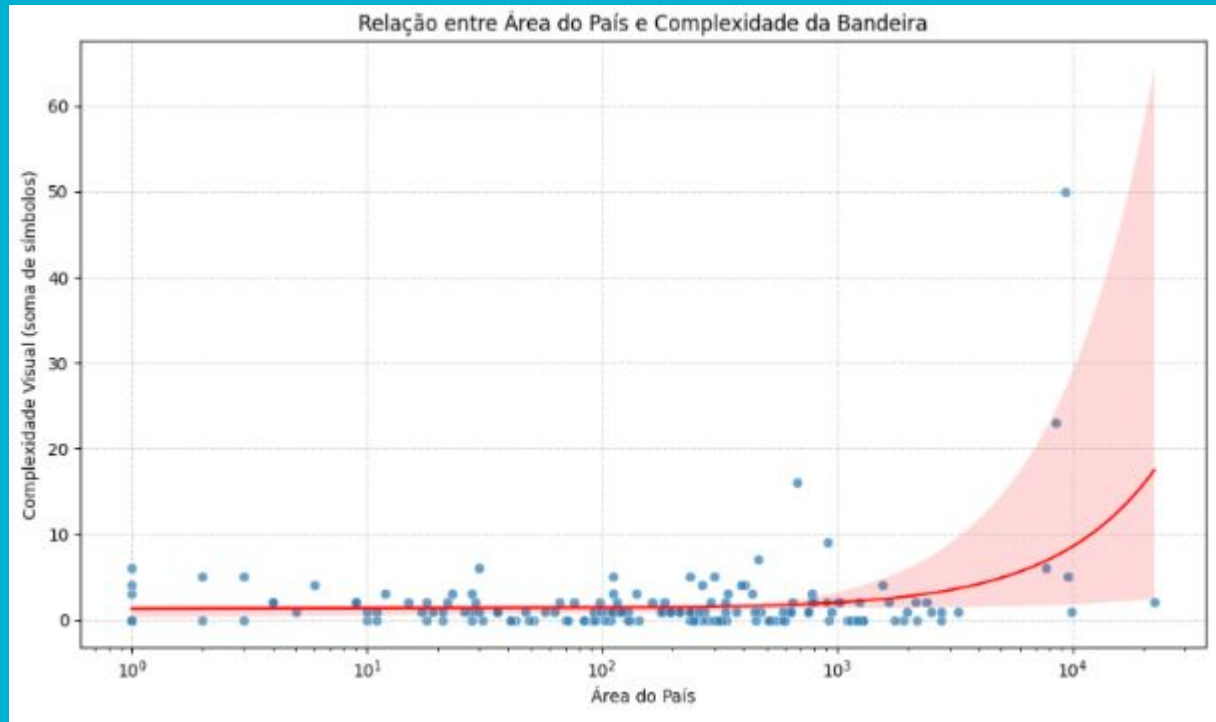
Para isso, criamos um critério, assim, a complexidade consiste em:

Número de Estrelas + Número de Luas Crescentes + Número de Triângulos +
Número de ícones + Número de Elementos Animados + Número de Textos.

Top 5 bandeiras mais complexas:									
	Name	ComplexidadeVisual	Sunstars	Crescente	Triangle	Icon	Animate	Text	
183	USA	50	50	0	0	0	0	0	
23	Brazil	23	22	0	0	0	0	1	
28	Burma	16	14	0	0	1	1	0	
41	Cook-Islands	15	15	0	0	0	0	0	
48	Dominica	11	10	0	0	0	1	0	

Análise Exploratória de Dados

Assim, calculamos a correlação entre Área e Complexidade Visual, chegando em um coeficiente igual a 0.369



Classificador Ingênuo de Bayes

Qual a probabilidade de um país ser Muçulmano (Muslim), dado que ele tem uma Lua Crescente em sua bandeira?

Classificador Ingênuo de Bayes

Qual a probabilidade de um país ser Muçulmano (Muslim), dado que ele tem uma Lua Crescente em sua bandeira?

Queremos: $P(\text{Religion} = \text{Muslim} \mid \text{Crescent} = 1)$

$= P(\text{Religion} = \text{Muslim} \text{ e } \text{Crescent} = 1) / P(\text{Crescent} = 1)$

$= (8 / 194) / (11/194)$

$= 8 / 11$

$= 0.7273$

Experimentos

Nesta etapa, buscamos aprofundar a análise estatística dos dados da Flag Database por meio da aplicação de testes de hipótese. Para isso, realizamos dois experimentos:

- População média dos países: Avaliamos se a população média dos países presentes na base é igual a 5 milhões.
- Número médio de estrelas: Analisamos se a quantidade média de estrelas nas bandeiras é igual a 5.

Ambos os experimentos seguiram o mesmo procedimento: cálculo das estatísticas descritivas (média, desvio padrão e erro padrão), definição das hipóteses nula (H_0) e alternativa (H_1), aplicação do teste t para uma amostra, construção do intervalo de confiança de 95% e verificação de consistência entre o teste e o intervalo obtido.

Experimentos e Testes de Hipótese

Teste 1: População Média

- **Hipótese Nula (H_0):** A média da população dos países na base é igual a 5 milhões.
- **Resultado:** A hipótese nula foi rejeitada (p -valor = 0.0062). O valor de 5 milhões está fora do intervalo de confiança de 95% (10.25 a 36.29 milhões).

Experimentos e Testes de Hipótese

Teste 2: Número Médio de Estrelas (Sunstars)

- **Hipótese Nula (H_0):** A média de estrelas nas bandeiras é igual a 5.
- **Resultado:** A hipótese nula foi rejeitada (p -valor = 0.0000). O valor 5 está fora do intervalo de confiança de 95% (0.76 a 2.01).

Conclusões Finais

- **História e Geopolítica > Geografia:** As bandeiras são representações da identidade nacional, mais moldadas pela história, religião e geopolítica do que por fatores como o tamanho do território.
- **Design como Declaração Política:** A predominância de cores como o vermelho (socialismo) e o verde (pan-africanismo) mostra que o design das bandeiras é também uma ferramenta de posicionamento ideológico.
- **Símbolos e Identidade Cultural:** Símbolos religiosos são, na maioria dos casos, exclusivos a determinadas tradições, refletindo a preservação da identidade ou barreiras históricas.
- **Padrões Não Aleatórios:** Tanto os dados demográficos quanto os elementos visuais das bandeiras não são distribuídos de forma aleatória, mas influenciados por padrões consistentes.