

Relatório Olimpíadas 2000 - 2016

Consultores Responsáveis:

Estatiano 1

Estatiano 2

...

Estatiano n

Requerente:

ESTAT

Brasília, 1 de novembro de 2024.



Sumário

| | Página |
|--|--------|
| 1 Introdução | 3 |
| 2 Referencial Teórico | 4 |
| 2.1 Média | 4 |
| 2.2 Mediana | 4 |
| 2.3 Variância | 5 |
| 2.3.1 Variância Populacional | 5 |
| 2.3.2 Variância Amostral | 5 |
| 2.4 Desvio Padrão | 6 |
| 2.4.1 Desvio Padrão Populacional | 6 |
| 2.4.2 Desvio Padrão Amostral | 6 |
| 2.5 Boxplot | 6 |
| 2.6 Histograma | 7 |
| 2.7 Gráfico de Dispersão | 8 |
| 2.8 Tipos de Variáveis | 9 |
| 2.8.1 Qualitativas | 9 |
| 2.8.2 Quantitativas | 9 |
| 3 Análises | 10 |
| 3.1 Análise 1 | 10 |
| 3.2 Análise 2 | 11 |
| 3.3 Análise 3 | 12 |
| 4 Conclusões | 14 |

1 Introdução

Este relatório tem como objetivo um estudo mais aprofundado, por meio de análises descritivas, sendo também analisadas suas correlações, sobre a performance de atletas nas Olimpíadas dos anos 2000 até 2016, a fim de entender melhor o desempenho dos atletas de elite da academia de alta performance “House of Excellence”.

O banco de dados foi coletado pelo próprio cliente, possuindo uma boa amostra para fins de estudo contendo um total de 9 variáveis para a confecção da análise, possuindo variáveis tanto qualitativas quanto quantitativas.

O software utilizado para a realização desta análise é o R, sendo este um software livre em sua versão 4.3.3.

2 Referencial Teórico

2.1 Média

A média é a soma das observações dividida pelo número total delas, dada pela fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Com:

- $i = 1, 2, \dots, n$
- $n =$ número total de observações

2.2 Mediana

Sejam as n observações de um conjunto de dados $X = X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(n)}$ de determinada variável ordenadas de forma crescente. A mediana do conjunto de dados X é o valor que deixa metade das observações abaixo dela e metade dos dados acima.

Com isso, pode-se calcular a mediana da seguinte forma:

$$med(X) = \begin{cases} X_{\frac{n+1}{2}}, & \text{para } n \text{ ímpar} \\ \frac{X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1}}{2}, & \text{para } n \text{ par} \end{cases}$$

Quartis

Os quartis são separatrizes que dividem o conjunto de dados em quatro partes iguais. O primeiro quartil (ou inferior) delimita os 25% menores valores, o segundo representa a mediana, e o terceiro delimita os 25% maiores valores. Inicialmente deve-se calcular a posição do quartil:

- Posição do primeiro quartil P_1 :

$$P_1 = \frac{n+1}{4}$$

- Posição da mediana (segundo quartil) P_2 :

$$P_2 = \frac{n+1}{2}$$

- Posição do terceiro quartil P_3 :

$$P_3 = \frac{3 \times (n + 1)}{4}$$

Com n sendo o tamanho da amostra. Dessa forma, $X_{(P_i)}$ é o valor do i -ésimo quartil, onde $X_{(j)}$ representa a j -ésima observação dos dados ordenados.

Se o cálculo da posição resultar em uma fração, deve-se fazer a média entre o valor que está na posição do inteiro anterior e do seguinte ao da posição.

2.3 Variância

A variância é uma medida que avalia o quanto os dados estão dispersos em relação à média, em uma escala ao quadrado da escala dos dados.

2.3.1 Variância Populacional

Para uma população, a variância é dada por:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}$$

Com:

- X_i = i -ésima observação da população
- μ = média populacional
- N = tamanho da população

2.3.2 Variância Amostral

Para uma amostra, a variância é dada por:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Com:

- X_i = i -ésima observação da amostra
- \bar{X} = média amostral
- n = tamanho da amostra

2.4 Desvio Padrão

O desvio padrão é a raiz quadrada da variância. Ele avalia o quanto os dados estão dispersos em relação à média.

2.4.1 Desvio Padrão Populacional

Para uma população, o desvio padrão é dado por:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}}$$

Com:

- X_i = i-ésima observação da população
- μ = média populacional
- N = tamanho da população

2.4.2 Desvio Padrão Amostral

Para uma amostra, o desvio padrão é dado por:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

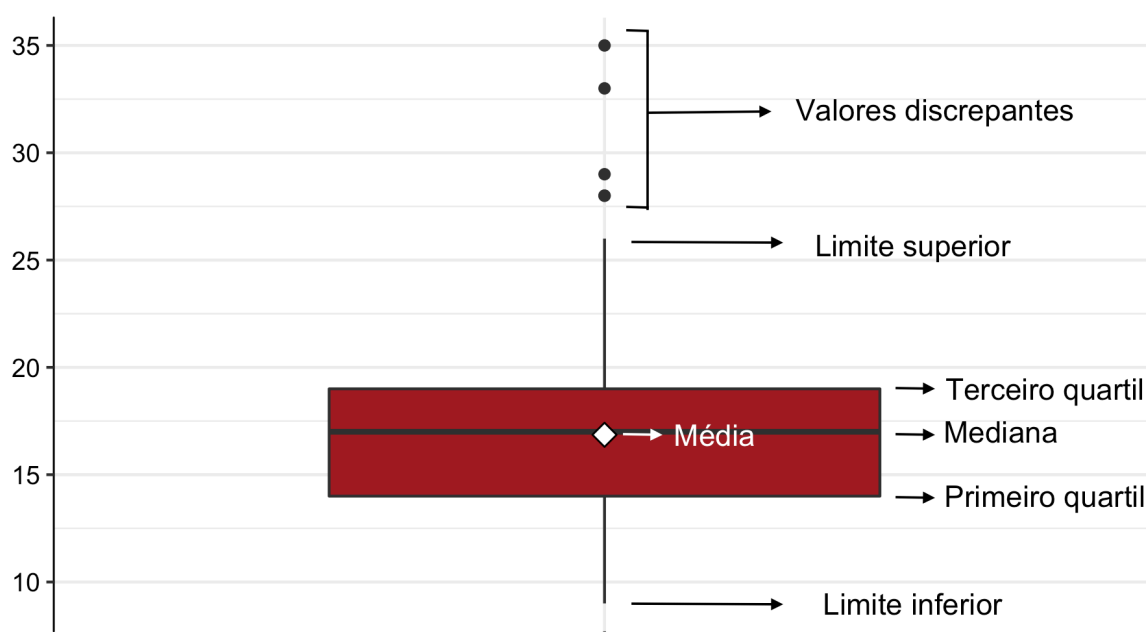
Com:

- X_i = i-ésima observação da amostra
- \bar{X} = média amostral
- n = tamanho da amostra

2.5 Boxplot

O boxplot é uma representação gráfica na qual se pode perceber de forma mais clara como os dados estão distribuídos. A figura abaixo ilustra um exemplo de boxplot.

Figura 1: Exemplo de boxplot

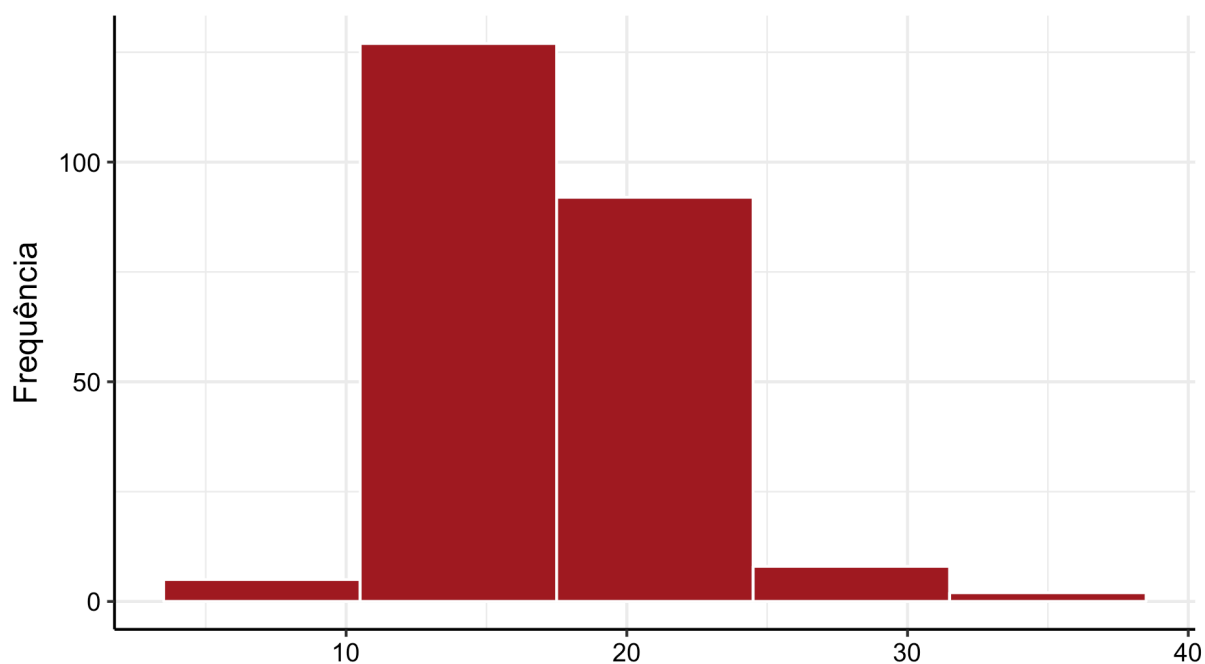


A porção inferior do retângulo diz respeito ao primeiro quartil, enquanto a superior indica o terceiro quartil. Já o traço no interior do retângulo representa a mediana do conjunto de dados, ou seja, o valor em que o conjunto de dados é dividido em dois subconjuntos de mesmo tamanho. A média é representada pelo losango branco e os pontos são *outliers*. Os *outliers* são valores discrepantes da série de dados, ou seja, valores que não demonstram a realidade de um conjunto de dados.

2.6 Histograma

O histograma é uma representação gráfica utilizada para a visualização da distribuição dos dados e pode ser construído por valores absolutos, frequência relativa ou densidade. A figura abaixo ilustra um exemplo de histograma.

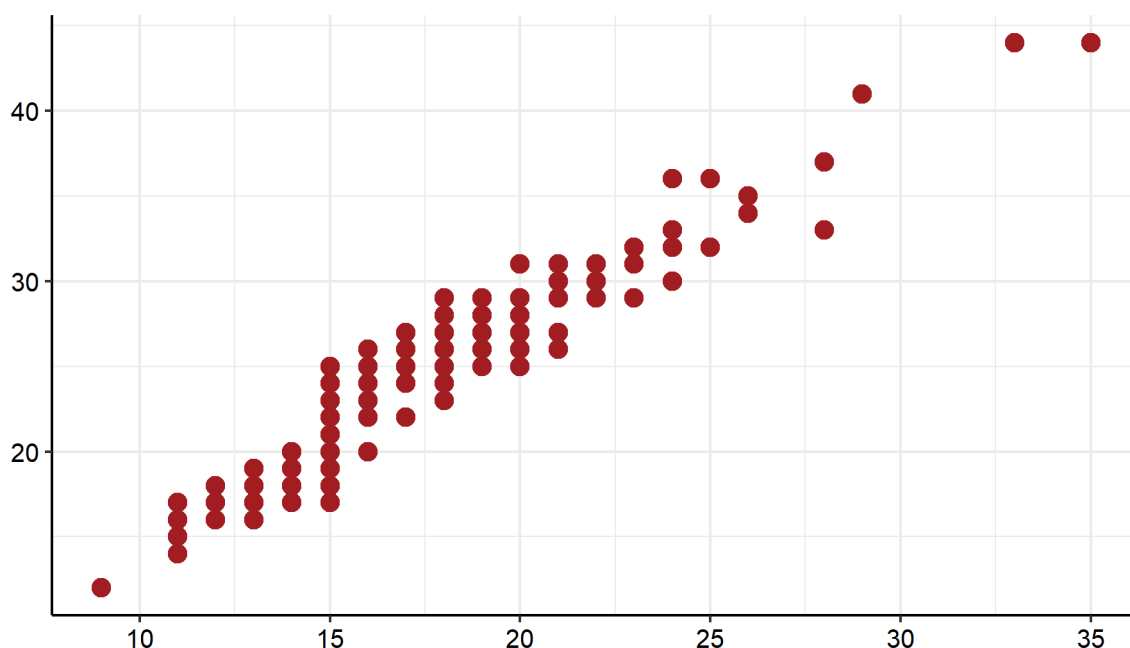
Figura 2: Exemplo de histograma



2.7 Gráfico de Dispersão

O gráfico de dispersão é uma representação gráfica utilizada para ilustrar o comportamento conjunto de duas variáveis quantitativas. A figura abaixo ilustra um exemplo de gráfico de dispersão, onde cada ponto representa uma observação do banco de dados.

Figura 3: Exemplo de Gráfico de Dispersão



2.8 Tipos de Variáveis

2.8.1 Qualitativas

As variáveis qualitativas são as variáveis não numéricas, que representam categorias ou características da população. Estas subdividem-se em:

- **Nominais:** quando não existe uma ordem entre as categorias da variável (exemplos: sexo, cor dos olhos, fumante ou não, etc)
- **Ordinais:** quando existe uma ordem entre as categorias da variável (exemplos: nível de escolaridade, mês, estágio de doença, etc)

2.8.2 Quantitativas

As variáveis quantitativas são as variáveis numéricas, que representam características numéricas da população, ou seja, quantidades. Estas subdividem-se em:

- **Discretas:** quando os possíveis valores são enumeráveis (exemplos: número de filhos, número de cigarros fumados, etc)
- **Contínuas:** quando os possíveis valores são resultado de medições (exemplos: massa, altura, tempo, etc)

3 Análises

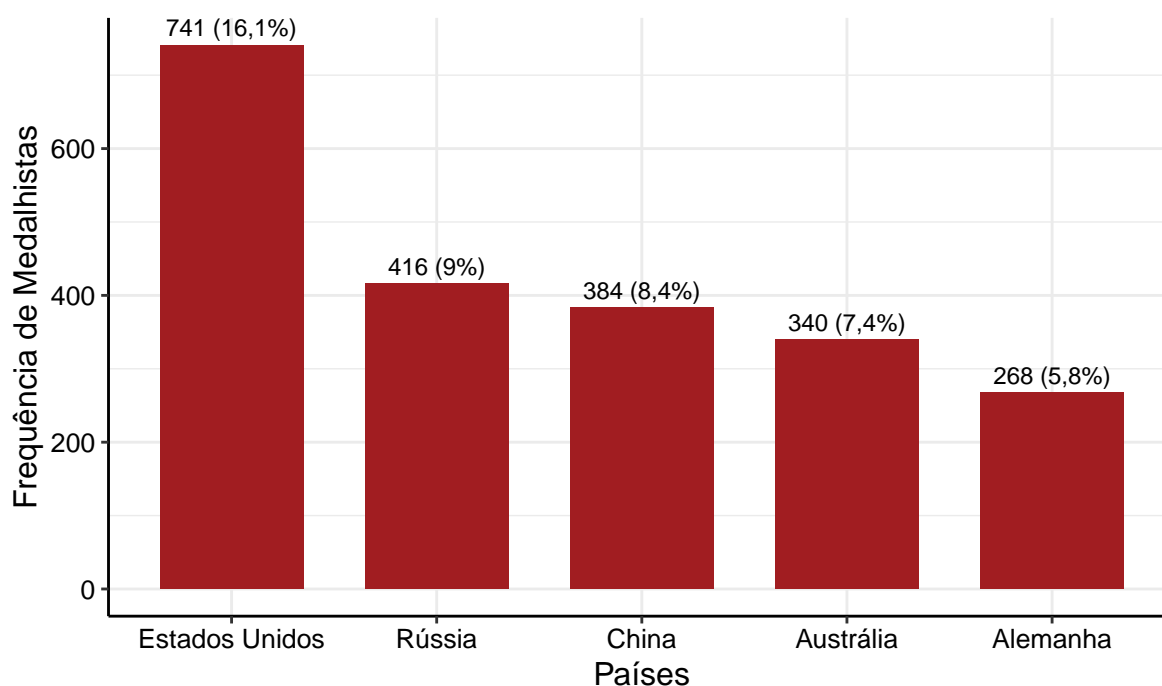
3.1 Análise 1

Desde o século XX, as mulheres vêm ganhando espaço em diversas áreas de atuação que antes eram consideradas exclusivamente dos homens. Uma conquista muito grande do público feminino foi o ingresso nas Olimpíadas e, com a virada do século, o investimento se tornou ainda maior.

Para a confecção desta análise, foram utilizadas as variáveis: “Sexo” (qualitativa nominal), “Medalha” (qualitativa ordinal) e “País” (qualitativa nominal) que significam respectivamente, o gênero dos atletas participantes; se o atleta ganhou medalha e seu tipo, sendo estes ouro, prata ou bronze; e o país que o atleta representou.

Este estudo tem como finalidade compreender quais foram os países que tiveram o maior número de medalhistas femininas nas Olimpíadas de 2000 até 2016, analisando os 5 que se saíram mais vencedores nessas edições, como é mostrado na figura a seguir:

Figura 4: Gráfico de colunas do total de medalhas femininas por país



Como pode ser observado pelo @figura-1, os Estados Unidos possui o maior número de medalhas quanto se trata de atletas femininas, com um total de 146, representando 16,1% no total de medalhistas mulheres das Olimpíadas de 2000 até 2016, havendo uma diferença de 7,2% para o segundo colocado Rússia.

Algo que também pode ser observado é a grande variedade de continentes presentes dentro do top 5 medalhistas femininas, sendo estes: América, Europa, Ásia e

Oceania, mostrando que existe uma grande variedade muito grande entre as atletas ganhadoras.

Essa diferença pode ser explicada pelo alto investimento que os Estados Unidos faz em suas atletas desde a infância, as incentivando a praticarem esportes de alto rendimento em toda sua fase de educação.

Algo que também deve ser observado é a frequência relativa acumulada entre esses 5 países mais vencedores os quais equivalem à 46,7% do total de medalhas ganhas por atletas femininas em todas as Olimpíadas em análise.

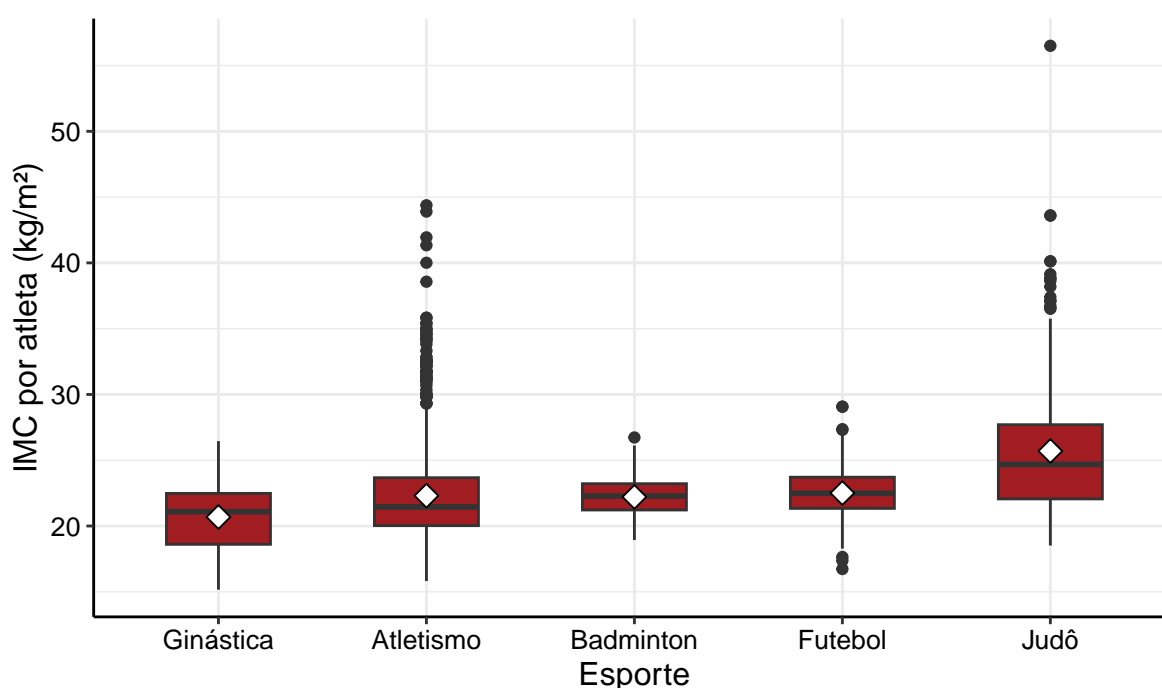
3.2 Análise 2

O Índice de Massa Corporal, mais conhecido como IMC, é uma medida internacional adotada para verificar se uma pessoa estaria numa certa faixa de “peso ideal”. Esse índice varia por diversos aspectos e, entre um deles, está se a pessoa pratica ou não algum esporte.

Para esta análise, foram utilizadas as variáveis: “Altura (cm)” (quantitativa contínua), “Peso (kg)” (quantitativa contínua) e “Esporte” (qualitativa nominal), significando respectivamente: altura de cada atleta participante em centímetros; peso de cada atleta em quilogramas; esporte que o competidor participou.

A fim de tentar compreender melhor essa relação, foi feita uma análise descritiva entre alguns dos esportes olímpicos e seus atletas, demonstrado pela figura abaixo:

Figura 5: Boxplot do IMC por esporte



Como pode ser observado pelo @figura-2, os atletas de ginástica são os que apre-

sentam menor mediana em relação aos outros esportes. Uma explicação para esse motivo se dá pelo fato dos atletas de ginástica precisarem muito de sua mobilidade e agilidade para executarem suas acrobacias, necessitando de uma menor taxa de IMC para facilitar os movimentos.

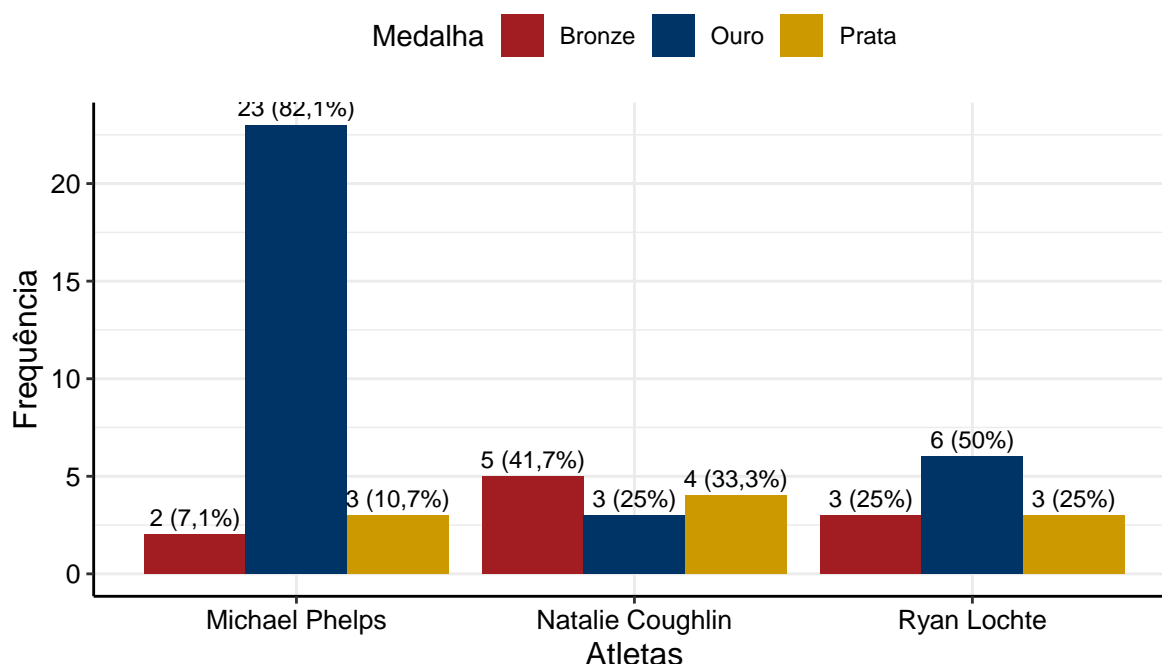
Algo que também vale a pena ser observado é o grande número de outliers nos competidores de atletismo, evidenciando a diversidade possível para os atletas entrarem em suas competições. Porém, mesmo com essa grande presença desse outliers, ainda apresentam a segunda menor mediana de IMC por atletas por esporte.

3.3 Análise 3

O sonho de cada atleta que adentra uma Olimpíadas é conquistar alguma medalha para seu país. Para isso é necessário anos de dedicação, treinos intensos e muito talento para ter uma chance de conquistar a tão sonhada medalha. Graças à combinação de todos esses fatores, existem competidores que conseguem atingir um maior sucesso que os demais, adquirindo um grande total de medalhas ao longo de vários anos.

A fim de tentar entender melhor quais são os atletas que possuem mais medalhas entre as Olimpíadas de 2000 até 2016, foi feita uma análise descritiva utilizando as variáveis: “Nomes” (qualitativa nominal), “Medalha” (qualitativa ordinal), significando respectivamente: o nome dos atletas participantes; medalha conquistada e seu tipo, sendo estes, ouro, prata e bronze. Além dessas variáveis, foi utilizado a figura a seguir:

Figura 6: Gráfico de colunas de medalhas por atleta



Como pode ser observado pela @figura-3, o atleta Michael Phelps é quem detem o maior número de medalhas olímpicas entre 2000 até 2016, totalizando 28 medalhas, dentre elas 23 sendo de ouro, representando 82,1%. Para fechar o top 3 tem a atleta Natalie Coughlin e Ryan Lochte, ambos empatados no total de medalhas com 12 cada.

Nesta análise também foi estudado se há ou não uma associação entre o tipo da medalha e o atleta que a conquistou e para isso, foi utilizado o Coeficiente de Contingência Modificado, $C^*=0,2719$, evidenciando uma associação moderada.

Graças ao Coeficiente estudado, podemos dizer que uma certa relação entre o tipo da medalha conquistada e atleta que a conquistou, mostrando que o talento individual, além de anos de treino e esforço, pode ser um fator determinante quanto o assunto se trata de uma conquista grande.

4 Conclusões