

BIOLOGIA/BIOMEDICINA

---

# BIOESTATÍSTICA

Prof<sup>a</sup>. Letícia Raposo  
profleticiaraposo@gmail.com

The background of the slide is split diagonally from the top-left to the bottom-right. The upper-left portion is a solid light blue, and the lower-right portion is a solid light yellow. Scattered across this background are numerous silver-colored metal paper clips. Some are arranged in a loose, curved line across the blue section, while others are clustered together in the yellow section. The lighting creates soft shadows, giving the clips a three-dimensional appearance.

# TESTANDO ASSOCIAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS CATEGÓRICAS

## OBJETIVOS

- Apreciar a base conceitual do teste qui-quadrado;
- Ser capaz de escolher entre uma análise direta pelo qui-quadrado e pelo teste exato de Fisher;
- Saber como conduzir uma análise relevante usando o R e como interpretar os resultados;
- Ser capaz de elaborar tabelas de contingência e escrever os resultados;
- Entender o uso das análises das tabelas de contingência na literatura publicada.



# INTRODUÇÃO

---



- Rowe e colaboradores (2004) testaram a hipótese de que a habilidade de leitura deficiente de crianças (definida como os 10% mais baixos em um teste de leitura) estaria associada com envenenamento involuntário.



- Merline e colaboradores (2004) investigaram se o nível de educação universitária (definido como nenhum, incompleto ou completo) estava associado ao uso de substâncias (presente ou ausente) na idade de 35 anos.



- Green e colaboradores (2005) testaram a hipótese de que a presença do transtorno mental infantil estaria associada à classificação socioeconômica da família (p. ex., profissão mais eminente, rotina da ocupação, etc.)

# INTRODUÇÃO

A associação entre duas variáveis categóricas pode ser resumida em uma tabela de contingência.

- As categorias de uma variável estão listadas na primeira linha da tabela e as categorias da segunda variável na primeira coluna.

**Ex: Podemos lançar a hipótese de que motoristas do sexo masculino têm uma probabilidade maior de sofrer um acidente de carro do que motoristas do sexo feminino.**



	Sem acidente	Acidente	Total
Mulheres	51	5 (0,09)	56
Homens	29	15 (0,34)	44
Total	80	20	100

# INTRODUÇÃO

---

- Nós temos somente uma amostra, portanto as diferenças aparentes poderiam ser produto do erro amostral.
- Estatística inferencial: testar a probabilidade de que essa associação possa ter ocorrido por acaso → estatística do qui-quadrado  $\chi^2$ .
- Calculamos a probabilidade de os dados observados serem gerados no caso de a hipótese nula ser verdadeira (não há associação entre as variáveis).
- Quanto maior a estatística  $\chi^2$ , menor a probabilidade da hipótese nula ser verdadeira. Se a probabilidade for menor que 0,05, então rejeitamos  $H_0$  e aceitamos que existe associação na população.

# A LÓGICA DA ANÁLISE DAS TABELAS DE CONTINGÊNCIA

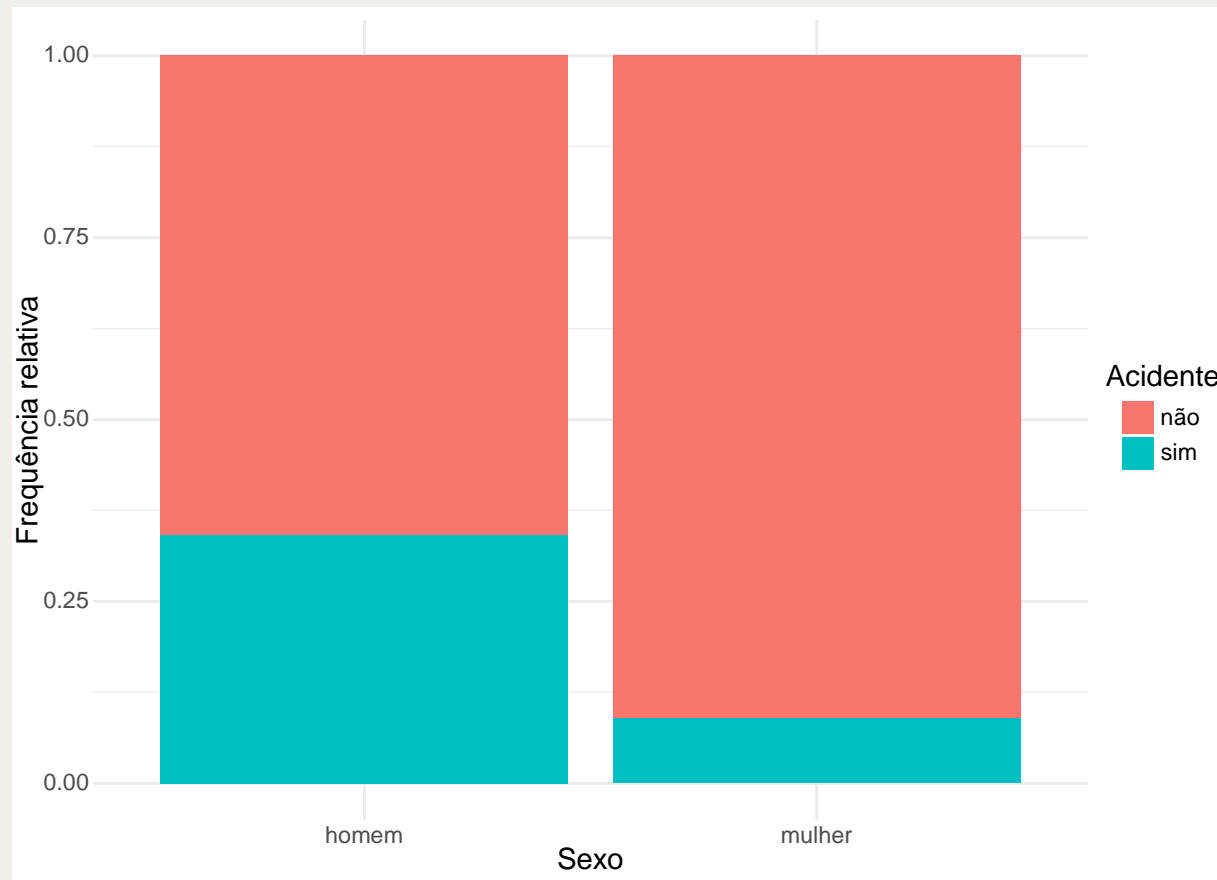
---

- A estatística  $\chi^2$  é baseada na diferença entre as frequências observadas e as esperadas.
- Para cada célula, a frequência esperada é subtraída da observada. O número resultante é, então, elevado ao quadrado (devido a presença de valores negativos). A seguir, dividimos o resultado pela frequência esperada. Então, simplesmente somamos os números calculados em cada célula, e isso nos dá a estatística  $\chi^2$ .

	Sem acidente	Acidente
Mulheres	$(51-44,8)^2/44,8=0,86$	$(5-11,2)^2/11,2=3,43$
Homens	$(29-35,2)^2/35,2=1,09$	$(15-8,8)^2/8,8=4,37$
$\chi^2=0,86+3,43+1,09+4,37=9,75$		

# A LÓGICA DA ANÁLISE DAS TABELAS DE CONTINGÊNCIA

---





# EXECUTANDO A ANÁLISE NO R

```
> qui <- chisq.test(acidentes$sexo, acidentes$acidente)
> qui
```

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: acidentes\$sexo and acidentes\$acidente  
X-squared = 8.2412, df = 1, p-value = 0.004095

```
> qui$observed
      acidentes$acidente
acidentes$sexo não sim
      homem    29   15
      mulher   51    5
```

```
> qui$expected
      acidentes$acidente
acidentes$sexo não sim
      homem   35.2  8.8
      mulher  44.8 11.2
```

(Número de linhas - 1) X (Número de colunas - 1)

Existe uma associação significativa entre o gênero e o envolvimento em acidentes de carro ( $\chi^2$  (gl = 1, n = 100) = 8,24, p = 0,004). Os homens têm uma probabilidade significativamente maior de ter se envolvido em um acidente de carro (34,1%) do que as mulheres (8,9%).

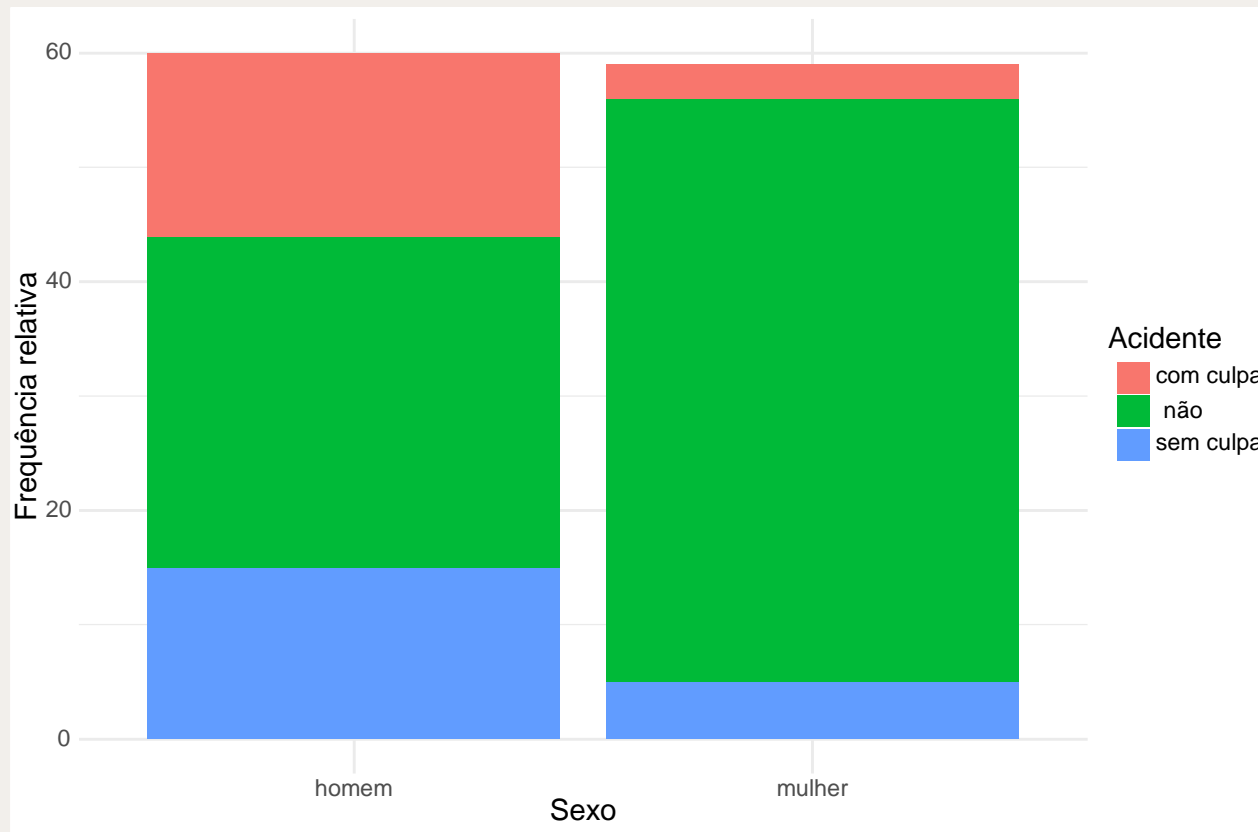
# GRANDES TABELAS DE CONTINGÊNCIA

---

- Podemos estender a análise para variáveis com mais categorias (p. ex., uma tabela 3 x 2 ou 4 x 3 ou o que você quiser *versus* o que você quiser).
- Vamos imaginar agora a variável do histórico de acidente com três categorias: nenhum acidente, acidentes sem culpa, acidentes com culpa.

	Sem acidente	Acidente sem culpa	Acidente com culpa	Total
Mulheres	51	5	3	59
Homens	29	15	16	60
Total	80	20	19	119

# GRANDES TABELAS DE CONTINGÊNCIA



# GRANDES TABELAS DE CONTINGÊNCIA

```
> qui <- chisq.test(acidentes_culpa$sexo, acidentes_culpa$acidente)
> qui
```

Pearson's Chi-squared test

```
data: acidentes_culpa$sexo and acidentes_culpa$acidente
X-squared = 19.938, df = 2, p-value = 4.684e-05
```

```
> qui$observed
```

	acidentes_culpa\$acidente		
acidentes_culpa\$sexo	com culpa	não	sem culpa
homem	16	29	15
mulher	3	51	5

```
> qui$expected
```

	acidentes_culpa\$acidente		
acidentes_culpa\$sexo	com culpa	não	sem culpa
homem	9.579832	40.33613	10.084034
mulher	9.420168	39.66387	9.915966

O resultado significativo ainda implica que o histórico de acidentes e o gênero estão associados, mas, na interpretação de uma tabela grande, isso já não fica mais tão claro.

A significância do  $\chi^2$  não nos diz se a distribuição de homens e mulheres difere entre todas as categorias da variável acidentes ou somente em algumas delas.

# GRANDES TABELAS DE CONTINGÊNCIA

---

Uma forma de resolver o problema é agregar as categorias até se obter uma tabela 2 x 2.

- Por exemplo, você pode agregar as categorias culpa e sem culpa em uma única categoria de acidentes caso todos os acidentes sejam de nosso interesse teórico, independentemente da culpa.
- Se você deseja incluir mais variáveis, a regressão logística pode ser útil para algumas análises desse tipo e, também, possui a vantagem de que tanto variáveis contínuas quanto categóricas podem ser incluídas como preditoras.

# SUPOSIÇÕES DA ANÁLISE DE TABELAS DE CONTINGÊNCIA

---

- As categorias para cada variável devem ser mutuamente exclusivas.
  - Cada participante pode ser colocado apenas em uma categoria de cada variável → não é adequada para delineamentos intra-participantes.
- Existe pelo menos uma observação em cada célula da tabela.
  - Se isso for um problema, então você pode resolvê-lo agregando as categorias, caso aquelas que forem agregadas formem categorias significativas.
- As frequências esperadas não estão abaixo de cinco em mais de 20% das células da tabela de contingência.
  - Felizmente, existe uma estatística teste alternativa que não é vulnerável a frequências esperadas baixas: o teste exato de Fisher.

# TESTE DE ADERÊNCIA

A estatística  $\chi^2$  também pode ser útil caso você tenha somente uma variável categórica e queira testar se as frequências observadas em cada categoria são como o esperado.

## Frases para desencorajar o fumo

<b>O fumo aumenta as chances de problemas cardíacos</b>	<b>O fumo aumenta a chance de câncer</b>	<b>A saúde da sua família está em risco ao inalar a sua fumaça</b>	<b>O fumo torna suas roupas malcheirosas</b>
35	45	40	280



Você pergunta a uma amostra de 400 pacientes qual mensagem eles preferem.

# TESTE DE ADERÊNCIA

---

- Se cada mensagem tiver a mesma preferência (hipótese nula), então:
  - Espera-se um número igual de pessoas escolhendo cada uma delas como sua favorita:  $400/4 = 100$  para cada mensagem.
- Parece que a mensagem das roupas mal cheirosas é mais popular do que as outras:
  - Temos muito mais pessoas escolhendo essa mensagem do que o esperado por acaso. Um número de pessoas menor do que o esperado escolheu as outras.



# TESTE DE ADERÊNCIA

---

- O teste  $\chi^2$  de uma variável nos ajuda decidir quão provável é que a diferença entre as frequências observadas e esperadas tenha ocorrido por acaso.
  - Esse teste é chamado de teste de "aderência", pois testa quão bem as frequências observadas aderem às esperadas.
- Para calcular a estatística do teste, basta identificar a diferença entre as frequências observadas e as esperadas para cada categoria, elevando a diferença ao quadrado e dividindo o resultado pela frequência esperada. Ao final, soma-se os valores obtidos em cada célula da tabela para gerar a estatística  $\chi^2$ .

# TESTE DE ADERÊNCIA

---

```
> obs <- c(f1 = 35, f2 = 45, f3 = 40, f4 = 280) # observados  
> chisq.test(obs)
```

Chi-squared test for given probabilities

```
data:  obs  
X-squared = 432.5, df = 3, p-value < 2.2e-16
```

**Podemos rejeitar a hipótese nula e concluir que existe uma diferença significativa na preferência das mensagens.**

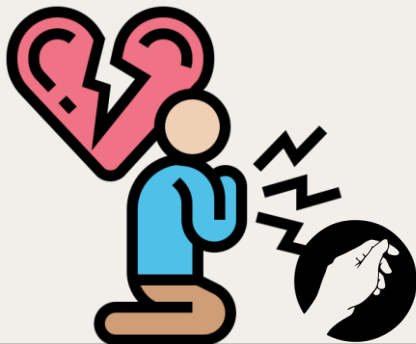
# TESTE DE ADERÊNCIA

---

O teste  $\chi^2$  de uma variável também nos permite definir seus próprios valores esperados para cada categoria.

**Por exemplo, você pode lançar a hipótese de que canhotos correm um risco maior de problemas cardíacos do que pessoas destros. Para testar essa hipótese, você poderia coletar uma amostra aleatória de indivíduos com problemas cardíacos e verificar se são canhotos ou destros.**

**O que você esperaria ver se não houvesse uma associação entre canhoto ou destro e doenças cardíacas? Uma divisão de 50:50 entre pessoas canhotas e destras?**



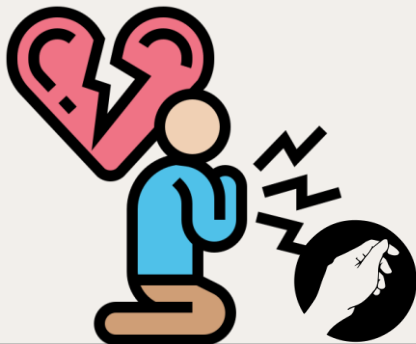
# TESTE DE ADERÊNCIA

---

O teste  $\chi^2$  de uma variável também nos permite definir seus próprios valores esperados para cada categoria.

**Por exemplo, você pode lançar a hipótese de que canhotos correm um risco maior de problemas cardíacos do que pessoas destros. Para testar essa hipótese, você poderia coletar uma amostra aleatória de indivíduos com problemas cardíacos e verificar se são canhotos ou destros.**

**O que você esperaria ver se não houvesse uma associação entre canhoto ou destro e doenças cardíacas? Uma divisão de 50:50 entre pessoas canhotas e destras?**



Não, pois pessoas canhotas e destras não são igualmente comuns na população geral. Vamos assumir que 90% da população seja destra. Portanto, esperaríamos que 90% dos pacientes seriam destros, e 10% canhotos.

# TESTE DE ADERÊNCIA

---

	Destros	Canhotos
Observados	305	95
Esperados	360	40

```
> obs <- c(d = 305, c = 95) # observados
> esp <- c(d = 360, c = 40) # esperados
> X2 <- sum((obs - esp)^2/esp) # estatística do teste
> X2
[1] 84.02778
> gl <- length(obs)-1 # graus de liberdade
> pchisq(X2, df = gl, lower.tail = FALSE)
[1] 4.878715e-20
```

Portanto, esse resultado mostra que a frequência de canhotos entre os pacientes com problemas cardíacos é significativamente maior do que o encontrado na população geral.

# TESTE EXATO DE FISHER

---

- Quando pelo menos um dos valores esperados for menor que 5, recomenda-se o uso do Teste Exato de Fisher.
- O Teste Exato de Fisher é recomendado para amostras pequenas ( $N < 20$ ).

# TESTE EXATO DE FISHER

---

Uma mulher britânica afirmou ser capaz de distinguir se leite ou chá foi adicionado à xícara primeiro. Para testar, ela recebeu 8 xícaras de chá, das quais quatro receberam primeiro o leite. A hipótese nula é a de que não há associação entre a verdadeira ordem da adição e o palpite da mulher, a alternativa de que existe uma associação.

```
> cha <-  
+   matrix(c(3, 1, 1, 3),  
+         nrow = 2,  
+         dimnames = list(Guess = c("Leite", "Chá"),  
+                           Truth = c("Leite", "Chá")))  
> chisq.test(cha) # veja e mensagem de erro
```

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

```
data:  cha  
X-squared = 0.5, df = 1, p-value = 0.4795
```

```
Warning message:  
In chisq.test(cha) : Aproximação do qui-quadrado pode estar incorreta
```

# TESTE EXATO DE FISHER

---

Uma mulher britânica afirmou ser capaz de distinguir se leite ou chá foi adicionado à xícara primeiro. Para testar, ela recebeu 8 xícaras de chá, das quais quatro receberam primeiro o leite. A hipótese nula é a de que não há associação entre a verdadeira ordem da adição e o palpite da mulher, a alternativa de que existe uma associação.

```
> fisher.test(cha)
```

```
Fisher's Exact Test for Count Data
```

```
data: cha
```

```
p-value = 0.4857
```

```
alternative hypothesis: true odds ratio is not equal to 1
```

```
95 percent confidence interval:
```

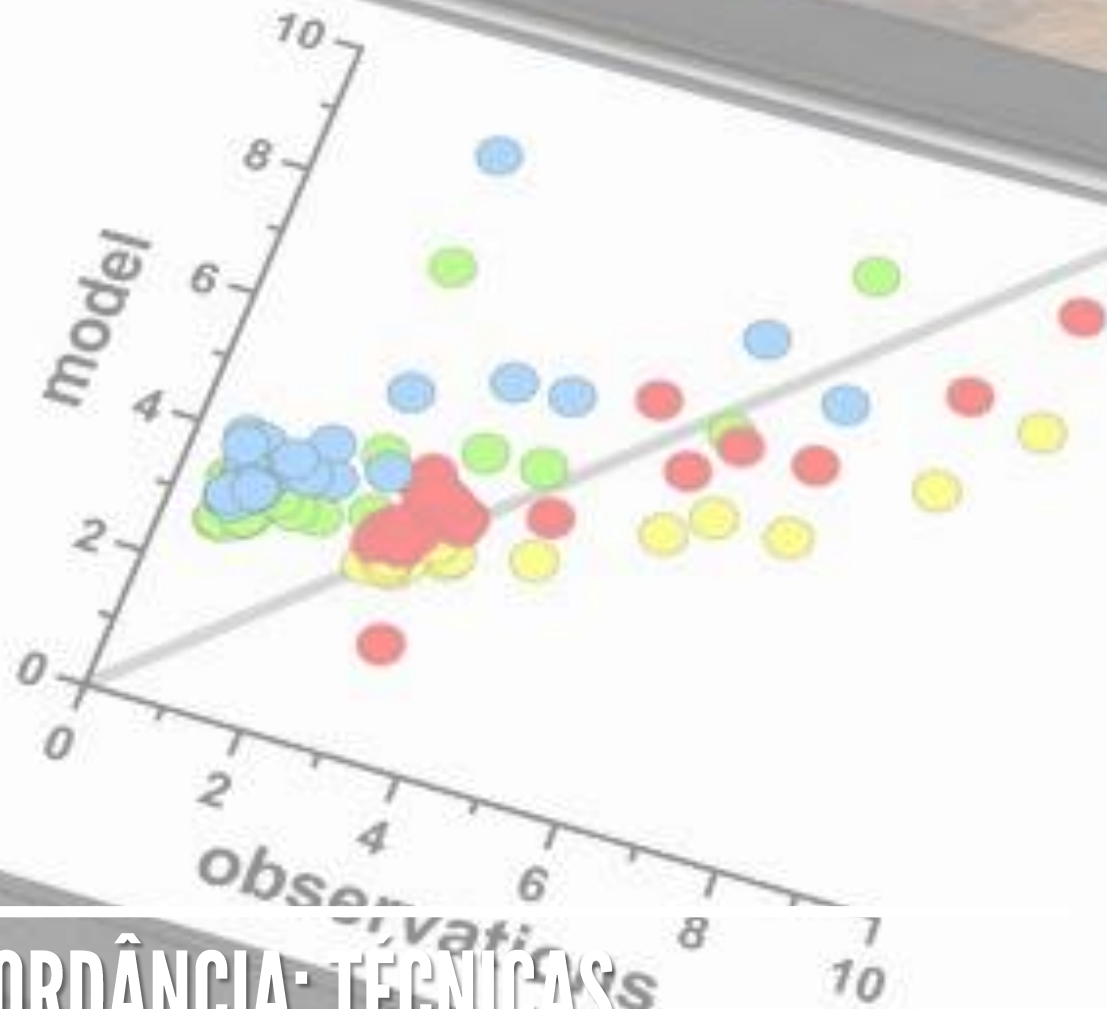
```
0.2117329 621.9337505
```

```
sample estimates:
```

```
odds ratio
```

```
6.408309
```





**AVALIANDO A CONCORDÂNCIA: TÉCNICAS  
CORRELACIONAIS**

# OBJETIVOS

- Obter um entendimento conceitual da análise correlacional;
- Ser capaz de decidir quando usar um teste paramétrico ( $r$  de Pearson) e quando usar o não paramétrico equivalente ( $r$  de Spearman);
- Entender as situações em que você pode sugerir causalidade ao usar a análise de correlação;
- Aprender como executar a análise correlacional bivariada;
- Aprender a interpretar os resultados dos pesquisadores que usaram a análise correlacional em suas publicações.



# INTRODUÇÃO

---

- As técnicas correlacionais observam os relacionamentos ou as associações entre as variáveis, e não olham para as diferenças entre médias.
- A análise correlacional é ideal quando os pesquisadores estão observando um comportamento que ocorre naturalmente → eles não alocam pessoas aos grupos.

# INTRODUÇÃO

---

Se tomarmos uma amostra de pessoas e pedirmos a elas que preencham questionários relacionados a estresse e felicidade, podemos, então, descobrir se esses fatores estão relacionados — ou correlacionados — um com o outro.

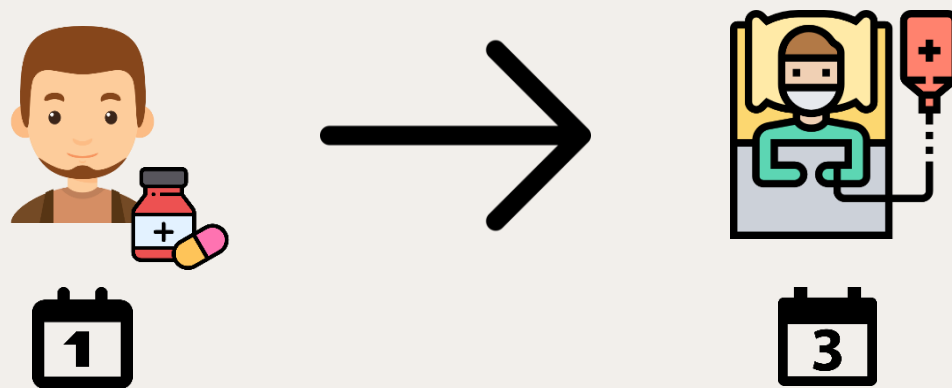
- Se descobrirmos que estresse e felicidade estão altamente associados (pessoas + felizes tendem a ser - estressadas, e pessoas - felizes eram + estressadas), não poderíamos dizer quem causa o quê (na verdade, uma terceira variável, como comer chocolate regularmente, pode ser a causa de elas serem mais felizes e menos estressadas).



# INTRODUÇÃO

---

- Entretanto, às vezes, a causa pode ser sugerida.
  - Por exemplo, se em um ensaio clínico foi dado a um grupo de pacientes uma dose de droga dependente no dia 1, e a gravidade dos efeitos colaterais no dia 3 foi positivamente correlacionado com a dose, parece razoável sugerir que a dose da droga causou os efeitos colaterais, pois a causalidade não retrocede (não na esfera não física).



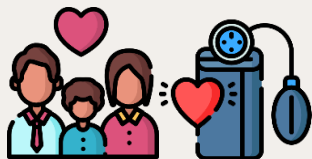
# RELACIONAMENTOS BIVARIADOS

---

- Um relacionamento bivariado ocorre quando uma variável mostra uma associação ou correlação com uma segunda variável.
- Técnicas de correlação bivariada avaliam a força e a magnitude da associação (relacionamento) entre duas variáveis, e o valor-p associado nos mostra se esse relacionamento ocorre devido ao erro amostral (ou acaso).
- Técnicas correlacionais não são usadas para avaliar diferenças entre variáveis.

# RELACIONAMENTOS BIVARIADOS

---



- Bell e Belski (2008) queriam testar a hipótese de que a paternidade/maternidade com mais apoio e menos negativa está associada a uma pressão sanguínea mais baixa em crianças.



- Dariusz e Jochen (2009) avaliaram a correlação entre a incidência de adenoma duodenal esporádico e neoplasias colorretais.



- Um estudo de Mok e Lee (2008) examinou o relacionamento entre ansiedade e intensidade da dor em pacientes com dor nas costas recentemente admitidos em um ambiente hospitalar de cuidados intensivos.

# RELACIONAMENTOS BIVARIADOS

---

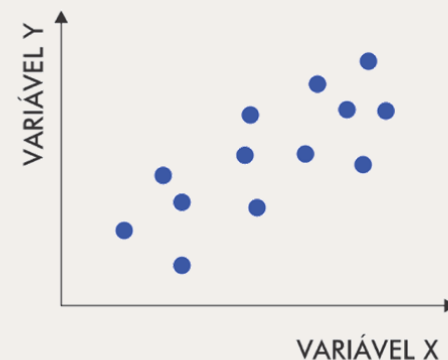
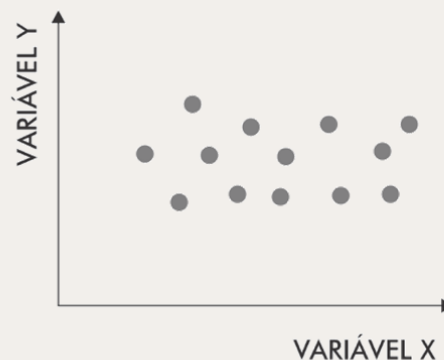
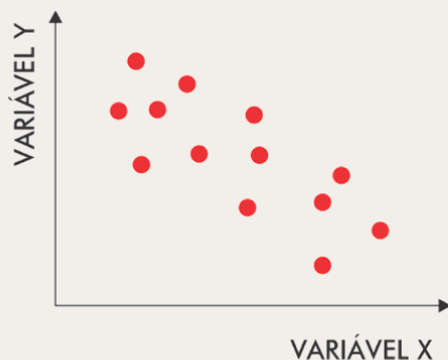
- As hipóteses são geralmente direcionais.
- Quando os pesquisadores formulam uma hipótese direcional, pode-se utilizar um nível de significância unilateral na avaliação dos resultados. Se eles simplesmente preveem um relacionamento, mas não têm nenhuma razão lógica para prever sua direção, então será utilizado um nível de significância bilateral.



# RELACIONAMENTOS BIVARIADOS

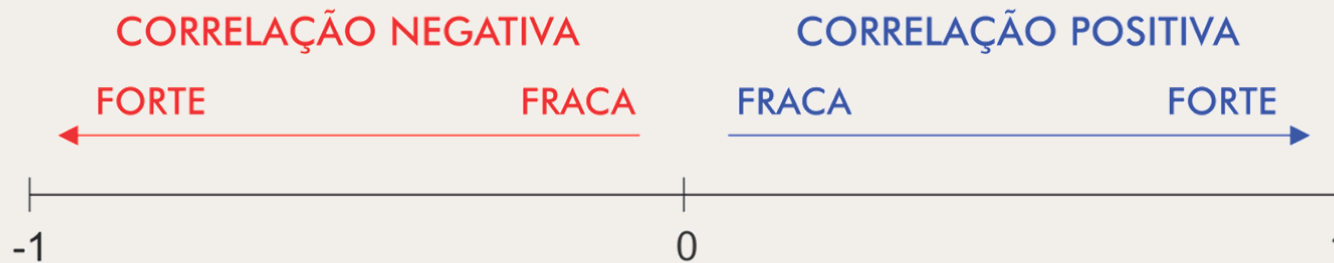
---

- Quando os pesquisadores executam uma análise correlacional, eles observam os diagramas de dispersão para ter uma ideia geral dos relacionamentos.
- A força do relacionamento entre as variáveis é avaliada não pelo diagrama de dispersão, mas por um teste estatístico.
  - Teste paramétrico: correlação produto momento de Pearson;
  - Teste não paramétrico: rô de Spearman.



# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

- O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), também chamado de correlação linear ou  $r$  de Pearson, é um grau de relação entre duas variáveis quantitativas e exprime o grau de correlação através de valores situados entre -1 e 1.
- Cohen dividiu em valores fracos (0,1 a 0,3), moderados (0,4 a 0,6) ou fortes (0,7 a 0,9).



# EXEMPLO

- Um professor percebe que alguns de seus alunos não estão apresentando bom desempenho nas provas e, percebendo que estes não estavam dedicando tempo suficiente aos estudos, decide fazer uma pequena experiência com a turma.
- Ele então pede que os alunos informem o tempo que cada um dedicou em casa ao estudo do conteúdo cobrado e monta a tabela ao lado.

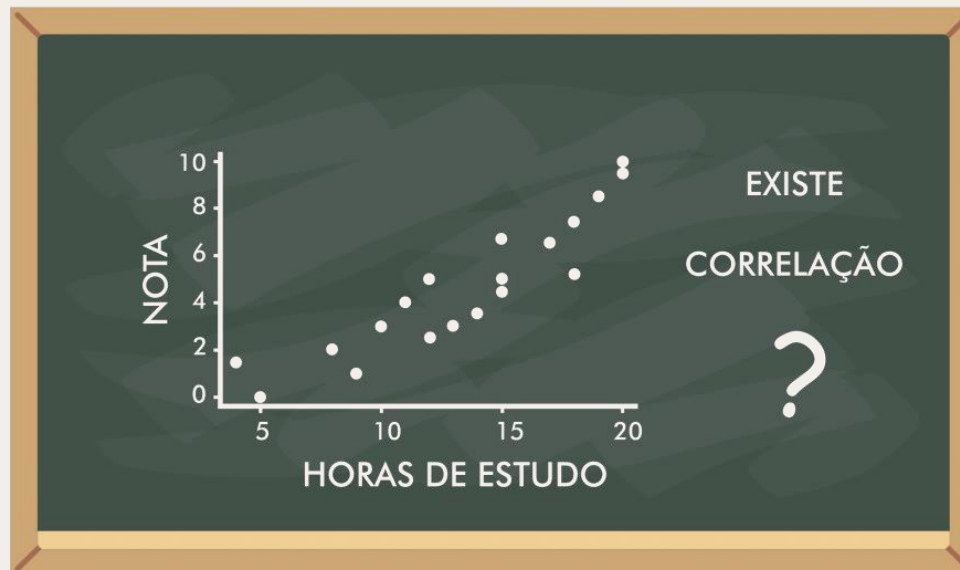


<http://www.abgconsultoria.com.br/blog/coeficientes-de-correlacao/>

Aluno	Horas	Nota
1	20	9,5
2	12	2,5
3	14	3,6
4	15	6,7
5	18	5,2
6	9	1
7	5	0
8	4	1,5
9	8	2
10	13	3
11	14	3,5
12	15	4,5
13	19	8,5
14	18	7,5
15	12	5
16	11	4
17	10	3
18	15	5
19	17	6,5
20	20	10

# EXEMPLO

Ele explica aos alunos que se existe uma relação entre as horas de estudo com as notas da prova, isso poderia facilmente ser observado em um gráfico. Utilizando o eixo X para as horas de estudo e o eixo Y para a nota na prova, marca no gráfico a nota e o tempo de estudo de cada aluno.



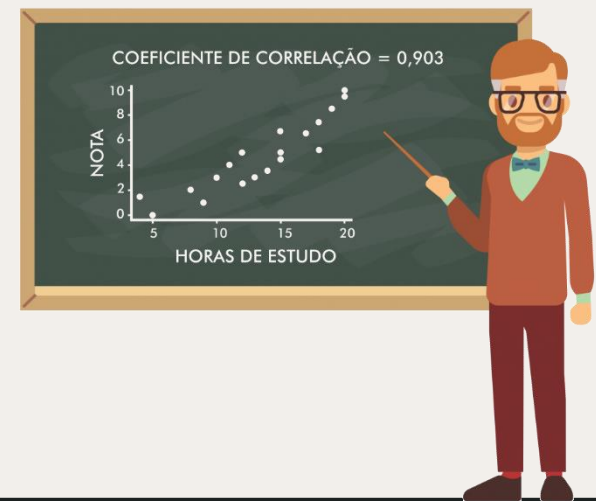
# EXEMPLO

---

- Visualmente parece haver alguma relação do tempo de estudo e a nota da prova, pois quanto maior o tempo de estudo, maior tende a ser a nota do aluno. **Mas como confirmar e quantificar essa relação?**
- Além de calcular o coeficiente de correlação, existem testes estatísticos que permitem avaliar as hipóteses de que o coeficiente é igual a zero (hipótese nula) e de que ele é diferente de zero (hipótese alternativa).
- O professor então decide utilizar o coeficiente de correlação de Pearson e chegou ao valor de  $r = 0,903$ , com p-valor de 0,000.

# EXEMPLO

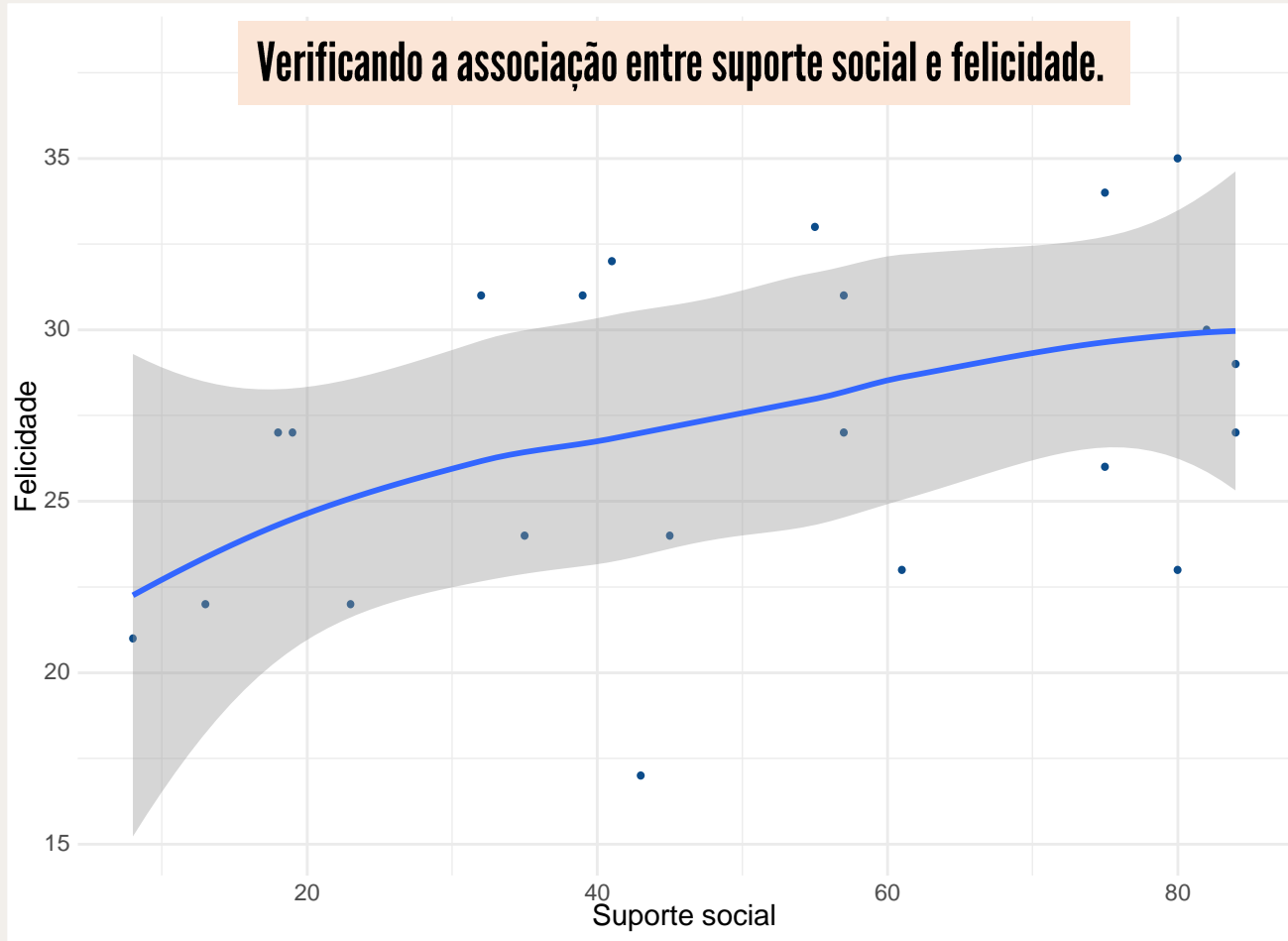
- Se o coeficiente de correlação de Pearson sustenta resultados entre -1 e 1, podemos dizer que nesse caso existe uma relação positiva entre horas de estudo e a nota da prova, como era de se esperar.
- Além disso, o p-valor do teste de Pearson de 0,000 indica a rejeição da hipótese de que o coeficiente de correlação seja igual a zero, indicando que existe uma relação significativa entre as variáveis testadas.
- Após apresentar evidências de que quanto mais um aluno estude em casa, maior tende a ser sua nota na prova, o professor espera que os alunos se dediquem mais aos estudos!



# COEFICIENTE DE PEARSON NO R



Verificando a associação entre suporte social e felicidade.



# COEFICIENTE DE PEARSON NO R



Verificando a associação entre suporte social e felicidade.

```
> shapiro.test(suporte$socialsupport)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data:  suporte$socialsupport  
W = 0.92205, p-value = 0.07373
```

```
> shapiro.test(suporte$happiness)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data:  suporte$happiness  
W = 0.98354, p-value = 0.9567
```



# COEFICIENTE DE PEARSON NO R



```
> cor.test(suporte$happiness, suporte$socialsupport)

Pearson's product-moment correlation

data:  suporte$happiness and suporte$socialsupport
t = 2.2454, df = 21, p-value = 0.03564
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.03396012 0.72137010
sample estimates:
      cor 
0.4400029
```

O suporte social e a felicidade mostram um relacionamento positivo (moderado) estatisticamente significativo ( $r = 0,440$ ,  $p = 0,018$ ).

# EXPLICAÇÃO DA VARIÂNCIA DE R

---

- Embora o  $r$  seja uma “medida de efeito” os pesquisadores costumam usar o  $r^2$  ( $r \times r$ ) .
  - O  $r^2$  diz quanta variância as variáveis compartilham em termos percentuais.
  - Assim, no exemplo anterior, para descobrir quanta variância essas duas variáveis compartilham, multiplicamos 0,44 por 0,44, o que resulta em 0,1936. Isso significa que as duas variáveis compartilham 19,36% da variância .
- O  $r$  de Pearson é obtido calculando-se uma medida da variância compartilhada e dividindo-se esse número por uma medida das variâncias separadas. Isso reflete o grau no qual as duas variáveis variam em conjunto.

# EXPLICAÇÃO DA VARIÂNCIA DE R

---

- Explicados os quase 20% da variação nos escores, ainda restam 80% da variação a ser explicada por outros fatores. Que outros fatores?
  - Bem, aqueles que os pesquisadores não mensuraram. Não existe maneira de saber sem a execução de um estudo que inclua esses outros fatores.
- O  $r$  e o  $r^2$  nos permitem entender a força do relacionamento entre as duas variáveis.

# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN

---

- Denominado pela letra grega rho ( $\rho$ ), o coeficiente de correlação de postos de Spearman é uma medida de correlação não paramétrica também avaliado no intervalo entre -1 e 1.
- Ao contrário do coeficiente de Pearson, o coeficiente de Spearman não exige a suposição de que a relação entre as variáveis seja linear, nem requer que as mesmas sejam quantitativas – pode inclusive ser utilizado para verificar relação entre variáveis medidas no nível ordinal.

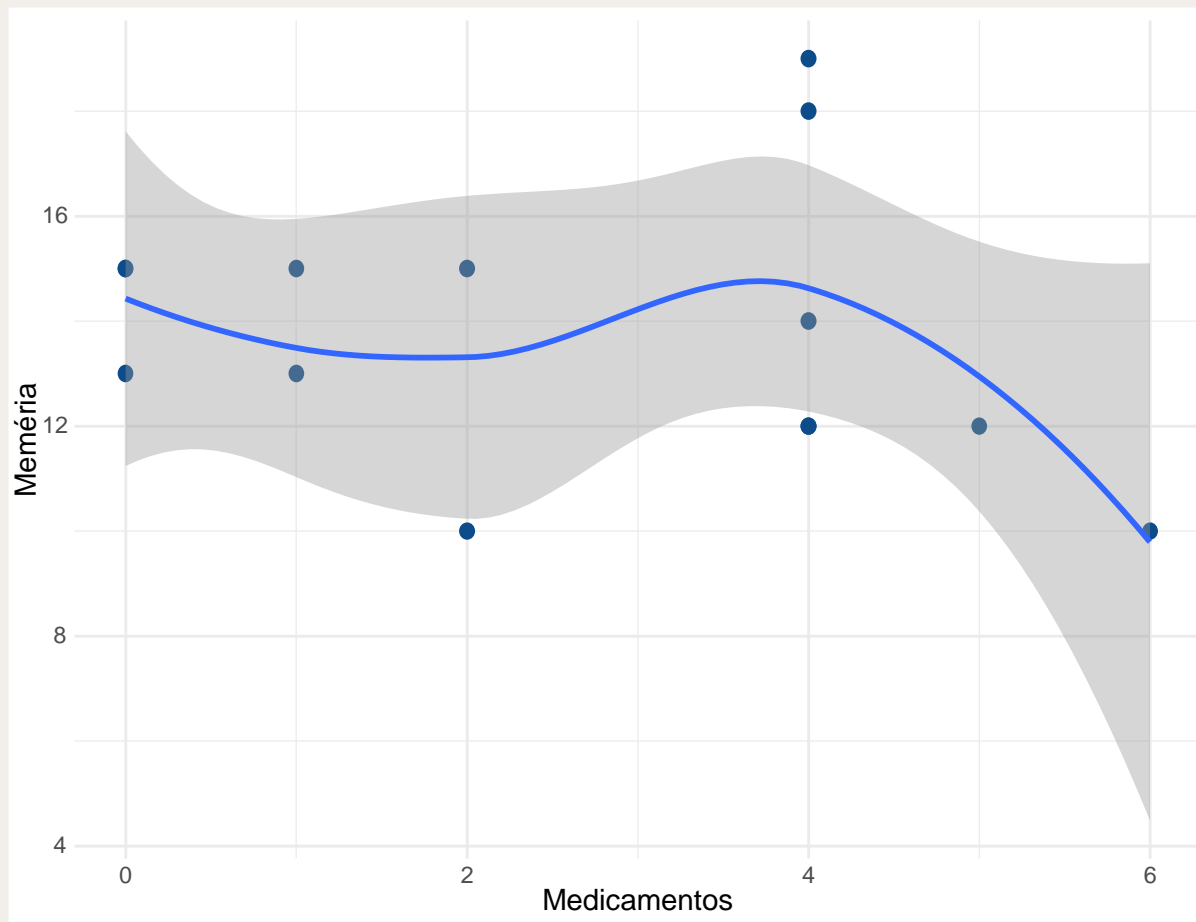
# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN NO R

---



- Um pesquisador pegou informações sobre quantas medicações diferentes 14 pacientes tomaram na semana anterior e as correlacionou com a medida de memória.
- De acordo com a literatura, o autor espera que quanto maior o número de medicamentos, pior será a memória do indivíduo, e, então, ele opta por usar um teste unilateral.

# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN NO R



# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN NO R



```
> cor.test(memoria$medications, memoria$memory, method = "spearman")
```

```
Spearman's rank correlation rho
```

```
data:  memoria$medications and memoria$memory
```

```
S = 612.27, p-value = 0.2261
```

```
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
```

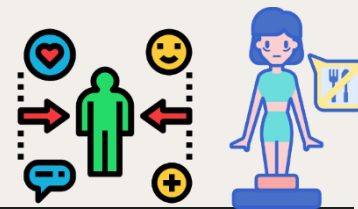
```
sample estimates:
```

```
rho
```

```
-0.3456451
```

O coeficiente de correlação é negativo (como previsto), mas fraco e estatisticamente não significativo em qualquer nível aceitável de significância. Portanto, o pesquisador conclui que o número de medicamentos não estava significativamente relacionado à memória fraca.

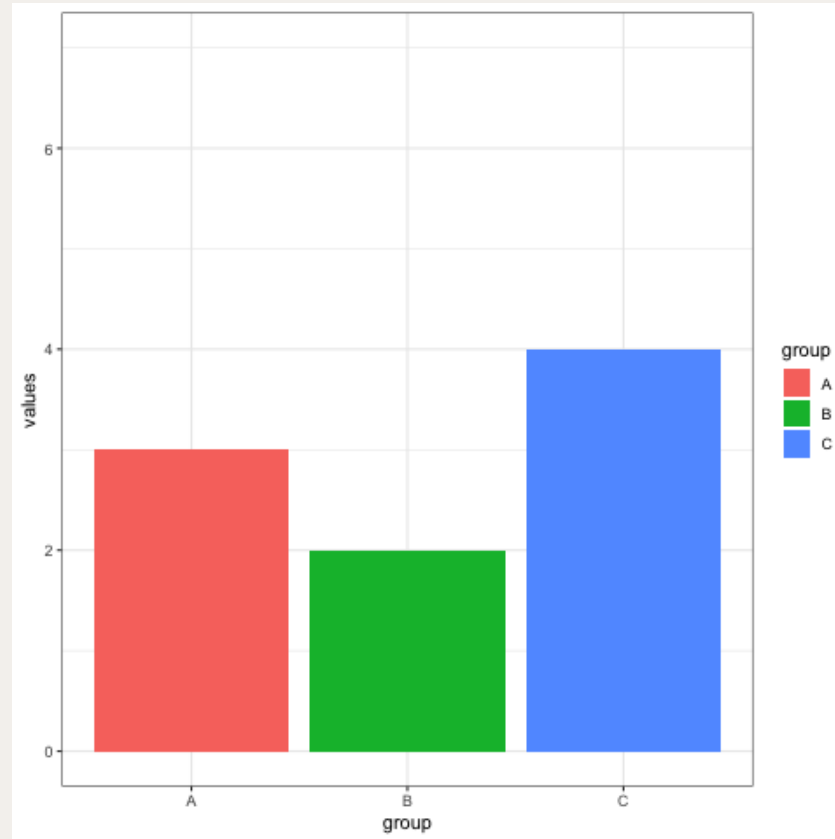
# EXEMPLO DA LITERATURA



- Meyer e Gast (2008) queriam investigar o relacionamento existente entre a influência entre pares e o comportamento de transtorno alimentar em jovens.
- Os coeficientes de correlação de Pearson foram calculados. Correlações positivas fracas-moderadas foram encontradas entre os escores da influência dos pares e da subescala "compulsão para magreza" ( $r = 0,598$ ,  $p < 0,05$ ) e a subescala "bulimia" ( $r = 0,284$ ,  $p < 0,05$ ). Correlações significativas positivas fortes foram encontradas entre os escores da influência dos pares e da subescala "insatisfação com o corpo" ( $r = 0,658$ ,  $p < 0,05$ )



# ARTE DO DIA FEITA EM R



<https://www.r-graph-gallery.com/288-animated-barplot-transition.html>

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- BARBETTA, Pedro Alberto. Estatística aplicada às ciências sociais. Ed. UFSC, 2008.
- DANCEY, Christine P.; REIDY, John G.; ROWE, Richard. Estatística Sem Matemática para as Ciências da Saúde. Penso Editora, 2017.
- MAGNUSSON, Willian E. Estatística [sem] matemática: a ligação entre as questões e a análise. Planta, 2003.