

# **ESTATÍSTICA PARA SAÚDE COLETIVA**

## **Aula 10**

# Seminários de hoje

Nomes (Aluno ou Dupla)	Nome do artigo
ALEX SILVA + WILLIAM	Quedas entre idosos brasileiros residentes em áreas urbanas: ELSI-Brasil
DIEGO REIS	Resistência insulínica e sua relação com excesso de peso em adolescentes de uma capital do Nordeste Brasileiro
MARYNA LUZ + MARINA MENOTTI	Problemas emocionais e uso de medicamentos psicotrópicos: uma abordagem da desigualdade racial

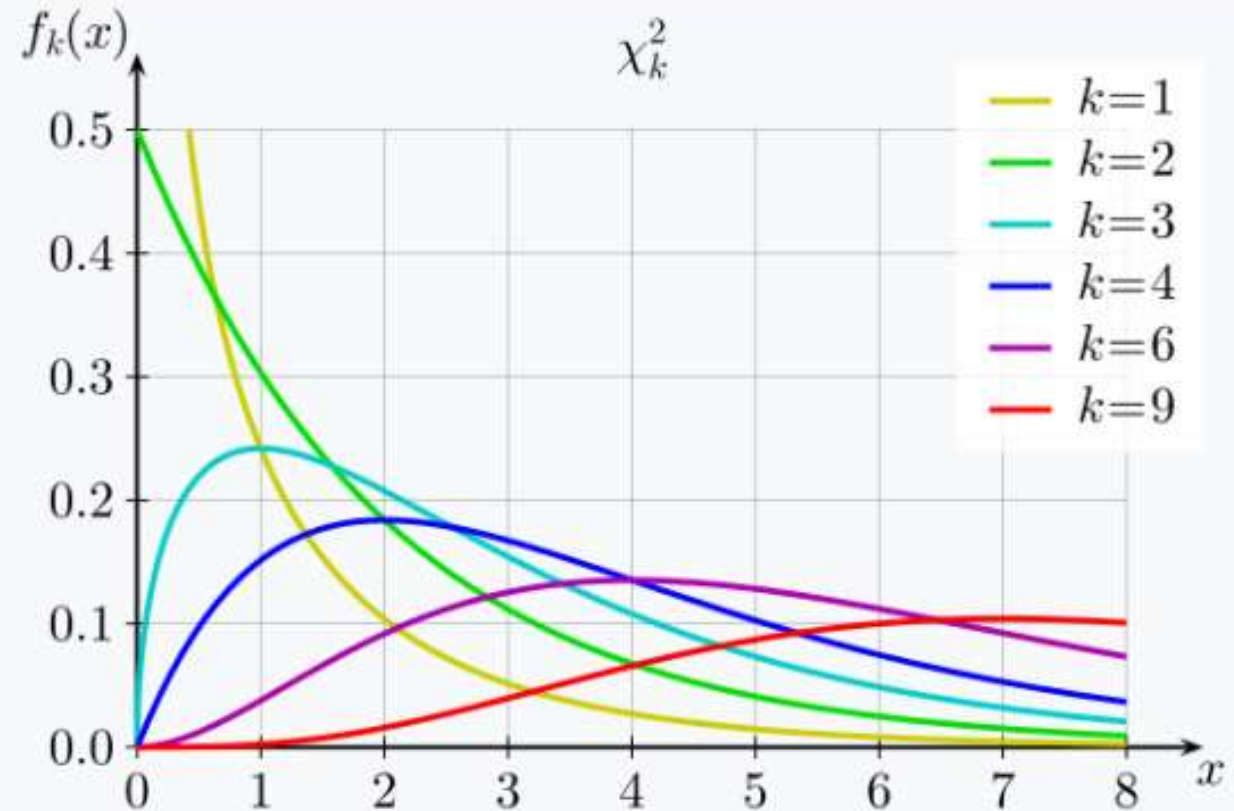
# Próxima semana

Nomes (Aluno ou Dupla)	Data seminário	Nome do artigo
ELZA DA SILVA	06/10/2020	Carga de trabalho de enfermagem em unidade de terapia intensiva destinada a pacientes com queimaduras
LETICIA GOMES	06/10/2020	Clima organizacional e trabalho em equipe na estratégia saúde da família
THAIS RIBEIRO	06/10/2020	Estudo quanti-qualitativo sobre amamentação exclusiva por gestantes de alto risco
CLAUDIA MARTINS	08/10/2020	Análise Espacial dos Casos de COVID-19 e leitos de terapia intensiva no estado do Ceará, Brasil
CLAUDINEIA SOARES TORRES	08/10/2020	Estimativas de impacto do Covid-19 na mortalidade de idosos institucionalizados no Brasil
PRISCILA PRATES	08/10/2020	Promoção comercial ilegal de produtos que competem com o aleitamento materno

# Qui-quadrado

- Qui-quadrado é o nome dado a uma distribuição estatística
- Existem vários testes que recebem o nome de teste de qui-quadrado de alguma coisa ou alguém...
- Tenham em mente que quando o teste é chamado de qui-quadrado a ideia é dizer que o teste é baseado nessa distribuição

## Distribuição Qui-quadrado



A função densidade de probabilidade da distribuição

$\chi^2$

f.d.p.

$$\frac{1}{2^{k/2}\Gamma(k/2)} x^{k/2-1} e^{-x/2}$$

Teste de qui-quadrado de  
aderência

# Teste de qui-quadrado de aderência

- Teste de qui quadrado de aderência testa se frequências observadas diferem das frequências esperadas

# Exemplo

- ~22% da população brasileira é obesa ([veja matéria](#)).
- Pergunta: a obesidade acomete mais frequentemente uma determinada socioeconômica?



# Exemplo

- Motivos que poderiam justificar essa previsão
  - Acesso a alimentos industrializados
  - Prática de atividade física
  - Deslocamento diário em veículo particular





# Exemplo

- Para responder essa pergunta, temos que avaliar se a distribuição de casos de obesidade corresponde com a distribuição da população entre diferentes classes socioeconômicas.



# Procedimento

- Ou seja, queremos saber se os registros de obesidade estão distribuídos entre diferentes classes sociais, da mesma forma como as pessoas de toda população estão distribuídas entre as classes sociais

A área de cada caixa representa a proporção dos dados para cada grupo

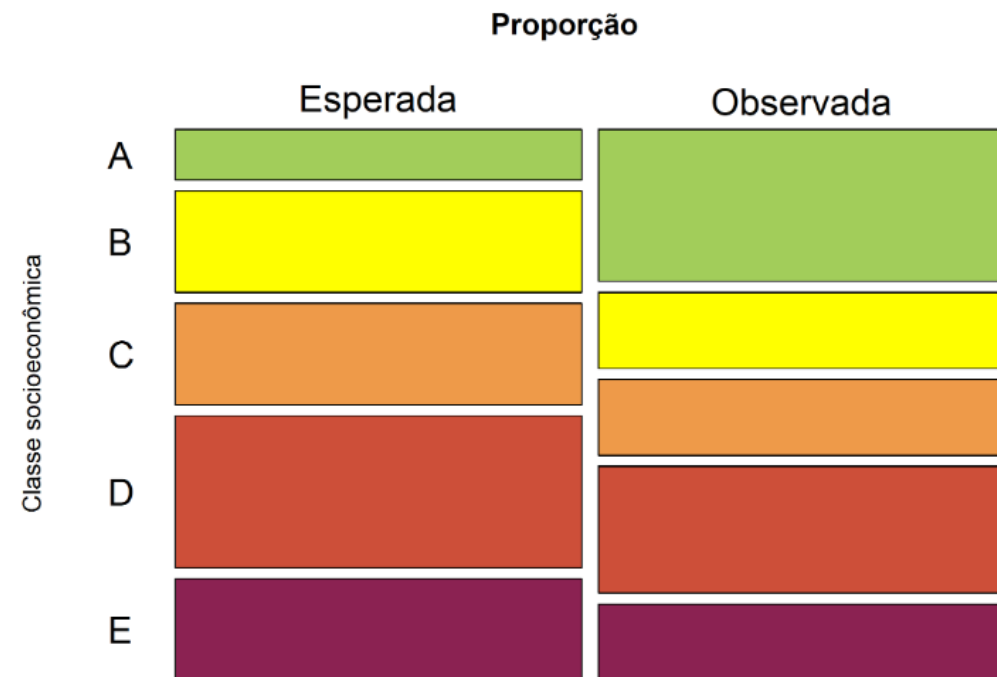


Figura. Mosaic plot representado as proporções esperadas vs. observadas

# Procedimento

- Para tal foi feito:
  - Buscou-se registros de 1000 pessoas com obesidade em um banco de dados
  - Contabilizou-se as frequências de pessoas obesas em cada classe social
  - Comparou a proporção de pessoas obesas em cada classe social, com a proporção da população brasileira que ocupava cada classe social
- Note que o teste NÃO é baseado em comparar se a frequência de pessoas obesas difere em relação a cada classe social.

# Teste de qui quadrado de aderência

Classe social	Proporção de cada classe social em relação a população (dados IBGE)	Dado um tamanho amostral de 1000 pessoas, qual é o número de pessoas esperado em cada classe (isso é igual à proporção dada pelo IBGE multiplicado pelo tamanho amostral)	Número observado de pessoas obesas de acordo com a classe social (dados do seu trabalho)
A	10%	100	300
B	20%	200	150
C	20%	200	150
D	30%	300	250
E	20%	200	150
Total	100%	1000	1000



# O que é a frequência esperada?

Classe social	Proporção de cada classe social em relação a população (dados IBGE)	Dado um tamanho amostral de 1000 pessoas, qual é o número de pessoas esperado em cada classe (isso é igual à proporção dada pelo IBGE multiplicado pelo tamanho amostral)
A	10%	100
B	20%	200
C	20%	200
D	30%	300
E	20%	200
		1000

# O que é frequência esperada?

1º dado essa proporção esperada

Classe social	Proporção de cada classe social em relação a população (dados IBGE)	Dado um tamanho amostral de 1000 pessoas, qual é o número de pessoas esperado em cada classe (isso é igual à proporção dada pelo IBGE multiplicado pelo tamanho amostral)
A	10%	100
B	20%	200
C	20%	200
D	30%	300
E	20%	200
		1000

2º dado o tamanho da amostra

3º multiplique a porção esperada para cada célula pelo tamanho total da amostra

Ex.  $10\% \times 1000 = 100$

# Pré-requisitos

- Existem divergências (Levine et al 2012)
  - Nenhuma célula de frequência esperada apresentar valor inferior à 0,5 (Lewontin & Felsenstein 1965 Biometrics)
  - Não mais que 20% das célula de frequência esperada apresentar valor inferior à 5 (Dixon & Massey-Jr 1983 Introduction to statistical analysis)
  - Solução conciliatória: nenhuma célula de frequência esperada apresentar valor inferior à 1 (Levine et al 2012)
- Minha sugestão, se no seu estudo houver uma célula de observações esperadas for menor do que 5, avalie a viabilidade de:
  - Aumentar seu tamanho de amostra
  - Consolidar duas ou mais categorias em apenas uma
  - Utilizar métodos alternativos (ex. teste exato de Fisher ou Barnard)



# Comparação de tamanhos amostrais

Classe social	Proporção de cada classe social em relação a população (dados IBGE)	Frequência esperada n=10	Frequência esperada n=50	Frequência esperada n=100
A	10%	1	5	10
B	20%	2	10	20
C	20%	2	10	20
D	30%	3	15	30
E	20%	2	10	20
		10	50	100

# Nota

## **ANOVA (última aula)**

- Compara a média das pessoas de cada profissão que são acometidas pela síndrome
- Pergunta por trás do teste: existe diferença entre a média de registros em cada categoria?

## **Teste de qui-quadrado**

- Compara como os registros está distribuído entre cada grupo
- Pergunta por trás do teste: os registros em cada categoria são distribuídos de acordo com uma frequência esperada?

# Vantagem do uso do teste de aderência

- Você não precisa conhecer as pessoas que não fazem parte do grupo estudado.
- No exemplo, você não precisa saber nada a respeito das pessoas que não são obesas. Basta conhecer a distribuição das pessoas com obesidade, e comparar isso com uma expectativa previa.

# Mas cuidado....

- Pode ser que por algum motivo o seu conhecimento não é igual para todas as classes sociais. Exemplo, pessoas de uma classe social mais favorecida, poderiam apresentar maior probabilidade de fazerem exames e portanto terem o registro de obesidade.

# Exemplos de adaptações de perguntas da Lista um que podem ser respondidas com essa metodologia

- 1) A Síndrome de Bornout é proporcionalmente distribuída entre os diferentes profissionais da saúde? (Alex, Rafaela Pereira)
- 2) Os registros de pessoas com diabetes mellitus são proporcionalmente distribuídos de acordo com a classes social dos pacientes? (Alex)
- 3) A mortalidade por COVI-19 é proporcionalmente distribuída entre os diferentes pacientes de acordo com a faixa etária do paciente? (Adriana Barros, Claudia Martins)

# Exemplos de adaptações de perguntas: identificar variáveis

- A Síndrome de Bornout é proporcionalmente distribuída entre os diferentes profissionais da saúde?
  - A Síndrome de Bornout:
    - Fenômeno estudado
  - Categoria de profissional da saúde:
    - Grupos dos quais vamos comparar a frequência de esperadas vs. frequências observadas

# Exemplos de adaptações de perguntas: identificar variáveis

- Os registros de pessoas com diabetes mellitus são proporcionalmente distribuídos de acordo com a classes social dos pacientes?
  - Registros de pessoas com diabetes mellitus :
    - Fenômeno estudado
  - Classes social dos pacientes:
    - Grupos dos quais vamos comparar a frequência de esperadas vs. frequências observadas

# Exemplos de adaptações de perguntas: identificar variáveis

- A mortalidade por COVI-19 é proporcionalmente distribuída entre os diferentes pacientes de acordo com a faixa etária do paciente?
  - A mortalidade por COVI-19:
    - Fenômeno estudado
  - Faixa etária do paciente:
    - Grupos dos quais vamos comparar a frequência de esperadas vs. frequências observadas



# Desenho experimental

- Para avaliar se o fenômeno estudado apresenta uma distribuição entre grupos semelhante a esperada, basta avaliar a distribuição do fenômeno em uma amostra. Exemplos:
  - a. Coletar dados da proporção de profissionais acometidos pela síndrome de Bornout em um hospital, e comparar essa distribuição com a proporção de pessoas que ocupam cada categoria. Exemplo, no quadro de funcionários 60% são enfermeiros; 30 % são psicólogos e 10% são médicos. Em contraste, das pessoas acometidas pela síndrome, 70% são enfermeiros; 25 % são psicólogos e 5% são médicos
  - b. Comparar a proporção de pessoas de cada classe social com registros de diabetes mellitus, com as proporção de cada classe social registrada pelo IBGE? (Alex)
  - c. Comparar se o registro de mortalidade por COVI-19 entre diferentes pacientes de diferentes faixa etárias, é correspondente a proporção que de brasileiros com as dadas faixas etárias? (Adriana Barros, Claudia Martins)

# Hipóteses

- $H_0$ : A distribuição das frequências observas NÃO difere das frequências esperadas
- $H_1$ : A distribuição das frequências observas difere (SIM) das frequências esperadas

# Como fica uma tabela desse tipo de dado?

<b>Profissão</b>	<b>Número de profissionais entrevistados</b>	<b>Número de profissionais que relatam terem sido acometidos pela síndrome de bournout</b>
Enfermeiro	400	80
Médico	100	10
Nutricionista	250	20
Psicólogo	250	30

Prática

# Prática – 1 A COVID foi proporcionalmente distribuída entre os diferentes profissionais da saúde de um hospital?

- Tabela “DadosHospital.xlsx”
  - OBS: dados hipotéticos
- Infecção por COVI-19:
  - Fenômeno estudado
- Categoria de profissional da saúde:
  - Grupos dos quais vamos comparar a frequência de esperadas vs. frequências observadas

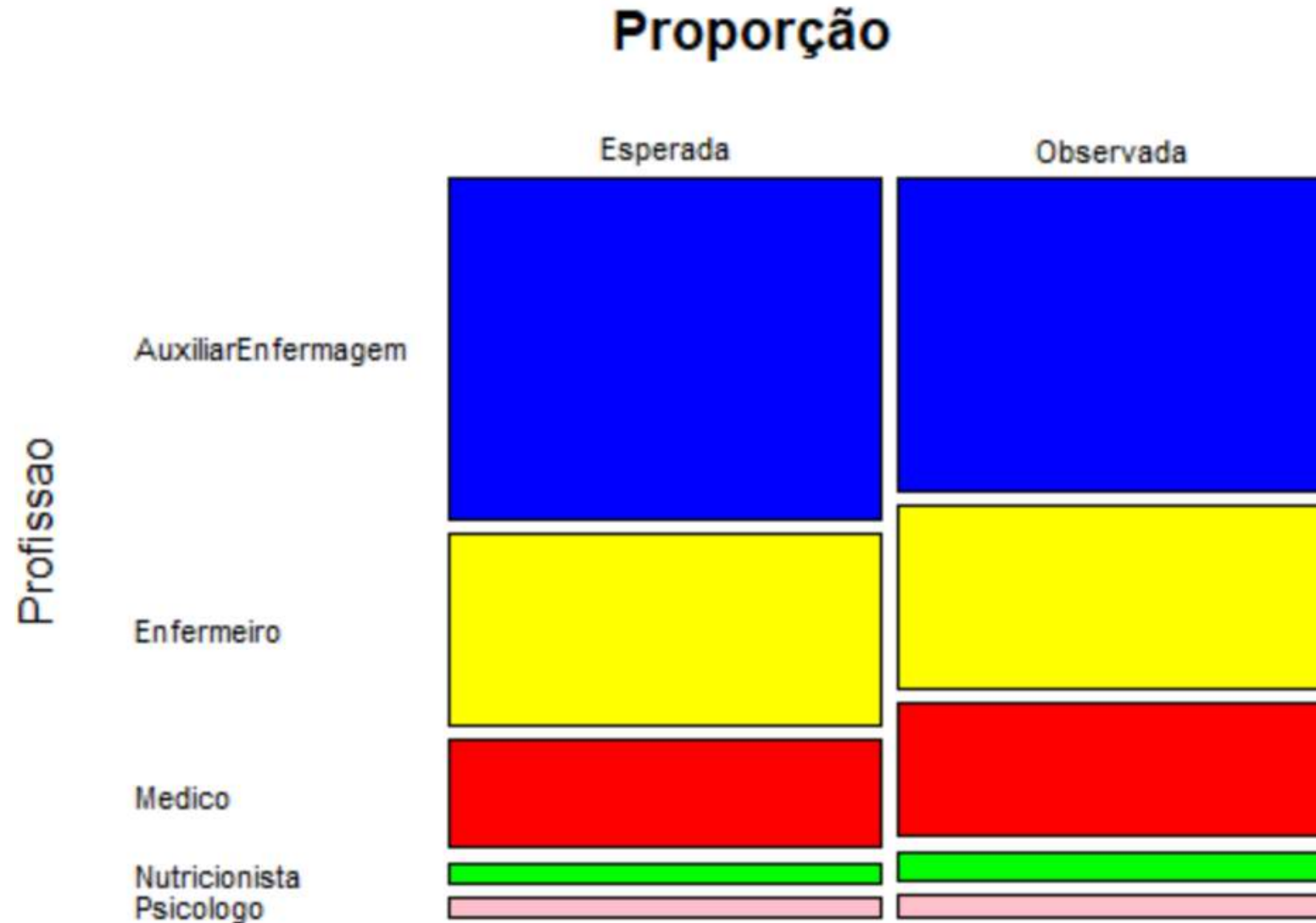
Profissão

Número de  
profissionais  
no dessa  
categoria que  
trabalham em  
um hospital

Número de  
profissionais  
no dessa  
categoria que  
trabalham em  
um hospital e  
contraíram  
COVID

Profissao	NumeroFuncionarios	InfectadosCovid
AuxiliarEnfermagem	250	120
Enfermeiro	140	70
Medico	80	51
Nutricionista	15	11
Psicologo	15	9

# Proporções esperadas vs. observadas



# Interpretação dos resultados

Resultado: P maior que 0.05  
Conclusão:  $H_0$  é verdadeira

Chi-squared test for given probabilities

```
data: tabela1$InfectadosCovid  
X-squared = 4.4773, df = 4, p-value = 0.3452
```



# Prática – 2 A obesidade está proporcionalmente distribuída entre pessoas com diferentes estado civil?

- Tabela “DadosEstadoCivil.xlsx”
  - OBS: dados hipotéticos
- Obesidade:
  - Fenômeno estudado
- Classes EstadoCivil:
  - Grupos dos quais vamos comparar a frequência de esperadas vs. frequências observadas

Estado civil

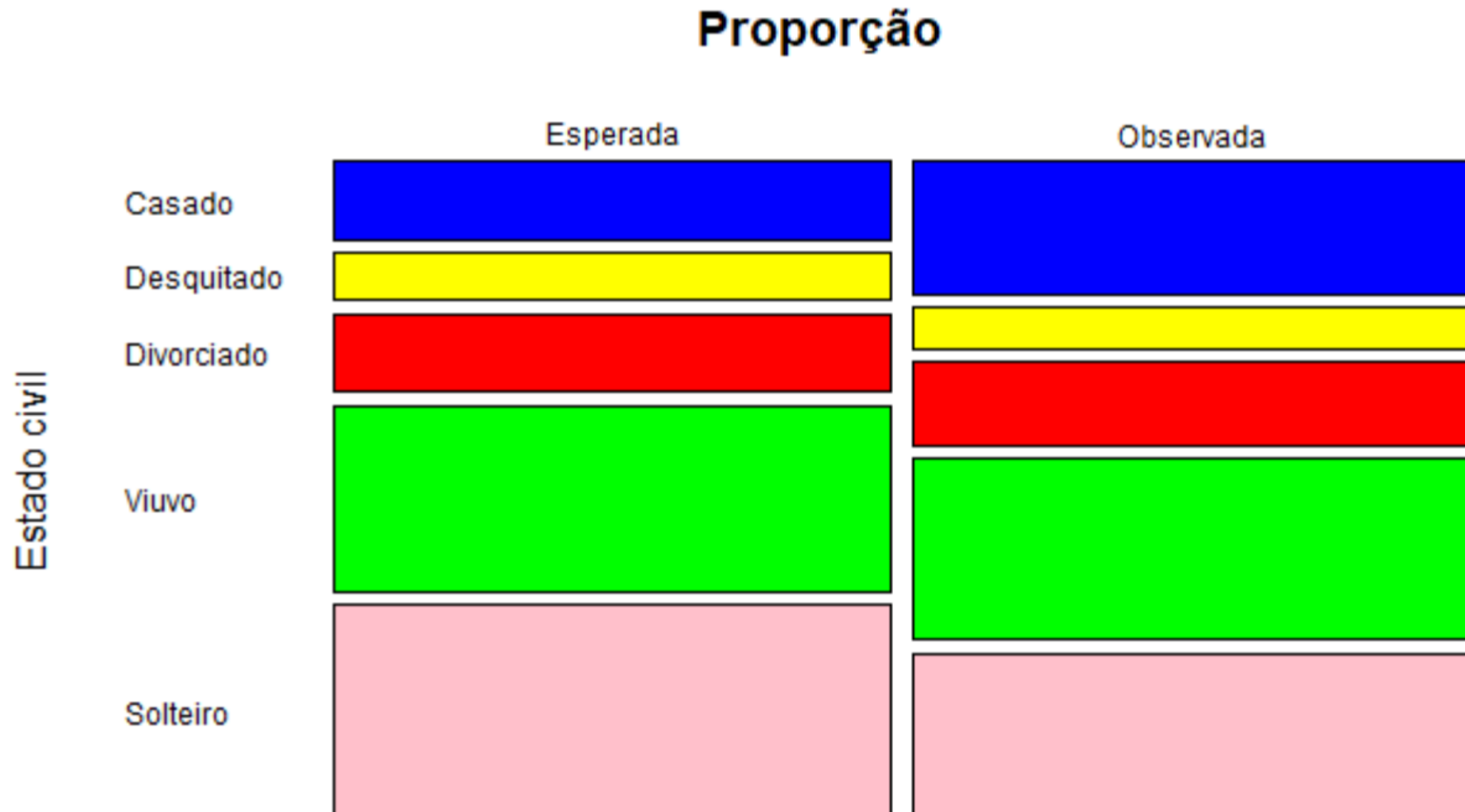
Qual é a  
proporção de  
pessoas nessa  
classe de acordo  
com o IBGE

[link](#)

Número de  
pessoas  
obesas do seu  
estudo, que se  
definiram  
pertencentes a  
esse estado civil

EstadoCivil	ProporcaoIBGE	TotalObesidae
Casado	0,13	26
Desquitado	0,08	7
Divorciado	0,13	14
Viuvo	0,31	30
Solteiro	0,35	23

# Proporções esperadas vs. observadas



# Interpretação dos resultados

**Resultado: P menor que 0.05**  
**Conclusão:  $H_1$  é verdadeira**

Chi-squared test for given probabilities

```
data:  tabela2$TotalObesidae  
X-squared = 17.348, df = 4, p-value = 0.001654
```