Análise Demográfica do público Adulto - UCI Machine Learning Repository

Daniel Fernandes Pinho

15-02-2024

```r
library(ggplot2)

# Carregar o conjunto de dados Adult
url <- "https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/adult/adult.data"
colunas <- c("Age", "Workclass", "FinalWeight", "Education", "EducationNum",
             "MaritalStatus", "Occupation", "Relationship", "Race", "Sex",
             "CapitalGain", "CapitalLoss", "HoursPerWeek", "NativeCountry", "Income")

dados_adult <- read.csv(url, header = FALSE, col.names = colunas)

# Visualizar as primeiras linhas do conjunto de dados
head(dados_adult)
```

```
##   Age         Workclass FinalWeight  Education EducationNum       MaritalStatus
## 1  39         State-gov       77516  Bachelors           13       Never-married
## 2  50  Self-emp-not-inc       83311  Bachelors           13  Married-civ-spouse
## 3  38           Private      215646    HS-grad            9            Divorced
## 4  53           Private      234721       11th            7  Married-civ-spouse
## 5  28           Private      338409  Bachelors           13  Married-civ-spouse
## 6  37           Private      284582    Masters           14  Married-civ-spouse
##           Occupation   Relationship   Race     Sex CapitalGain CapitalLoss
## 1       Adm-clerical  Not-in-family  White    Male        2174           0
## 2    Exec-managerial        Husband  White    Male           0           0
## 3  Handlers-cleaners  Not-in-family  White    Male           0           0
## 4  Handlers-cleaners        Husband  Black    Male           0           0
## 5     Prof-specialty           Wife  Black  Female           0           0
## 6    Exec-managerial           Wife  White  Female           0           0
##   HoursPerWeek  NativeCountry Income
## 1           40  United-States  <=50K
## 2           13  United-States  <=50K
## 3           40  United-States  <=50K
## 4           40  United-States  <=50K
## 5           40           Cuba  <=50K
## 6           40  United-States  <=50K
```

Comentários sobre as colunas:

- **Age(Idade)**: representa a idade das pessoas e podem ser usadas para análises demográficas e comportamentais.

- **Workclass (classe de trabalho)**: Esta coluna indica a classe de trabalho da pessoa, como "Private" (Privado), "Self-emp-not-inc" (Por conta própria - não incorporado), "Local-gov" (Governo local), entre outros. Isso pode ser útil para entender a distribuição ocupacional e econômica dos indivíduos no conjunto de dados;
- **FinalWeight (Peso Final):** Atributo numérico que representa o peso da pessoa; • Education (Educação): Indica o nível de educação alcançado pela pessoa, com valores como "Bachelors" (Bacharelado), "HS-grad" (Ensino médio completo), "Masters" (Mestrado), etc.
- **EducationNum (Número de Educação):** representação numérica do nível de educação. Pode ser uma codificação numérica para simplificar análises estatísticas ou de aprendizado de máquina.
- **MaritalStatus (Estado civil):** Indica o estado civil da pessoa, como "Never-married" (Nunca casado), "Married-civ-spouse" (Casado/a com cônjuge civil), "Divorced" (Divorciado/a), etc. Isso pode ser útil para entender a estrutura familiar e social dos indivíduos.
- **Occupation (Ocupação):** Esta coluna indica a ocupação ou profissão da pessoa, com valores como "Exec-managerial" (Executivo-gerencial), "Craft-repair" (Reparação de artesanato), "Sales" (Vendas), entre outros. Entender a distribuição ocupacional pode ser crucial para análises de mercado de trabalho e renda.
- **Relationship (Relacionamento)**: Indica o papel da pessoa na família, como "Not-in-family" (Não na família), "Husband" (Marido), "Own-child" (Filho/a próprio/a), etc
- **Race (Raça):** Esta coluna indica a raça da pessoa, com valores como "White" (Branco), "Black" (Negro), "Asian-Pac-Islander" (Asiático-ilhéu do Pacífico), entre outros. A raça é um fator sociodemográfico importante que pode influenciar vários aspectos da vida, como oportunidades educacionais, de emprego e de saúde.
- **Sex (Sexo):** Indica o sexo da pessoa, com valores "Male" (Masculino) e "Female" (Feminino). Este atributo é fundamental para análises de gênero e equidade.
- **CapitalGain (Ganho de Capital):** Esta coluna indica os ganhos de capital da pessoa, que podem resultar de investimentos financeiros, venda de propriedades, entre outros. Os ganhos de capital são uma medida importante de riqueza e podem ser cruciais para análises financeiras e de patrimônio.
- **Income (Renda)**: Esta é a variável de destino do conjunto de dados, indicando se a renda da pessoa excede $50,000 por ano ou não. Isso é frequentemente usado como um alvo em modelos de aprendizado de máquina para prever a renda das pessoas com base em outros atributos do conjunto de dados.*
- **CapitalLoss (Perda de Capital)**_: Representa as perdas de capital da pessoa, que podem ocorrer, por exemplo, devido a investimentos malsucedidos ou à venda de ativos com prejuízo. Assim como os ganhos de capital, as perdas de capital são relevantes para avaliar a situação financeira das pessoas.
- **HoursPerWeek (Horas por Semana)**_: Indica o número de horas que a pessoa trabalha por semana.
- **NativeCountry (País de Origem)**_: Esta coluna indica o país de origem da pessoa.
- **Income (Renda)**_: Esta é a variável de destino do conjunto de dados, indicando se a renda da pessoa excede $50,000 por ano ou não. Isso é frequentemente usado como um alvo em modelos de aprendizado de máquina para prever a renda das pessoas com base em outros atributos do conjunto de dados.

Exploração de Dados

Resumo estatístico do conjunto de dados

```r
summary(dados_adult)
```

```
##       Age         Workclass          FinalWeight       Education
##  Min.   :17.00   Length:32561       Min.   :  12285   Length:32561
##  1st Qu.:28.00   Class :character   1st Qu.: 117827   Class :character
##  Median :37.00   Mode  :character   Median : 178356   Mode  :character
##  Mean   :38.58                      Mean   : 189778
##  3rd Qu.:48.00                      3rd Qu.: 237051
##  Max.   :90.00                      Max.   :1484705
##   EducationNum   MaritalStatus       Occupation        Relationship
##  Min.   : 1.00   Length:32561       Length:32561       Length:32561
##  1st Qu.: 9.00   Class :character   Class :character   Class :character
##  Median :10.00   Mode  :character   Mode  :character   Mode  :character
##  Mean   :10.08
##  3rd Qu.:12.00
##  Max.   :16.00
##      Race               Sex             CapitalGain     CapitalLoss
##  Length:32561       Length:32561       Min.   :    0   Min.   :   0.0
##  Class :character   Class :character   1st Qu.:    0   1st Qu.:   0.0
##  Mode  :character   Mode  :character   Median :    0   Median :   0.0
##                                        Mean   : 1078   Mean   :  87.3
##                                        3rd Qu.:    0   3rd Qu.:   0.0
##                                        Max.   :99999   Max.   :4356.0
##   HoursPerWeek   NativeCountry         Income
##  Min.   : 1.00   Length:32561       Length:32561
##  1st Qu.:40.00   Class :character   Class :character
##  Median :40.00   Mode  :character   Mode  :character
##  Mean   :40.44
##  3rd Qu.:45.00
##  Max.   :99.00
```

Comentários sobre o resumo estatístico: - Podemos observar que algumas variáveis são categóricas, como classe de trabalho, educação, estado civil, ocupação, relacionamento, raça, sexo, país de origem e renda.

Estrutura do conjunto de dados

```r
str(dados_adult)
```

```
## 'data.frame':    32561 obs. of  15 variables:
##  $ Age          : int  39 50 38 53 28 37 49 52 31 42 ...
##  $ Workclass    : chr  " State-gov" " Self-emp-not-inc" " Private" " Private" ...
##  $ FinalWeight  : int  77516 83311 215646 234721 338409 284582 160187 209642 45781 159449 ...
##  $ Education    : chr  " Bachelors" " Bachelors" " HS-grad" " 11th" ...
##  $ EducationNum : int  13 13 9 7 13 14 5 9 14 13 ...
##  $ MaritalStatus: chr  " Never-married" " Married-civ-spouse" " Divorced" " Married-civ-spouse" ...
##  $ Occupation   : chr  " Adm-clerical" " Exec-managerial" " Handlers-cleaners" " Handlers-cleaners"
##  $ Relationship : chr  " Not-in-family" " Husband" " Not-in-family" " Husband" ...
##  $ Race         : chr  " White" " White" " White" " Black" ...
##  $ Sex          : chr  " Male" " Male" " Male" " Male" ...
##  $ CapitalGain  : int  2174 0 0 0 0 0 0 0 14084 5178 ...
##  $ CapitalLoss  : int  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
##  $ HoursPerWeek : int  40 13 40 40 40 40 16 45 50 40 ...
##  $ NativeCountry: chr  " United-States" " United-States" " United-States" " United-States" ...
##  $ Income       : chr  " <=50K" " <=50K" " <=50K" " <=50K" ...
```

Comentários sobre a estrutura do conjunto de dados:

- Existem 32.561 observações (linhas) e 15 variáveis (colunas) no conjunto de dados.
- A maioria das variáveis é do tipo character, indicando que são categóricas, enquanto algumas são int, indicando que são numéricas.

Contagem de valores únicos em algumas variáveis categóricas

```
table(dados_adult$Workclass)
```

```
##
##                 ?       Federal-gov         Local-gov      Never-worked
##              1836               960              2093                 7
##           Private      Self-emp-inc  Self-emp-not-inc         State-gov
##             22696              1116              2541              1298
##       Without-pay
##                14
```

```
table(dados_adult$Education)
```

```
##
##          10th          11th          12th       1st-4th       5th-6th
##           933          1175           433           168           333
##       7th-8th           9th    Assoc-acdm     Assoc-voc     Bachelors
##           646           514          1067          1382          5355
##     Doctorate       HS-grad       Masters     Preschool   Prof-school
##           413         10501          1723            51           576
##  Some-college
##          7291
```

```
table(dados_adult$MaritalStatus)
```

```
##
##               Divorced      Married-AF-spouse     Married-civ-spouse
##                   4443                     23                  14976
##  Married-spouse-absent          Never-married              Separated
##                    418                  10683                   1025
##                Widowed
##                    993
```

```
table(dados_adult$Occupation)
```

```
##
##                 ?       Adm-clerical       Armed-Forces       Craft-repair
##              1843               3770                  9               4099
##    Exec-managerial    Farming-fishing  Handlers-cleaners  Machine-op-inspct
##              4066                994               1370               2002
##      Other-service    Priv-house-serv     Prof-specialty    Protective-serv
##              3295                149               4140                649
##             Sales       Tech-support   Transport-moving
##              3650                928               1597
```

```r
table(dados_adult$Race)
```

```
##
##  Amer-Indian-Eskimo  Asian-Pac-Islander               Black               Other
##                 311                1039                3124                 271
##               White
##               27816
```

```r
table(dados_adult$Sex)
```

```
##
##  Female    Male
##   10771   21790
```

```r
table(dados_adult$NativeCountry)
```

```
##
##                           ?                    Cambodia
##                         583                          19
##                      Canada                       China
##                         121                          75
##                    Columbia                        Cuba
##                          59                          95
##          Dominican-Republic                     Ecuador
##                          70                          28
##                 El-Salvador                     England
##                         106                          90
##                      France                     Germany
##                          29                         137
##                      Greece                   Guatemala
##                          29                          64
##                       Haiti          Holand-Netherlands
##                          44                           1
##                    Honduras                        Hong
##                          13                          20
##                     Hungary                       India
##                          13                         100
##                        Iran                     Ireland
##                          43                          24
##                       Italy                     Jamaica
##                          73                          81
##                       Japan                        Laos
##                          62                          18
##                      Mexico                   Nicaragua
##                         643                          34
##  Outlying-US(Guam-USVI-etc)                        Peru
##                          14                          31
##                 Philippines                      Poland
##                         198                          60
##                    Portugal                 Puerto-Rico
##                          37                         114
##                    Scotland                       South
```

```
##                          12                          80
##                      Taiwan                    Thailand
##                          51                          18
##             Trinadad&Tobago               United-States
##                          19                       29170
##                     Vietnam                  Yugoslavia
##                          67                          16
```

```r
table(dados_adult$Income)
```

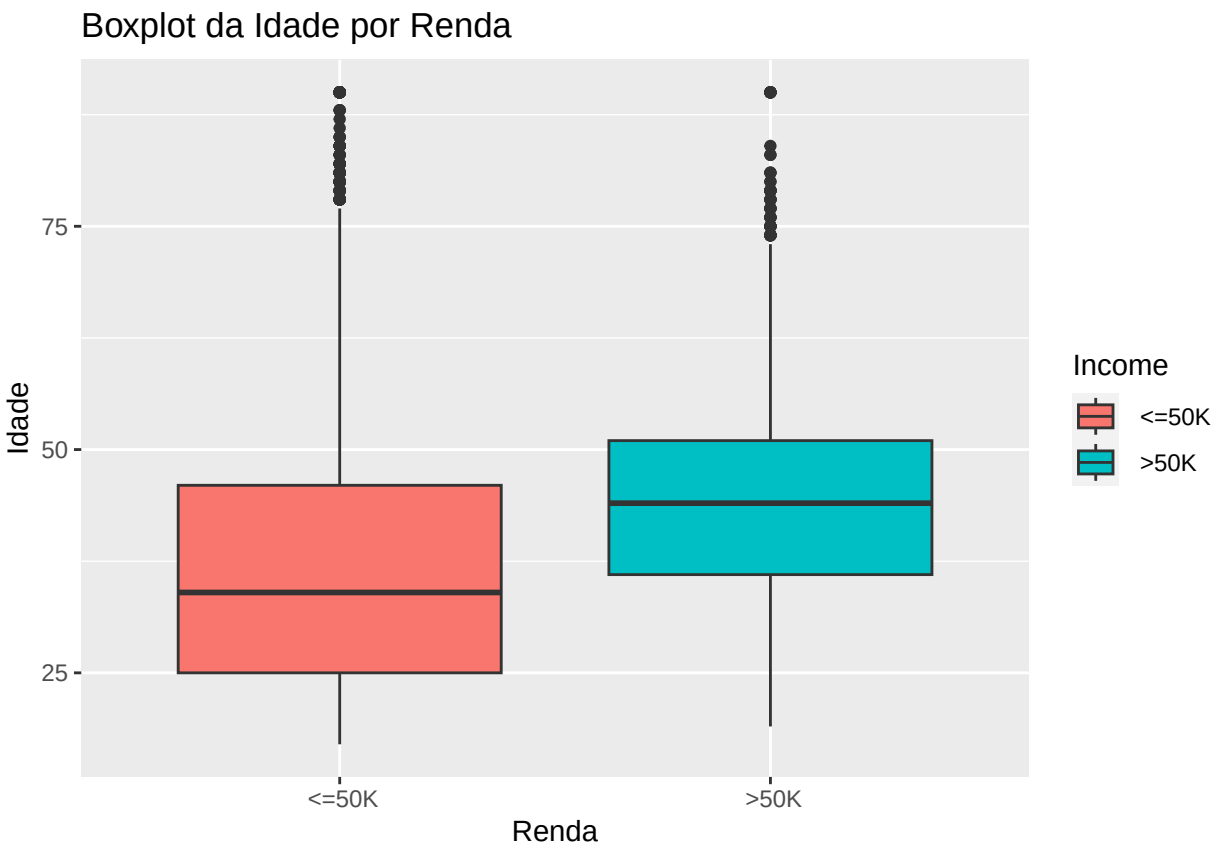
```
##
##  <=50K   >50K
##  24720   7841
```

Comentários sobre as variáveis categóricas:

- Essas tabelas fornecem contagens de valores únicos para cada categoria em variáveis categóricas, como classe de trabalho, educação, estado civil, ocupação, raça, sexo, país de origem e renda.
- Podemos observar a distribuição dos dados nessas variáveis, o que nos dá uma ideia da diversidade e representatividade do conjunto de dados. Por exemplo, há uma predominância de pessoas que ganham menos de $50K por ano (24.720) em comparação com aquelas que ganham mais de $50K por ano (7.841).

Análise exploratória

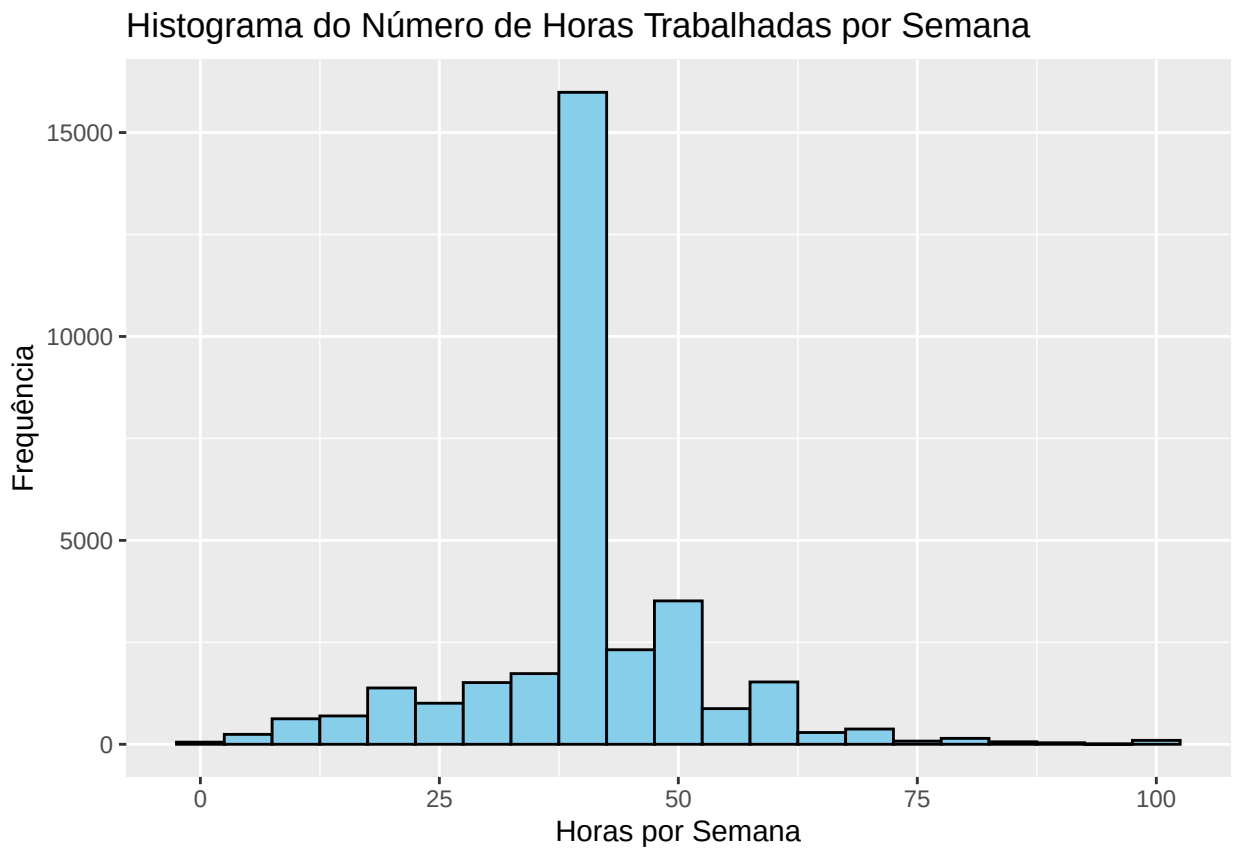
```r
# Boxplot da idade por renda
ggplot(dados_adult, aes(x = Income, y = Age, fill = Income)) + geom_boxplot() + labs(x = "Renda", y = "
 ggtitle("Boxplot da Idade por Renda")
```



Comentários sobre o boxplot "Idade por Renda":

- Podemos observar que a mediana da idade para aqueles com renda ">50K" parece ser ligeiramente maior do que para aqueles com renda "<=50K". Além disso, há uma variabilidade maior na faixa de idade para a categoria de renda ">50K".

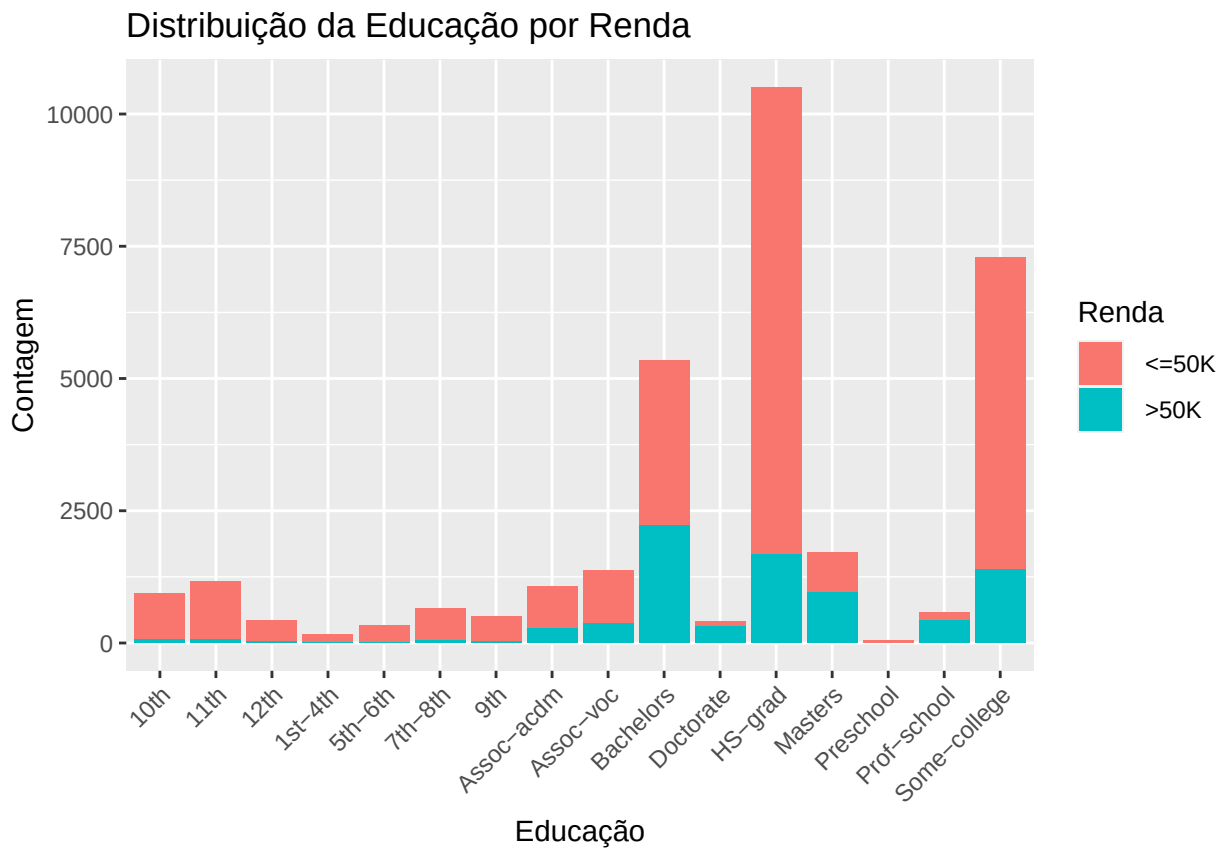
```
# Histograma do número de horas trabalhadas por semana
ggplot(dados_adult, aes(x = HoursPerWeek)) + geom_histogram(binwidth = 5, fill = "skyblue", color = "bla
  labs(x = "Horas por Semana", y = "Frequência") +
  ggtitle("Histograma do Número de Horas Trabalhadas por Semana")
```



Comentários sobre o histograma "Número de Horas Trabalhadas por Semana":

- A maioria das pessoas trabalham em torno de 35 a 45 horas por semana, conforme indicado pelo pico do histograma nessa faixa.
- A distribuição é aproximadamente simétrica, com uma pequena proporção de pessoas trabalhando menos de 20 horas e outra pequena proporção trabalhando mais de 60 horas por semana.

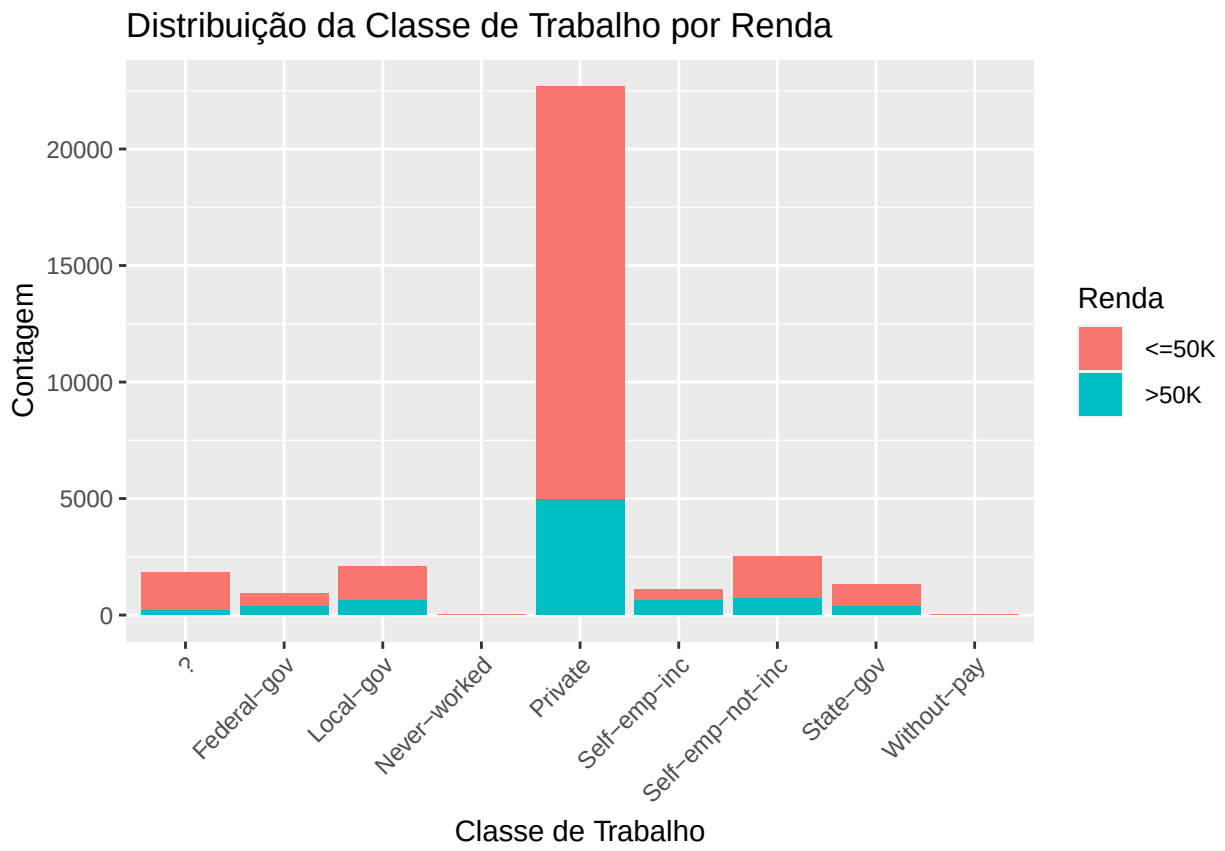
```
# Gráfico de barras da educação por renda
ggplot(dados_adult, aes(x = Education, fill = Income)) + geom_bar() + labs(x = "Educação", y = "Contagem
  ggtitle("Distribuição da Educação por Renda") +
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))
```



_Comentários sobre a Disribuição da Educação por Renda:-

- Para ambas as categorias de renda, a maioria das pessoas tem educação no nível de "HS-grad" (Ensino médio completo) ou "Some-college" (Alguma faculdade).
- No entanto, para a categoria de renda ">50K", há uma proporção ligeiramente maior de pessoas com níveis de educação mais altos, como "Bachelors" (Bacharelado), "Masters" (Mestrado) e "Doctorate" (Doutorado), em comparação com a categoria de renda "<=50K"

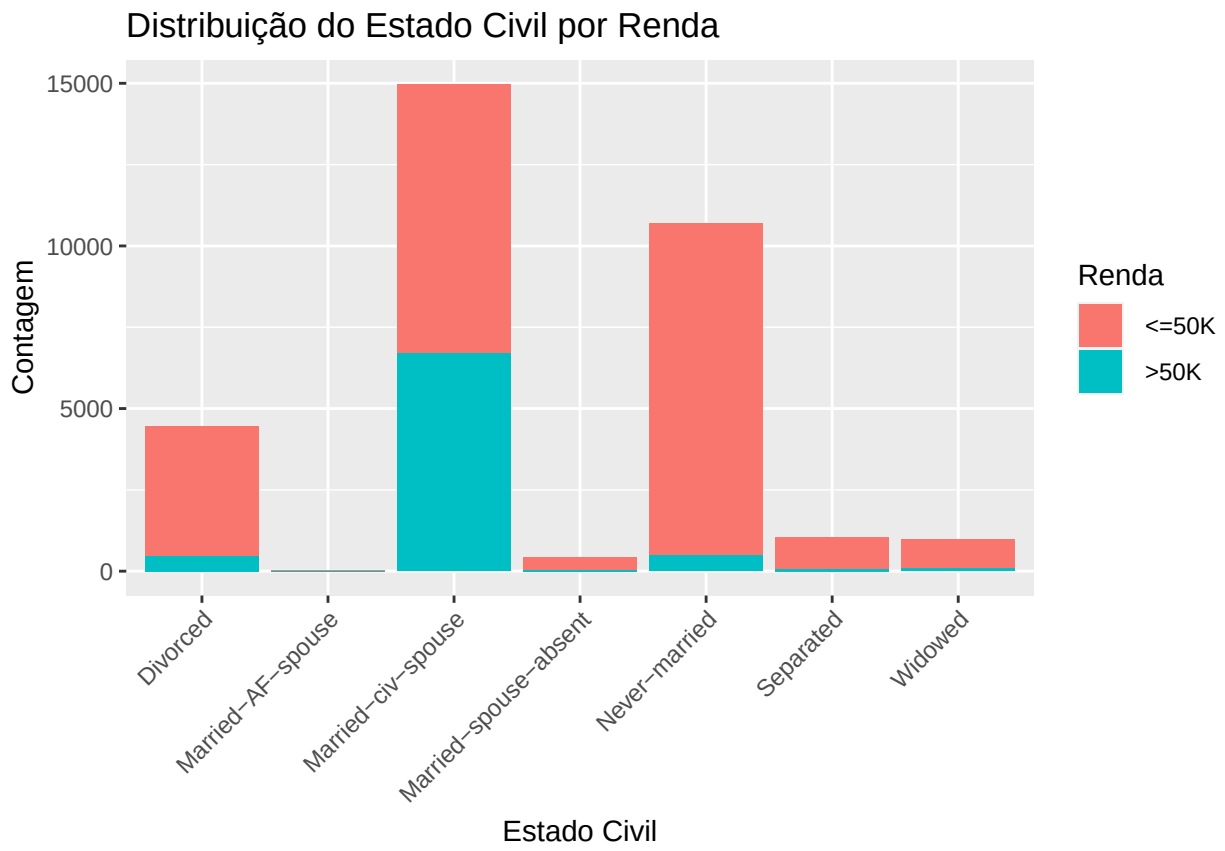
```
# Gráfico de barras do trabalho por renda
ggplot(dados_adult, aes(x = Workclass, fill = Income)) + geom_bar() +
  labs(x = "Classe de Trabalho", y = "Contagem", fill = "Renda") +
  ggtitle("Distribuição da Classe de Trabalho por Renda") +
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))
```



Comentários sobre o gráfico de Distribuição da Classe de Trablho por Renda:

- Podemos observar a distribuição da classe de trabalho para cada categoria de renda.
- A classe de trabalho mais comum para ambas as categorias de renda é "Private" (Privado), seguida por "Self-emp-not-inc" (Por conta própria - não incorporado).
- Há uma presença significativa de pessoas nas categorias de renda "<=50K" e ">50K" em várias classes de trabalho, o que indica uma diversidade de ocupações em ambos os grupos de renda.

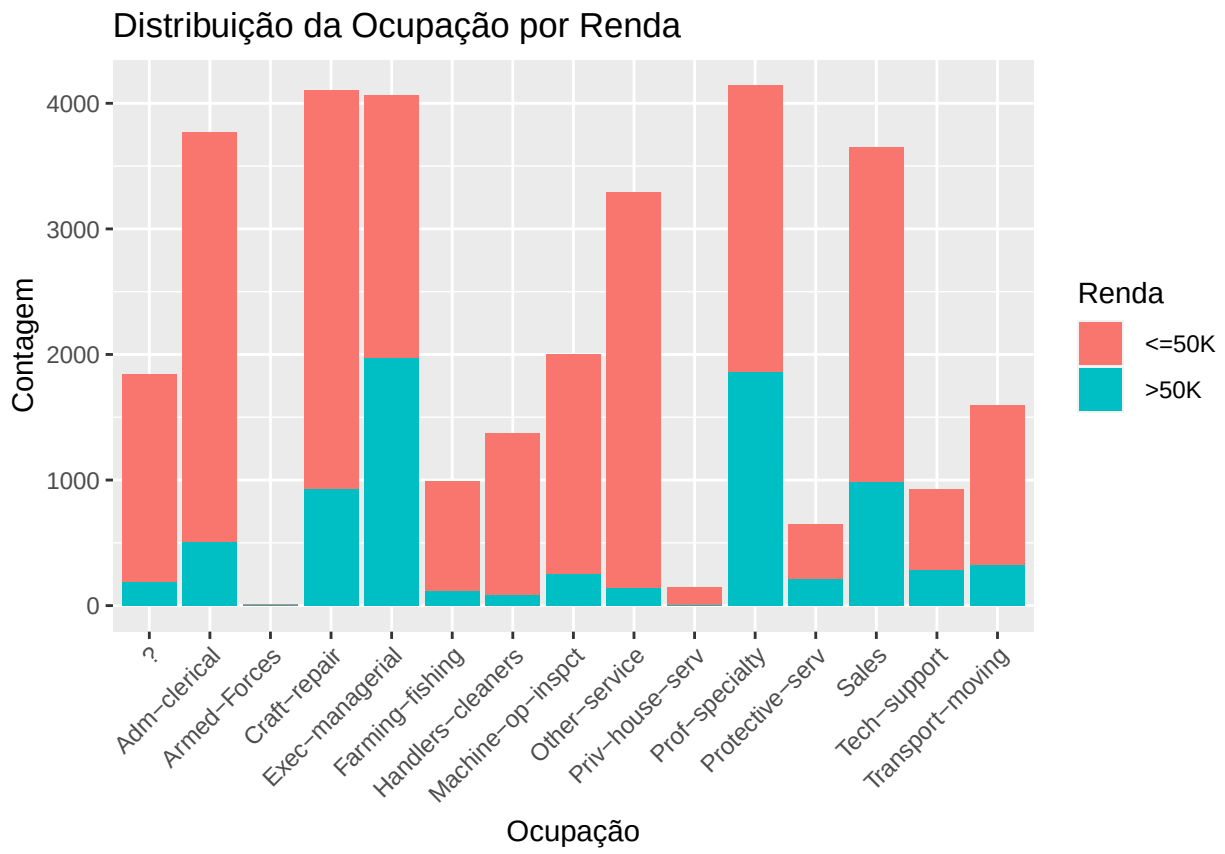
```
# Gráfico de barras do estado civil por renda
ggplot(dados_adult, aes(x = MaritalStatus, fill = Income)) + geom_bar() + labs(x = "Estado Civil", y =
 ggtitle("Distribuição do Estado Civil por Renda") +
 theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))
```



Comentários sobre a "Distribuição do Estado Civil por Renda":

- Para a categoria de renda "<=50K", o estado civil mais comum é "Married-civ-spouse" (Casado com cônjuge civil), seguido por "Never-married" (Nunca casado).
- Para a categoria de renda ">50K", também "Married-civ-spouse" é o estado civil mais comum, mas há uma proporção relativamente maior de pessoas nesse estado civil em comparação com a categoria de renda "<=50K".
- Além disso, há uma presença significativa de pessoas nas categorias de renda "<=50K" e ">50K" em vários estados civis, o que indica uma diversidade de situações familiares em ambos os grupos de renda.

```
# Gráfico de barras da ocupação por renda
ggplot(dados_adult, aes(x = Occupation, fill = Income)) +
  geom_bar() +
  labs(x = "Ocupação", y = "Contagem", fill = "Renda") +
  ggtitle("Distribuição da Ocupação por Renda") +
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))
```



Comentários sobre a "Distribuição da Ocupação por Renda":

- Esse gráfico nos ajuda a visualizar como a distribuição das ocupações varia entre diferentes níveis de renda no conjunto de dados "Adult".
- As ocupações mais comuns para ambas as categorias de renda são "Prof-specialty" (Especialidade Profissional) e "Craft-repair" (Reparação de Artesanato).
- Há uma presença significativa de pessoas nas categorias de renda "<=50K" e ">50K" em várias ocupações, indicando uma diversidade de campos profissionais em ambos os grupos de renda.

Correlação entre variáveis numéricas

```
correlation_matrix <- cor(dados_adult[, c("Age", "FinalWeight", "EducationNum", "CapitalGain", "Capitall

correlation_matrix
```

```
##                     Age   FinalWeight EducationNum   CapitalGain CapitalLoss
## Age          1.00000000 -0.0766458679   0.03652719  0.0776744982  0.05777454
## FinalWeight -0.07664587  1.0000000000  -0.04319463  0.0004318858 -0.01025171
## EducationNum 0.03652719 -0.0431946327   1.00000000  0.1226301147  0.07992296
## CapitalGain  0.07767450  0.0004318858   0.12263011  1.0000000000 -0.03161506
## CapitalLoss  0.05777454 -0.0102517117   0.07992296 -0.0316150630  1.00000000
## HoursPerWeek 0.06875571 -0.0187684906   0.14812273  0.0784086154  0.05425636
##              HoursPerWeek
## Age            0.06875571
## FinalWeight   -0.01876849
```

```
## EducationNum   0.14812273
## CapitalGain    0.07840862
## CapitalLoss    0.05425636
## HoursPerWeek   1.00000000
```

Comentários sobre a Matriz de Correlação:

- Podemos observar que a idade (Age) tem uma correlação positiva fraca com o número de horas trabalhadas por semana (HoursPerWeek), enquanto a correlação com o peso final (FinalWeight) é negativa, mas muito fraca.