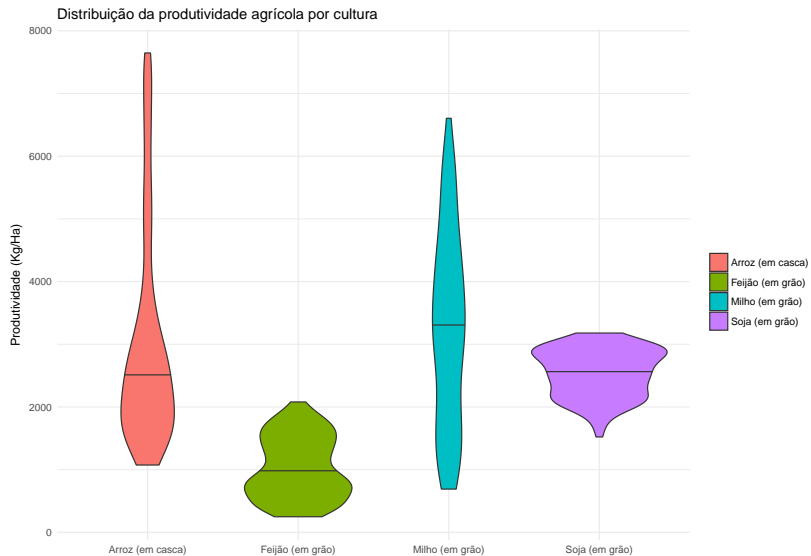


ggplot2

# Exemplo



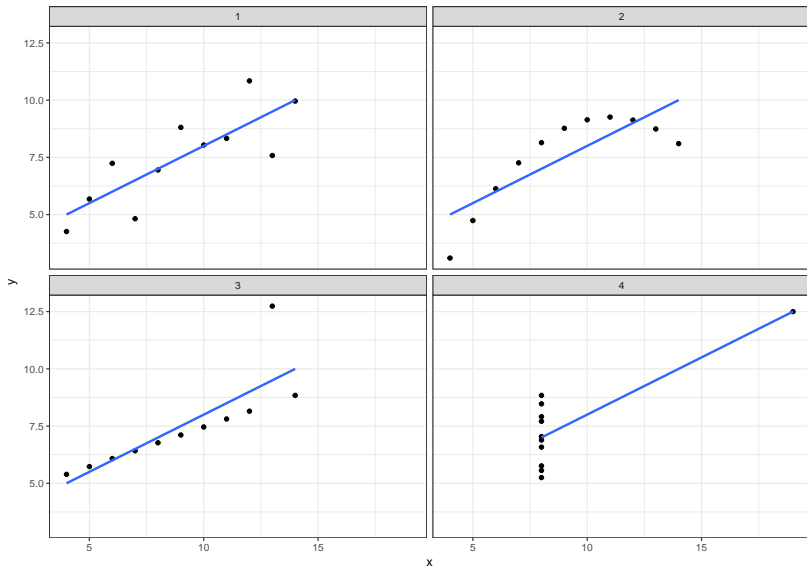
# Para que estudar visualização de dados?

## Quarteto de Anscombe

x1	y1	x2	y2	x3	y3	x4	y4
10	8.04	10	9.14	10	7.46	8	6.58
8	6.95	8	8.14	8	6.77	8	5.76
13	7.58	13	8.74	13	12.74	8	7.71
9	8.81	9	8.77	9	7.11	8	8.84
11	8.33	11	9.26	11	7.81	8	8.47
14	9.96	14	8.10	14	8.84	8	7.04
6	7.24	6	6.13	6	6.08	8	5.25
4	4.26	4	3.10	4	5.39	19	12.50
12	10.84	12	9.13	12	8.15	8	5.56
7	4.82	7	7.26	7	6.42	8	7.91
5	5.68	5	4.74	5	5.73	8	6.89

# Para que estudar visualização de dados?

## Quarteto de Anscombe



## Mas antes...

O gráfico é um meio de comunicação e, como tal, deve estar atento ao seu público. É diferente preparar um **gráfico de apresentação** para o portal do ministério ou fazer um **gráfico exploratório** para você mesmo. Ambos diferem em público e também em objetivo.

Tenha isso em mente quando for preparar os gráficos.

# Concepção do ggplot2

O ggplot2 é mais do que um pacote para fazer gráficos; ele é uma tentativa (muito bem sucedida) trazer para o dia-a-dia dos técnicos uma **gramática dos gráficos em camadas**.

Por que uma **gramática** dos gráficos?

Através dela podemos definir **sistematicamente** quais são os componentes de um gráfico e como eles se interrelacionam.

Veja mais informações em <http://docs.ggplot2.org/>.

# A gramática dos gráficos



Figure 1

# A gramática dos gráficos

elemento	exemplos
dados (informação)*	produção, fiscalizações
<b>(a)</b> estética*	cor, formato
<b>geom</b> etrias*	barra, ponto
<b>estat</b> ísticas	mediana, máximo
<b>facet</b> as	facetar
<b>coord</b> enadas	polar, cartesiana
<b>t(h)</b> emas	eixos, título

\* aspéctos estéticos imprescindíveis para criar um gráfico no ggplot2



## Sintaxe do ggplot2

```
ggplot(um_data_frame, aes(estética1 = variável1,  
                           estética2 = variável2,  
                           estética3 = variável3)) +  
  geometria(estética4 = "atributo1") +  
  facetas +  
  tema
```

Note que cada função cria uma (ou mais) camadas e que usamos o + para ir adicionando camadas.

## A camada de dados

A primeira etapa da construção de um gráfico é ter os dados que serão representados graficamente.

Vamos carregar os dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) agregados no nível de grandes regiões para os anos entre 1990 e 2015.

```
# importa dados  
dados <- readRDS('amostra-PAM.RDS')
```

## Ainda os dados

Ainda precisamos melhorar um pouco a forma como os dados chegaram. O arquivo “amostra-PAM.RDS” traz dados de 67 culturas diferentes e é difícil visualizar tantas variáveis categóricas.

Para facilitar as coisas vamos reduzir nossos dados apenas para as culturas de **arroz**, **feijão**, **milho** e **soja** (grãos) com o código abaixo.

```
dados <- dados %>%  
  filter(cultura %in% c("Arroz (em casca)", "Feijão (em grão)",  
                        "Soja (em grão)", "Milho (em grão)"))  
  
feijao <- dados %>% filter(cultura == "Feijão (em grão)")  
  
CO <- filter(dados, regiao == "Centro-Oeste")
```

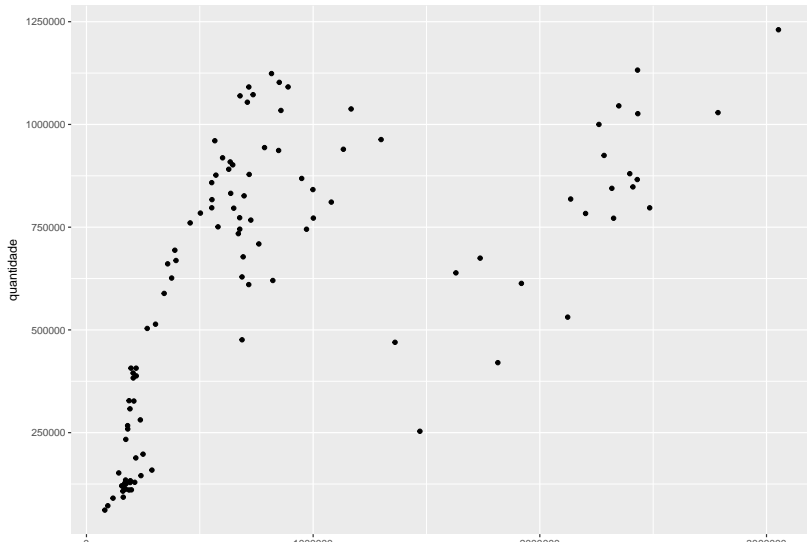
# Aspectos Estéticos

Os principais aspectos estéticos são:

Estética	Descrição
x	Eixo horizontal
y	Eixo vertical
colour	Cor dos pontos ou das linhas das formas
fill	Cor de preenchimento
size	Diametro dos pontos e espessura das linhas
alpha	Transparência
linetype	Tipo (padrão) da linhas
labels	Texto no gráfico ou nos eixos
shape	Forma

# Representando dados

```
ggplot(feijao , aes(x = area_plantada, y = quantidade)) +  
  geom_point()
```



## Representando dados

Imagine que você fosse desenhar um gráfico. Como você decidiria até onde deve ir a barra ou onde ficariam os pontos? O computador também precisa de critérios para decidir como representar os dados, como o Valor Bruto da Produção agropecuária (VBP) de uma região, em um gráfico.

Assim, o VBP pode ser representado no eixo vertical ou os faixas de valores podem aparecer como cores ou formas (até R\$ 50 milhões: triângulos; entre 50 e 100: quadrados; e maiores que 100: círculos).

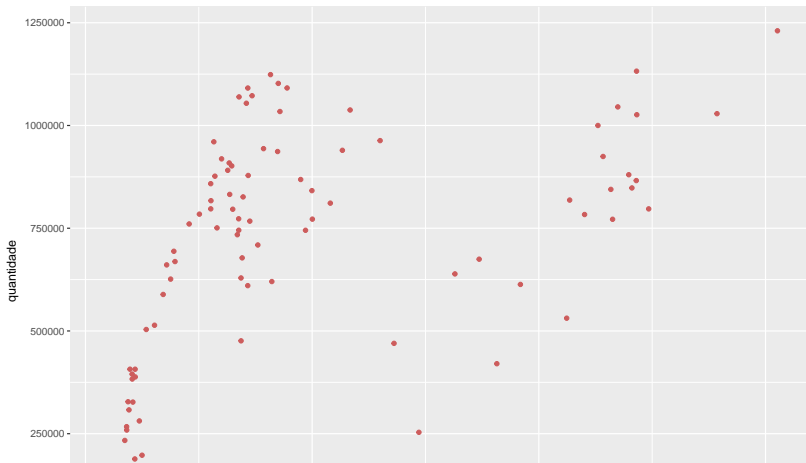
# Aspectos Estéticos

É diferente **mapear** uma estética e **atribuir um valor** a um aspecto estético. Mapear uma variável em uma estética é dizer que a cor **vermelha** representa o Centro-Oeste e a cor **azul** o Sudeste. Isto é diferente de definir a cor de pontos ou barras como **verde**.

# Atributos Estéticos

Atribuir cor à elemento estético

```
ggplot(feijao , aes(x = area_plantada, y = quantidade)) +  
  geom_point(col = "indianred")
```

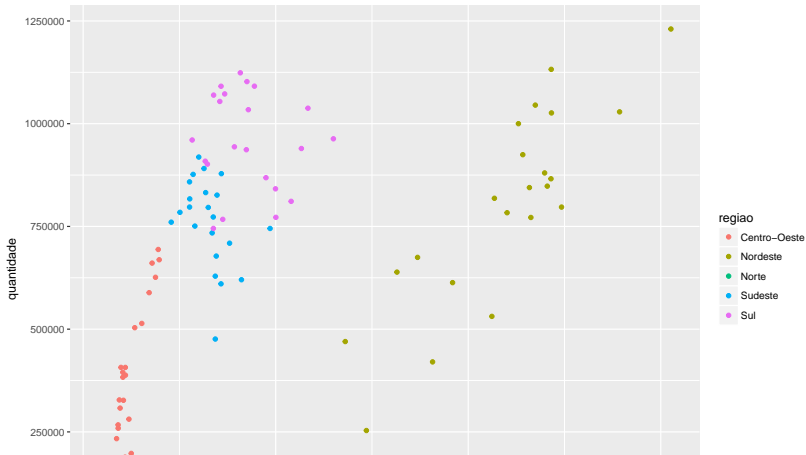




# Aspectos Estéticos

Mapear a cultura na cor

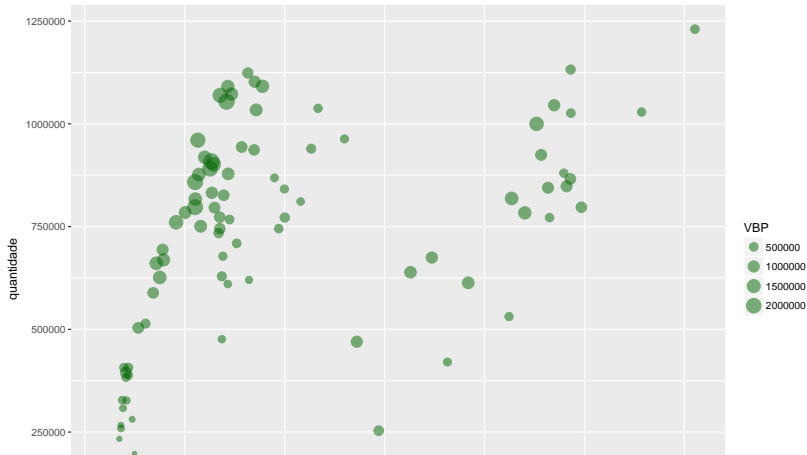
```
ggplot(feijao , aes(x = area_plantada, y = quantidade, col  
geom_point()
```



# Aspectos Estéticos

## Mapear VBP no tamanho

```
ggplot(feijao , aes(x = area_plantada, y = quantidade)) +  
  geom_point(aes(size = VBP), col = "darkgreen", alpha = 0
```



## Aspectos Estéticos - Variáveis contínuas

Estética	Descrição
x	Eixo horizontal
y	Eixo vertical
colour	Cor dos pontos ou das linhas das formas
fill	Cor de preenchimento
size	Diametro dos pontos e espessura das linhas
alpha	Transparência

# Aspectos Estéticos - Variáveis contínuas

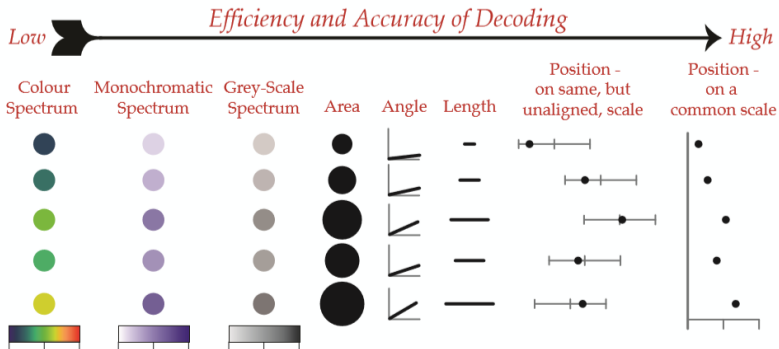
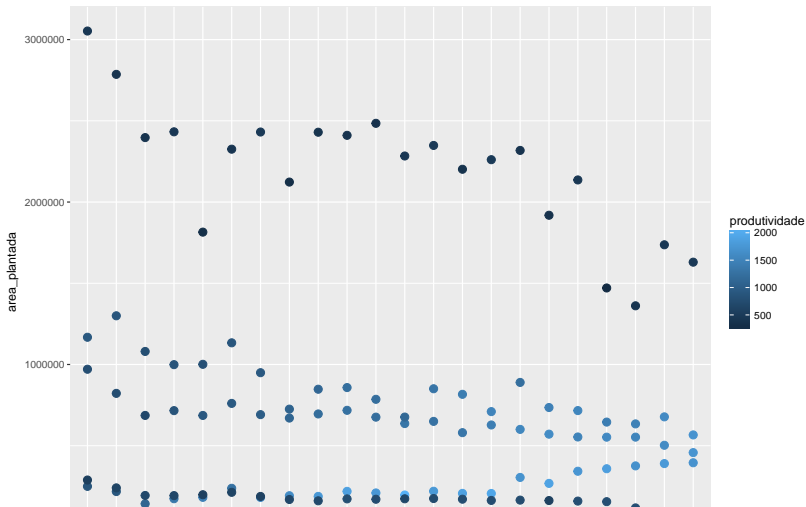


Figure 2

## Aspectos Estéticos - Variáveis contínuas

```
ggplot(feijao, aes(x = Ano, y = area_plantada,  
                   col = produtividade)) +  
  geom_point(size = 3)
```



## Aspectos Estéticos - Variáveis categóricas

Estética	Descrição
colour	Cor dos pontos ou das linhas das formas
fill	Cor de preenchimento
size	Diametro dos pontos e espessura das linhas
alpha	Transparência
linetype	Tipo (padrão) da linhas
labels	Texto no gráfico ou nos eixos
shape	Forma

# Atributos Estéticos - Variáveis categóricas

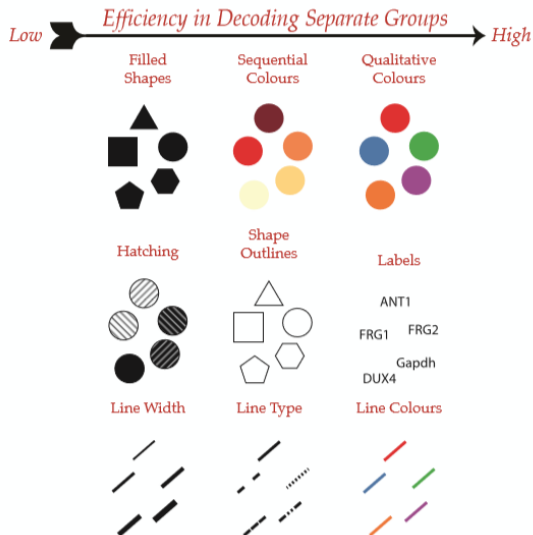
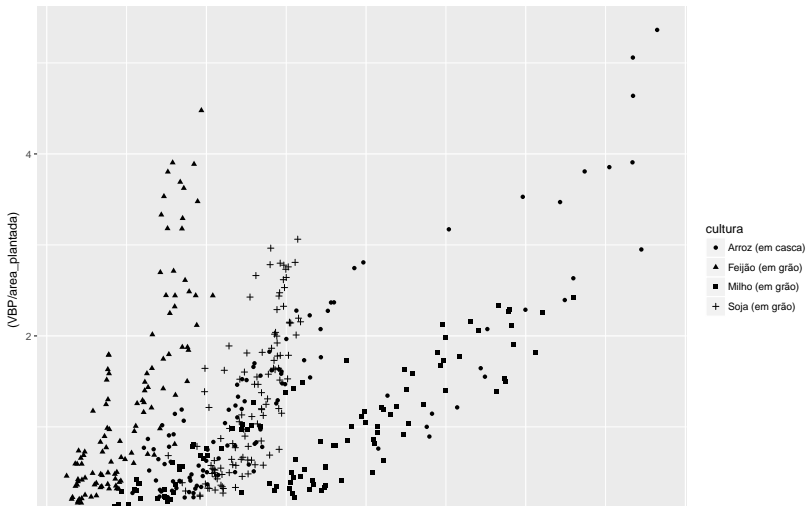


Figure 3

## Aspectos Estéticos - Variáveis categóricas

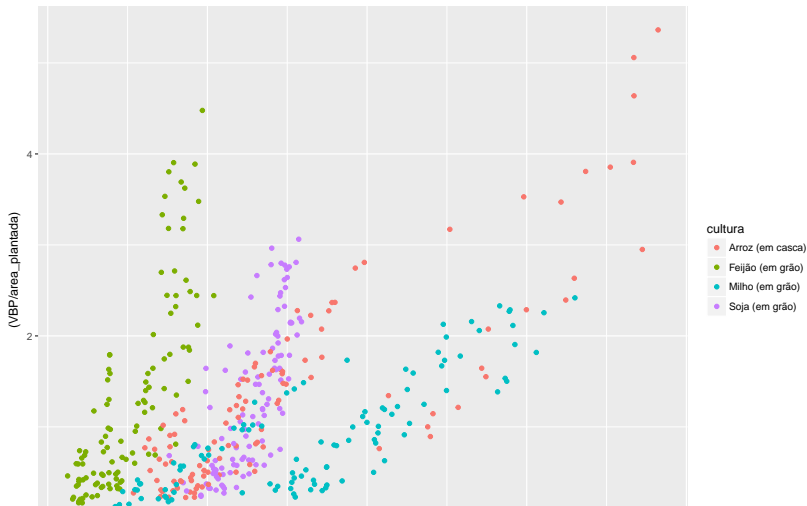
```
ggplot(dados, aes(x = produtividade,  
                  y = (VBP/area_plantada), shape = cultura))  
geom_point()
```





## Aspectos Estéticos - Variáveis categóricas

```
ggplot(dados, aes(x = produtividade,  
                  y = (VBP/area_plantada), col = cultura))  
geom_point()
```



# Aspectos Geométricos

Além de ter dados e mapeá-los em atributos estéticos, você deve escolher com que geometrias quer apresentar seus dados.

As geometrias mais comuns são:

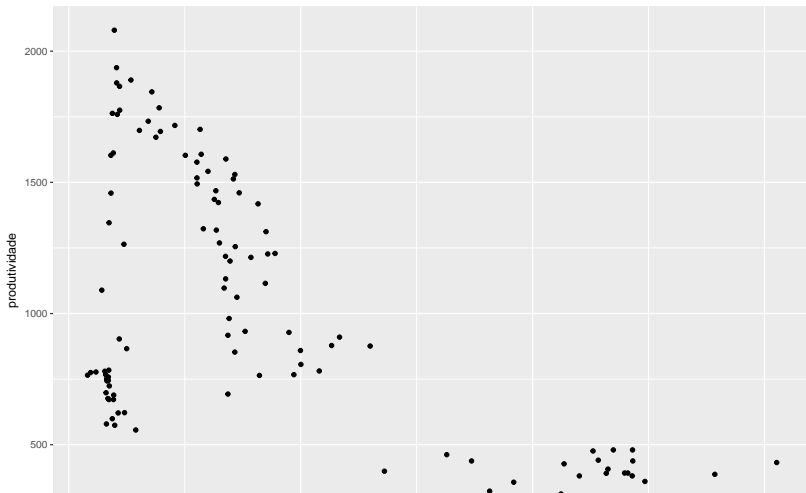
- ▶ Pontos (diagrama de dispersão)
- ▶ Barras
- ▶ Linhas

Vamos ver como usar estas geometrias no `ggplot2`.

## geom\_point()

Ajudam compreender relação entre variáveis e suas distribuições.

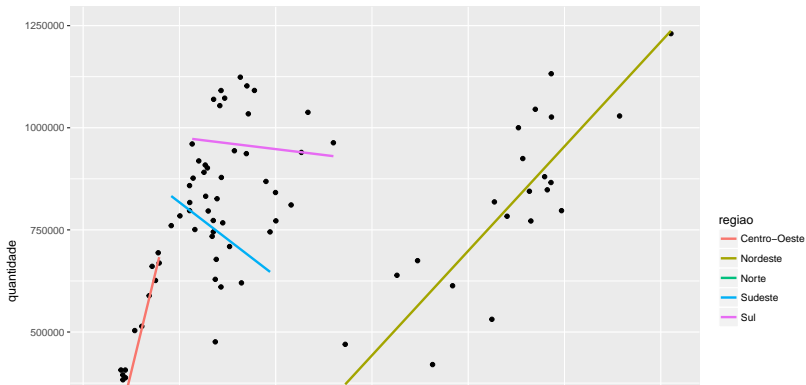
```
ggplot(feijao, aes(x = area_plantada, y = produtividade)) -  
  geom_point()
```



## geom\_smooth()

Realiza calculos de regressão e desenha a curva ou reta de regressão. O método da regressão pode ser escolhido com o parâmetro `method`.

```
ggplot(feijao , aes(x = area_plantada, y = quantidade)) +  
  geom_point() +  
  geom_smooth(aes(col = regioao), se = FALSE, method = "lm")
```



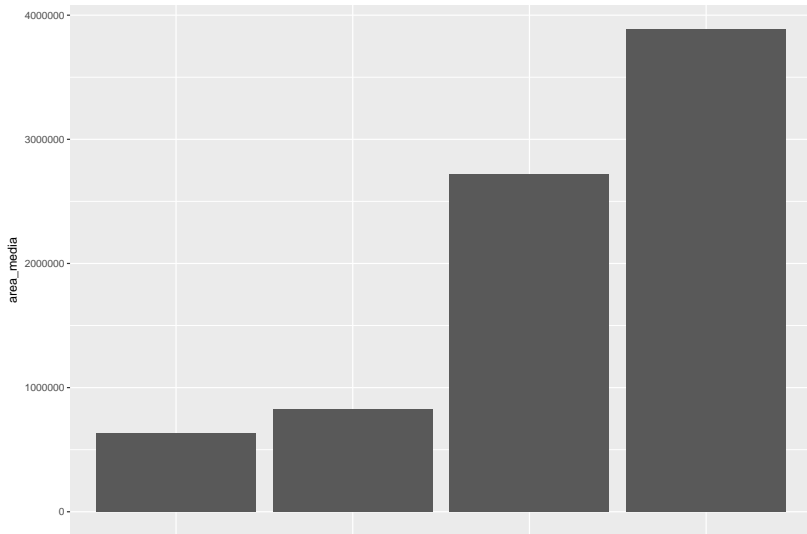
geom\_col() ou geom\_bar()

Gráficos de barras são geralmente usados em estatísticas sumarizadas.

```
medias <- dados %>% group_by(cultura) %>%  
  summarise(area_media = mean(area_plantada))
```

## geom\_col() ou geom\_bar()

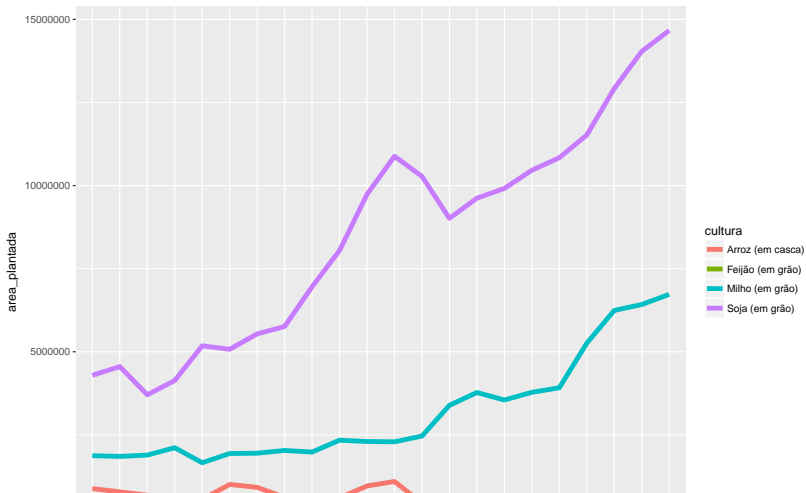
```
ggplot(medias, aes(x = cultura, y = area_media)) +  
  geom_col() # ou geom_bar(stat = "identity")
```



## geom\_line()

Utilizadas para relacionar observações, dar ideia de evolução

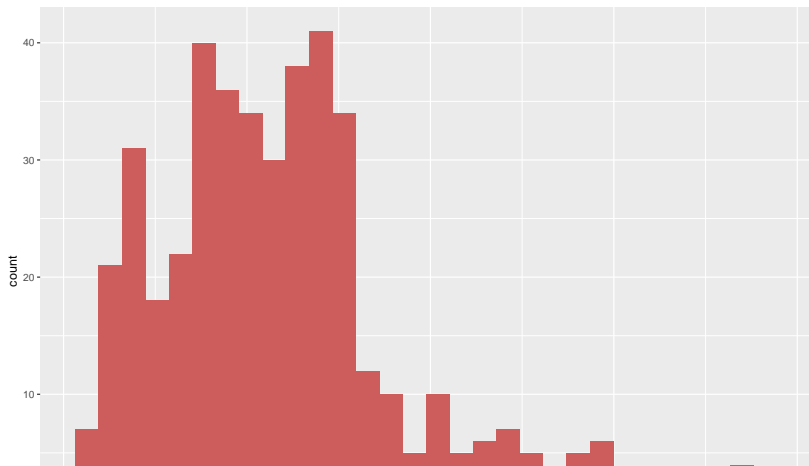
```
ggplot(CO, aes(Ano, area_plantada)) +  
  geom_line(aes(col = cultura, group = cultura), size = 2)
```



## geom\_histogram()

```
ggplot(dados, aes(x = produtividade)) +  
  geom_histogram(fill = "indianred") # definir intervalos()
```

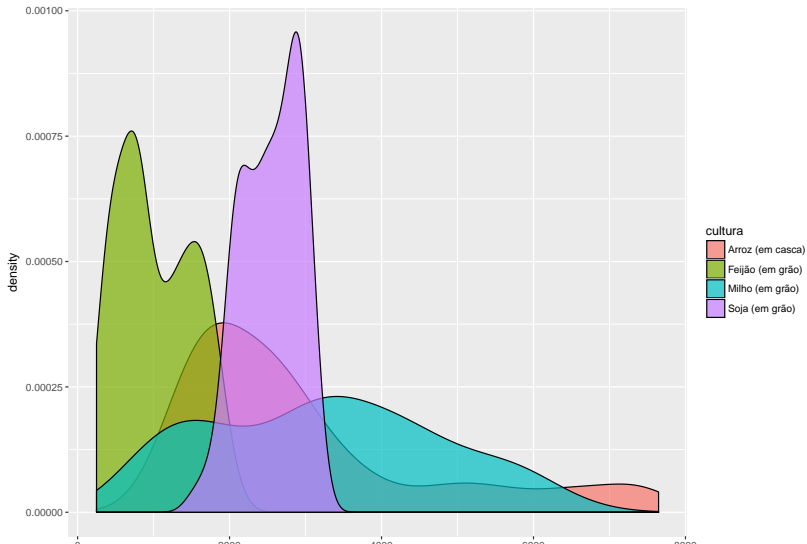
## `stat\_bin()` using `bins = 30`. Pick better value with `





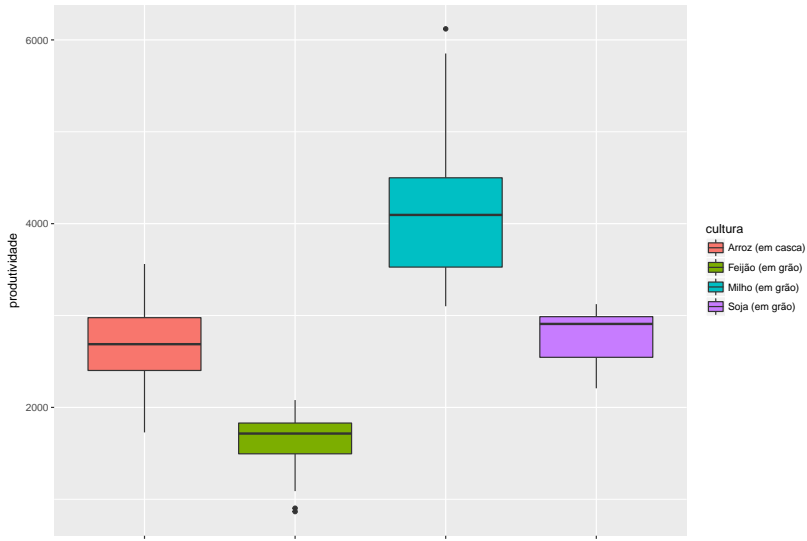
Ou então `geom_density()`

```
ggplot(dados, aes(x = produtividade, fill = cultura)) +  
  geom_density(alpha= 0.7)
```



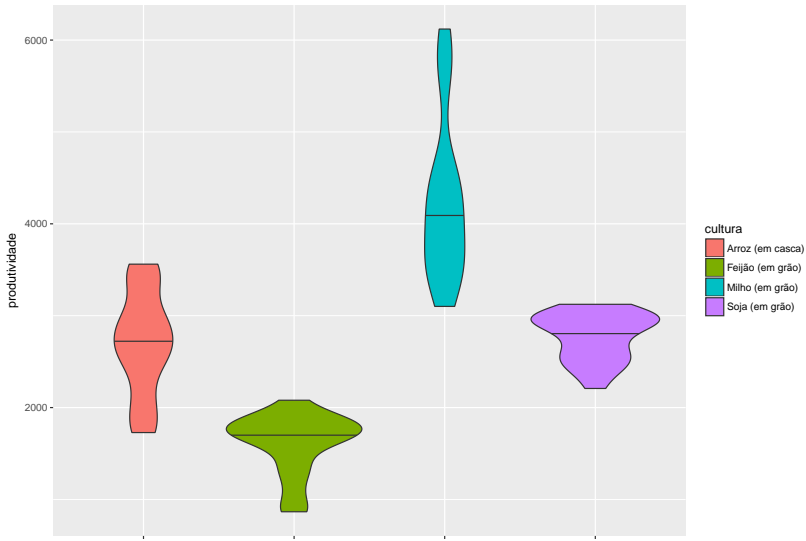
## geom\_boxplot()

```
ggplot(CD, aes(x = cultura, y = produtividade)) +  
  geom_boxplot(aes(fill = cultura))
```



...ou `geom_violin()`

```
ggplot(CD, aes(x = cultura, y = produtividade, fill = cultura)) +  
  geom_violin(draw_quantiles = 0.5)
```



## Exercícios

1. Desenhe um gráfico de violino da produtividade com o conjunto de dados a sua escolha. Adicione uma camada representando as observações com pontos. Dê uma olhada em `?geom_fitter`, pode ser útil.
2. Há grande diferença entre a relação área colhida / área plantada entre as regiões? E Entre as culturas? Responda construindo gráficos. Utilize o conjunto dados para esta questão.
3. Desenhe um gráfico de dispersão com a produtividade em um eixo e a área plantada em outro. Utilize os dados de produção do feijão. Adicione uma reta de regressão para todo o conjunto de dados. Adicione nova camada com uma regressão para região (utilize a cor para diferenciar os grupos). A regressão geral representa bem a relação entre área e produtividade para os subconjuntos?

Extra: Parta do mesmo gráfico de dispersão anterior (produtividade x área). Tente adicionar mais informações no mesmo gráfico marcando outras variáveis. Tente identificar em que momentos as