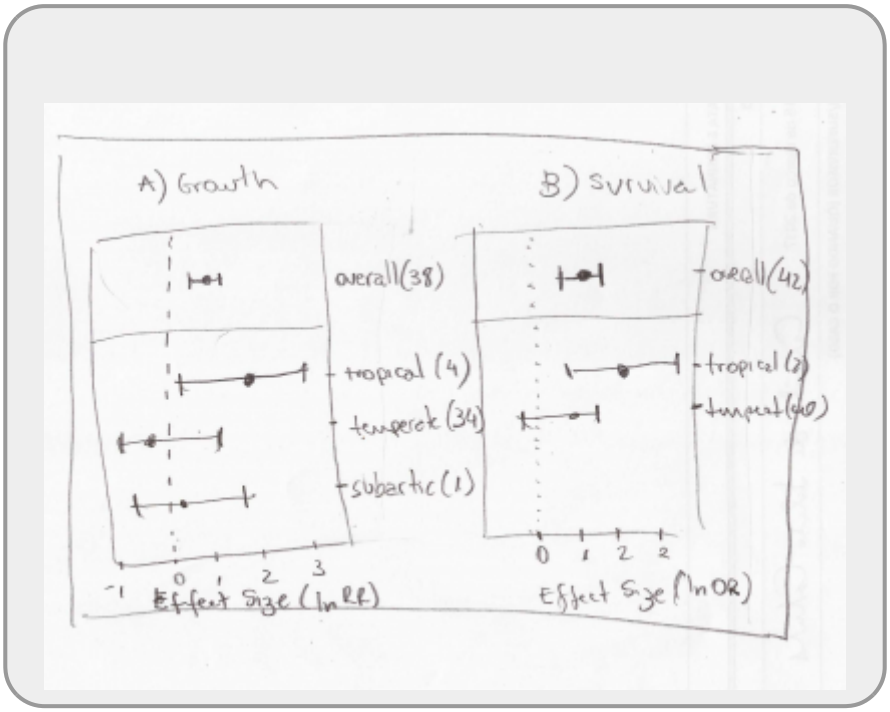
- Tutorial
- Exercícios
- Apostila

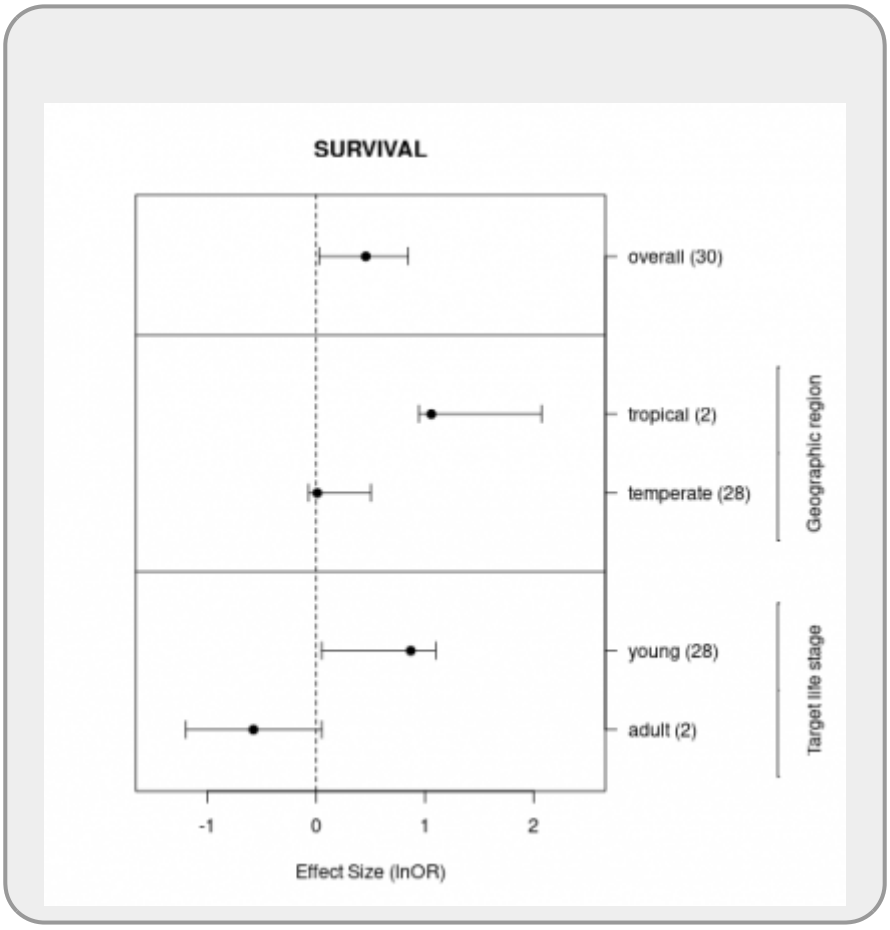
5b. Gráficos II: um procedimento

Nesse tutorial apresentamos um procedimento para a construção de gráficos no R, incluindo cada elemento separadamente. O objetivo é mostrar como é possível editar e incluir elementos gráficos da forma que desejar, o que permite a construção de gráficos muito complexos. Utilizaremos para exemplificar o procedimento adotado para produzir o gráfico publicado por uma de nossas primeiras alunas.

O procedimento têm inicio com um esboço do gráfico. Nesse caso, fizemos um esboço no guardanapo de papel em um boteco. Essa é a parte mais complicada, imaginar algo que represente os nossos dados de forma sintética, de fácil leitura, esteticamente agradável e adequado à revista em que será publicado.



Para simplificar nosso procedimento neste tutorial, vamos produzir apenas uma variação de um dos paineis. Ou seja, queremos algo como:



Apesar de ser um gráfico simples, apresenta algumas complicações inerentes ao tipo de gráfico que não é padrão.

Abrindo o dispositivo

Quando o dispositivo de tela é aberto pelas funções de alto nível, os parâmetros que serão abertos são aqueles definidos pelo valores que estão no `par`. Um parâmetro importante é a dimensão do dispositivo. Dependendo do tamanho e da razão entre altura e largura, os elementos podem ter sua posição relativa muito diferente. Inclusive, sobrepondo elementos. Para evitar esse tipo de complicação é importante que a janela gráfica de tela tenha as mesmas dimensões e razão da figura final que deverá ser construída em um dispositivo de arquivo. Quando possível é interessante também trabalhar com a mesma resolução da imagem, associada ao tamanho da janela e o tamanho do pixel. Entretanto, esse último é mais complicado de ser definido no dispositivo de tela.

O tamanho padrão do dispositivo de tela é 7 polegadas de altura e de largura. Para controlar essas dimensões abrimos o dispositivo de tela com os argumentos `width` e `height`, como a seguir:

```
X11(width = 10, height = 10)
```

Quando submeter os exercícios no notaR, **não abra o dispositivo gráfico**! Deixe as funções de alto nível abrirem o dispositivo com o tamanho padrão.

Criando o layout

Como os elementos da legenda do eixo à direita são complexos, vamos tratá-los como um painel a parte. No primeiro tutorial de gráficos utilizamos o parâmetro `mfrow` para dividir o dispositivo gráfico em partes simétricas. A função `layout` é mais flexível e permite criar painéis de diferentes tamanhos no dispositivo gráfico. No nosso caso, vamos criar duas colunas, a esquerda com 80% da largura total e a direita com 20% restante. O primeiro argumento da função é uma matriz com a sequência com que os painéis irão ser desenhados [1].

```
layout(matrix(c(1, 2), ncol = 2, nrow = 1), width = c(8, 2))
layout.show(2) # mostra o layout dos dois paineis
```

Iniciando o gráfico

A primeira coisa a fazer depois de definir o layout do gráfico é ajustar os parâmetros gráficos globais do primeiro painel. Em seguida, construímos o espaço de coordenadas sem nenhum elemento utilizando uma função de alto nível, como o `plot`. Note que o espaço de coordenadas deve estar relacionado às amplitudes dos dados que serão grafados.

```
par (mar=c(5, 4, 4, 3.5))
plot(x=NULL,y=NULL, xlim=c(-1.5,2.5), ylim=c(0.5,7.5),type="n", yaxt="n",
xlab="Effect Size (lnOR)", ylab="", main="SURVIVAL")
```

Linhas guias e eixo

Em seguida continuamos inserido inserindo elementos. Abaixo utilizamos a função `abline`, a função que desenha linhas de regressão (y = a + bx) utilizando os parâmetros v para linha vertical e h para linha horizontal. O parâmetro `lty` define o tipo de linha, no caso 2 é a linha tracejada. Outras funções também fazem essa tarefa, como por exemplo `segments` que usaremos mais a frente.

```
abline (v = 0, lty = 2)
abline (h = c(3,6))
axis(side = 4, at = c(1,2,4,5,7), labels=c("adult (2)", "young (28)",
"temperate (28)", "tropical (2)", "overall (30)"),las=2 )
```

Utilizamos no código acima a função `axis` para construir o eixo e seus elementos. O lado do eixo é definido pela posição iniciando pelo eixo x como 1 e seguindo no sentido horário. A posição 4 indica o eixo à direita.

Inserindo os dados

A lógica desse método é incluir cada elemento separadamente para ter controle total na elaboração do gráfico. Abaixo inserimos os dados de adultos:

```
# ADULT
points (x=-0.577,y=1, pch=19) # pch: tipo de simbolo
points (x=-1.2,y=1, pch="|", cex=1.2)
points (x= 0.05,y=1, pch="|", cex=1.2)
segments(x0=-1.2, y0=1, x1= 0.05, y1=1) # um segmento
```

Agora os outros grupos:

```
#YOUNG
points (x=0.87,y=2, pch=19)
points (x=-0.05,y=2, pch="|")
points (x=1.1,y=2, pch="|")
segments(x=1.1, y0=2, x1=-0.05, y1=2)
#TEMPERATE
points (x=0.01,y=4, pch=19)
points (x=-0.07,y=4, pch="|")
points (x=0.5,y=4, pch="|")
segments(x=-0.07, y0=4, x1=0.5, y1=4)
#TROPICAL
points (x=1.06,y=5, pch=19)
points (x=0.946,y=5, pch="|")
points (x=2.073,y=5, pch="|")
segments(x=2.073, y0=5, x1=0.946, y1=5)
#OVERALL
points (x=0.457,y=7, pch=19)
points (x=0.025,y=7, pch="|")
points (x=0.847,y=7, pch="|")
segments(x=0.025, y0=7, x1=0.847, y1=7)
```

Segundo painel

Esse painel foi criado para acrescentar a legenda da direita com suas particularidades. As margens dos gráfico não permitem edições complexas. Caso o gráfico tenha elementos nas margens, uma solução é tratar a margem como um painel. Como fizemos no painel anterior primeiro ajustamos os parâmetros globais e, em seguida criamos um espaço de coordenadas cartesianas para posicionar os elementos em um espaço vazio.

```
par (mar=c(5,4,4,5))#controla tamanhos das margens
plot(x=NULL,y=NULL, xlim=c(0, 2), ylim=c(0.5, 7.5),type="n", xaxt="n",
yaxt="n",xlab="", ylab="", bty="n")
```

Em seguida, acrescentamos os elementos e legendas de eixos. Entretanto, diferente do que fizemos

no painel anterior, incluíndo cada elemento isoladamente, podemos colocar elementos de mesmo tipo juntos, tirando proveito da operação vetorizada das funções e tornando o código mais sintético. .

```
points(x=rep(c(0.5),4), y=c(0.4, 2.6, 3.4, 5.6), pch="-")
segments(x0=c(0.5, 0.5), y0=c(0.4, 3.4), x1=c(0.5,0.5), y1=c(2.6, 5.6))
axis(side=4, at=1.5, labels= "Target life stage", lwd.ticks=0, cex.axis =
1.5)
axis(side=4, at=4.5, labels= "Geographic region", lwd.ticks=0, cex.axis =
1.5)
```

Salvando o gráfico

Para salvar o gráfico em um arquivo, pode-se utilizar a função

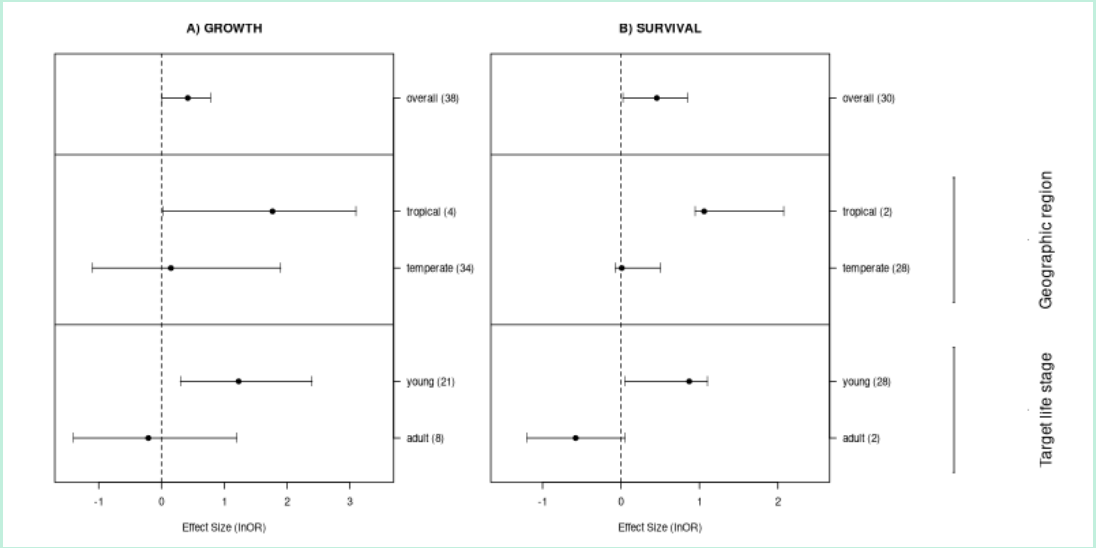
```
savePlot
```

. Caso esteja usando o RStudio, antes, inicie uma janela gráfica com a função `X11()`[2]. Para ter mais controle da qualidade gráfica é necessário usar um dispositivo de arquivo (funções `tiff`, `jpeg`, `png`, por exemplo).

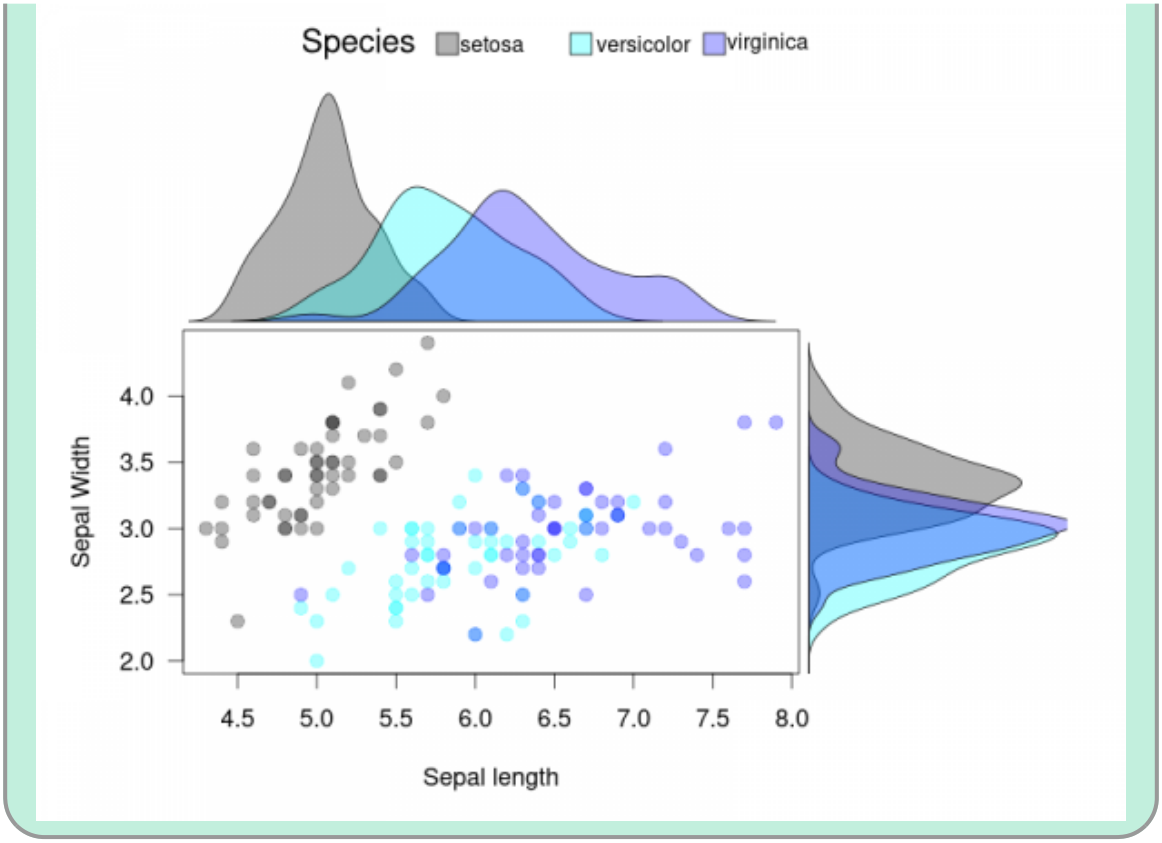
```
savePlot("metaGraf.png", type = "png")
```

A seguir:

1. A continuação do nosso tutorial está no exercício do notar Finalizando o gráfico



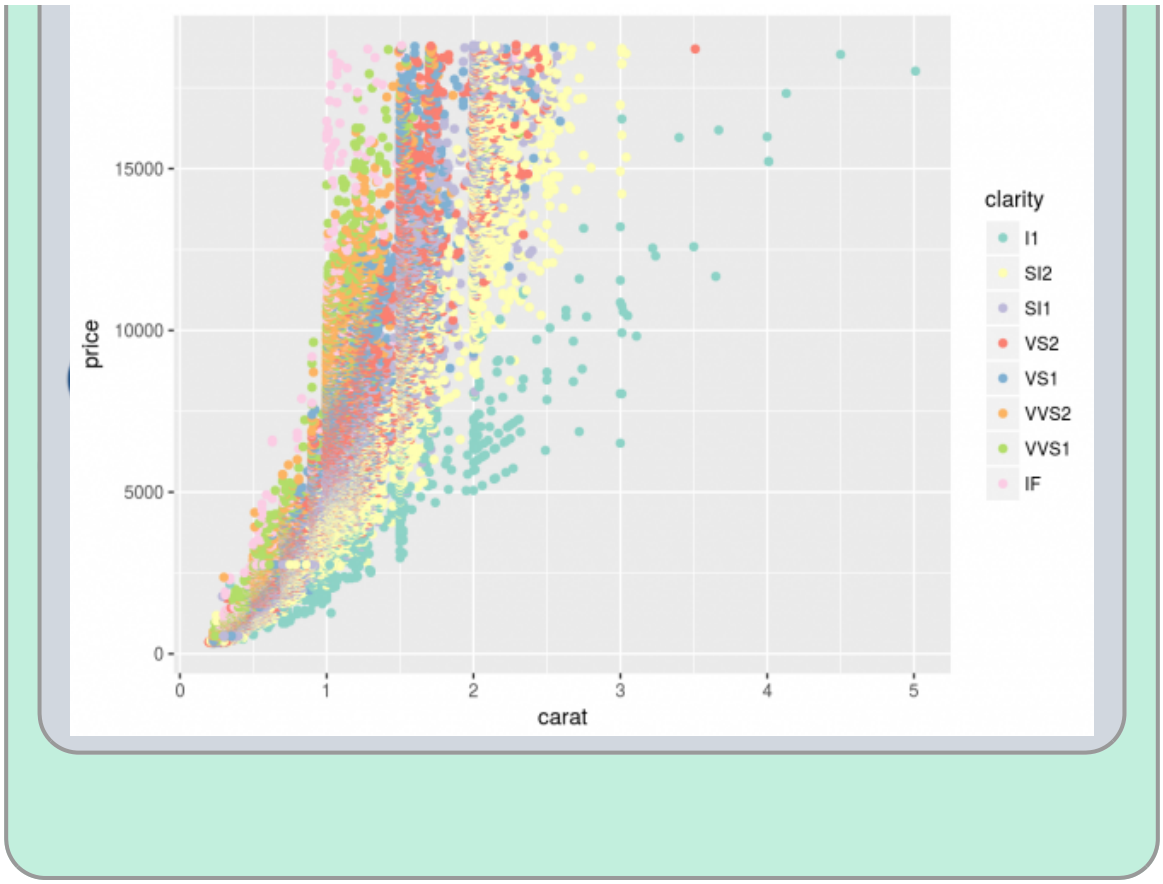
2. Em seguida o desafio é fazer o gráfico Iris como a figura abaixo:



3. Nesse wiki focamos no uso das ferramentas básicas do R e nesse tutorial no pacote `graphics` carregado por padrão na sessão do R. O pacote para elaboração de gráficos chamado `ggplot2` vem se tornando muito popular nos últimos anos, mas apresenta uma sintaxe muito diferente da usual no R o que nos parece não ser muito efetivo para o aprendizado da linguagem. Por essa razão, preferimos deixá-lo de fora do nosso material.

Existem muitos bons tutoriais sobre o `ggplot2`, inclusive um ótimo feito pelo colaborador da disciplina Gustavo Burin Ferreira, caso tenha interesse acesse:

- https://blog.gburin.com/tutorial-de-ggplot2



1)

Para juntar painéis em um único elemento basta indicar o mesmo valor na matriz

2)

no windows pode usar a função `windows()` e no MacOSx pode precisar usar a função `quartz()`