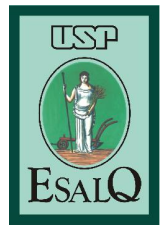
Introdução ao LaTeX

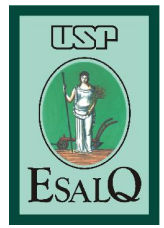
Bruna Gabriela Wendpap
Djair Durand Ramalho Frade
Fernando de Pol Mayer
Luiz Ricardo Nakamura
Maria Cristina Martins
Thiago de Paula Oliveira
Thiago Gentil Ramires
Profa. responsável: Dra. Roseli Aparecida Leandro

Universidade de São Paulo (USP)
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ)

04 de Outubro, 2013

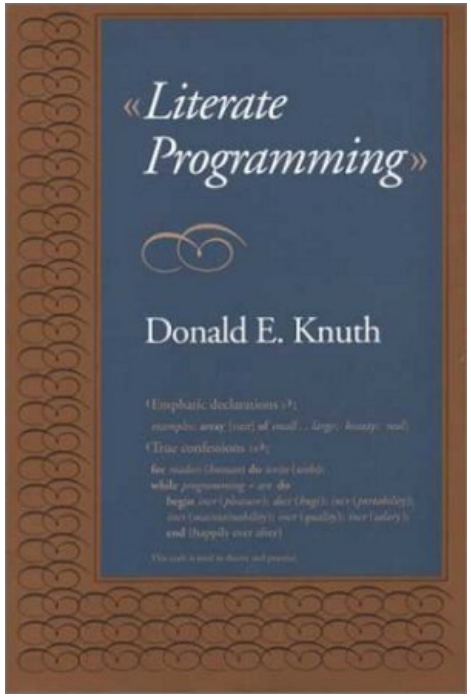


Sumário



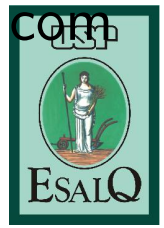
Plano de aula

Introdução



Introdução

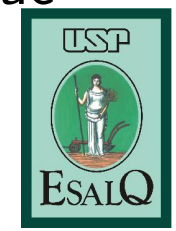
- O conceito de *Literate Programming* foi introduzida por Knuth em 1984
- Representa uma mudança de paradigma na computação
  - Deixar de escrever programas na ordem imposta pelo computador
  - Passar a escrever programas na ordem e lógica dos pensamentos
- O conceito é o de misturar *literatura* (o texto em uma linguagem humana) com códigos de programação, tornando claro cada etapa de um programa
- (Obviamente) Knuth criou um sistema chamado **WEB** para fazer essa mistura dos seus textos em TEX com a linguagem Pascal
- Atualmente muitos outros sistemas existem para misturar códigos com texto em várias linguagens



Introdução

Na Estatística, com a ascensão do **R** no início dos anos 2000, **Friedrich Leisch** criou o **Sweave** em 2002

- **S** + **weave**
- Permite "entrelaçar" textos do LaTeX com códigos do **R**
- É o *engine* padrão para gerar a documentação de todas as funções do **R**
- Ainda é muito utilizado e já é distribuído como uma função do **R** dentro do pacote **utils**
- No entanto, com o passar do tempo, as necessidades dos programadores e a falta de flexibilidade do Sweave fizeram com que diversos pacotes auxiliares tivessem que ser criados

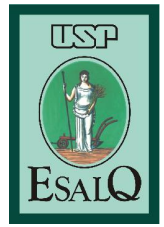


Introdução

No final de 2011, **Yihui Xie** criou o pacote **knitr** com a proposta de ser mais flexível, fácil e preparado para a Web

- **knit + R**

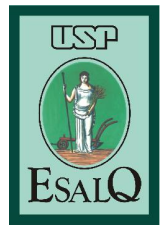
  *knitr = Sweave + cacheSweave + pgfSweave + weaver + animation::saveLatex + R2HTML::RweaveHTML + highlight::HighlightWeaveLatex + 0.2 * brew + 0.1 * SweaveListingUtils + more*



Introdução

O **knitr**

- Uma re-implementação mais moderna do Sweave
- Adiciona muitas facilidades como
  - Cache
  - Decoração e formatação automática de códigos
  - Geração de gráficos mais direta
- Extremamente extensível e customizável
- Suporta a geração de documentos para a Web
  - Markdown
  - HTML
- Já é possível usar o **knitr** como *engine* de documentação do **R**



Introdução

O **knitr**

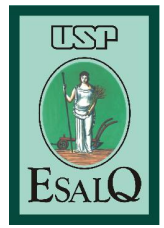
- Página com diversas informações `http://yihui.name/knitr`
- Acompanhe o desenvolvimento pelo GitHub `https://github.com/yihui/knitr`
- A sintaxe do **knitr** é parecida, mas não é a mesma que a do **Sweave**. Se você era um usuário do Sweave antes, leia `http://yihui.name/knitr/demo/sweave`

Plano de aula

Configuração

- O **knitr** pode ser utilizado em qualquer editor de texto, mas alguns facilitadores são
  - **Emacs** com ESS
  - LyX
  - **RStudio**
- A primeira coisa a fazer no **R** é instalar os pacotes necessário:

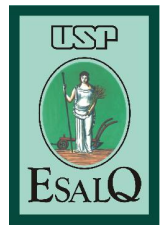
```
install.packages(c("knitr", "xtable"), dependencies = TRUE)
```



Configuração

A ideia é fazer a seguinte sequência:

1. Criar um arquivo com a extensão `.Rnw`
2. Inserir o preâmbulo tradicional do LaTeX, texto e código
3. Compilar o arquivo com a função `knit()` $\rightarrow$ vai gerar um arquivo `.tex`
4. Compilar o arquivo `.tex` no TeXMaker (ou outros) $\rightarrow$ gera o arquivo `.pdf`

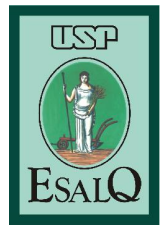


Configuração

Expressões do **R** são inseridas normalmente dentro de um ambiente especial no arquivo `.Rnw`:

```
<<>>=
...
@
```

- Toda expressão do **R** que estiver dentro deste **chunk** será interpretada quando compilada pelo **knitr**, gerando a saída, gráficos, etc.
- Para inserir resultados no meio do texto (*inline*) use `\Sexpr{}`



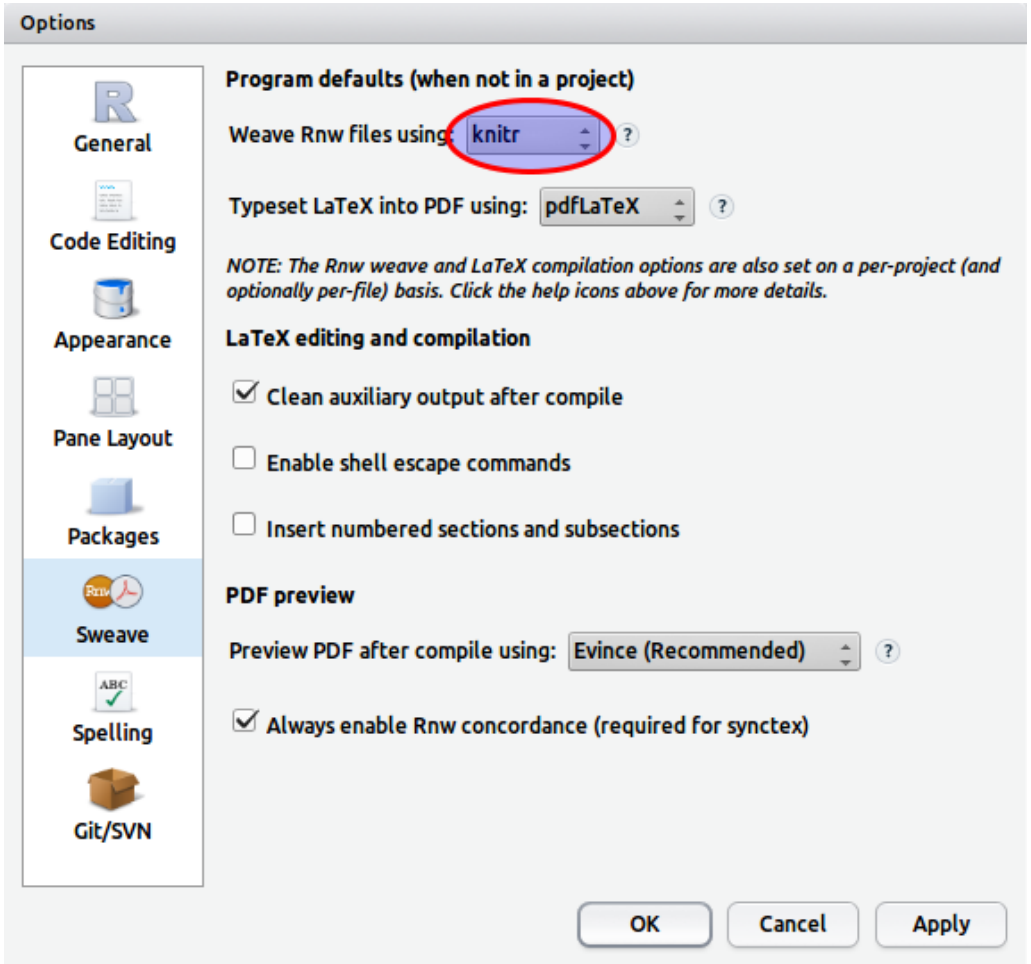
Configuração

Um exemplo mínimo (faça no **RStudio** e salve com a extensão .Rnw)

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[brazil]{babel}
\usepackage[margin=2.5cm]{geometry}

\begin{document}

Definindo a variável aleatória $X$ com distribuição Normal padrão, ou
seja, $X \sim \textrm{N}(0,1)$
<<>>=
set.seed(1)
(x <- rnorm(10))
@
A média desta variável aleatória é %\%Sexpr{mean(x)}. O primeiro
valor é $X_i = %\%Sexpr{x[1]}$.

\end{document}
```

Configuração

No **RStudio**, altere as opções para deixar o **knitr** como padrão

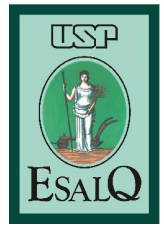


Configuração

Com isso, o botão **Compile PDF**:

- Compila o arquivo `.Rnw` com o **knitr**
- Compila o arquivo `.tex` resultante com o PDFLaTeX
- Abre o PDF no leitor padrão

Tudo isso é feito em um ambiente separado da sua área de trabalho original, para não haver confusão com objetos gerados



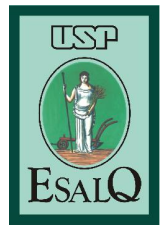
Plano de aula

Opções

- **Opções específicas**: são opções definidas para cada *chunk* de código, especificadas entre << e >>=
- **Opções globais**: são opções definidas para todos os *chunks* do documento, especificadas pela função do **knitr**

```
opts_chunk$set()
```

Ainda assim, é possível especificar opções para *chunks* individuais!

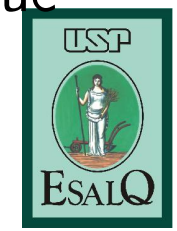


Opções

A lista completa de opções está em `http://yihui.name/knitr/options`

Algumas opções gerais (* indica o padrão):

- `eval`: TRUE*, FALSE, ou `c(1,3,4)` ou `-(4:6)`. Se o código deve ser interpretado ou não. Podem ser especificadas apenas linhas.
- `echo`: TRUE*, FALSE, ou `c(1,3,4)` ou `-(4:6)`. Se deve mostrar ou não o código ou pedaços dele. O resultado sempre aparece. (Diferente de `eval`, porque sempre será interpretado).
- `include`: TRUE*, FALSE. Se deve incluir ou não o código no documento final. Útil por exemplo para fazer cálculos auxiliares que não precisam ser mostrados no documento.



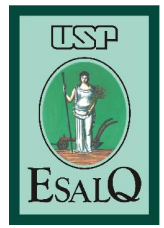
Opções

Algumas considerações sobre as opções:

- Cada chunk pode ter um nome, por exemplo

  ```
  <<bloco1>>=
  @
  ```

  que será útil posteriormente para dar nomes à figuras e extração de código.
- Evite usar espaços e pontos nos nomes dos chunks (use - e _).
- As opções em <<>>= devem estar sempre na **mesma linha**
- **Todas** as opções devem ser expressões válidas do **R**
  - Caracteres entre aspas
  - Valores lógicos: TRUE ou FALSE



Opções

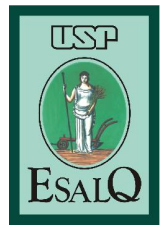
Exercício

- Insira mais 3 chunks no seu arquivo, cada um com pelo menos 3 linhas de código do **R**
- Teste as opções `eval`, `echo`, e `include` em cada uma delas

Opções

Opções para decoração de código:

- `prompt`: `TRUE` ou `FALSE`*. Se deve ou não inserir o *prompt* (>) do **R** no início de cada linha.
- `comment`: `"##"`* ou `NA`. Se deve ou não comentar a saída dos comandos
- `highlight`: `TRUE`* ou `FALSE`. Se deve colorir os códigos.
- `size`: `"normalsize"`* ou qualquer tamanho de fonte do LaTeX (`"small"`, `"footnotesize"`, ...)
- `tidy`: `TRUE`* ou `FALSE`. Se o código deve ser formatado para um padrão geral pré-definido.



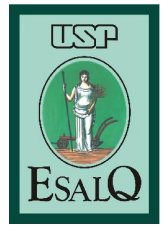
Opções

Exercício

- Altere estas opções em alguns chunks e veja o resultado
- Em especial escreva esse código dentro de dois chunks separados

```
rnorm(10,
      10, 5)
```

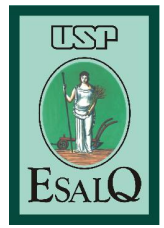
cada um com `tidy=TRUE` e `tidy=FALSE`.



Opções globais

Para definir um padrão para todos os chunks globalmente, podemos especificar logo no início do documento as opções que queremos. Por exemplo:

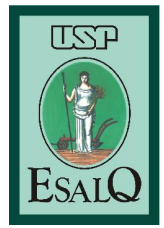
```
<<setup, include=FALSE, cache=FALSE, tidy=FALSE>>=
# Minhas configurações globais para os chunks
opts_chunk$set(size = "small",
               prompt = FALSE,
               comment = NA,
               tidy = FALSE,
               cache = TRUE)
@
```



Opções

O cache (TRUE*/FALSE):

- Armazena os resultados dos chunks em disco
  - Cria um diretório cache
- Esse resultado será reaproveitado nas próximas compilações, portanto um chunk em cache não será interpretado novamente
- Muito útil para documentos muito longos ou com comandos demorados ou bases de dados grandes

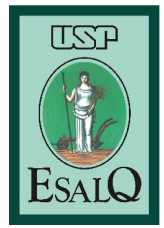


Opções

Mudando o tema da decoração de códigos

- Alguns temas prontos estão disponíveis em `knitr/themes`
- Você pode criar o seu próprio arquivo `.css` e colocar nesse mesmo diretório
- Para alterar use as funções `knit_theme$get()` e `knit_theme$set()` nas suas **opções globais**. Por exemplo, para usar o tema `solarized-dark`

```
tema <- knit_theme$get("solarized-dark")
knit_theme$set(tema)
```



Plano de aula

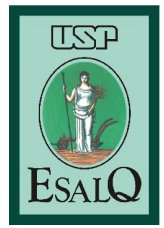
Tabelas

Tabelas geradas pelo **R** podem ser incluídas no documento LaTeX com o pacote `xtable`

```
<<results="asis", echo=FALSE>>=
```

```r
## Carrega o pacote
require(xtable, quietly = TRUE)
## Tira uma amostra de 10 linhas da base de dados Iris
am <- sample(1:nrow(iris), size = 10)
iris.am <- iris[am, ]
## Gera a tabela com código do LaTeX
xtable(iris.am)
```

```
@
```

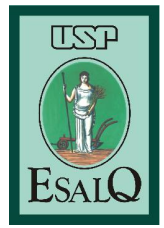


Tabelas

As opções usadas são:

- `results="asis"`: para o resultado ser a saída pura do **R** (ao invés de tentar decorar). Outras opções são: `markup*`, `hold` e `hide`
- `echo=FALSE`: para que o código em LaTeX que gera a tabela não seja mostrado. Outra opção seria: `echo=c(1:5)` para mostrar o código até a geração da tabela.

  Tente com `echo=TRUE`

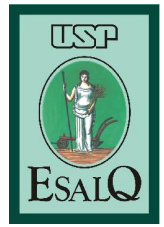


Tabelas

Inserindo legendas e referências pelo `xtable`

```
xtable(iris.am,
       caption = "Uma legenda para a tabela",
       label = "tab:iris")
```

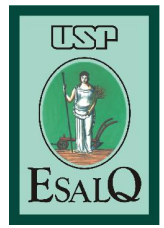
No texto você pode referênciar como `\ref{tab:iris}`



Tabelas

Para alterar a posição da legenda, precisamos do método `print()` para o `xtable`

```
tab <- xtable(iris.am,
              caption = "Uma legenda para a tabela",
              label = "tab:iris2")
print(tab, caption.placement = "top")
```



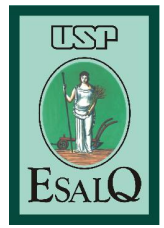
Tabelas

Para remover os nomes das linhas da tabela (que são atributos do `data.frame`), adicionamos o argumento `include.rownames`

```
tab <- xtable(iris.am,
              caption = "Uma legenda para a tabela",
              label = "tab:iris3")
print(tab, caption.placement = "top",
      include.rownames = FALSE)
```

Muitas outras opções de formatação estão disponíveis nestas duas funções. Veja

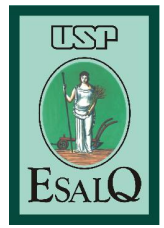
```
?xtable
?print.xtable
```



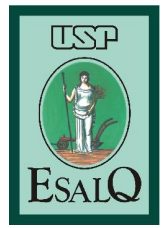
Tabelas

Tente com a saída de um modelo

```
mod <- lm(Petal.Length ~ Petal.Width, iris)
xtable(summary(mod))
```



Plano de aula

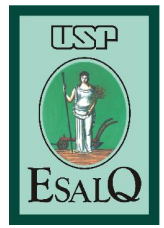


Figuras

As figuras geradas pelo **R** são incluídas automaticamente no documento final.

```
<<fig1>>=

plot(iris)

@
```

Um diretório `figure` é criado automaticamente (veja!) para armazenar as figuras. Por isso aqui é importante **nomear** o chunk.

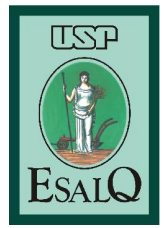


Figuras

Por padrão, a figura ocupa a largura da página. Podemos alterar o tamanho com as opções `out.width` e `out.height` como no `\includegraphics` do LaTeX. Por exemplo:

```
<<fig1, out.width=".5\\linewidth">>=
plot(iris)
@
```

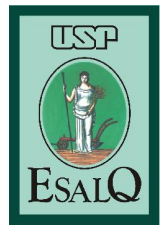
Note que `out.width=".5\\linewidth"` precisa de duas barras `\\` para ser interpretado corretamente pelo LaTeX.



Figuras

Para alinhar a figura usamos a opção `fig.align`. Por exemplo:

```
<<fig1, out.width=".5\\linewidth", fig.align="center">>=
plot(iris)
@
```



Figuras

Para adicionar uma legenda escrevemos na opção `fig.cap`. O alinhamento deve ser feito em `fig.pos`, como na opção do ambiente `figure` do LaTeX:

```
\begin{figura}[fig.pos]


<<fig1, ..., fig.cap="Legenda da figura", fig.pos="!htb">>=
```

```
plot(iris)
```

```
@
```

Para referenciar a figura no texto, use `\ref{fig:<nome do chunk>}`. Nesse caso `\ref{fig:fig1}`

Figuras

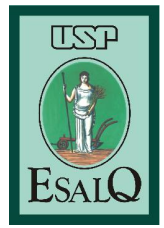
Para duas figuras:

```
<<fig2, out.width=".5\\linewidth", fig.align="center">>=
```

```
plot(Petal.Length ~ Petal.Width, iris)
plot(Sepal.Length ~ Petal.Length, iris)
```

```
@
```

Serão plotadas separadamente



Figuras

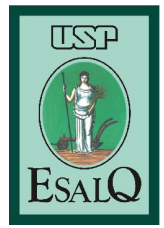
Para que elas fiquem lado a lado use a opção `fig.show`:

```
<<fig2, out.width=".45\\linewidth", ..., fig.show="hold">>=
```

```
plot(Petal.Length ~ Petal.Width, iris)
plot(Sepal.Length ~ Petal.Length, iris)
```

```
@
```

Repare que `out.width=".45\\linewidth"` para que cada uma ocupe 45% da largura da linha.



Plano de aula

Tangling

Tangling é o processo inverso de *weaving*

- Serve para extrair apenas o código que está "emaranhado" no meio do texto do LaTeX

No **R** use a função `purl()` do **knitr**:

```
## Extrai apenas o código e os comentários
purl("knitr-template.Rnw", documentation = 0L)
## Traz também as opções dos chunks (nome, ...)
purl("knitr-template.Rnw", documentation = 1L)
```