CompR - Inventário Florestal

Capítulo 1 - Cubagem

Sollano Rabelo Braga

Marcio Leles Romarco de Oliveira

Eric Bastos Gorgens

2018

Table of Contents

O pacote dplyr será utilizado neste script. Caso ele não esteja instalado na máquina ou esteja desatualizado, utilize a função install.packages para instalá-lo, como na linha de comando abaixo:

#install.packages("dplyr", dependencies = T)

Com o pacote instalado, basta rodar o comando library para carregá-lo na sua seção atual. Isto deve ser feito sempre que se iniciar uma nova seção, ou seja, sempre que se abrir o R ou reiniciá-lo.

library(dplyr)

Os dados utilizados neste capítulo estão disponíveis no site github, e podem ser baixados e carregados no R utilizando a função read.csv2. Vamos realizar o download desses dados direto pelo R por meio da função, e salvar em um objeto chamado dados\_sma:

dados\_sma <- read.csv2("https://raw.githubusercontent.com/sollano/compR/master/dados\_sma.csv")

Com a função head é possível visualizar as primeiras 6 linhas dos dados, e verificar se foram carregados corretamente:

head(dados\_sma)

FAZENDA

PROJETO

TALHAO

MATGEN

ARVORE

DAP

HT

hi

di\_cc

e\_casca

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

0.1

13.05

6

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

0.5

12.57

6

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

1.0

12.41

5

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

1.5

12.25

5

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

2.0

11.78

4

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

4.0

11.30

4

É importante verificar se as classes dos dados carregados estão corretas, ou seja, se variáveis numericas foram carregadas pelo R como números, e variáveis que contém characters carregadas como fatores. Para isso é possível utilizar a função str:

str(dados\_sma)

## 'data.frame': 3393 obs. of 10 variables:  
## $ FAZENDA: Factor w/ 1 level "ENGFLORESTAL": 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...  
## $ PROJETO: Factor w/ 1 level "PEQUI": 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...  
## $ TALHAO : int 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 ...  
## $ MATGEN : Factor w/ 1 level "FLO014": 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...  
## $ ARVORE : int 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...  
## $ DAP : num 12.4 12.4 12.4 12.4 12.4 ...  
## $ HT : num 22.1 22.1 22.1 22.1 22.1 22.1 22.1 22.1 22.1 22.1 ...  
## $ hi : num 0.1 0.5 1 1.5 2 4 6 8 10 12 ...  
## $ di\_cc : num 13.1 12.6 12.4 12.3 11.8 ...  
## $ e\_casca: num 6 6 5 5 4 4 3 3 3 3 ...

Após carregar e conferir os dados, já é possível prosseguir com o processamento.

# Cálculo do volume por seção

Existem diversos métodos de cálculo de volume de árvores cubadas. Aqui serão abordados dois dos mais utilizados. Utilizando eles como base, é possível fazer modificações para fazer o cálculo para os outros métodos, caso o usuário deseje.

## Método de Smalian

O volume pelo método de Smalian é dado por:

Antes de processar o volume, é importante ressaltar alguns detalhes sobre o dado utilizado neste processamento:

head(dados\_sma)

FAZENDA

PROJETO

TALHAO

MATGEN

ARVORE

DAP

HT

hi

di\_cc

e\_casca

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

0.1

13.05

6

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

0.5

12.57

6

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

1.0

12.41

5

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

1.5

12.25

5

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

2.0

11.78

4

ENGFLORESTAL

PEQUI

4

FLO014

1

12.41

22.1

4.0

11.30

4

Observando os dados, percebe-se que existe uma variável chamada ARVORE, que especifíca quais seções pertencem a qual árvore. Essa coluna é importante no processamento, pois será utilizada para diferenciar as árvores entre sí, e fazer o cálculo do volume por árvore sem misturar seções de árvores diferentes. Para isso iremos utilizar a função dplyr::group\_by, e especificar nela que queremos "agrupar" por árvore, ou seja, realizar os cálculos considerando os fatores da variável ARVORE.

As outras variáveis que serão utilizadas no cálculo são:

.di\_cc: indica o diâmetro da seção, em centímetros.

.hi: indica a altura da seção, em metros.

.e\_casca: indica a espessura da casca, em milímetros.

Para calcular o volume, iremos utililizar a função dplyr::mutate, que permite criar novas variáveis num dataframe. Para calcular o volume, primeiro calculamos a área seccional, chamando-a de AS\_CC. Em seguida utilizamos essa área seccional no cálculo do volume, de acordo com a fórmula. Para especificar qual seção é a primeira e qual é a segunda no cálculo, utilizamos a função lead. com ela é possível fazer o cálculo utilizando a linha seguinte. Ou seja, quando utilizamos AS\_CC no calculo, essa é a área seccional 1. Quando utilizamos lead(AS\_CC), essa é considerada a área seccional 2. O mesmo vale para a variável hi, que neste caso é a variável que contém o comprimento da seção. Neste dado o comprimento da seção ainda não foi calculado, portanto este foi incluído na fórmula.

dados\_vol\_secao <- dados\_sma %>%   
 group\_by(ARVORE) %>% # grupo  
 mutate( # função para adicionar novas variáveis  
 AS\_CC = (di\_cc^2 \* pi) / 40000, # Cálculo da AS com casca  
 VCC = ( (AS\_CC + lead(AS\_CC) )/2 ) \* (lead(hi) - hi) ) # Cálculo do volume com casca  
# lead: acessa a linha seguinte  
head(dados\_vol\_secao)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FAZENDA | PROJETO | TALHAO | MATGEN | ARVORE | DAP | HT | hi | di\_cc | e\_casca | AS\_CC | VCC |
| ENGFLORESTAL | PEQUI | 4 | FLO014 | 1 | 12.41409 | 22.1 | 0.1 | 13.05071 | 6 | 0.0133770 | 0.0051586 |
| ENGFLORESTAL | PEQUI | 4 | FLO014 | 1 | 12.41409 | 22.1 | 0.5 | 12.57324 | 6 | 0.0124161 | 0.0061300 |
| ENGFLORESTAL | PEQUI | 4 | FLO014 | 1 | 12.41409 | 22.1 | 1.0 | 12.41409 | 5 | 0.0121037 | 0.0059748 |
| ENGFLORESTAL | PEQUI | 4 | FLO014 | 1 | 12.41409 | 22.1 | 1.5 | 12.25493 | 5 | 0.0117954 | 0.0056724 |
| ENGFLORESTAL | PEQUI | 4 | FLO014 | 1 | 12.41409 | 22.1 | 2.0 | 11.77747 | 4 | 0.0108942 | 0.0209229 |
| ENGFLORESTAL | PEQUI | 4 | FLO014 | 1 | 12.41409 | 22.1 | 4.0 | 11.30000 | 4 | 0.0100288 | 0.0186947 |

## Método de Huber