Atividade 3

Gabriel Mizuno

8 de Novembro de 2018

Funções Auxiliares

Vamos usar 2 funções auxiliares para a realização dessa atividade.

```
expo <- function(lambda){
  u <- runif(1)
  y <- -log(1-u)/lambda
  return(y)
}
expo_n <- function(n,lambda){
  x <- NULL
  for (i in 1:n){
    x[i] <- expo(lambda)
  }
  return(x)
}
```

Listing:

1 Item a

[Usando Função Indicadora]
Vamos definir a seguinte v.a indicadora;

$$I = \begin{cases} 1, & \text{se } \displaystyle\sum_{i=1}^{5} iX_i \geqslant 21.6 \\ 0, & \text{caso contrario} \end{cases}$$

Definindo I dessa forma temos que:

$$\theta = \mathbb{E}[I] = \mathbb{P}\left(\sum_{i=1}^{5} iX_i \geqslant 21.6\right)$$

.

```
# Item a ------------------------------------------------
I <- function(n,lambda){
  s <- sum(1:n*expo_n(n,1))
  if (s>=21.6){
    return(1)
  }
  else{
    return(0)
  }
}
```

Listing:

Vamos achar $\mathbb{E}[I]$ e assim estimar a probabilidade pedida

```
# Item a ------------------------------------------------
e <- 0
for (i in 1:1000){
  e[i] <- I(5,1)
}
mean(e)
```

Listing:

E assim vamos achar

$$\theta = 0.175$$

2 Item b

[Variáveis Antagónicas]

```
# Item b ------------------------------------------------
ant <- function(n){
  z1 <- z2 <- m <- prob <- NULL
  for (j in 1:n){
    for (i in 1:100){
      u <- runif(5)
      z1[i] <- sum(1:5*(-log(u)))
      z2[i] <- sum(1:5*(-log(1-u)))

      if(z1[i]>21.6){z1[i]=1}
      else{z1[i]=0}
      if(z2[i]>21.6){z2[i]=1}
      else{z2[i]=0}
     m[i] <- mean(c(z1[i],z2[i]))
    }
    prob[j] <- mean(m)
  }
  return(prob)
}
mean(ant(100))
```

Listing:

E assim vamos achar

$$\theta = 0.1708$$

3 Item c

[Variável Controle] Definindo a variável controle $Z = \sum_{i=1}^{5} iX_i \Rightarrow \mathbb{E}[Z] = 15$ e $Var[Z] = 55$. Simulando $Cov(Y, Z)$, onde $Y = I$

```
# Item c -----------------------------------------------------------------
f <- function(n){
  prob <- NULL
  Y <- 0; Z <- 0
  for (i in 1:n){
    Y[i] <- I(5,1)
    Z[i] <- sum(1:5*expo_n(5,1))
  }
  cov <- cov(Y,Z)
  prob <- c(prob,mean(Y)-(cov/55)*(mean(Z)-15))
  return(prob)
}
```

Listing:

Vamos achar $\mathbb{E}[I]$ e assim estimar a probabilidade pedida

```
# Item c -----------------------------------------------------------------
e <- 0
for (i in 1:1000){
  e[i] <- f(100)
}
mean(e)
```

Listing:

E assim vamos achar

$$\theta = 0.178$$

4 Item d

Codigo usado para comparar os resultados dos itens b e c.

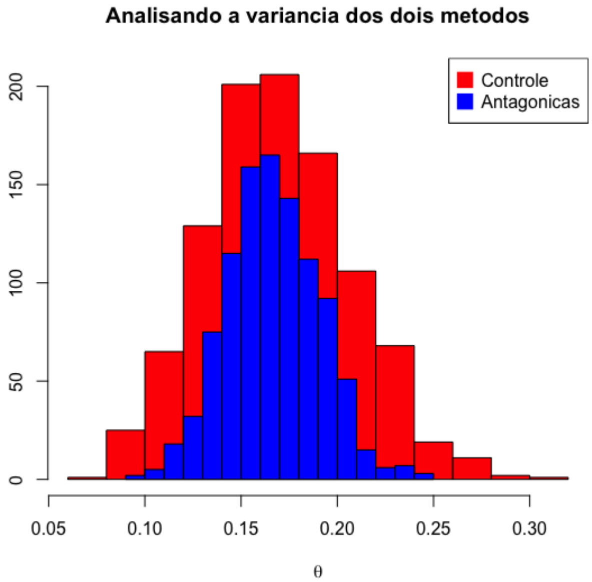
```
# Item d -----------------------------------------------------------------
e1 <- 0
for (i in 1:1000){
  e1[i] <- f(100)
}

e <- ant(1000)

hist(e1, col="red", ylab=" ",
     xlab=expression(theta), main="Analisando a variancia dos dois metodos" )
hist(e, col="blue", add=T)
legend("topright", legend=c("Controle","Antagonicas"), col=c("red",
                                                             "blue"), pt.cex=2, pch=15 )
```

Listing:

O gráfico se encontra na próxima pagina



Portanto, concluímos que o método Variáveis Antagónicas possui variância menor do que o método Variáveis Controle, sendo assim escolheríamos o método das variáveis antagónicas pois nesse método teríamos um estimado que em media acerta e teria um variância menor.