

Atividade 3

Gabriel Mizuno

12 de Novembro de 2018

Funções Auxiliares

Vamos usar 2 funções auxiliares para a realização dessa atividade.

```
1 expo <- function(lambda){  
2   u <- runif(1)  
3   y <- -log(1-u)/lambda  
4   return(y)  
5 }  
6 expo_n <- function(n,lambda){  
7   x <- NULL  
8   for (i in 1:n){  
9     x[i] <- expo(lambda)  
10  }  
11  return(x)  
12 }
```

Listing:

1 Item a

[Usando Função Indicadora]

Vamos definir a seguinte v.a indicadora;

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

Definindo I dessa forma temos que:

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

```

1 # Item a
2 I <- function(n, lambda){
3   s <- sum(1:n*expo_n(n,1))
4   if (s>=21.6){
5     return(1)
6   }
7   else{
8     return(0)
9   }
10 }

```

Listing:

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

```

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

```

Listing:

E assim vamos achar

$$\theta = 0.175$$

2 Item b

[Variáveis Antagónicas]

```

1 # Item b
2 ant <- function(n){
3   z1 <- z2 <- m <- prob <- NULL
4   for (j in 1:n){
5     for (i in 1:100){
6       u <- runif(5)
7       z1[i] <- sum(1:5*(-log(u)))
8       z2[i] <- sum(1:5*(-log(1-u)))
9
10      if (z1[i]>21.6){z1[i]=1}
11      else{z1[i]=0}
12      if (z2[i]>21.6){z2[i]=1}
13      else{z2[i]=0}
14      m[i] <- mean(c(z1[i], z2[i]))
15    }
16    prob[j] <- mean(m)
17  }
18  return(prob)
19 }
20 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 $Y = I$

```
1 # Item c -----
2 f <- function(n){
3   prob <- NULL
4   Y <- 0; Z <- 0
5   for (i in 1:n){
6     Y[i] <- I(5,1)
7     Z[i] <- sum(1:5*expo_n(5,1))
8   }
9   cov <- cov(Y,Z)
10  prob <- c(prob, mean(Y) - (cov/55)*(mean(Z)-15))
11  return(prob)
12 }
```

Listing:

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

```
1 # Item c -----
2 e <- 0
3 for (i in 1:1000){
4   e[i] <- f(100)
5 }
6 mean(e)
```

Listing:

E assim vamos achar

$$\theta = 0.178$$

4 Item d

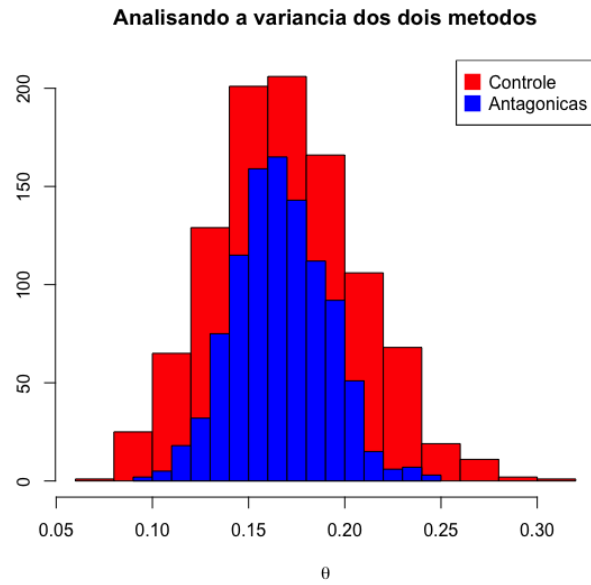
[Conclusão]

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

```
1 # Item d -----
2 e1 <- 0
3 for (i in 1:1000){
4   e1[i] <- f(1000)
5 }
6
7 e <- ant(1000)
8 #Controle esta de vermelho e antagonicas esta de azul
9 hist(e1, col="red", add=TRUE)
10 hist(e, col="blue", ylab=" ",
11      xlab=expression(theta), main="Analisando a variancia dos dois metodos")
12 legend("topright", legend=c("Controle", "Antagonicas"), col=c("red",
13      "blue"), pt.cex=2, pch=15 )
```

Listing:

O gráfico se encontra na próxima pagina



Portanto, concluimos que o método **Variável Controle** possui variância menor do que o método **Variáveis Antagônicas**, sendo assim escolheríamos o método **Variável Controle** pois nesse método teríamos um estimado que em media acerta e teria um variância menor.