

# lista\_4

July 9, 2018

MAI 103: Análise de Risco // Prof. Eber  
Lista 03 // Data: 03/07/2018 // Entrega: 10/07/2018

Luis Filipe Kopp  
Mauro Bastos  
Brenda Santos  
Ronilson Pinho

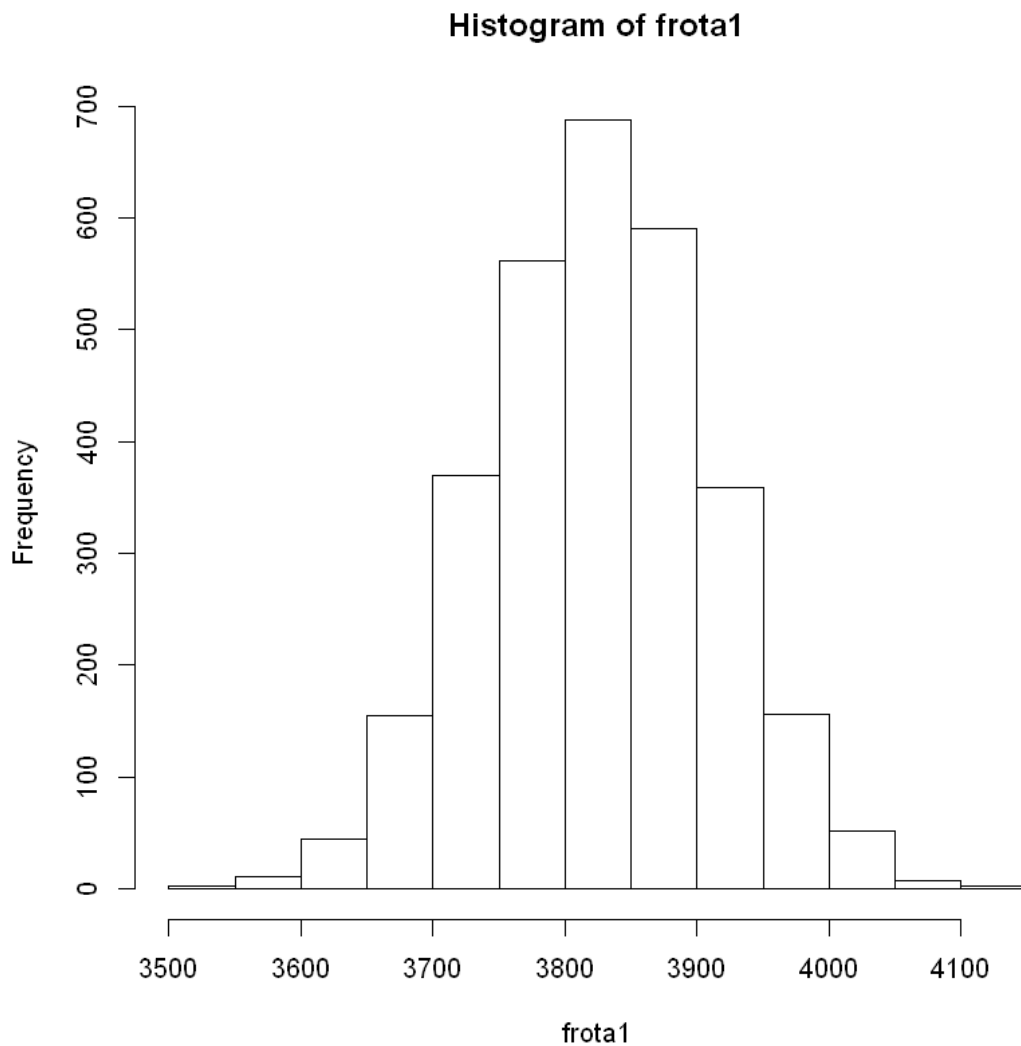
```
In [41]: library(triangle)
         set.seed(1)
```

- 1) A frota de uma empresa de taxi é composta por 20 veículos. Cada uma deles consome (40,60,58) litros de gasolina por dia a um custo variável de (3.1,4.0,3.8) reais por litro. Crie 3 modelos de risco de custo para o gasto diário da empresa de taxi.

1 - simulando gastos individuais para cada um dos 20 taxis da frota

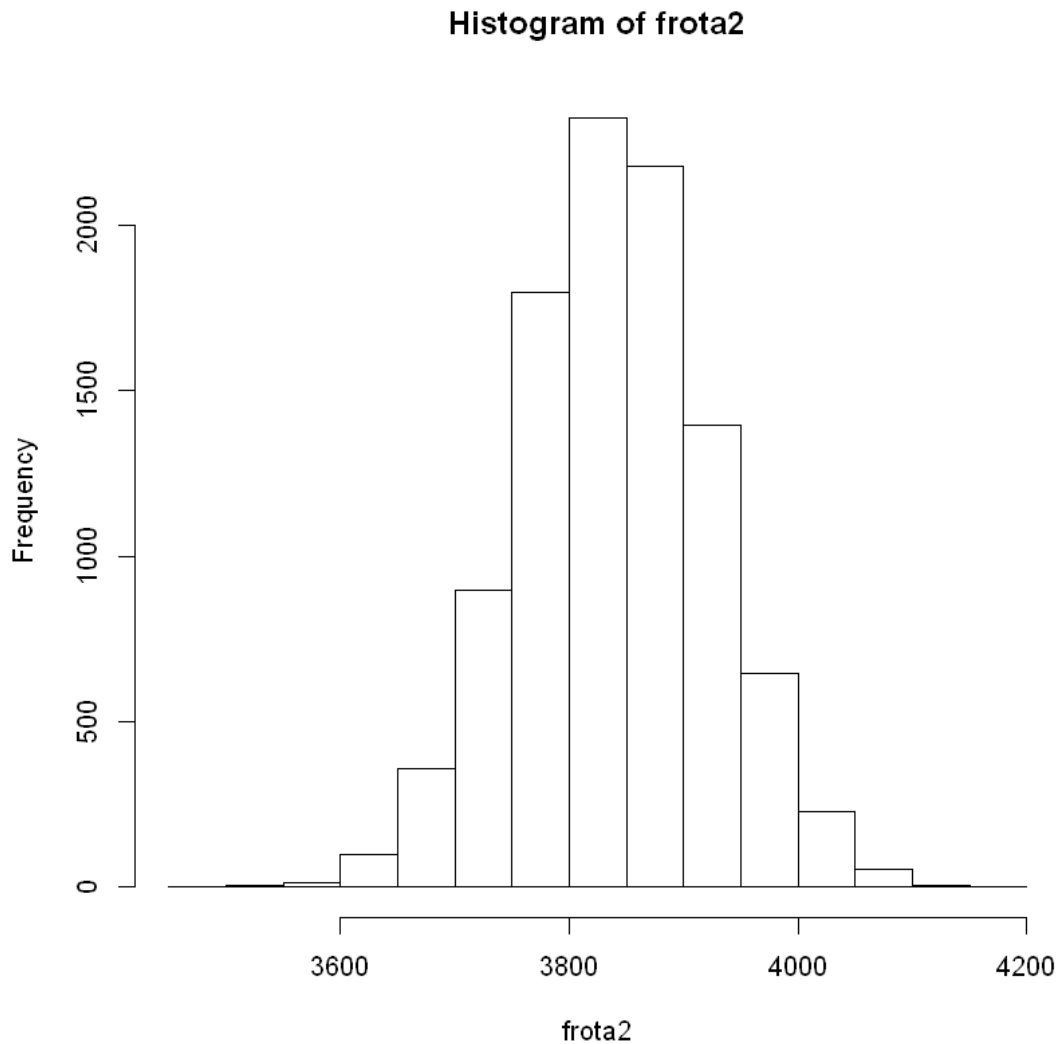
```
In [42]: frota1 <- c()
         for (i in 1:3000){
           litros <- rtriangle(20,40,60,58)
           preco <- rtriangle(20,3.1,4.0,3.8)
           frota1 <- c(frota1,sum(litros * preco))
         }
         mean(frota1)
         hist(frota1)
```

3825.30102817693



2 - simulando o gasto diário de um táxi e usando o TCL

```
In [60]: gasto <- c()
for (i in 1:1000){
  litros <- rtriangle(1,40,60,58)
  preco <- rtriangle(1,3.1,4.0,3.8)
  gasto <- c(gasto,mean(litros * preco))
}
m <- mean(20*gasto)
s <- sqrt(20)*sd(gasto)
frota2 <- rnorm(10000,m,s)
hist(frota2)
```



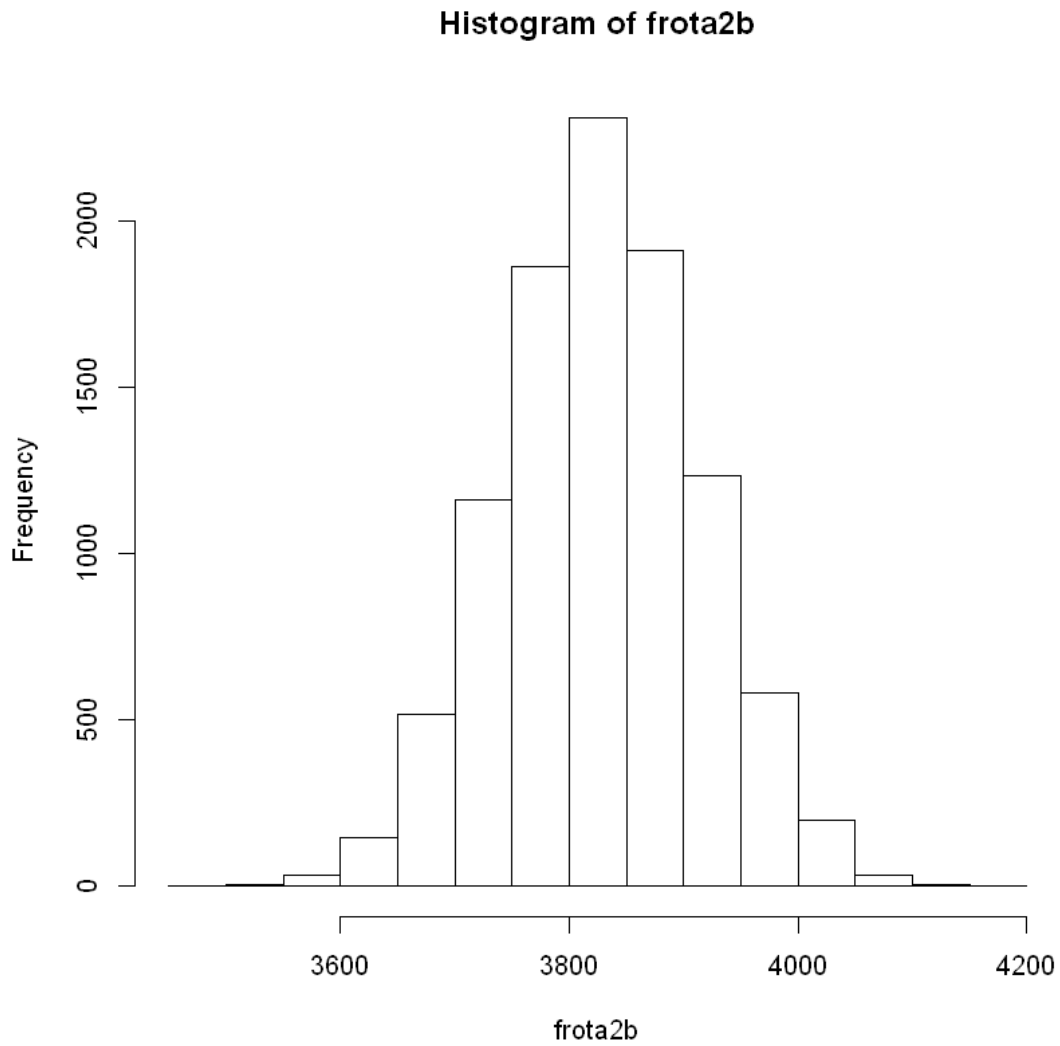
```
In [44]: m_litro <- (40+60+58)/3
m_preco <- (3.1+4.0+3.8)/3
s_litro <- sqrt((40^2+60^2+58^2-40*60-40*58-60*58)/18)
s_preco <- sqrt((3.1^2+4.0^2+3.8^2-3.1*4.0-3.1*3.8-4.0*3.8)/18)

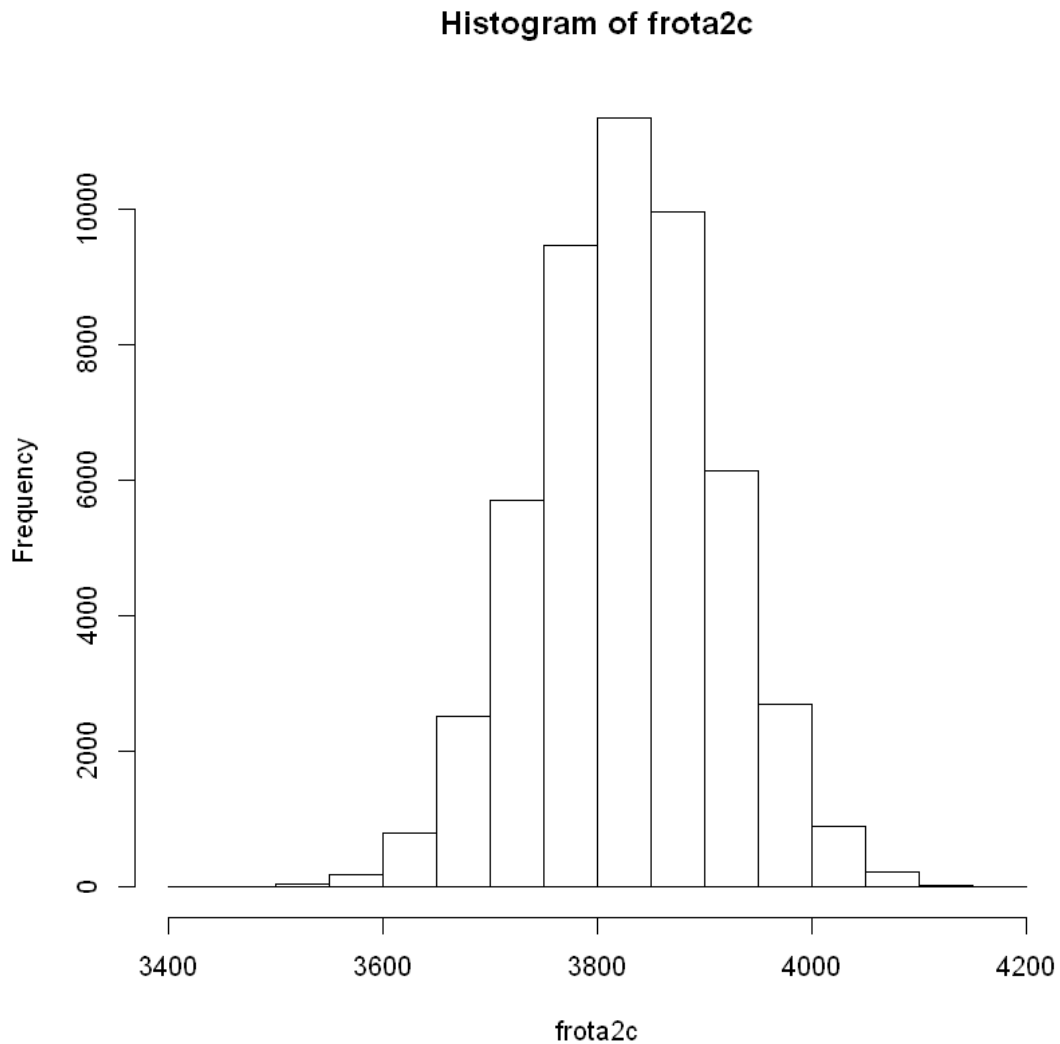
m <- m_litro * m_preco
s <- sqrt(m_litro^2 * s_preco^2 + m_preco^2 * s_litro^2 + s_litro^2*s_preco^2)

frota2b <- rnorm(10000,20 *m,sqrt(20)*s)
hist(frota2b)

## source: doi:10.7151/dmps.1146
```

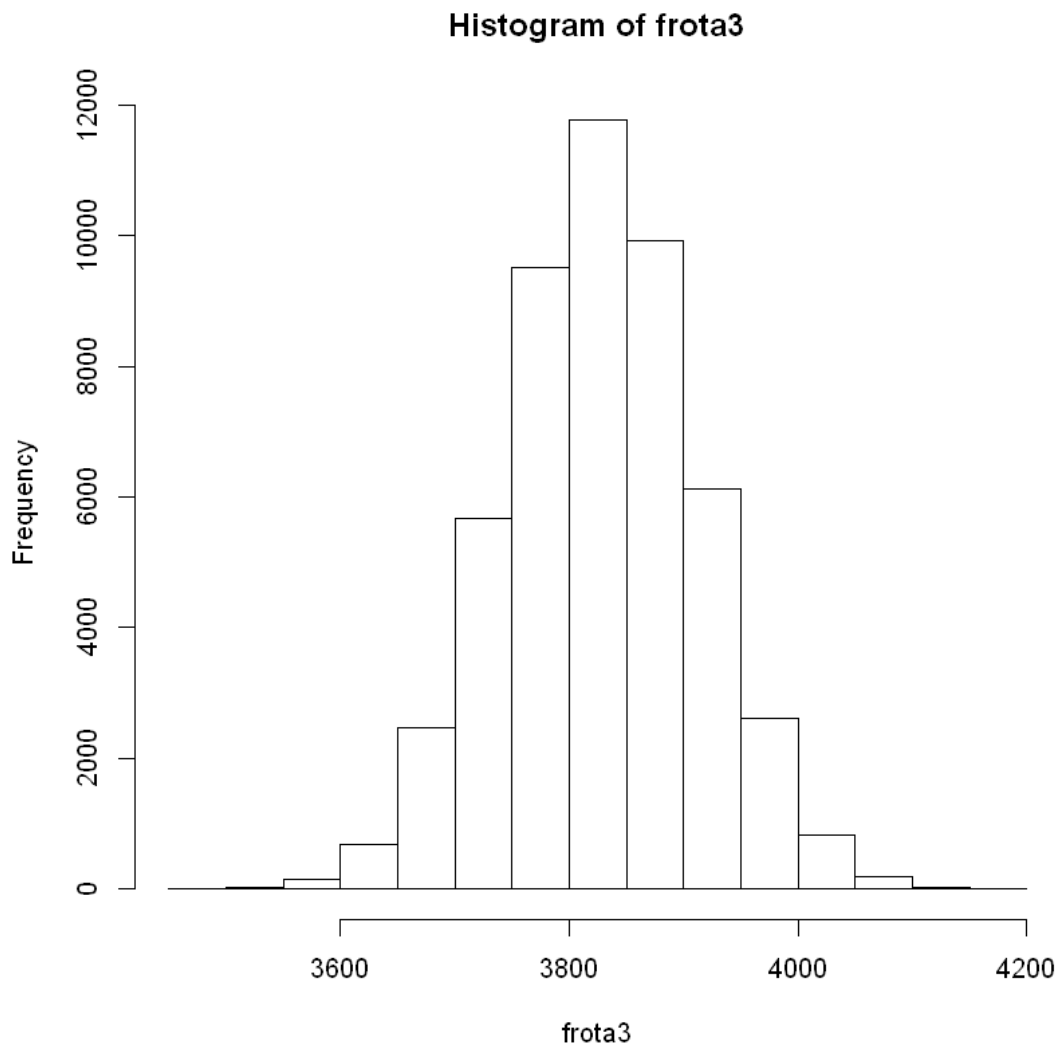
```
# http://pldml.icm.edu.pl/pldml/element/bumeta1.element.bwnjournal-article-doi-10\_715
sc <- sqrt(m_litro^2 * s_preco^2 + m_preco^2 * s_litro^2)
frota2c <- rnorm(50000, 20 * m, sqrt(20) * sc)
hist(frota2c)
```



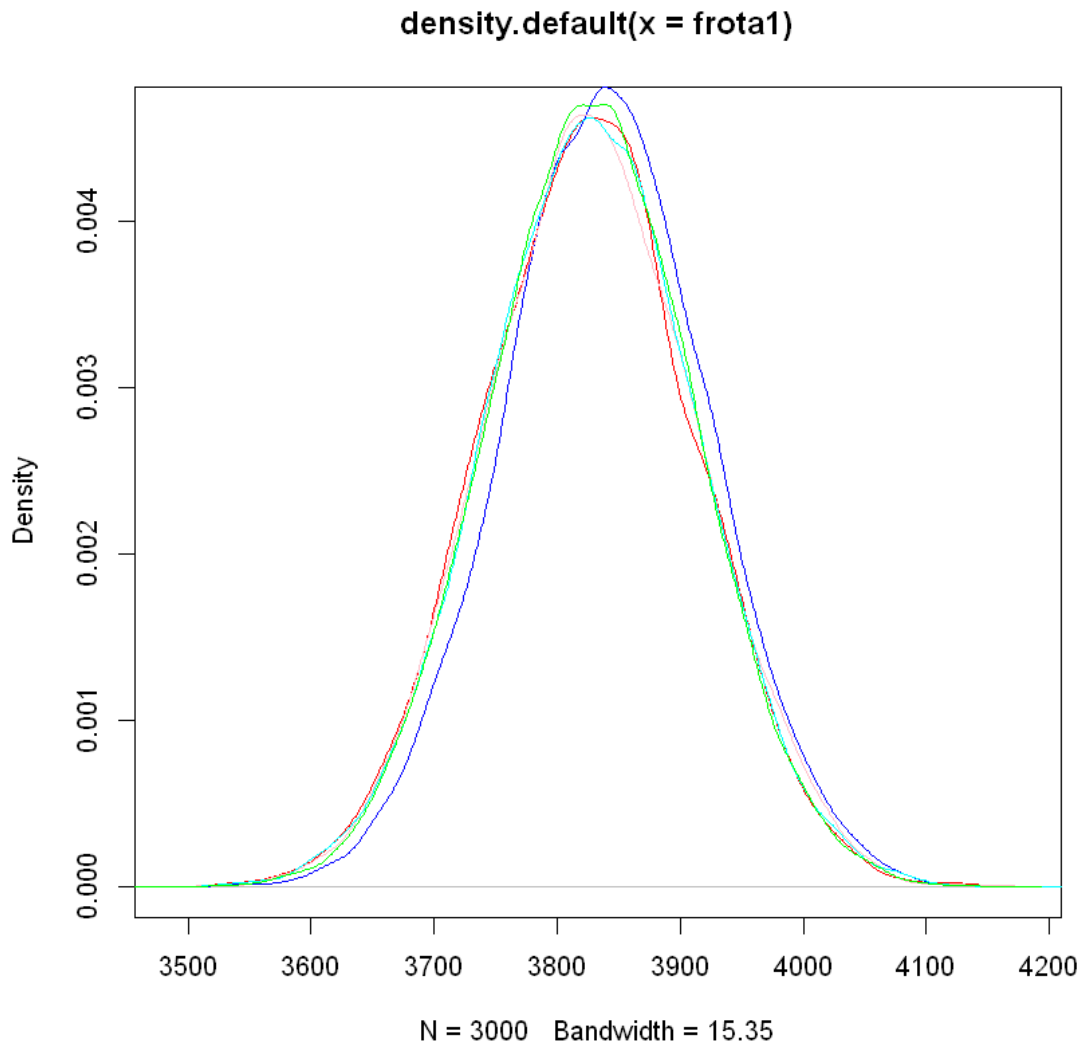


3 - usando a fórmula aproximada para o produto de 2 VAs e aplicando o TCL

```
In [45]: media <- c()
  for (i in 1:1000){
    litros <- rtriangle(20,40,60,58)
    preco <- rtriangle(20,3.1,4.0,3.8)
    media <- c(media,sum(litros * preco))
  }
  m <- mean(media)
  s <- sd(media)
  frota3 <- rnorm(50000,m,s)
  hist(frota3)
```



```
In [61]: plot(density(frota1), col="red")  
         lines(density(frota2), col="blue")  
         lines(density(frota2b), col="pink")  
         lines(density(frota2c), col="cyan")  
         lines(density(frota3), col="green")
```

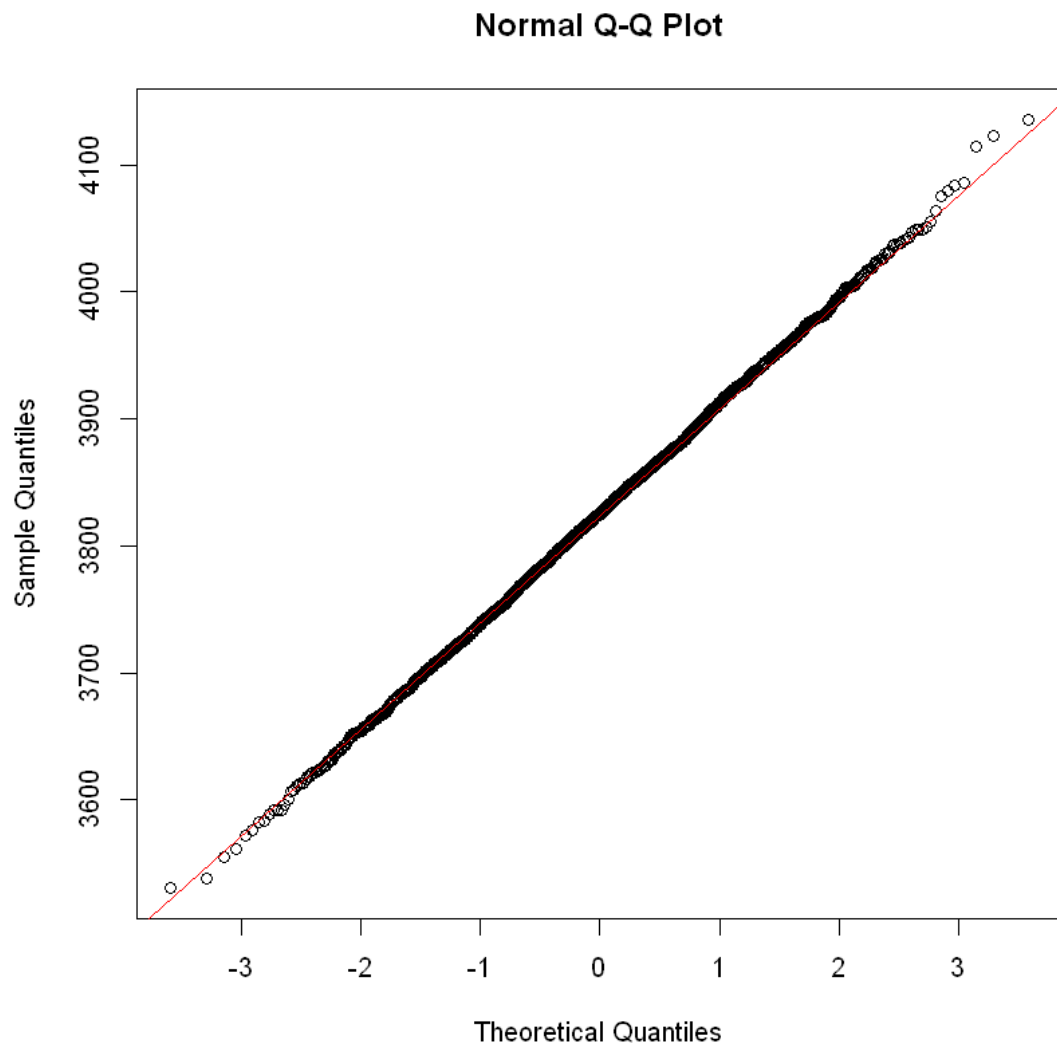


4 - Compare e discuta os resultados encontrados. Use a função `qqnorm` para visualizar a comparação dos resultados.

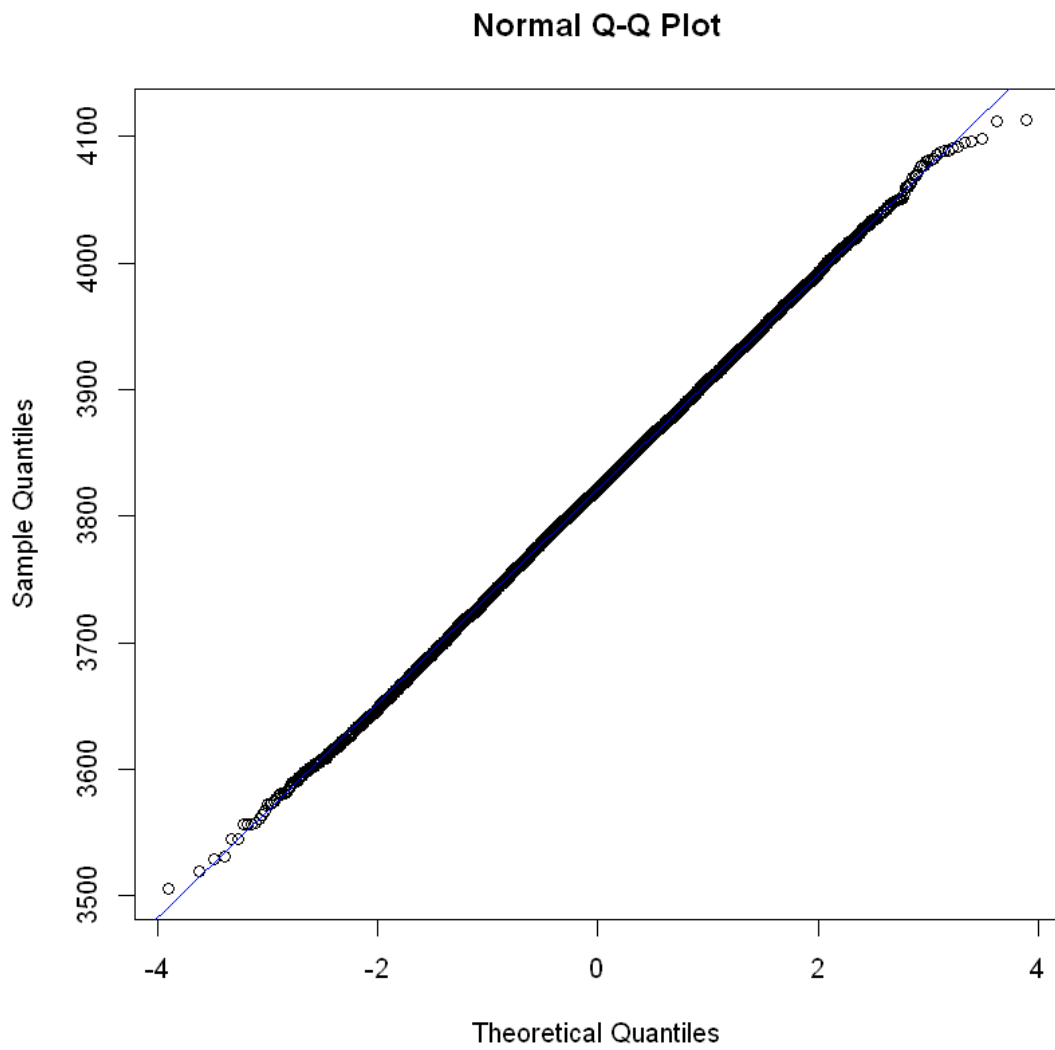
em todas as distribuições, perto de zero, as distribuições analisadas apresentam comportamento quase idêntica ao da normal.

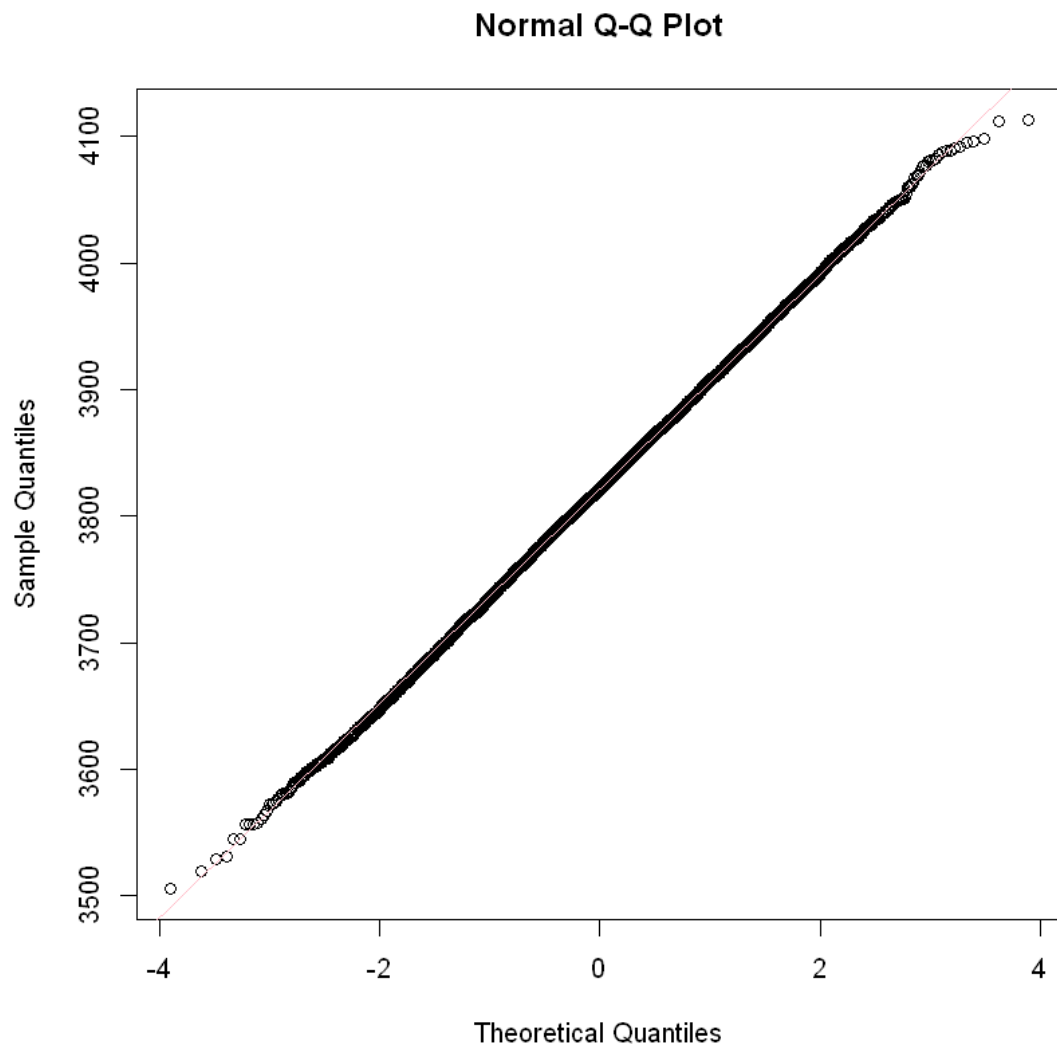
```
In [54]: qqnorm(frota1)
         qqline(frota1, col="red")
         qqnorm(frota2)
         qqline(frota2, col="blue")
         qqnorm(frota2)
         qqline(frota2, col="pink")
         qqnorm(frota2)
         qqline(frota2, col="cyan")
```

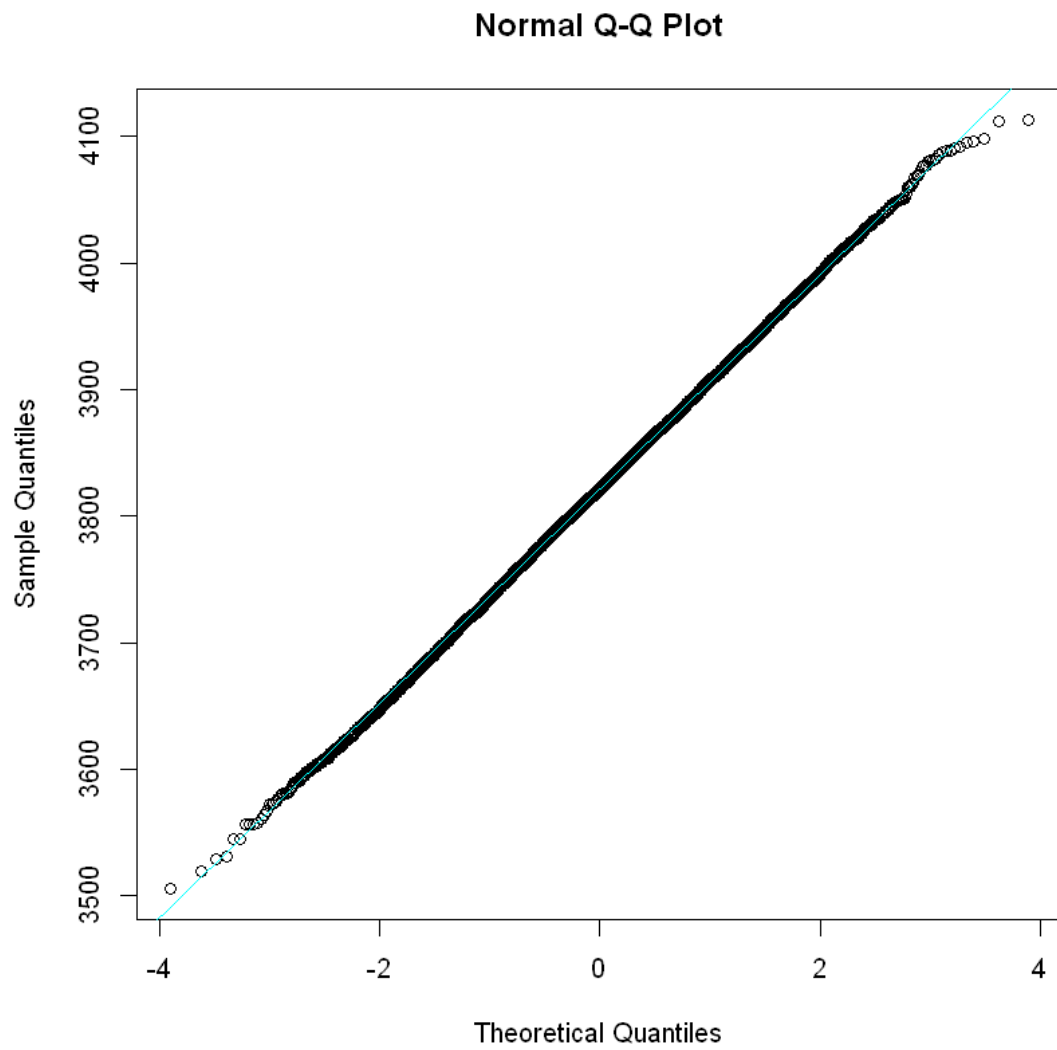
```
qqnorm(frota3)  
qqline(frota3, col="green")
```

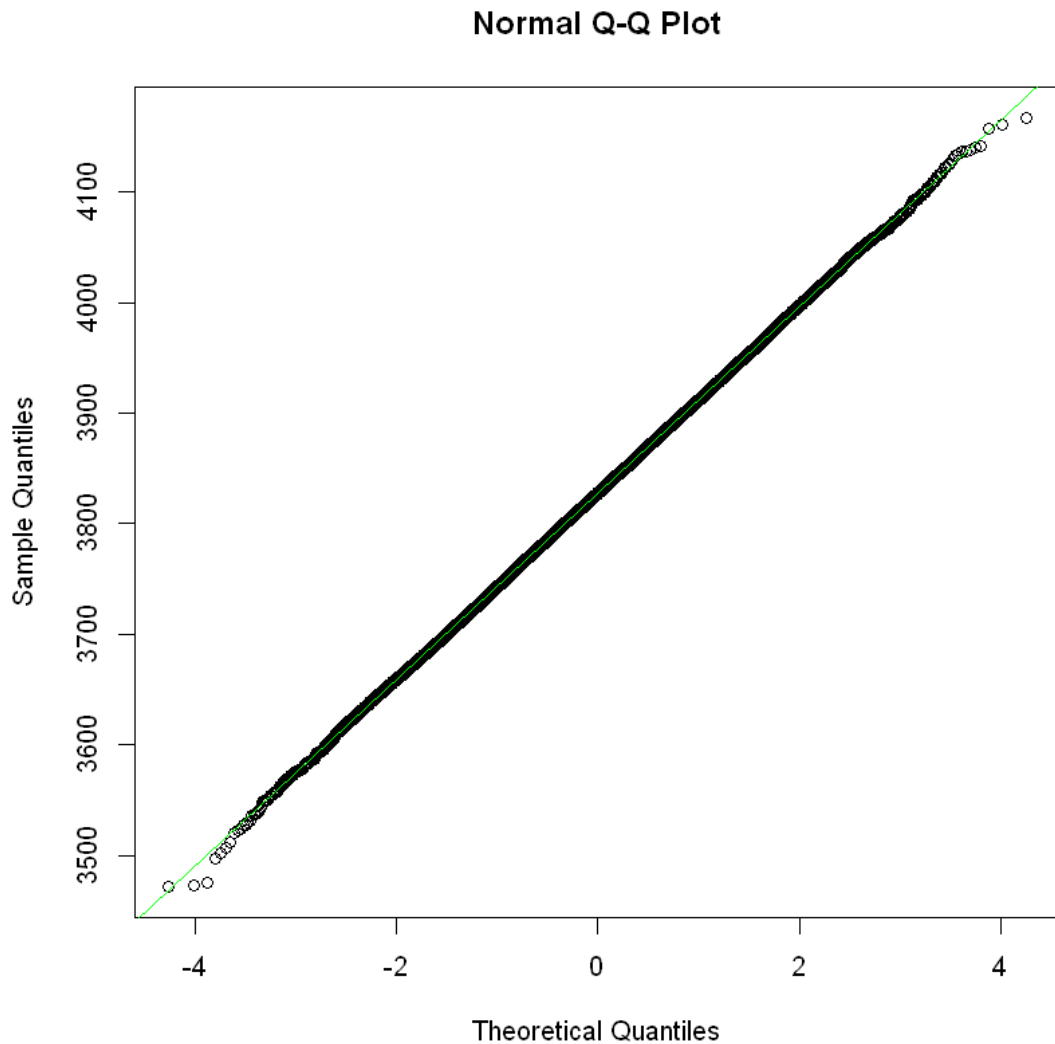












- 2) Um casco de navio consiste de 562 placas metálicas que devem ser rebitadas. Estima-se que o tempo gasto por um rebitador seja dado pela triangle (3h45,5h30,4h15) por placa e que o rebitador recebe USD 7.50 por hora trabalhada.

1 - Qual o risco de custo de mão-obra de rebitagem?

```
In [97]: to_minutes <- function(h,m) (h*60+m)/60
         to_dolar <- function(h,m) to_minutes(h,m) *7.5/1000*562

         media <- c()
         for (i in 1:10000){
           tempo <- rtriangle(562,to_minutes(3,45),to_minutes(5,30),
                               to_minutes(4,15))
```

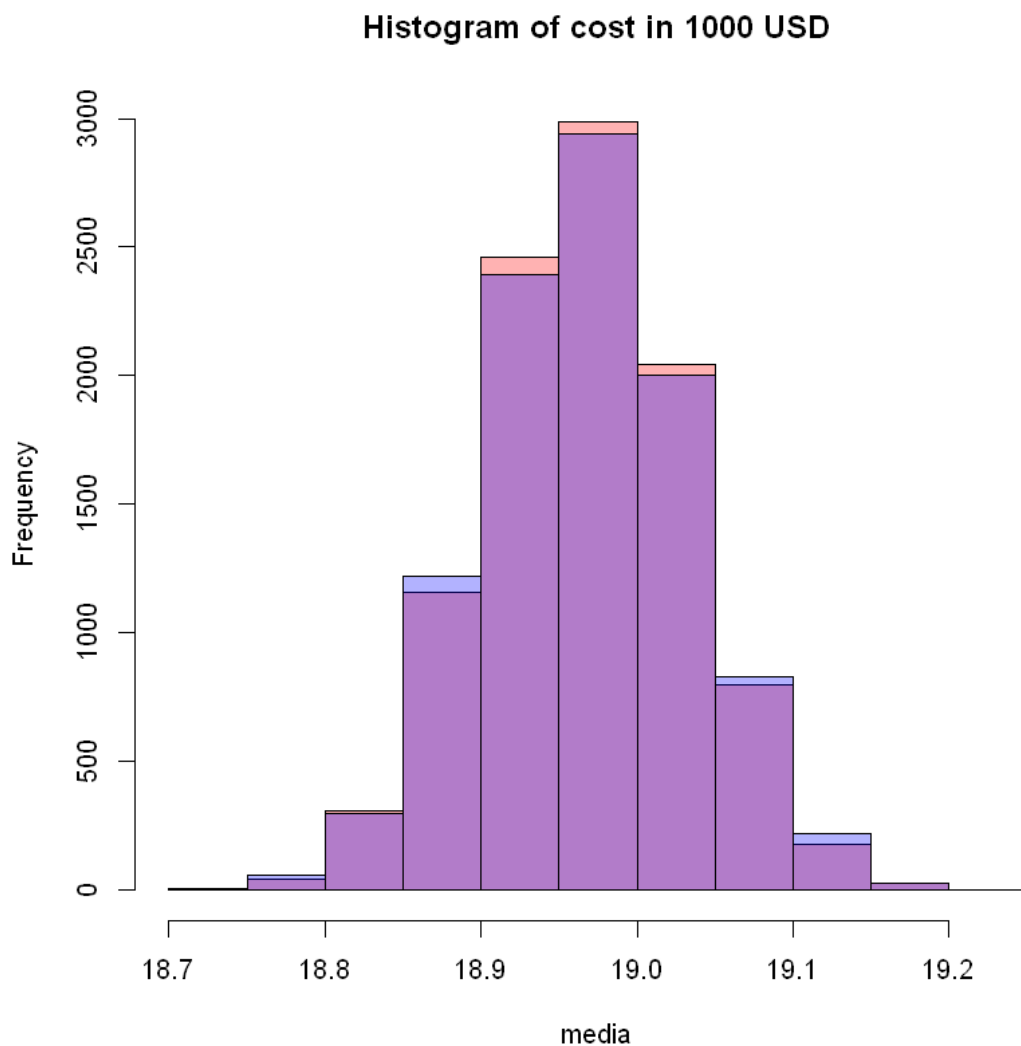
```

    media <- c(media, sum(tempo)*7.5/1000)
  }
  m <- mean(media)
  s <- sd(media)

  m2 = (to_minutes(3,45)+to_minutes(5,30)+to_minutes(4,15))/3*562*7.5/1000
  s2 = sqrt((to_dolar(3,45)^2 + to_dolar(5,30)^2 + to_dolar(4,15)^2 - to_dolar(3,45)*to.
    to_dolar(3,45)*to_dolar(4,15) - to_dolar(5,30)*to_dolar(4,15))/18)/sqrt(562)

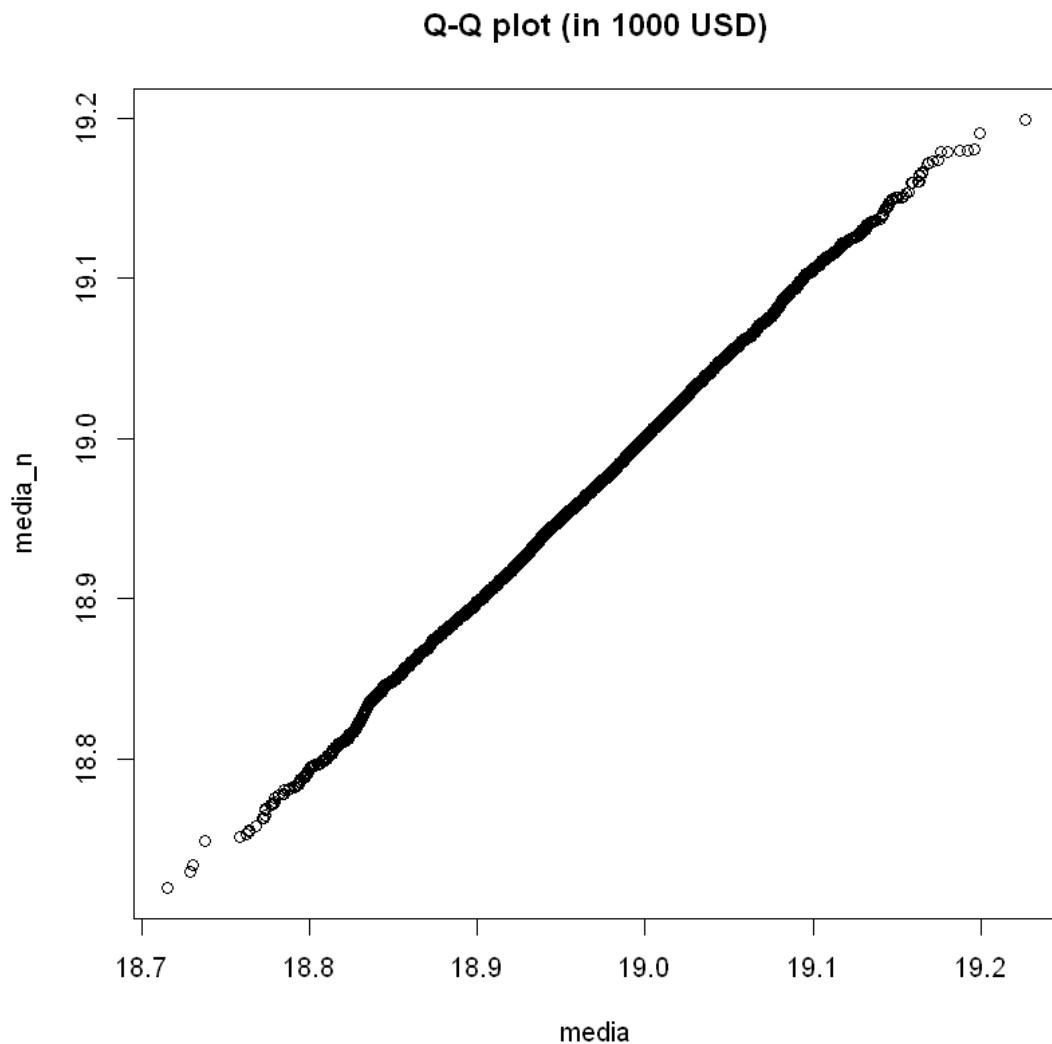
  media_n <- rnorm(10000,m2,s2)
  hist(media, col=rgb(1,0,0,0.3), main="Histogram of cost in 1000 USD")
  hist(media_n, col=rgb(0,0,1,0.3), add=T)

```



2 - Compare a distribuição cumulativa obtida usando a abordagem MC - força bruta com aquela obtida usando o TCL. Use a função `qqnorm` para visualizar a comparação dos resultados.

```
In [98]: qqplot(media,media_n, main="Q-Q plot (in 1000 USD)")
```



- 3) Todas as sextas-feiras os principais executivos de uma empresa vão almoçar juntos, a convite da empresa. Entre 16 e 22 executivos participam destes almoços, sendo 18 o valor mais provável. Cada executivo consome entre USD 25 e USD 36, sendo USD 28 o valor mais provável. Sabendo que um ano possui 40, 41 ou 42 sextas-feiras úteis, avalie o risco do gasto anual da empresa com estes almoços.

```
In [100]: custo <- c()  
          for (i in 1:1000){
```

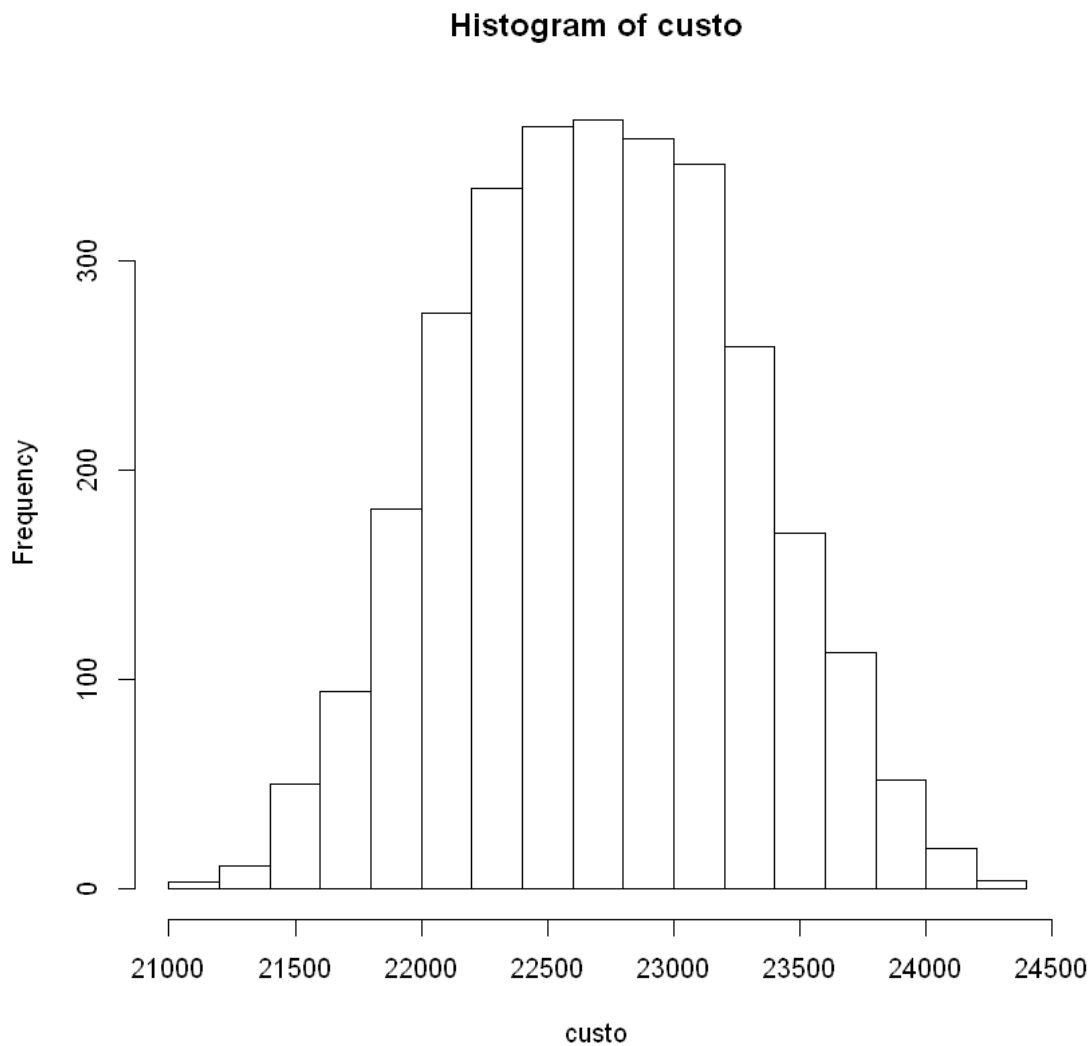
```

for (j in c(40,41,42)){
  exec <- rtriangle(j,16,22,18)
  almoco <- rtriangle(j,25,36,28)
  custo <- c(custo,sum(exec * almoco))
}

round(mean(custo),2)
hist(custo)

```

22705.33



- 4) Um conhecido Chefe de cozinha deseja avaliar o retorno de investimento de seu novo restaurante no Rio de Janeiro. Através de consulta a alguns especialistas locais, ele ficou conven-

cido que um conjunto de cliente típicos (2 pessoas para jantar ou almoçar) deve gastar cerca de 130,00 reais por visita ao restaurante.

Entretanto, é importante mencionar que alguns poucos casais podem vir a escolher um sub-conjunto dos pratos mais baratos, reduzindo este gasto para um mínimo de 90,00 reais. No caso de conjuntos de 4 clientes, que ocorre com uma certa frequência, o gasto máximo por visita ao restaurante poderia chegar até 250,00 reais. Embora seja possível que o restaurante venha a receber visitas de conjuntos de 6 ou mais pessoas, a experiência mostra que estas situações são muito raras, causando um impacto muito pequeno no faturamento total.

O Chefe calcula que seu restaurante no Rio de Janeiro, em regime, receba a visita diária de pelo menos 40 grupos de pessoas. Em dias atípicos a frequência pode chegar a até 120 grupos, sendo 60 o número mais provável.

Outra informação relevante fornecida pelos especialistas é que se deve esperar um lucro entre 15% e 30% do faturamento de cada mesa, sendo que cerca de 22% é o valor mais provável.

O Chefe quer que vc calcule o risco do valor presente do lucro total do restaurante durante o primeiro ano de operação. Assuma que: todos os meses do ano possuem 30 dias úteis e que os valores serão descontados mensalmente pela taxa Selic.

```
In [ ]: lucro_ano <- c()
  for (i in 1:10000){
    lucro <- c()
    for (mes in 1:12){
      por_mesa = rtriangle(30,90,250,130)
      grupos <- rtriangle(30,40,120,60)
      fat_mesa <- por_mesa * grupos
      lucro_mes <- sum(rtriangle(30,.15,.30,.22) * fat_mesa)
      lucro <- c(lucro,lucro_mes / ((1 + .065/12)^j))
    }
    lucro_ano <- c(lucro_ano,sum(lucro))
  }
  mean(lucro_ano)
  sd(lucro_ano)
  hist(lucro_ano)
```