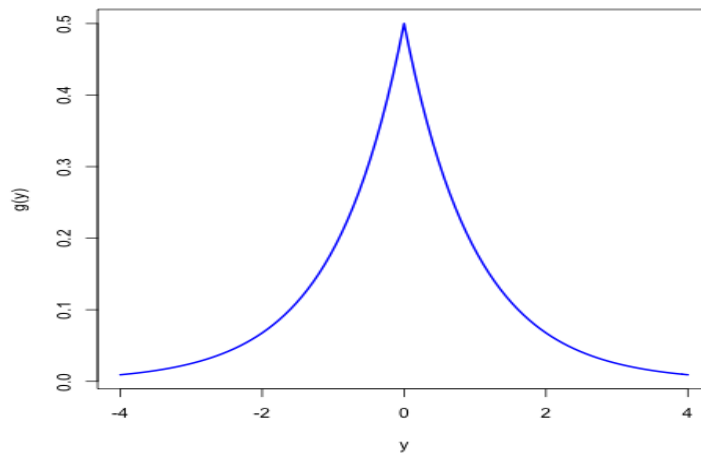


Amostra pseudoaleatória da distribuição $N(0,1)$

O método de rejeição será aplicado tendo como variável auxiliar a v.a. Y com distribuição de Laplace padrão, cuja função densidade é mostrada abaixo. A linguagem R é utilizada.

```
# Função densidade da dist. de Laplace padrão
dlap <- function(x) {
  0.5 * exp(-abs(x))
}
curve(dlap, -4, 4, xlab = "y", ylab = "g(y)", col = "blue", lwd = 2)
```



Em seguida é apresentada a função $f(x) / g(x)$ e o cálculo de seu valor máximo M .

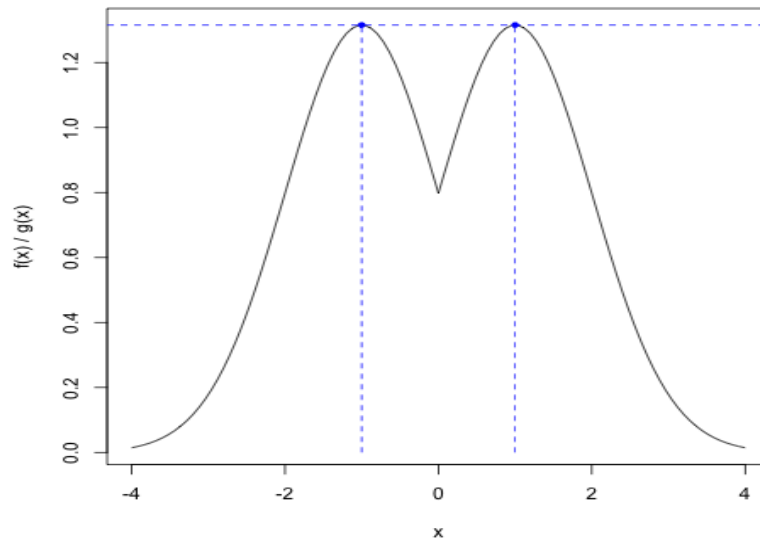
```
# Função f(x) / g(x)
fgx <- function(x) {
  dnorm(x, 0, 1) / dlap(x)
}
```

Nota 1. Prove que $M = (2e/\pi)^{1/2}$.

```
# M = fgx(-1)
M <- sqrt(2 * exp(1)/pi)
cat("\n M =", M)
```

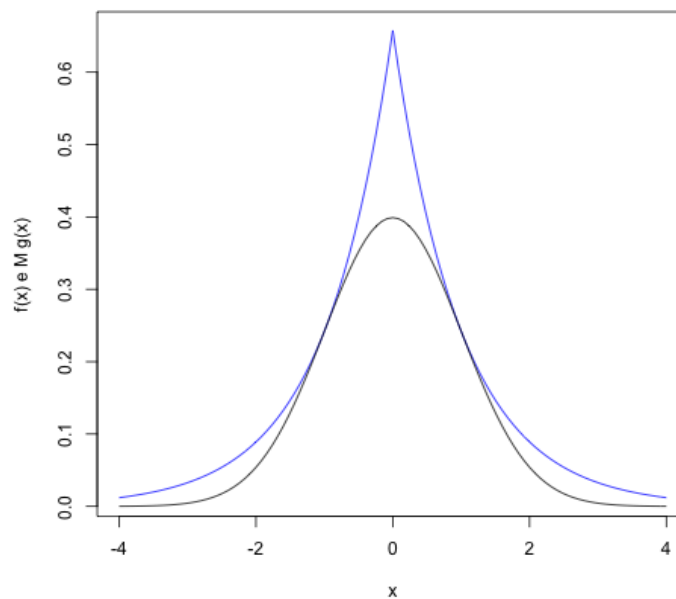
$M = 1.315489$

```
# Gráfico de f(x) / g(x)
curve(fgx, -4, 4, ylab = "f(x) / g(x)")
points(c(-1, 1), c(M, M), pch = 20, col = "blue")
abline(h = M, lty = 2, col = "blue")
segments(c(-1, 1), c(0, 0), c(-1, 1), c(M, M), lty = 2, col = "blue")
```



O gráfico abaixo mostra a função densidade $f(x)$ da v.a. X e também $M g(x)$. Dizemos que $M g(x)$ envelope $f(x)$.

```
# M g(x)
dlapM <- function(x, M) {
  M * dlap(x)
}
curve(dlapM(x, M), -4, 4, col = "blue", ylab = "f(x) e M g(x)")
curve(dnorm(x, 0, 1), add = TRUE)
```



```

## Geração da a.a.
# Número de observações
n <- 100

# Geração de uma a.a. de X
set.seed(507) # semente
nger <- n0 <- 0
ax <- c()
while (n0 < n) {
  rej <- TRUE
  while(rej) {
    nger <- nger + 1
    # Variável auxiliar
    u <- runif(1)
    if (u <= 0.5) {
      y <- log(2 * u)
    } else {
      y <- -log(2 * (1 - u))
    }
    # Aceitação ou rejeição
    if (M * runif(1) <= fgx(y)) {
      n0 <- n0 + 1
      ax[n0] <- y
      rej <- FALSE
    }
  }
}

cat("\n Tamanho da amostra:", n, "\n Número de tentativas:", nger)

```

```

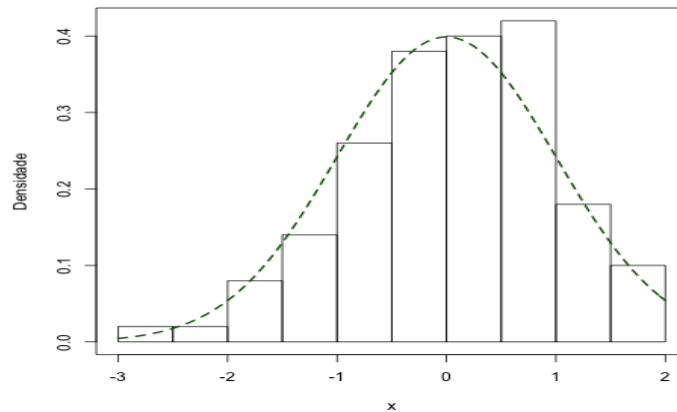
Tamanho da amostra: 100
Número de tentativas: 134

```

```

# Gráficos
hist(ax, freq = FALSE, main = "", xlab = "x", ylab = "Densidade")
curve(dnorm(x), add = TRUE, lty = 2, lwd = 2)
box()

```



Nota 2. O gráfico acima sugere que a amostra foi gerada de uma distribuição $N(0,1)$?
Apresente outro gráfico que poderia ser utilizado para responder à pergunta acima.

```
# Teste de bondade do ajuste  
ks.test(ax, "pnorm", 0, 1)
```

One-sample Kolmogorov-Smirnov test

```
data: ax  
D = 0.0826, p-value = 0.503  
alternative hypothesis: two-sided
```

Nota 3. O resultado do teste acima sugere que a amostra foi gerada de uma distribuição $N(0,1)$?
Apresente outros testes que poderiam ser utilizados para responder à pergunta acima.

Nota 4. Reescreva o código da p. 3 substituindo `while` por `repeat`.