

Exercício 1

Nathália Dantas Handam Nunes

Seja $\mathbf{X} = (X_1, \dots, X_n)$ uma a.a.(n) de X com f.d.p dada por:

$$f_X(x; \theta) = \frac{1}{2}(1 + \theta x), \quad -1 \leq x \leq 1 \quad \text{e} \quad -1 \leq \theta \leq 1.$$

Faça:

- (i) Um programa no R para gerar uma a.a.(n) de X ;

```
# Função para gerar amostra aleatória da distribuição
gerar_amostra <- function(n, theta) {
  # Verifica se os parâmetros estão dentro dos limites especificados
  if (theta < -1 || theta > 1) {
    stop("O parâmetro theta deve estar entre -1 e 1")
  }

  # Gera n valores uniformes entre 0 e 1
  u <- runif(n)

  # Calcula os valores da amostra usando o método da transformação inversa
  # A função de distribuição acumulada (CDF) é F(x) = (x + 1)/2 + (theta/4)(x^2 - 1)
  # Para inverter, resolvemos a equação quadrática theta*x^2 + 2*x - (1 + theta + 4*u) = 0

  amostra <- numeric(n)
  for (i in 1:n) {
    # Coeficientes da equação quadrática
    a <- theta
    b <- 2
    c <- -(1 + theta + 4*u[i])

    # Calcula as raízes
    if (theta == 0) {
```

```

# Caso especial quando theta = 0 (distribuição uniforme)
x <- 2*u[i] - 1
} else {
# Caso geral
discriminant <- b^2 - 4*a*c
root1 <- (-b + sqrt(discriminant)) / (2*a)
root2 <- (-b - sqrt(discriminant)) / (2*a)

# Seleciona a raiz que está no intervalo [-1, 1]
if (root1 >= -1 && root1 <= 1) {
  x <- root1
} else {
  x <- root2
}
}
amostra[i] <- x
}

return(amostra)
}

```