

Exemplo com o algoritmo EM

```
## Algoritmo EM
## Exemplo em Thisted (1988, Section 4.7, p. 239)

## Diferença relativa máxima
eps <- 1e-4

# Número de filhos e frequências
x <- 0:6
nobs <- c(3062, 587, 284, 103, 33, 4, 2)
N <- sum(nobs)
sumin <- sum(x * nobs)

cat("\n Tamanho da amostra:", N)

    Tamanho da amostra: 4075

# EMV Poisson
lambdap <- weighted.mean(x, w = nobs)
cat("\n EMV lambda Poisson:", lambdap)
cat("\n Estimativa da prob. de 0 filho:", exp(-lambdap))
cat("\n Proporção amostral de 0's:", nobs[1] / N)

    EMV lambda Poisson: 0.3995092
    Estimativa da prob. de 0 filho: 0.6706491
    Proporção amostral de 0's: 0.751411

# Estimativas iniciais
alfa0 <- 0.5
lambda0 <- 0.7
iter <- 0
dif <- 1

cat("\n Algoritmo EM \n Tolerância:", eps)
cat("\n Estimativas iniciais (alfa e lambda):", c(alfa0, lambda0))

    Algoritmo EM
    Tolerância: 1e-04
    Estimativas iniciais (alfa e lambda): 0.5 0.7

# Passos E e M
while (dif > eps) {
  iter <- iter + 1

  # Passo E
  nA <- alfa0 * nobs[1] / (alfa0 + (1 - alfa0) * exp(-lambda0))

  # Passo M
  alfa <- nA / N
  lambda <- sumin / (N - nA)
```

```

# Critério de parada
dif <- max(abs((alfa - alfa0) / alfa0), abs((lambda - lambda0) /
  lambda0))
alfa0 <- alfa
lambda0 <- lambda
}

cat("\n Estimativas após", iter, "iterações (alfa e lambda):", c(alfa,
  lambda))
cat("\n Predição do número de obs. da pop. A:", round(nA))
cat("\n Critério de parada:", dif)
cat("\n Predição do número de obs. da pop. B:", N - round(nA))

  Estimativas após 30 iterações (alfa e lambda): 0.6149545 1.037564
  Critério de parada: 7.822338e-05
  Predição do número de obs. da pop. A: 2506
  Predição do número de obs. da pop. B: 1569

```

Nota 1. Como interpretar as estimativas de α e λ acima?

Nota 2. Execute o algoritmo com diferentes estimativas iniciais para α e λ .

Nota 3. Modifique o critério de parada de modo que o algoritmo seja encerrado após um certo número de iterações ter sido executado, mesmo que a diferença máxima (*dif*) ainda seja maior do ϵ (*eps*).

```

## Probabilidades
# Modelo de mistura
dmist <- function(x, alfa = 0.5, lambda = 1) {
  ifelse(x == 0, exp(-lambda) * (1 - alfa) + alfa, dpois(x, lambda) * (1 -
    alfa))
}

probp <- dpois(x, lambda)
probm <- dmist(x, alfa, lambda)
propam <- nobs / N # Proporção amostral
result <- cbind(x, propam, probp, probm)
colnames(result) <- c("No. de filhos", "Proporção amostral",
  "Poisson", "Mistura")
print(result, digits = 4)

```

No. de filhos	Proporção amostral	Poisson	Mistura
0	0.7514110	6.706e-01	0.7513826
1	0.1440491	2.679e-01	0.1415529
2	0.0696933	5.352e-02	0.0734350
3	0.0252761	7.127e-03	0.0253978
4	0.0080982	7.119e-04	0.0065880
5	0.0009816	5.688e-05	0.0013671
6	0.0004908	3.787e-06	0.0002364

```

plot(x, propam, xlab = "Número de filhos", ylab = "Probabilidade",
     type = "h", lwd = 2, ylim = range(0, probp, probm, propam),
     col = "gray30")
points(x, probp, pch = 20, col = "red")
points(x, probm, pch = 20, col = "blue")
legend("topright", c("Poisson", "Mistura"), pch = 20,
      col = c("red", "blue"), bty = "n")

```

