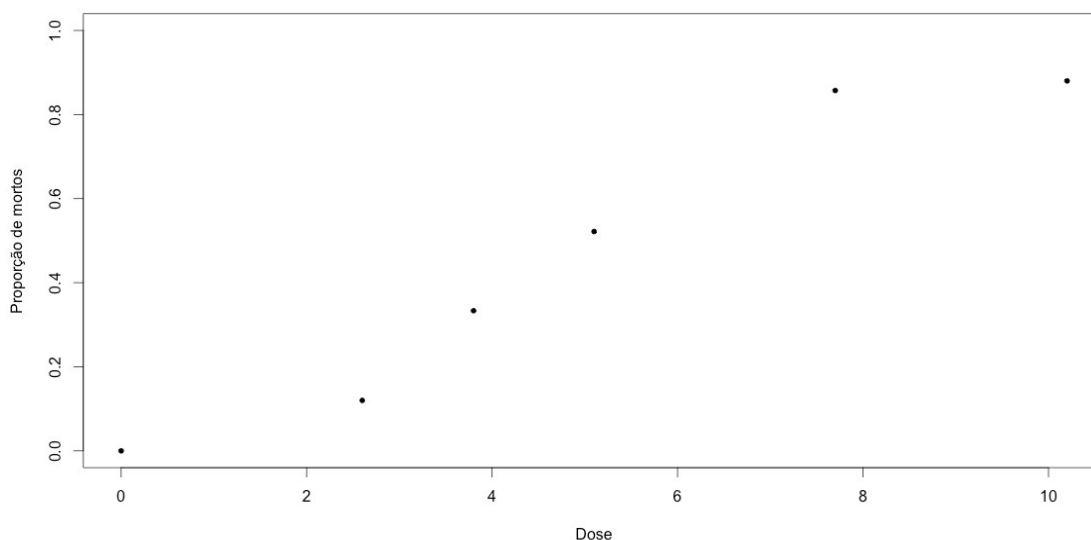


```
## Exemplo 5, p. 16 do livro texto:
## Demétrio, C. G. B. (2002), "Modelos Lineares Generalizados em
## Experimentação Agronômica", ESALQ
```

```
# Dados
dose <- c(10.2, 7.7, 5.1, 3.8, 2.6, 0.0)
m <- c(50, 49, 46, 48, 50, 49)
y <- c(44, 42, 24, 16, 6, 0)
dados <- cbind(y, m - y)

prop <- y / m
plot(dose, prop, pch = 20, ylab = "Proporção de mortos",
      xlab = "Dose", ylim = c(0, 1))
```



```
# Ligação canônica
mcan <- glm(dados ~ dose, family = binomial)
summary(mcan)
```

```
Call:
glm(formula = dados ~ dose, family = binomial)

Deviance Residuals:
    1     2     3     4     5     6 
-1.9456  0.9145  0.7679  0.7507 -0.8157 -1.9540

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -3.22566    0.36992  -8.720  <2e-16 ***
dose         0.60513    0.06781   8.923  <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
```

```
Null deviance: 163.745 on 5 degrees of freedom
Residual deviance: 10.258 on 4 degrees of freedom
AIC: 33.479
```

```
Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

Nota 1. Interprete todos os resultados da função `summary` exibidos acima.

```
# Erro padrão das estimativas (p. 40) - cálculo "manual"
X <- model.matrix(mcan) # Matriz modelo
stderror <- sqrt(diag(solve(t(X) %*% (mcan[["weights"]] * X))))
```

Nota 2. Justifique o cálculo acima com base na expressão vista em sala de aula.

```
# Erro padrão das estimativas (p. 40) - summary
smcan <- summary(mcan)
smcan$coefficients[, "Std. Error"]
```

```
(Intercept)      dose
 0.36991807  0.06781286
```

```
# Parâmetros e estimativas dos desvios padrão
smcan$coefficients[, c("Estimate", "Std. Error")]
```

```
              Estimate Std. Error
(Intercept) -3.2256633 0.36991807
dose         0.6051256 0.06781286
```

```
# Intervalos de confiança (assintóticos) - cálculo "manual"
nivel <- 0.95
z <- qnorm((1 + nivel) / 2) # normal
icnorm <- cbind(mcan[["coefficients"]] - z * stderror,
               mcan[["coefficients"]] + z * stderror)
tniv <- qt((1 + nivel) / 2, mcan[["df.residual"]]) # t de Student
ict <- cbind(mcan[["coefficients"]] - tniv * stderror,
            mcan[["coefficients"]] + tniv * stderror)
```

```
colnames(icnorm) <- colnames(ict) <- c("Inf.", "Sup.")
```

```
print(icnorm, digits = 3)
```

```
              Inf.    Sup.
(Intercept) -3.951 -2.501
dose         0.472  0.738
```

```
print(ict, digits = 3)
```

```
              Inf.    Sup.
(Intercept) -4.253 -2.199
dose         0.417  0.793
```

```
# Intervalos de confiança (assintóticos)
confint(mcan)
```

```
Waiting for profiling to be done...
```

```
              2.5 %    97.5 %
(Intercept) -3.9952937 -2.540587
dose         0.4807772  0.747802
```

```
# Estimativas de E(Y) e erros padrão
predict(mcan, type = "response", se.fit = TRUE)

$fit
      1          2          3          4          5
0.95010337 0.80749325 0.46517573 0.28369909 0.16079337
      6
0.03821131

$se.fit
      1          2          3          4          5
0.01854253 0.03823713 0.03957509 0.03578961 0.03019960
      6
0.01359493
```

Nota 2. Sobreponha a curva ajustada ao gráfico da figura à p. 1.

Nota 3. Ajuste modelos com diferentes funções de ligação e repita os passos efetuados acima.

Nota 4. Refaça todos os passos anteriores usando SAS.