**Exemplo de teste de hipóteses com a distribuição binomial.**

**Através da probabilidade da distribuição**

Suponha uma distribuição com n = 25 e probabilidade π = 0,44 do evento de interesse, por exemplo, sílaba tônica em enunciados do PB.

Foi realizado um experimento para se avaliar a probabilidade π, que resultou no valor y = 8, menor que o valor esperado E(y) = n. π ~ 11. Você vai considerar esse resultado como evidência de que a probabilidade π é menor do que 0,44 e monta então o seguinte esquema de hipóteses:

H0: π = 0,44

Ha: π < 0,44

α = 0,05

Para tomar a decisão por uma delas faça:

probs <- dbinom(seq(0,8,1),25,0.44)

Esse comando calcula todas as probabilidades para os valores iguais ou menores que 8 para y, considerando que a hipótese nula é verdadeira (por isso usa-se o valor de 0,44 para calcular esses probabilidades). Depois, é preciso somar essas probabilidades. Para tanto use a função sum().

sum(probs)

Como o valor que se obtém é maior que o nível de significância α = 0,05, fica-se com a hipótese nula. A probabilidade de erro dessa decisão β depende de se ter uma melhor estimativa com outro experimento.

Se não se tem certeza da direção dessa diferença, o melhor é montar o seguinte esquema de hipóteses (observe o sinal de diferente, indicando que pode ser maior ou menor que o valor da hipótese nula):

H0: π = 0,44

Ha: π ≠ 0,44

α = 0,05

Então, calculando a probabilidade de se terem valores iguais ou menores que 8, do evento de interesse tem-se.

probsleft <- dbinom(seq(0,7,1),25,0.44)

Digite ‘probsleft’ e observe os valores das probabilidades. Essas são do lado esquerdo da distribuição.

Agora é preciso calcular as do lado direito, considerando a simetria em relação ao valor esperado: 11-8 = 3, isto é, de 3 à direita em diante: 14, 13, ... 25, digite:

probsright <- dbinom(seq(14,25,1),25,0.44)

Digite ‘probsright’ e observe os valores das probabilidades.

Agora some tudo com:

sum(probsleft,probsright)

Observe o resultado, como essa probabilidade é maior q que α, a hipótese nula é mantida.

**Alternativa importante**

Outra maneira de calcular para o caso de a hipótese alternativa ter a desigualdade como uma diferença (≠) é usando a função pbinom, que já dá o valor da soma de probabilidades (é a função de probabilidade cumulativa ou acumulada):

pleft <- pbinom(8,25,0.44)

Nesse caso já se tem a soma das probabilidades para y=0 até y=8.

pright<- pbinom(13,25,0.44,lower.tail=F)

Nesse outro caso obtém-se a soma das probabilidades de 0 a 13, mas se pede com o argumento “lower.tail=F” o que sobra, ou seja, 14 a 25, como antes. Para obter a soma dos dois lados, faça:

ptotal<-sum(pleft,pright)

E então compare *ptotal* com o nível de significância α.

--

E com a hipótese alternativa com desigualdade como menor (<):

pleft <- pbinom(8,25,0.44)

E então compare pleft com o nível de significância α.

Faça um exercício considerando que num experimento encontrou-se o valor de y = 18 como número de sílabas tônicas. Considere apenas a parte direta da distribuição! Compare o resultado com o valor de alfa e tome a decisão. Qual a probabilidade de cometer um erro?