

Lista de exercícios #4 - Geração de Dados de Sobrevida

Gabriela Paschoal

ATIVIDADE

Implementação de código em R para gerar variáveis associada ao tempo de sobrevida de Weibull, com censura, de acordo com os seguintes parâmetros (de acordo com a parametrização discutida em sala):

1. Parâmetros da variável aleatória de Weibull associada ao instante do desfecho: $\lambda = 2$ e $\gamma = 2.5$.

```
set.seed(666)
```

```
lambda_desfecho <- 2  
gama_desfecho <- 2.5
```

2. Parâmetros da variável aleatória de Weibull associada ao instante da censura: $\lambda = 1$ e $\gamma = 2.5$.

```
lambda_censura <- 1  
gama_censura <- 2.5
```

3. Gerar $n = 50$ valores do par (T_i, C_i)

```
U_desf <- runif(50)  
U_cens <- runif(50)  
  
T_i <- 1 - exp(-(lambda_desfecho * U_desf)**gama_desfecho)  
C_i <- 1 - exp(-(lambda_censura * U_cens)**gama_censura)
```

4. Calcular o valor do tempo observado Y_i , conforme definido em sala.

```
Y_i <- min(T_i, C_i)
```

5. Calcular o valor de δ_i , conforme definido em sala.

```
delta_i <- as.numeric(T_i <= C_i)
delta_i
```

```
[1] 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
[39] 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
```

6. Calcular os valores de Sk_m , para todos os instantes de desfecho, conforme definido em sala (Calcular a proporção de dados censurados de sua simulação (a proporção esperada é de 15%)).

```
vet <- c(16, 18, 21, -21, 22, -25, 29, 35, 37, 39, 40, -50, 52, 54, 60, 80, -80, -81, 83,
        -82, -83, -84, -85, -86, -87, -88, -89, -90, -91, -92, -93, -94, -95, -96, -97, -98, -99, -100,
        -101, -102, -103, -104, -105, -106, -107, -108, -109, -110, -111, -112, -113, -114, -115, -116, -117, -118, -119, -120,
        -121, -122, -123, -124, -125, -126, -127, -128, -129, -130, -131, -132, -133, -134, -135, -136, -137, -138, -139, -140,
        -141, -142, -143, -144, -145, -146, -147, -148, -149, -150, -151, -152, -153, -154, -155, -156, -157, -158, -159, -160,
        -161, -162, -163, -164, -165, -166, -167, -168, -169, -170, -171, -172, -173, -174, -175, -176, -177, -178, -179, -180,
        -181, -182, -183, -184, -185, -186, -187, -188, -189, -190, -191, -192, -193, -194, -195, -196, -197, -198, -199, -200,
        -201, -202, -203, -204, -205, -206, -207, -208, -209, -210, -211, -212, -213, -214, -215, -216, -217, -218, -219, -220,
        -221, -222, -223, -224, -225, -226, -227, -228, -229, -230, -231, -232, -233, -234, -235, -236, -237, -238, -239, -240,
        -241, -242, -243, -244, -245, -246, -247, -248, -249, -250, -251, -252, -253, -254, -255, -256, -257, -258, -259, -260,
        -261, -262, -263, -264, -265, -266, -267, -268, -269, -270, -271, -272, -273, -274, -275, -276, -277, -278, -279, -280,
        -281, -282, -283, -284, -285, -286, -287, -288, -289, -290, -291, -292, -293, -294, -295, -296, -297, -298, -299, -300,
        -301, -302, -303, -304, -305, -306, -307, -308, -309, -310, -311, -312, -313, -314, -315, -316, -317, -318, -319, -320,
        -321, -322, -323, -324, -325, -326, -327, -328, -329, -330, -331, -332, -333, -334, -335, -336, -337, -338, -339, -340,
        -341, -342, -343, -344, -345, -346, -347, -348, -349, -350, -351, -352, -353, -354, -355, -356, -357, -358, -359, -360,
        -361, -362, -363, -364, -365, -366, -367, -368, -369, -370, -371, -372, -373, -374, -375, -376, -377, -378, -379, -380,
        -381, -382, -383, -384, -385, -386, -387, -388, -389, -390, -391, -392, -393, -394, -395, -396, -397, -398, -399, -400,
        -401, -402, -403, -404, -405, -406, -407, -408, -409, -410, -411, -412, -413, -414, -415, -416, -417, -418, -419, -420,
        -421, -422, -423, -424, -425, -426, -427, -428, -429, -430, -431, -432, -433, -434, -435, -436, -437, -438, -439, -440,
        -441, -442, -443, -444, -445, -446, -447, -448, -449, -450, -451, -452, -453, -454, -455, -456, -457, -458, -459, -460,
        -461, -462, -463, -464, -465, -466, -467, -468, -469, -470, -471, -472, -473, -474, -475, -476, -477, -478, -479, -480,
        -481, -482, -483, -484, -485, -486, -487, -488, -489, -490, -491, -492, -493, -494, -495, -496, -497, -498, -499, -500,
        -501, -502, -503, -504, -505, -506, -507, -508, -509, -510, -511, -512, -513, -514, -515, -516, -517, -518, -519, -520,
        -521, -522, -523, -524, -525, -526, -527, -528, -529, -530, -531, -532, -533, -534, -535, -536, -537, -538, -539, -540,
        -541, -542, -543, -544, -545, -546, -547, -548, -549, -550, -551, -552, -553, -554, -555, -556, -557, -558, -559, -560,
        -561, -562, -563, -564, -565, -566, -567, -568, -569, -570, -571, -572, -573, -574, -575, -576, -577, -578, -579, -580,
        -581, -582, -583, -584, -585, -586, -587, -588, -589, -590, -591, -592, -593, -594, -595, -596, -597, -598, -599, -600,
        -601, -602, -603, -604, -605, -606, -607, -608, -609, -610, -611, -612, -613, -614, -615, -616, -617, -618, -619, -620,
        -621, -622, -623, -624, -625, -626, -627, -628, -629, -630, -631, -632, -633, -634, -635, -636, -637, -638, -639, -640,
        -641, -642, -643, -644, -645, -646, -647, -648, -649, -650, -651, -652, -653, -654, -655, -656, -657, -658, -659, -660,
        -661, -662, -663, -664, -665, -666, -667, -668, -669, -670, -671, -672, -673, -674, -675, -676, -677, -678, -679, -680,
        -681, -682, -683, -684, -685, -686, -687, -688, -689, -690, -691, -692, -693, -694, -695, -696, -697, -698, -699, -700,
        -701, -702, -703, -704, -705, -706, -707, -708, -709, -710, -711, -712, -713, -714, -715, -716, -717, -718, -719, -720,
        -721, -722, -723, -724, -725, -726, -727, -728, -729, -730, -731, -732, -733, -734, -735, -736, -737, -738, -739, -740,
        -741, -742, -743, -744, -745, -746, -747, -748, -749, -750, -751, -752, -753, -754, -755, -756, -757, -758, -759, -760,
        -761, -762, -763, -764, -765, -766, -767, -768, -769, -770, -771, -772, -773, -774, -775, -776, -777, -778, -779, -780,
        -781, -782, -783, -784, -785, -786, -787, -788, -789, -790, -791, -792, -793, -794, -795, -796, -797, -798, -799, -800,
        -801, -802, -803, -804, -805, -806, -807, -808, -809, -810, -811, -812, -813, -814, -815, -816, -817, -818, -819, -820,
        -821, -822, -823, -824, -825, -826, -827, -828, -829, -830, -831, -832, -833, -834, -835, -836, -837, -838, -839, -840,
        -841, -842, -843, -844, -845, -846, -847, -848, -849, -850, -851, -852, -853, -854, -855, -856, -857, -858, -859, -860,
        -861, -862, -863, -864, -865, -866, -867, -868, -869, -870, -871, -872, -873, -874, -875, -876, -877, -878, -879, -880,
        -881, -882, -883, -884, -885, -886, -887, -888, -889, -890, -891, -892, -893, -894, -895, -896, -897, -898, -899, -900,
        -901, -902, -903, -904, -905, -906, -907, -908, -909, -910, -911, -912, -913, -914, -915, -916, -917, -918, -919, -920,
        -921, -922, -923, -924, -925, -926, -927, -928, -929, -930, -931, -932, -933, -934, -935, -936, -937, -938, -939, -940,
        -941, -942, -943, -944, -945, -946, -947, -948, -949, -950, -951, -952, -953, -954, -955, -956, -957, -958, -959, -960,
        -961, -962, -963, -964, -965, -966, -967, -968, -969, -970, -971, -972, -973, -974, -975, -976, -977, -978, -979, -980,
        -981, -982, -983, -984, -985, -986, -987, -988, -989, -990, -991, -992, -993, -994, -995, -996, -997, -998, -999, -1000)

Sk_m <- numeric(15)
val <- numeric(6)

Sk_m[1] <- (length(vet) - 1) / length(vet)

iS <- 2
iC <- 1
for(i in 2:length(vet)){
  # Verificando se o valor é de desfecho.
  if(vet[i] > 0) {
    # Calculando os outros valores de Sk_m.
    Sk_m[iS] <- ((length(vet) - iS - iC + 1) / (length(vet) - iS - iC + 2)) * Sk_m[iS-1]
    # Atualizando a variável auxiliar de desfecho.
    iS <- iS + 1
  }
  # Verificando se o valor é de censura.
  else{
    # Atribuindo os valores de censura ao vetor 'val'.
    val[iC] <- abs(vet[i])
    # Atualizando a variável auxiliar de censura.
    iC <- iC + 1
  }
}
```

```
# Calcular proporcao de dados censurados
```

```
proporcao <- length(val) * 100 / length(vet)
```

7. Construir gráfico gráfico de Skm, em formato de escada, e comparar com a função de sobrevivência da Weibull, com parâmetros $\lambda = 2$ e $\gamma = 2.5$ (Inspecionando essa função, indicar o intervalo em que se encontra a mediana amostral)

```
# Implementando a função de sobrevivência da Weibull
s.weibull <- function(x, lambda, gama) {
  exp(-(lambda * x)^gama)
}
```

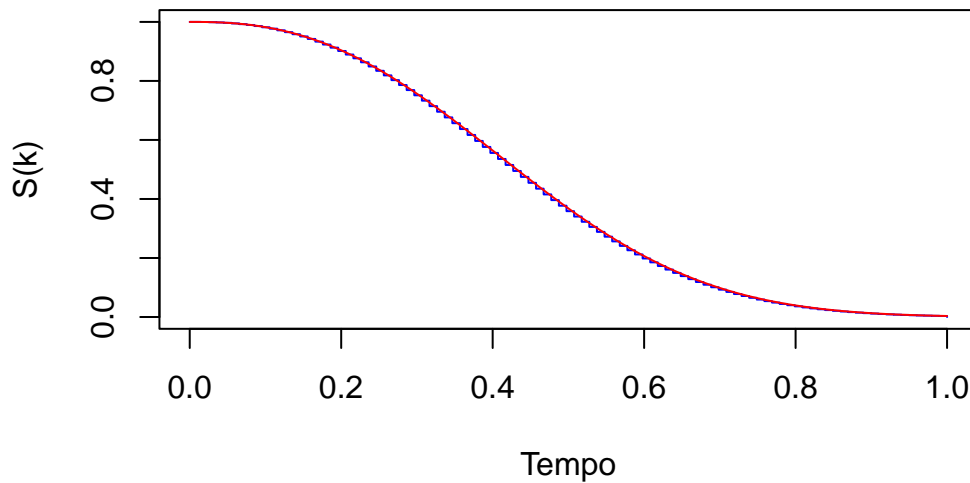
```
# Gerando valores para a função de sobrevivência da Weibull
x <- seq(0, 1, length.out = 100)
skm.weibull <- s.weibull(x, lambda = 2, gama = 2.5)
```

```
# Gráfico de Skm em formato de escada
Skm.stair <- rep(skm.weibull, each = 2)[-1]
x.stair <- seq(0, 1, length.out = length(skm.weibull) * 2)[-length(skm.weibull) * 2]
Skm.stair <- c(Skm.stair, 0)
x.stair <- c(x.stair, 1)
```

```
# Data frame para o gráfico
data <- data.frame(x = x.stair, Skm = Skm.stair)
```

```
# Plotando o gráfico
plot(data$x, data$Skm, type = "s", col = "blue", lwd = 1, xlab = "Tempo", ylab = "S(k)",
      main = "Gráfico de Skm e função de sobrevivência da Weibull")
lines(x, skm.weibull, col = "red", lwd = 1)
```

Gráfico de Skm e função de sobrevivência da Weibull



Analisando o gráfico da função, podemos concluir que a mediana se encontra no intervalo t pertencente a $(0.4, 0.6)$, pois os lados da curva são inversamente simétricos.

8. Construir o gráfico de $-\ln(S_{km})$, em formato de escada, e comparar com a função $f(t) = (\lambda t)^\gamma$, com parâmetros $\lambda = 2$ e $\gamma = 2.5$.

```
# Implementando a função f(t)
f.t <- function(t, lambda, gama) {
  (lambda * t)^gama
}

# Gerando valores para a função f(t)
t <- seq(0, 1, length.out = 100)
f.t.vals <- f.t(t, lambda = 2, gama = 2.5)

# Transformar Skm em -ln(Skm)
ln.Skm <- -log(Skm)

# Gráfico de -ln(Skm) em formato de escada
ln.Skm.stair <- rep(ln.Skm, each = 2)[-1]
t.stair <- seq(0, 1, length.out = length(Skm) * 2)[-length(Skm) * 2]
ln.Skm.stair <- c(ln.Skm.stair, 0)
t.stair <- c(t.stair, 1)

# Data frame para o gráfico
```

```
data <- data.frame(t = t.stair, ln.Skm = ln.Skm.stair)

# Plotando o gráfico
plot(data$t, data$ln.Skm, type = "s", col = "blue", lwd = 1, xlab = "Tempo", ylab = "-ln(S(k))",
      main = "Gráfico de -ln(Skm) e função f(t) = (lambda*t)^gama")
lines(t, f.t.vals, col = "red", lwd = 1)
```

Gráfico de $-\ln(S_k)$ e função $f(t) = (\lambda t)^\gamma$

