

# Simulação - Grafo de Erdos-Renyi

Guilherme Yukio Iasunaga

2023-11-29

```
library(dplyr)
library(igraph)

simulacao_erdos_renyi <- function(vert_n, lambda) {

  p <- lambda/(vert_n-1)

  matriz <- c() # criação para a representação em matriz

  set.seed(11218195) # escolho uma semente para os numeros aleatorios

  for (i in c(1:vert_n)) {

    # rodo uma bernoulli(p) para cada combinação dois a dois de arestas, para v > v',
    # para decidir se eles vão ter ligação
    tem_aresta_i <- c(rep(x = 0, times = i), rbinom(n = vert_n-i, size = 1, prob = p))

    # concateno as linhas na matriz
    matriz <- cbind(matriz, tem_aresta_i)

  }

  # transformo a matriz num data frame e renomeio as colunas
  matriz <- matriz %>% data.frame() %>% `colnames<-`(c(1:vert_n))

  # pego os vertices que possuem uma aresta entre elas
  pares_com_aresta <- which(matriz == 1, arr.ind = TRUE) %>% data.frame()

  # coloco num vetor as arestas de forma que seja possível plotar o grafo com a função graph
  vetor_pares <- c()

  for (i in c(1:length(pares_com_aresta[,1]))) {

    vetor_pares <- append(append(vetor_pares, pares_com_aresta[i, 1]), pares_com_aresta[i, 2])

  }

  # criação do grafo
  grafo <- graph(edges=vetor_pares, n=vert_n, directed=FALSE)

  # Atribuindo cores às arestas
  E(grafo)$color <- rainbow(vert_n)
```

```

cat(paste0("Número de arestas presentes na simulação com N = 100 e Lambda = 2.5: ",
          (colSums(matriz + t(matriz)) %>% data.frame() %>% sum())/2))

return(list(
  M_matriz = matriz + t(matriz),
  grau_vertices = colSums(matriz + t(matriz)) %>% data.frame() %>% `colnames<-`(c('Grau')),
  G_grafo = grafo
))
}

```

```

simulacao1 <- simulacao_erdos_renyi(vert_n = 100, lambda = 0.1)

```

```

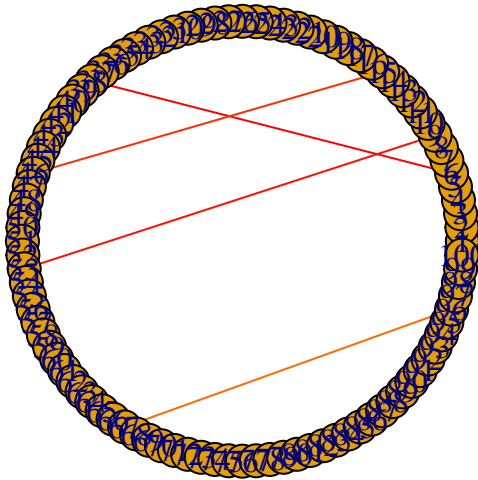
## Número de arestas presentes na simulação com N = 100 e Lambda = 2.5: 8

```

```

# plota o grafico
plot(simulacao1$G_grafo, layout=layout_in_circle)

```



```

simulacao2 <- simulacao_erdos_renyi(vert_n = 100, lambda = 0.7)

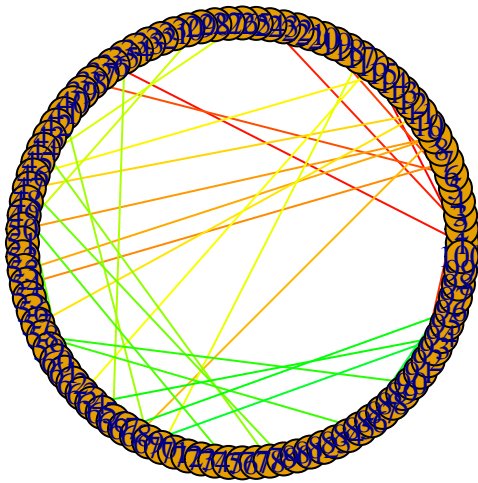
```

```

## Número de arestas presentes na simulação com N = 100 e Lambda = 2.5: 40

```

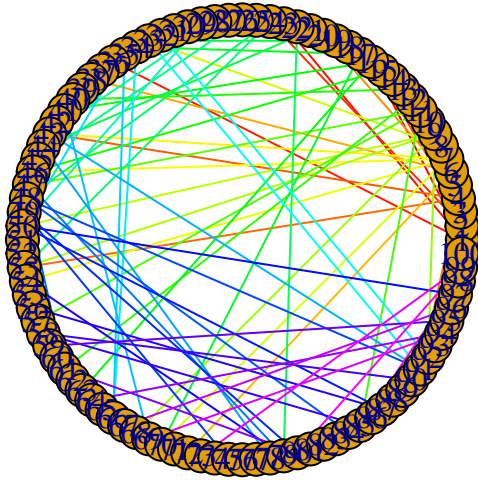
```
# plota o grafico
plot(simulacao2$G_grafo, layout=layout_in_circle)
```



```
simulacao3 <- simulacao_erdos_renyi(vert_n = 100, lambda = 1.5)
```

## Número de arestas presentes na simulação com  $N = 100$  e  $\Lambda = 2.5$ : 88

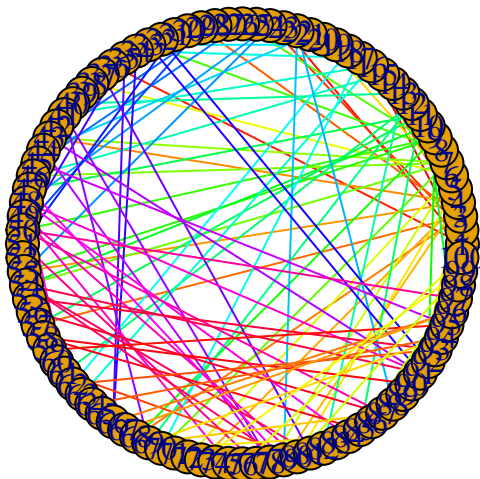
```
# plota o grafico
plot(simulacao3$G_grafo, layout=layout_in_circle)
```



```
simulacao4 <- simulacao_erdos_renyi(vert_n = 100, lambda = 2.5)
```

```
## Número de arestas presentes na simulação com N = 100 e Lambda = 2.5: 125
```

```
# plota o grafico  
plot(simulacao4$G_grafo, layout=layout_in_circle)
```



Pelos grafos representados graficamente, podemos observar que a medida que o valor de  $\lambda$  aumenta, o número de arestas no grafo também aumenta.

OBS: Devido ao número de vértices, algumas arestas ficam ocultas graficamente.