

# Experimento com NetLogo

Clebson C. A. de Sá

1 de julho de 2017

## 1 Small World

A primeira questão pede para considerar o modelo “Small-World“. A análise consistiu em uma rede baseada em 40 nós, no qual uma série de experimentos foram realizados no software NetLogo com o intuito de entender as características da rede. A primeira observação a ser feita é que as conexões de cada nó levam em consideração a probabilidade de conexão entre os nós. No programa é possível indicar a probabilidade que deseja avaliar por meio da variação do parâmetro “rewiring-probability“. As ligações são aleatoriamente proporcionais a esta probabilidade. Assim sendo, para se ter uma boa estimativa deste parâmetro torna-se necessário efetuar repetições do experimento para computar o desvio padrão e entender melhor a variação em relação a média. Para capturar esta informação foram executados 10 repetições para cada variação do parâmetro “rewiring-probability” considerando o intervalo de  $[0.1, 0.9]$  com intercalação de 0.1. Os resultados para este experimento podem ser visualizados na Figura 1 para ambas as métricas avaliadas com o devido desvio padrão.

Conforme podemos visualizar nesta figura, os valores para o Coeficiente de Clusterização e Diâmetro diminuem conforme aumenta-se a probabilidade de linkagem entre os nós. Isto é também confirmado ao observar o coeficiente de correlação Pearson de

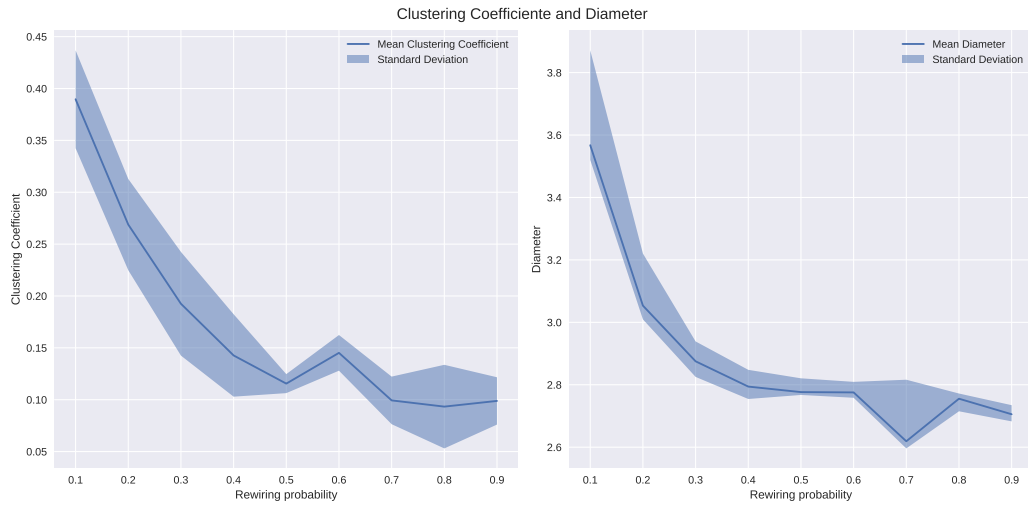


Figura 1: Coeficiente de Clusterização e Diâmetro com variação da probabilidade.

0.88 considerando todas as amostras do experimento conforme mostrado na Figura 2.

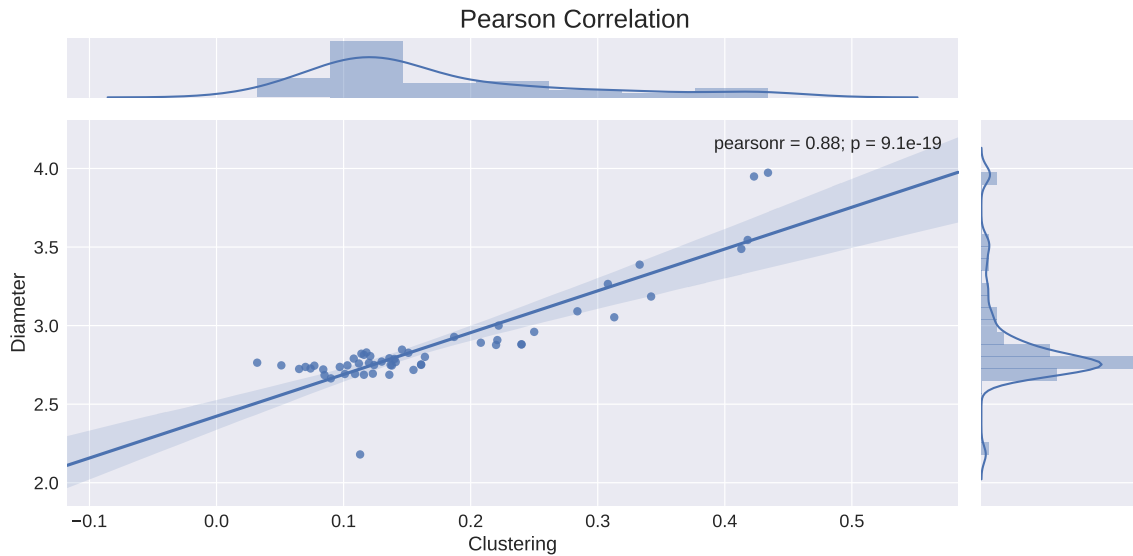


Figura 2: Correlação de Pearson com Regressão Linear das métricas avaliadas.

Ainda nesta Figura, podemos observar a distribuição de ambas as métricas por meio do histograma em ambos os eixos. O histograma do Coeficiente de Clusterização nos mostra que grande maioria dos valores observados estão espalhados entre  $[0.05, 0.15]$ . Comparando este intervalo da distribuição de clusterização podemos explicar melhor o

motivo do alto valor do desvio padrão na Figura 1 em torno da probabilidade  $[0.7, 0.9]$ . Em relação à distribuição do Diâmetro podemos observar no histograma que a maior parte dos valores observados estão entre o intervalo  $[2.5, 3.0]$ .

Podemos concluir que estes resultados de fato fazem sentido, visto que batem com o conceito de Redes de mundo pequeno, visto que com o aumento da probabilidade existe o aumento da quantidade de links entre os nós. Logo podemos inferir os valores para quaisquer probabilidades por meio da regressão linear também mostrada na Figura 2.

## 2 Aids

Considerando os modelos de ciências sociais disponibilizado pelo Software Netlogo foi feito a simulação de infecção do vírus HIV em um conjunto de 300 pessoas. Nesta simulação está sendo considerado grupos de pessoas que tiveram relações sexuais mutuamente no mesmo período de tempo sem nenhuma fonte de segurança como utilização de preservativos. Os resultados para este experimento podem ser visualizados na Figura 3.

Conforme podemos visualizar nesta Figura, quando a quantidade de relações conjuntas (i.e: parâmetro “Av. Cup. Tend.” no gráfico) são parametrizadas com 0 a porcentagem de pessoas infectadas é de  $\approx 2.67$  durante todo o período em que as relações sexuais acontecem. Pode ser observado também nesta figura que conforme a quantidade de relações em conjunto aumenta, a tendência é atingir o maior número de pessoas infectadas nas semanas iniciais. Por exemplo, para o parâmetro “Av. Coup. Tend. 6 e 9” podemos observar que todas as pessoas são infectadas logo na primeira semana. Podemos concluir também que conforme as pessoas passam a ter tendências monogâmicas a porcentagem de infecção é bem menor. Como exemplo podemos citar a porcentagem de infecções existentes no parâmetro “Average Commitment 200” que é

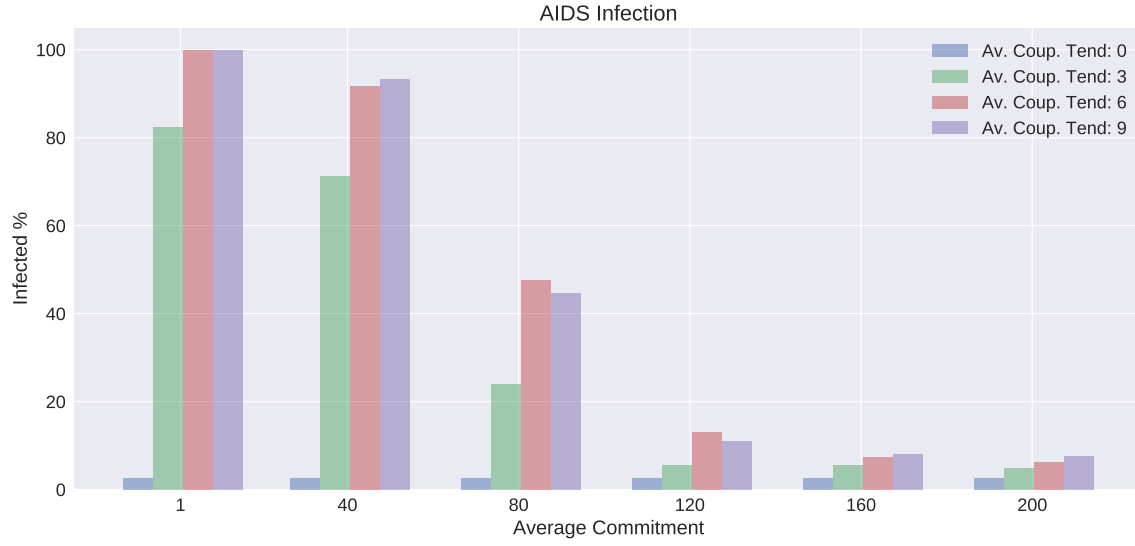


Figura 3: Simulação do vírus HIV

abaixo de 15%.

### 3 Virus on a Network

Nesta questão é avaliado o espalhamento de vírus em uma rede de computadores. A avaliação consiste em variar o grau do nó na rede e identificar o status da rede após determinada quantidade de tempo. Todos os demais parâmetros do modelo foram mantidos com os valores padrão. Os resultados para este experimento podem ser visualizados na Figura 4.

Conforme pode ser visualizado, considerando o grau de distribuição igual a 10 existe um alto grau de infecção nas primeiras unidades de tempo e logo em seguida os nós infectados começam a se tornar resistentes. O mesmo efeito é percebido para todas as outras variações dos nós.

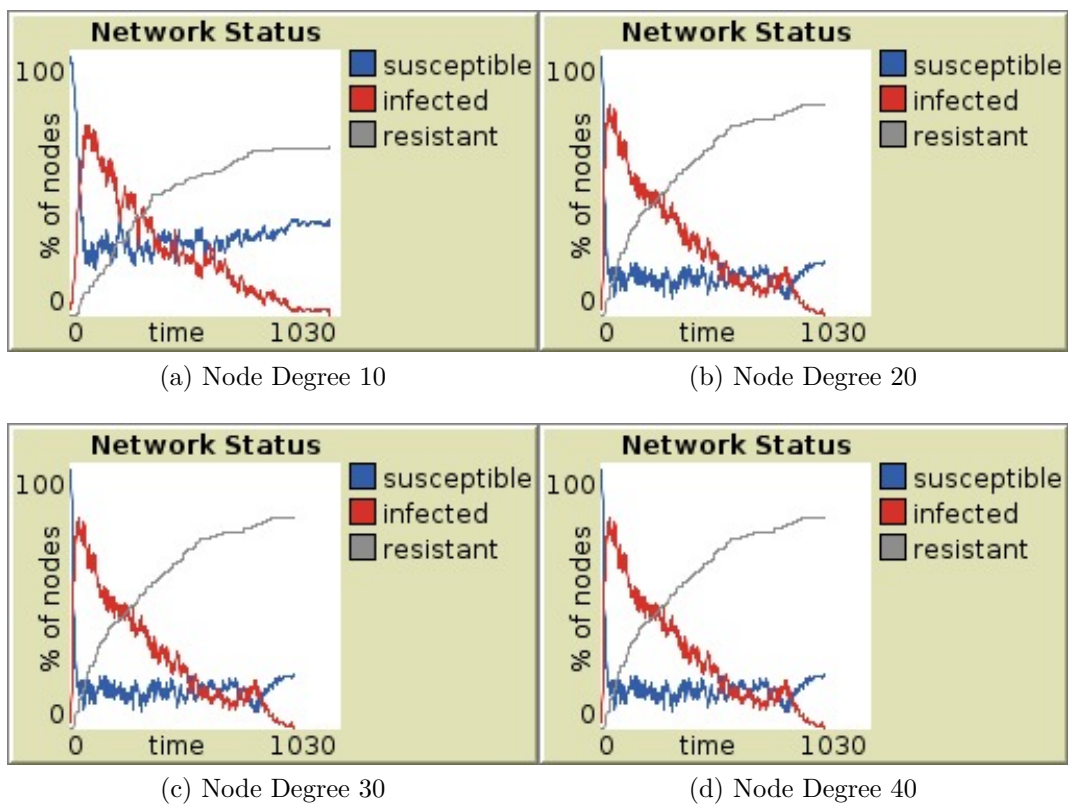


Figura 4: Variação da Distribuição de Grau