

# BrunoFBessa\_5881890\_P4\_resultados

May 24, 2021

## 0.1 SFI5904 - Redes Complexas

Projeto Prático 4: Modelo de redes Barbási-Albert Primeiro Semestre de 2021

Docente: Luciano da Fontoura Costa (luciano@ifsc.usp.br)

Estudante: Bruno F. Bessa (num. 5881890, bruno.fernandes.oliveira@usp.br) Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil.

Escopo do projeto:

Implementar redes de Barbási-Albert considerando diferentes valores de probabilidade de reconexão.

Visualizar algumas das redes geradas. Apresentar: - os histogramas de frequência relativa dos graus, - coeficientes de aglomeração e distâncias mínimas, identificando nas respectivas legendas a média e o desvio padrão.

### 0.1.1 Desenvolvimento

Nesta prática implementamos as redes espaciais para diferentes tipos de configurações do parâmetro de entrada (número de conexões dos novos nós).

O código utilizado para realizar os experimentos encontra-se em “BrunoF-Bessa\_5881890\_P4\_codigo.pdf”.

### 0.1.2 Métricas analisadas:

Algumas métricas que são capazes de caracterizar redes complexas foram utilizadas para a análise. Entre elas: - Grau (distribuição da quantidade de conexões dos nós) - Caminho mais curto (distribuição do menor número de passos de um nó a um outro) - Transitividade, ou clustering coefficient (mede a tendência de agrupamento entre os nós da rede) - Entropia de Shannon (mede o grau de variabilidade da distribuição de uma medida), que foi aplicada ao Grau.

### 0.1.3 Resultados observados

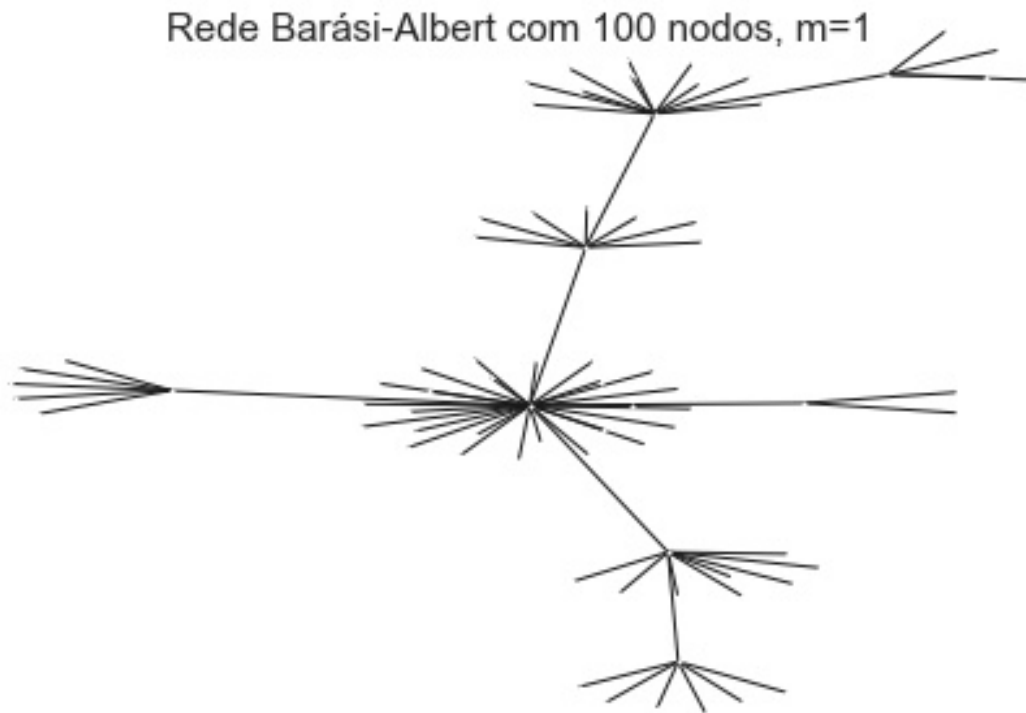
Podemos destacar que: - este modelo gera clusters localizados - grau médio aumenta com  $m$  - clustering coefficient assume valor máximo com  $m=2$

Abaixo mostramos alguns resultados obtidos do aspecto que tomam essas conexões variando-se  $m$  (número de conexões preferenciais de um novo nodo inserido). Onde  $N$  é o número de nodos da rede.

#### 0.1.4 Observando as redes em função de $N$ e $m$

```
[2]: display.Image("images/graph_barbasi_albert_n100_m1.jpg")
```

[2]:



```
[3]: display.Image("images/graph_barbasi_albert_n100_m2.jpg")
```

[3]:

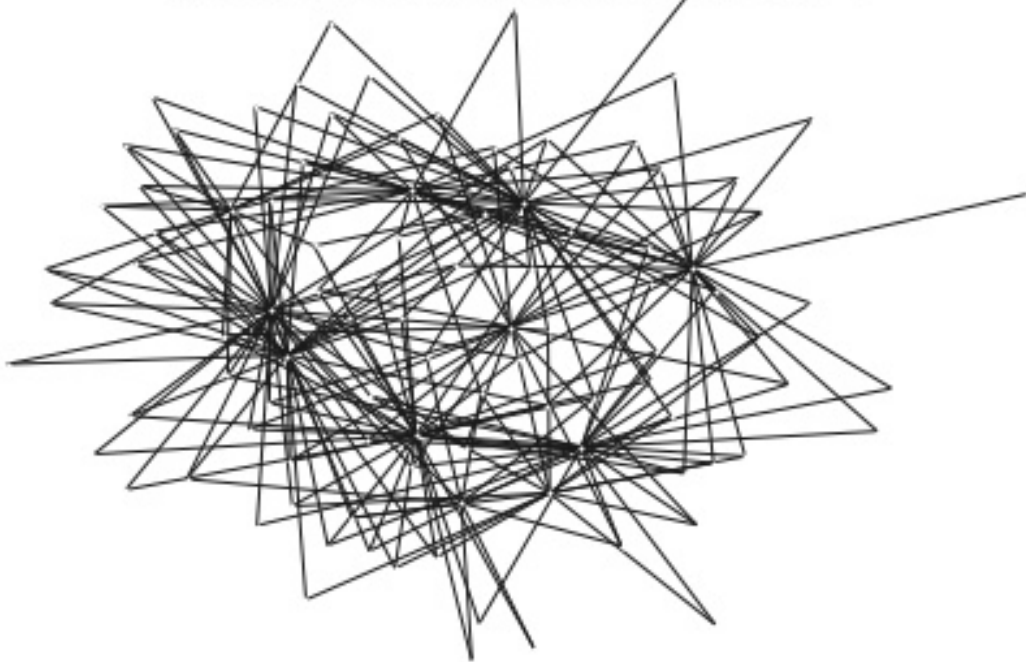
Rede Barási-Albert com 100 nodos,  $m=2$



```
[5]: display.Image("images/graph_barbasi_albert_n100_m3.jpg")
```

[5]:

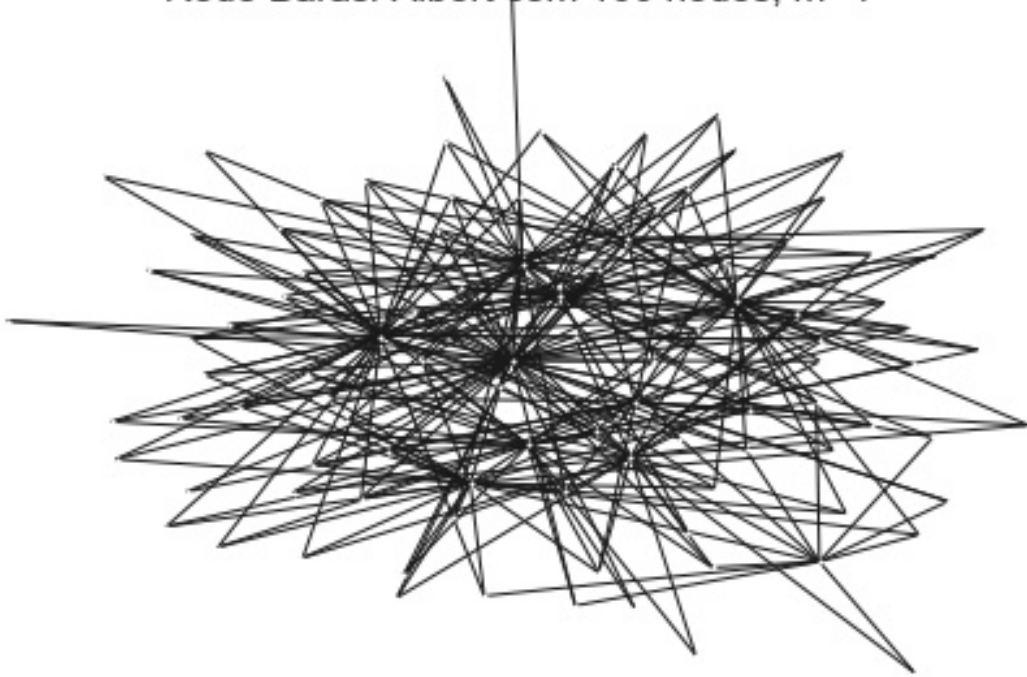
Rede Barási-Albert com 100 nodos,  $m=3$



```
[6]: display.Image("images/graph_barbasi_albert_n100_m4.jpg")
```

```
[6]:
```

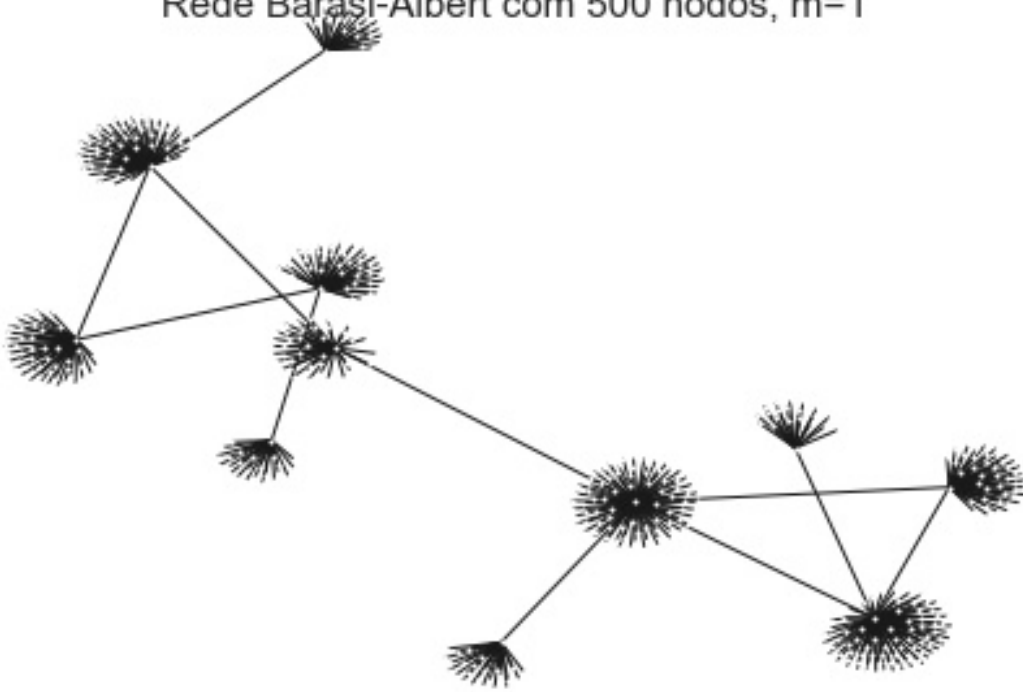
Rede Barási-Albert com 100 nodos,  $m=4$



```
[7]: display.Image("images/graph_barbasi_albert_n500_m1.jpg")
```

```
[7]:
```

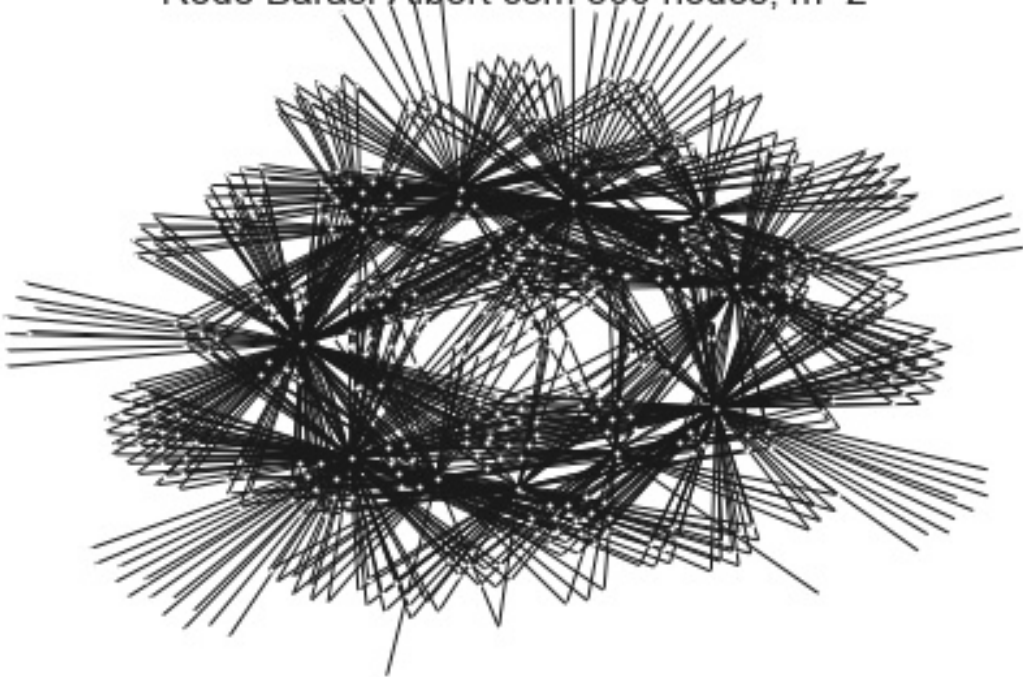
Rede Barási-Albert com 500 nodos,  $m=1$



```
[8]: display.Image("images/graph_barbasi_albert_n500_m2.jpg")
```

[8]:

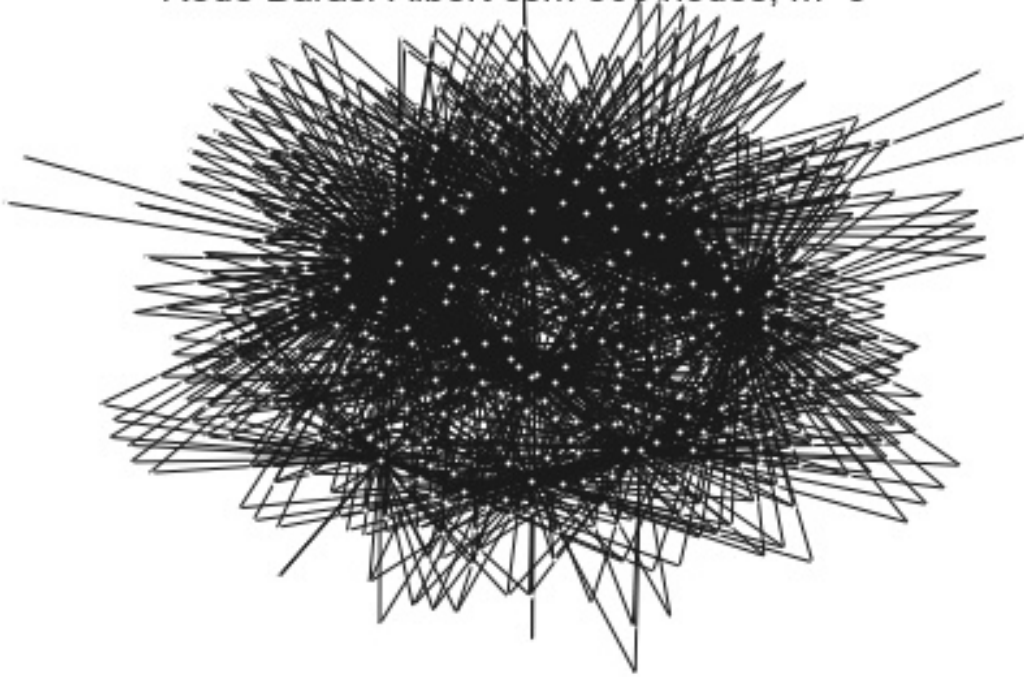
Rede Barási-Albert com 500 nodos,  $m=2$



```
[9]: display.Image("images/graph_barbasi_albert_n500_m3.jpg")
```

```
[9]:
```

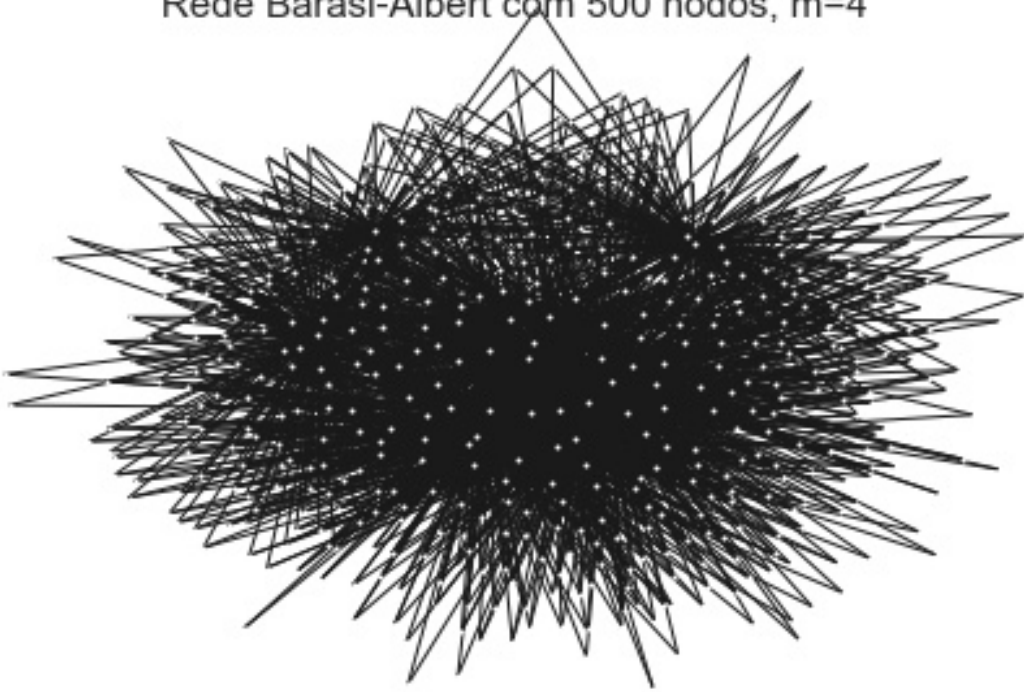
Rede Barási-Albert com 500 nodos,  $m=3$



```
[10]: display.Image("images/graph_barbasi_albert_n500_m4.jpg")
```

```
[10]:
```

Rede Barási-Albert com 500 nodos,  $m=4$

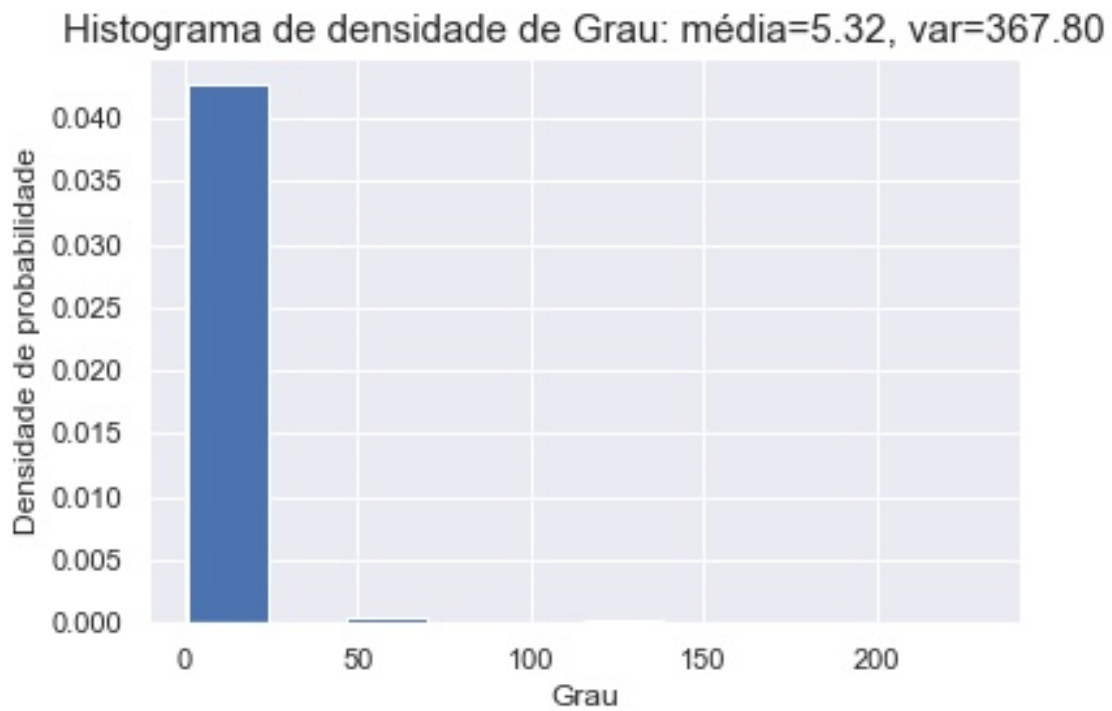


#### 0.1.5 Observando as métricas das redes fixos $N=500$ e $m=3$

```
[13]: display.Image("images/degree_dist_barbasi_albert_n500_m3.jpg")
```

```
[13]:
```

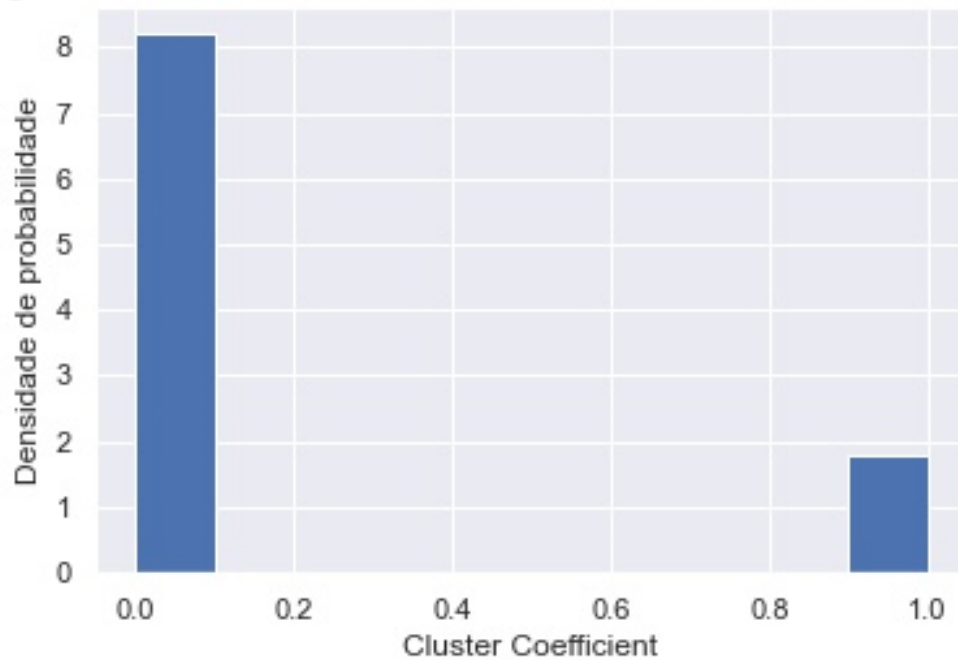




```
[14]: display.Image("images/cc_dist_barbasi_albert_n500_m2.jpg")
```

[14]:

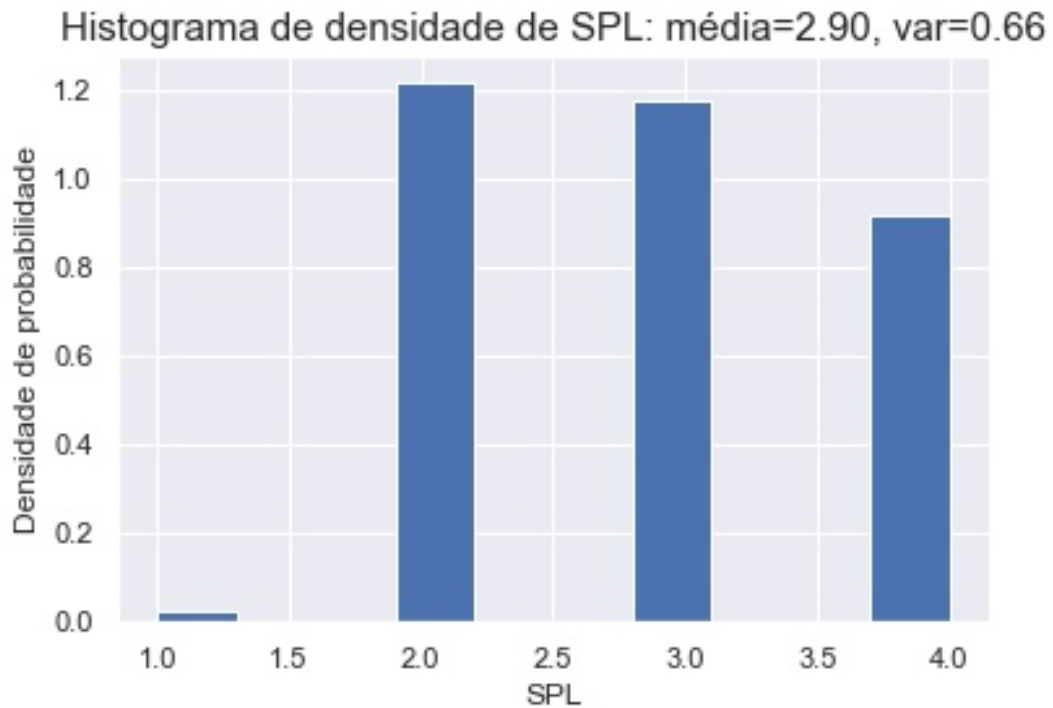
stograma de densidade de Cluster Coefficient: média=0.18, var=(





```
[15]: display.Image("images/spl_dist_barbasi_albert_n500_m2.jpg")
```

[15]:



#### 0.1.6 Observando as métricas das redes fixo $N=500$ m livre

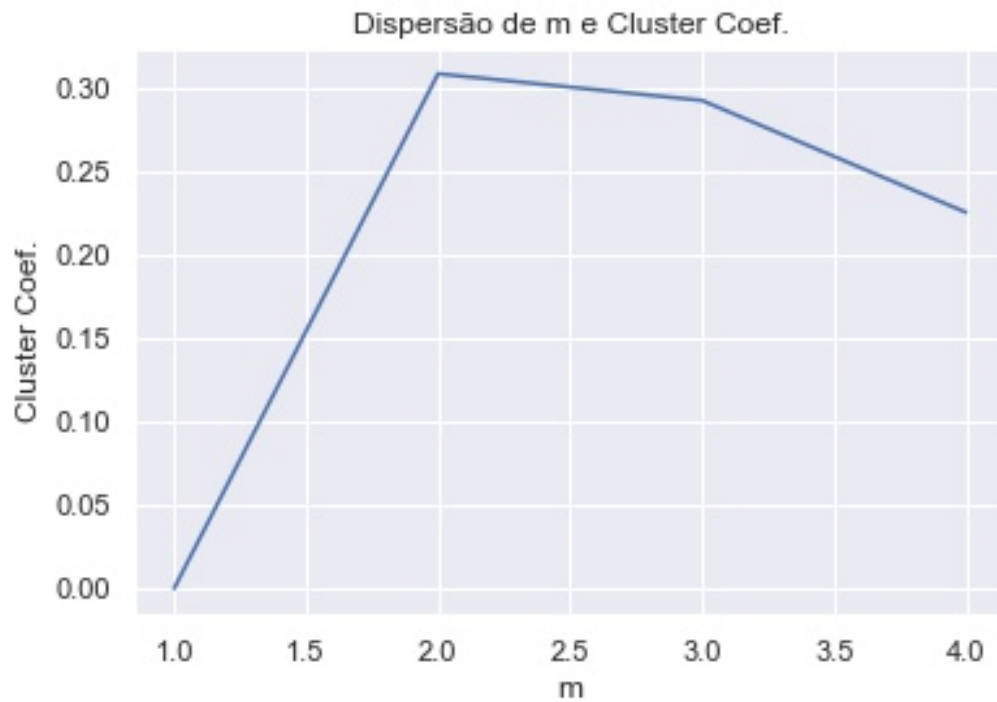
```
[18]: display.Image("images/plot2d_m_mean_k_barbasi_albert.jpg")
```

[18]:



```
[19]: display.Image("images/plot2d_m_mean_cc_barbasi_albert.jpg")
```

[19]:



```
[20]: display.Image("images/plot2d_m_mean_spl_barbasi_albert.jpg")
```

[20]:



### 0.1.7 Discussão

Foi importante observar que para replicar algum valor desejado de grau médio da rede é necessário imitar o número de conexões preferenciais dos novos nós.

Dada a pequena quantidade de amostras não foi possível produzir a curva de regra de potências de redes livres de escala.