

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DO SERIDÓ
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E TECNOLOGIA
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

CRISTÓVÃO FÁBIO DA SILVA

RELATÓRIO DOS EXPERIMENTOS

Relatório apresentado a grade curricular
de **Tópicos Especiais em Sistemas de
Informação III** com o objetivo de
compor a nota da primeira unidade

CAICÓ - RN

GRAU DE ENTRADA E SAÍDA:

Nesta etapa foram contabilizados a quantidade de aresta que saem e entram em cada um dos nós de uma rede ipv6.

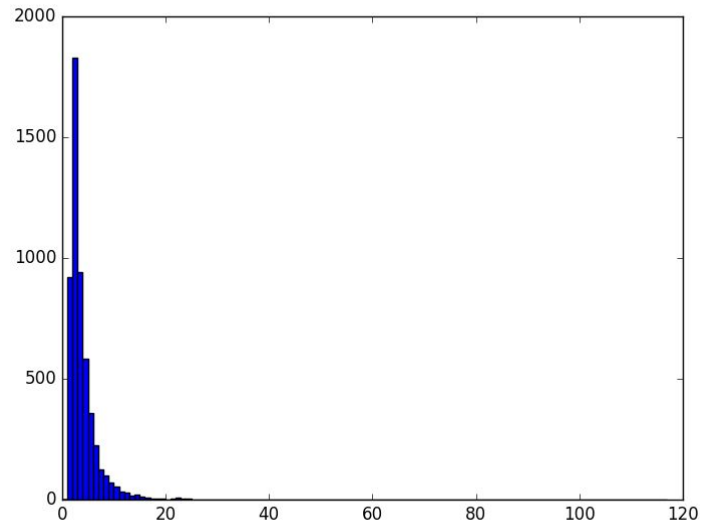


Figura 1: Grau de saída de cada Nó

Na Figura 1, é possível visualizar no eixo horizontal os nós, em escala reduzida, presentes na rede ipv6, e no eixo vertical a quantidade de aresta que saem deles.

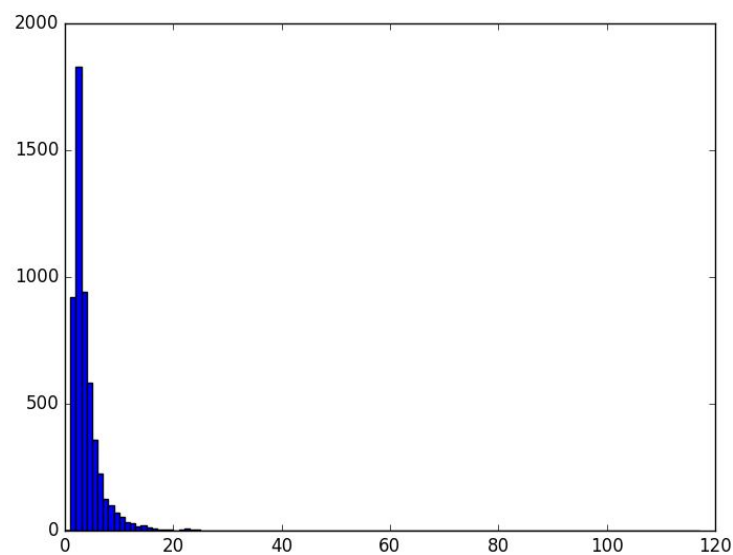


Figura 2: Grau de entrada de cada Nó

Já Figura 2, assim como na Figura 1, é possível visualizar no eixo horizontal os nós, em escala reduzida, presentes na rede ipv6, e no eixo vertical a quantidade de aresta que incidentes neles.

DENSIDADE E PROBABILIDADE:

Nesta etapa foram estimadas a quantidade de aresta presentes uma rede ipv6 juntamente com sua densidade, ou seja, a quantidade de arestas encontradas sobre a quantidades máximas de arestas possíveis no grafo, como mostra a equação abaixo.

$$d(G) = \frac{e}{e_{max}}$$

```
Quantidade de arestas: 9426  
Densidade: 0.00065289
```

Figura 3: Densidade do grafo ipv6

Na Figura 3, é exposta a densidade do grafo e a quantidade de arestas encontradas, pelos dados é possível deduzir que a quantidade de arestas presentes é muito inferior à quantidade máxima de aresta que o grafo poderia ter.

```
Quantidade media de vizinhos: 3.5
```

Figura 4: Quantidade de vizinhos

Já na figura 4, encontre a quantidade média de vizinhos que cada nó do grafo possui.

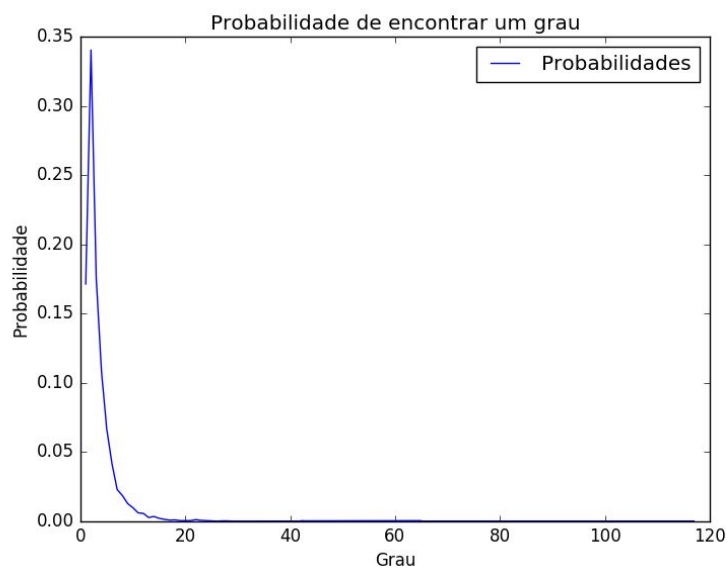


Figura 5: Probabilidades dos graus

Enquanto na Figura 5, é evidenciada a probabilidade de se encontrar, no grafo ipv6, um nó com grau de entrada/saída.

EFICIÊNCIA:

Nesta etapa foram aferidas a eficiência em grafos com três topologia diferente, o primeiro linear, o segundo em estrela e o terceiro em anel. É importante ressaltar, que eficiência mostra o quanto completo um determinado grafo se encontra.

$$E = \frac{2}{n*(n-1)} * \sum_{\{(i,j) \in NxN | i \neq j\}} \frac{1}{S_{ij}}$$

A equação acima serve para calcular a eficiência em grafos não direcionados

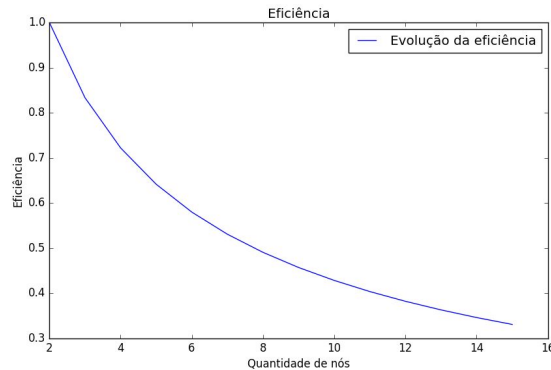


Figura 6: Eficiência de um grafo com topologia linear

Na Figura 6, constatasse que com apenas dois nós, o grafo possui máxima eficiência e quanto maior a quantidade de nós, menor é a eficiência.

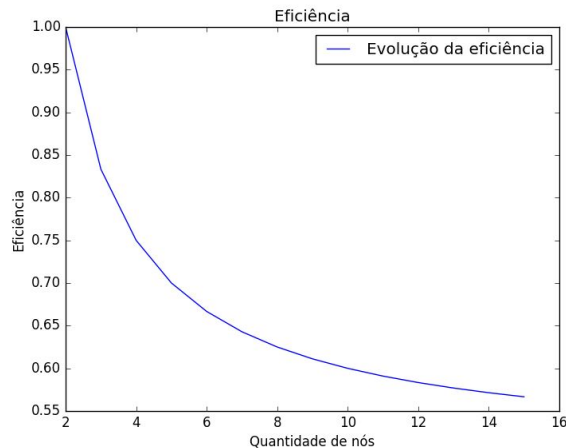


Figura 7: Eficiência de um grafo com topologia estrela

Na Figura 7, o mesmo é observado que na Figura 6.

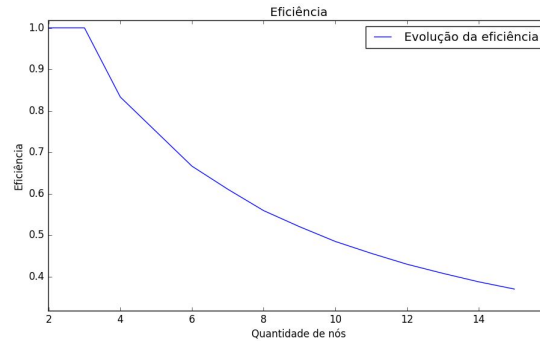


Figura 8: Eficiência de um grafo com topologia anel

Ja Figura 8, com até três nós, o grafo possui máxima eficiência e quanto maior a quantidade de nós, menor é a eficiência, assim como é exposta nas figuras anteriores.

VULNERABILIDADE:

Nesta etapa, foram estimadas as vulnerabilidades de cada nós dos grafos com topologia linear, anel e estrela. A vulnerabilidade revela o quanto um nó vai impactar na eficiência de um grafo caso a sua remoção seja realizada.

$$V = \frac{E_{ini} - E_{fin}}{E_{ini}}$$

Na equação acima, é exposta a fórmula da vulnerabilidade, onde E_{ini} representa a eficiência inicial, ou seja, antes de remover um nó, e E_{fin} representa a eficiência final, em outras palavras, a eficiência depois da remoção do nó.

```

Eficiencia: 0.4572
Remoção das arestas do nó: 0
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.1651

Remoção das arestas do nó: 1
Eficiencia: 0.3097
Vulnerabilidade: 0.3226

Remoção das arestas do nó: 2
Eficiencia: 0.2694
Vulnerabilidade: 0.4107

Remoção das arestas do nó: 3
Eficiencia: 0.2477
Vulnerabilidade: 0.4583

Remoção das arestas do nó: 4
Eficiencia: 0.2407
Vulnerabilidade: 0.4735

Remoção das arestas do nó: 5
Eficiencia: 0.2477
Vulnerabilidade: 0.4583

Remoção das arestas do nó: 6
Eficiencia: 0.2694
Vulnerabilidade: 0.4107

Remoção das arestas do nó: 7
Eficiencia: 0.3097
Vulnerabilidade: 0.3226

Remoção das arestas do nó: 8
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.1651

```

Figura 9: Vulnerabilidade na topologia linear

```

Eficiencia: 0.5208
Remoção das arestas do nó: 0
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

Remoção das arestas do nó: 1
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

Remoção das arestas do nó: 2
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

Remoção das arestas do nó: 3
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

Remoção das arestas do nó: 4
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

Remoção das arestas do nó: 5
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

Remoção das arestas do nó: 6
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

Remoção das arestas do nó: 7
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

Remoção das arestas do nó: 8
Eficiencia: 0.3817
Vulnerabilidade: 0.2670

```

Figura 10: Vulnerabilidade na topologia anel

```

Eficiencia: 0.6111
Remoção das arestas do nó: 0
Eficiencia: 0.4861
Vulnerabilidade: 0.2045

Remoção das arestas do nó: 1
Eficiencia: 0.4861
Vulnerabilidade: 0.2045

Remoção das arestas do nó: 2
Eficiencia: 0.4861
Vulnerabilidade: 0.2045

Remoção das arestas do nó: 3
Eficiencia: 0.4861
Vulnerabilidade: 0.2045

Remoção das arestas do nó: 4
Eficiencia: 0.4861
Vulnerabilidade: 0.2045

Remoção das arestas do nó: 5
Eficiencia: 0.4861
Vulnerabilidade: 0.2045

Remoção das arestas do nó: 6
Eficiencia: 0.4861
Vulnerabilidade: 0.2045

Remoção das arestas do nó: 7
Eficiencia: 0.4861
Vulnerabilidade: 0.2045

Remoção das arestas do nó: 8
Eficiencia: 0.0000
Vulnerabilidade: 1.0000

```

Figura 11: Vulnerabilidade na topologia estrela

Nas figuras 9,10 e 11 foram calculadas as vulnerabilidades para nove nós das topologias linear, anel e estrela respectivamente.

CENTRALIDADE:

Nesta etapa, foram calculadas as centralidade de cada nós dos grafos com topologia linear, anel e estrela. A centralidade revela a importância de um vértice em um grafo.

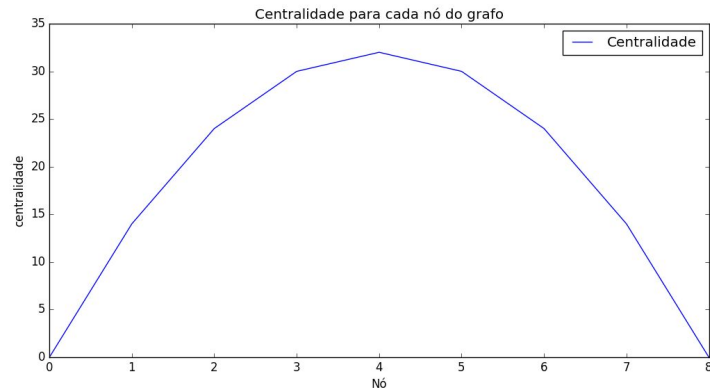


Figura 12: Vulnerabilidade na topologia linear

Na figura 12, observasse que o nó de maior importância é o 4, ou seja, o nó maior ao centro da topologia.

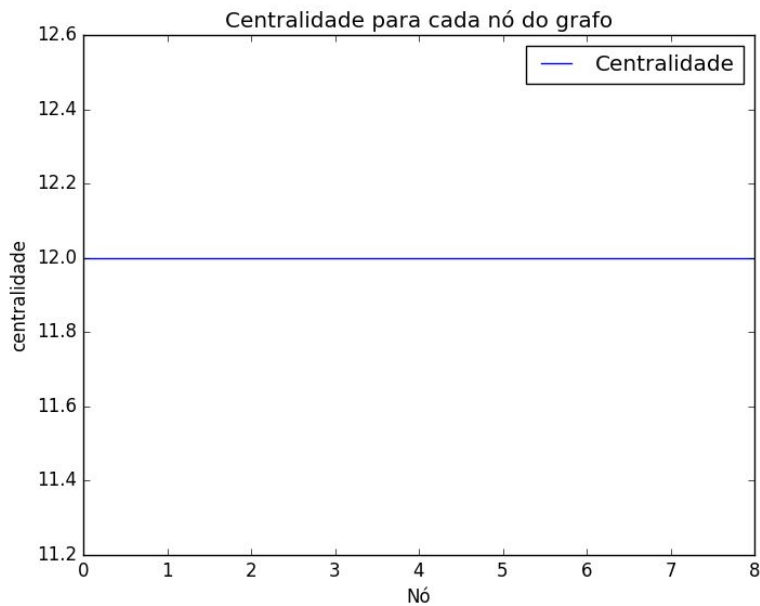


Figura 13: Vulnerabilidade na topologia anel

Já na figura 13, todos os nós apresentam o mesmo grau de importância, pois tendo em vista que se trata de uma topologia em anel, ela não apresenta um nó central.

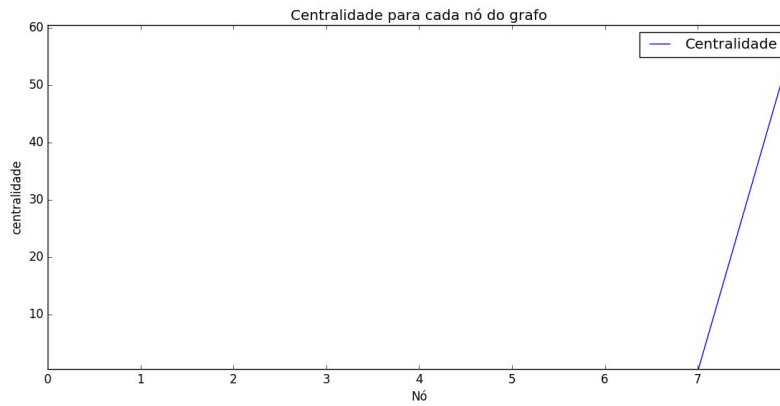


Figura 14: Vulnerabilidade na topologia estrela

Já na figura 14, todos os nós apresentam o mesmo grau de importância, com exceção do nó 8, o central..