



# A IMPORTÂNCIA DA SIMULAÇÃO NA ANÁLISE DE DESEMPENHO DE ALGORITMOS DE ROTEAMENTO E ALOCAÇÃO DE ESPECTRO EM REDES ÓPTICAS ELÁSTICAS

Jardel Santana dos Santos<sup>1</sup>, Gilvan Martins Durães<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano/[gilvan.duraes@catu.ifbaiano.edu.br](mailto:gilvan.duraes@catu.ifbaiano.edu.br)

**Palavras-Chave:** Simulação, Redes Ópticas, Avaliação de Desempenho

## INTRODUÇÃO:

Com o surgimento de novos serviços que utilizam a internet, a demanda por largura de banda só tem aumentado nos últimos anos. Jogos Online, e transmissão de músicas e vídeos em alta resolução, só contribuem para o aumento do tráfego de internet (Internet Society, 2015). Com a crescente demanda por largura de banda faz-se necessário que redes que realizam o tráfego de dados na internet, sejam modernizadas e ampliadas. Visando atender essa demanda uma nova arquitetura de rede de transporte de dados fora apresentada, as redes SLICE, que tem por objetivo alocar recursos de largura de banda de acordo com as necessidades do requisitante podendo ter a sua largura expandida ou contraída, de acordo com o tráfego ou de acordo com a demanda requisitada (JINNO, 2009). Para que uma rede SLICE estabeleça um circuito óptico é necessário determinar a rota e os slots utilizados por requisição, esse problema é conhecido como RSA (*Routing and Spectrum Allocation*), em (ROSA, 2012) são considerados diversos algoritmos que atacam esse problema. Em alguns cenários os algoritmos RSA podem levar ao bloqueio das requisições devido à fragmentação do espectro óptico, como pode ser visto em (HOROTA, 2014). Esse trabalho avalia o desempenho de algoritmos que atacam o problema RSA, utilizando a técnica de simulação.

## MATERIAL E MÉTODOS:

O desenvolvimento da pesquisa baseou-se nas seguintes etapas: Revisão da literatura acerca de redes SLICE e de algoritmos RSA e estudo e utilização da ferramenta de simulação TONetS (SOARES, 2008). Após à revisão da literatura foram definidos cenários e algoritmos para a execução das simulações. Para solucionar o problema de roteamento fora adotado o algoritmo de Dijkstra e para solucionar o problema de alocação de espectro foram definidos os seguintes algoritmos: First-Fit, Best-Fit e o Exact-Fit. Os parâmetros adotados nas simulações: 10 replicações, 100.000 requisições, com 5 pontos de carga e cargas de tráfego variando entre 10, 20, 40, 80, 160 e 320 Gbps na topologia USA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados apontam a importância da técnica de simulação para projetar e modelar redes SLICE. Nas simulações realizadas observou-se o desempenho ligeiramente maior dos algoritmos First-Fit e Best-Fit, levando em consideração a probabilidade de bloqueio geral na Figura 01 e a utilização espectral na Figura 02. O algoritmo ExactFit obteve desempenho inferior aos outros algoritmos por ter uma maior probabilidade de bloqueio visto que valores de utilização de recursos espectrais foram similares para todos os algoritmos.

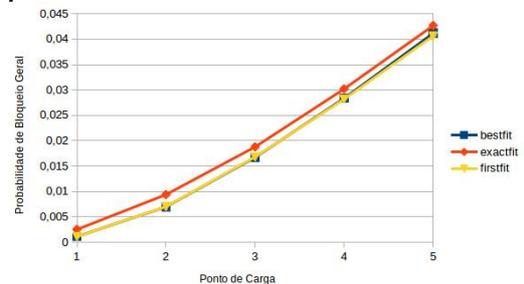


Figura 01 – Probabilidade de Bloqueio Geral

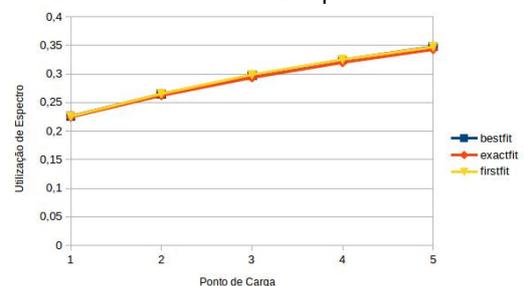


Figura 02 – Utilização de Espectro

## CONCLUSÃO:

Através desse estudo foi possível modelar e analisar uma rede SLICE. Através da técnica de simulação foi possível constatar o comportamento e avaliar o desempenho de algoritmos em uma rede óptica SLICE. A expectativa é que esse trabalho seja ampliado e outras métricas e características de redes SLICE sejam implementadas no simulador, visando analisar outras características desse tipo de rede.

## AGRADECIMENTOS:

Agradecemos à FAPESB pelo apoio.

## REFERÊNCIAS:

- A. C. B. Soares et al., (2008) "TONetS: Ferramenta para Avaliação de Desempenho de Redes Ópticas Transparentes" in VII Salão de Ferramentas do Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores – SBRC. A. K. Horota, G. B. Figueiredo, N. L. S. Fonseca, (2014) "Algoritmo de Roteamento e Atribuição de Espectro com Minimização de Fragmentação em Redes Ópticas Elásticas", SBRC, 2014. Internet Society. **Global Internet Report 2015. Mobile evolution and development of the Internet.** Disponível em: [http://www.internetsociety.org/globalinternetreport/asset/s/download/IS\\_web.pdf](http://www.internetsociety.org/globalinternetreport/asset/s/download/IS_web.pdf) . Acesso em 29/09/2016. Jinno, M., Takara, H. e Kozicki, B. (2009b). **Concept and Enabling Technologies of Spectrum-Sliced Elastic Optical Path Network (SLICE)**. Proc. Communications and Photonics Conference and Exhibition (ACP), November 2009, Paper FO2. Rosa, A. et al. (2012) **Spectrum Allocation Policy Modeling for Elastic Optical Network**, 9th International Conference on High Capacity Optical Networks and Enabling Technologies (HONET), 2012.