



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

## Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

### *Proposta de Dissertação de Mestrado*

Área: Engenharia Elétrica (Painel IV-CAPES)  
Linha de Pesquisa: Telemática (Redes Ópticas)  
Título Provisório: **Análise do uso de roteamento de mínima interferência para proteção de serviços em Redes Ópticas elásticas de tráfego dinâmico**  
Orientador: Henrique Alves Dinarte da Silva (henrique.dinarte@upe.br)

As redes ópticas de transporte (ROT) são utilizadas para suportar a maior parte do tráfego da Internet e precisam estar em constante desenvolvimento tecnológico para atenderem ao evidente crescimento da demanda de tráfego de dados observado ao longo dos últimos anos (RUAN; ZHENG, 2014). Devido ao grande volume de informações trafegadas pelas redes ópticas, qualquer falha em um dos seus componentes, como um enlace de fibra óptica ou um nó óptico, pode causar a interrupção dos serviços e gerar significativas perdas de dados e de receita para as operadoras de serviço. Por isso, sobrevivência contra falhas tem se tornado um requisito essencial para as ROTs (RUAN; XIAO, 2013).

Um dos mecanismos mais utilizados para promover sobrevivência em redes ópticas é o mecanismo de proteção. A proteção contra falha em enlace da rede consiste em encontrar um caminho de trabalho e um caminho de proteção e reservar esse par de recursos para cada conexão solicitada à rede que deve ser protegida. Os esquemas de proteção, comumente, utilizam caminhos disjuntos (que não possuem enlaces em comum) para proteger os serviços do primeiro, entretanto, também é possível utilizar rotas de mínima interferência (), que compartilham poucos enlaces, geralmente apenas um.

A utilização do roteamento de mínima interferência (Fang Yi et al., 2013) no provimento de proteção, pode introduzir um fator de vulnerabilidade para os serviços, por outro lado, a economia de recursos devido ao compartilhamento de um ou alguns enlaces, pode gerar um ganho de desempenho para a rede, aumentando a complexidade do problema de resiliência. Esse cenário apresenta desafios relativos a alocação de recursos e eficiência operacional, principalmente quando se considera o provisionamento multicaminho, que propõe o particionamento da taxa de transmissão requisitada em múltiplas parcelas de menores taxas de transmissão, e a sua transmissão é feita de forma simultânea



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

por múltiplos caminhos disjuntos (TAKEDA et al., 2021) e o conceito de *Squeezing*, que permite uma redução parcial na taxa de transmissão durante a ocorrência de uma falha na rede (DINARTE et al., 2024).

Dada a importância da sobrevivência para as redes ópticas, o principal objetivo desta proposta de dissertação é investigar e analisar o uso de rotas com mínima interferência para o provimento de proteção em redes ópticas elásticas, a fim de identificar oportunidades de otimização e elaborar propostas de melhorias para o desempenho de tais redes. Tal investigação tem um grande potencial de gerar contribuições significativas para a literatura científica e para a prática operacional no sentido de forçar diretrizes para o planejamento de redes ópticas mais resilientes e eficientes.

#### Referências:

Dinarte, H. A., Assis, K. D., Chaves, D. A., Almeida Jr, R. C., & Boutaba, R. Multi-objective optimization of asymmetric bit rate partitioning for multipath protection in elastic optical networks. *Computer Networks*, 251, 110627, 2024.

RUAN, L.; XIAO, N. Survivable multipath routing and spectrum allocation in ofdm-based flexible optical networks. *Journal of Optical Communications and Networking*, Optical Society of America, v. 5, n. 3, p. 172–182, 2013.

RUAN, L.; ZHENG, Y. Dynamic survivable multipath routing and spectrum allocation in ofdm-based flexible optical networks. *Journal of Optical Communications and Networking*, Optical Society of America, v. 6, n. 1, p. 77–85, 2014.

TAKEDA, K. et al. Multipath provisioning scheme for fault tolerance to minimize required spectrum resources in elastic optical networks. *Computer Networks*, Elsevier, v. 188, p.107895, 2021.

Yi, F., Guo, B., Xin, C., He, Y., & Li, Z. Enhanced minimum interference routing algorithms for elastic optical networks. In *OptoElectronics and Communications Conference and Photonics in Switching* (p. MQ2\_6). Optica Publishing Group, 2013.