



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: **Otimização Multiobjetivo para o controle de congestionamento do protocolo TCP baseado em predição de perda de pacotes**  
Orientador: Henrique Alves Dinarte da Silva (henrique.dinarte@upe.br)

Dentre a família de protocolos utilizados pela Internet, o protocolo TCP tem a função de prover confiabilidade, pois é responsável por gerenciar a entrega dos pacotes de informação e reenviar os pacotes perdidos. O Controle de Congestionamento é um dos mecanismos mais importantes do protocolo TCP e tem a função de ajustar a taxa de transmissão de pacotes em função do nível de congestionamento da rede, buscando evitar perdas de pacotes.

As versões Tahoe, Reno e New Reno do protocolo TCP trabalham de forma reativa, ou seja, a ação de redução da taxa de transmissão de pacotes só ocorre após a detecção de uma perda. Entretanto, a perda de pacote não é uma boa maneira de se detectar congestionamentos, pois em caso de perda, além da parada na transmissão, o TCP precisa retransmitir os pacotes perdidos o que ocasiona um aumento na latência acumulada e também uma redução na vazão média da conexão (TANENBAUM et al., 2014). Por outro lado, a versão TCP Vegas apresenta uma abordagem preditiva e utiliza os valores de latência dos pacotes transmitidos para tentar prever congestionamentos e realizar a redução da taxa de transmissão antes que a perda de pacote ocorra (ABADLEH et al., 2022).

Uma alternativa ao controle de congestionamento preditivo do TCP Vegas, foi apresentada em (DINARTE et al., 2021). Nesse trabalho, os autores mostraram um mecanismo de controle de congestionamento (TCP Poli) que utiliza a Média Móvel Ponderada (MMP) para tentar identificar o nível de congestionamento previsto (predição) e reduzir a taxa de transmissão de pacotes em níveis percentuais proporcionais visando evitar a perda de pacote, em caso de indicação de aumento do congestionamento. Os autores em (DE FRANÇA et al., 2018) realizaram um aprimoramento do algoritmo tcp poli, propondo não só uma redução da taxa de transmissão de pacotes quando a mmp indica uma previsão de aumento no nível de congestionamento, mas também um aumento da taxa, no



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

caso da predição indicar redução no nível de congestionamento. Os dois trabalhos citados, mostram que um aumento no desempenho de vazão ocasiona uma redução no desempenho de perda de pacotes e vice-versa, ou seja, trata-se de dois parâmetros conflitantes.

Os algoritmos de otimização multiobjetivo são projetados para resolver problemas com objetivos conflitantes. Ao invés de buscar uma única solução ótima, esses algoritmos geram um conjunto de soluções chamadas frentes de Pareto, onde cada solução representa um equilíbrio entre os objetivos.

Nesse contexto, este projeto de dissertação propõe a investigação e desenvolvimento de algoritmos de otimização multiobjetivo para o controle de congestionamento do protocolo TCP de forma preditiva, visando reduzir a perda de pacotes e aumentar a vazão da rede simultaneamente. Os algoritmos de inteligência artificial bio-inspirados podem ser usados como alternativa para a otimização. Tal investigação tem um grande potencial de gerar contribuições significativas para a literatura científica e para a melhoria no desempenho das redes de comunicação, como a Internet.

## Referências:

ABADLEH, Ahmad et al. Comparative analysis of tcp congestion control methods. In: 2022 13th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS). IEEE, p. 474-478, 2022.

de França Santos, T., da Silva, H. A. D., de Lima, R. A., & de Queiroz Albuquerque, E. Controle de congestionamento do protocolo TCP em predição de perda de Pacotes. Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais (SbrT), 2018.

Dinarte, H. A., de Queiroz Albuquerque, E., & de Oliveira Lima, E. A. Controle de Congestionamento TCP baseado na Previsão de Perda de Pacotes usando Média Móvel Ponderada. Brazilian Journal of Development, 7(6), 63982-63999, 2021.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David J. Computer Networks: Pearson New International Edition. Aufl., Harlow, 2014.