

## RESUMO

BELLO FILHO, Carlos Alberto Leite. **Análise de desempenho do protocolo TCP em Redes LTE**. 2014. 64f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

O crescimento dos serviços de banda-larga em redes de comunicações móveis tem provocado uma demanda por dados cada vez mais rápidos e de qualidade. A tecnologia de redes móveis chamada LTE (*Long Term Evolution*) ou quarta geração (4G) surgiu com o objetivo de atender esta demanda por acesso sem fio a serviços, como acesso à Internet, jogos online, VoIP e vídeo conferência. O LTE faz parte das especificações do 3GPP *releases* 8 e 9, operando numa rede totalmente IP, provendo taxas de transmissão superiores a 100 Mbps (*DL*), 50 Mbps (*UL*), baixa latência (10 ms) e compatibilidade com as versões anteriores de redes móveis, 2G (GSM/EDGE) e 3G (UMTS/HSPA). O protocolo TCP desenvolvido para operar em redes cabeadas, apresenta baixo desempenho sobre canais sem fio, como redes móveis celulares, devido principalmente às características de desvanecimento seletivo, sombreamento e às altas taxas de erros provenientes da interface aérea. Como todas as perdas são interpretadas como causadas por congestionamento, o desempenho do protocolo é ruim. O objetivo desta dissertação é avaliar o desempenho de vários tipos de protocolo TCP através de simulações, sob a influência de interferência nos canais entre o terminal móvel (UE – *User Equipment*) e um servidor remoto. Para isto utilizou-se o software NS3 (*Network Simulator* versão 3) e os protocolos TCP *Westwood Plus*, *New Reno*, *Reno* e *Tahoe*. Os resultados obtidos nos testes mostram que o protocolo TCP *Westwood Plus* possui um desempenho melhor que os outros. Os protocolos TCP *New Reno* e *Reno* tiveram desempenho muito semelhante devido ao modelo de interferência utilizada ter uma distribuição uniforme e, com isso, a possibilidade de perdas de bits consecutivos é baixa em uma mesma janela de transmissão. O TCP *Tahoe*, como era de se esperar, apresentou o pior desempenho dentre todos, pois o mesmo não possui o mecanismo de *fast recovery* e sua janela de congestionamento volta sempre para um segmento após o *timeout*. Observou-se ainda que o atraso tem grande importância no desempenho dos protocolos TCP, mas até do que a largura de banda dos links de acesso e de *backbone*, uma vez que, no cenário testado, o gargalo estava presente na interface aérea. As simulações com erros na interface aérea, introduzido com o script de *fading* (desvanecimento) do NS3, mostraram que o modo RLC AM (com reconhecimento) tem um desempenho melhor para aplicações de transferência de arquivos em ambientes ruidosos do que o modo RLC UM sem reconhecimento.

Palavras chave: LTE, TCP/IP, NS3, Análise de desempenho.