



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Área Departamental de Engenharia de Electrónica e**  
**Telecomunicações e de Computadores**

**ISEL**

## **Análise do Desempenho da Tecnologia 4G LTE**

**Hugo Filipe Monteiro Pinto**

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Electrónica e Telecomunicações

### **Resumo:**

O objectivo deste trabalho passa pelo desenvolvimento de uma ferramenta de simulação dinâmica de recursos rádio em LTE no sentido descendente, com recurso à *Framework OMNeT++*. A ferramenta desenvolvida permite realizar o planeamento das estações base, simulação e análise de resultados.

São descritos os principais aspectos da tecnologia de acesso rádio, designadamente a arquitectura da rede, a codificação, definição dos recursos rádio, os ritmos de transmissão suportados ao nível de canal e o mecanismo de controlo de admissão.

Foi definido o cenário de utilização de recursos rádio que inclui a definição de modelos de tráfego e de serviços orientados a pacotes e circuitos. Foi ainda considerado um cenário de referência para a verificação e validação do modelo de simulação.

A simulação efectua-se ao nível de sistema, suportada por um modelo dinâmico, estocástico e orientado por eventos discretos de modo a contemplar os diferentes mecanismos característicos da tecnologia OFDMA.

Os resultados obtidos permitem a análise de desempenho dos serviços, estações base e sistema ao nível do *throughput* médio da rede, *throughput* médio por eNodeB e *throughput* médio por móvel para além de permitir analisar o contributo de outros parâmetros designadamente, largura de banda, raio de cobertura, perfil dos serviços, esquema de modulação, entre outros. Dos resultados obtidos foi possível verificar que, considerando um cenário com estações base com raio de cobertura de 100 m obteve-se um *throughput* ao nível do utilizador final igual a 4.69494 Mbps, ou seja, 7 vezes superior quando comparado a estações base com raios de cobertura de 200m.

**Palavras-Chave** – LTE, OFDMA, Controlo de admissão, Desempenho, Simulação, Modelos, Eventos discretos.

**Dezembro de 2011**