



5º Nível/2025. 13/05/2025

FACULDADE DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
Licenciatura em Engenharia Electrónica e Telecomunicações

PROJECTO PRÁTICO I: Sobre Análise de Falhas Reais em Redes de Telecomunicações

Docente: M.A. Cristiano Macário Sousa

Relatório Técnico-Acadêmico

Projecto Prático 1: Análise de Queda Intermitente de Sinal em Rede LTE de Operadora Regional

1. Introdução

Redes LTE são projetadas para oferecer alta capacidade de tráfego de dados e baixa latência. No entanto, a degradação de desempenho em áreas urbanas densamente povoadas ainda é um desafio crítico. Este relatório analisa um caso de falha intermitente em uma célula LTE, com foco na identificação das causas, análise técnica e proposição de soluções sustentáveis.

2. Descrição da Situação-Problema

Usuários de uma operadora regional relatam perda de sinal LTE entre 17h e 21h, com degradação significativa da experiência em serviços de dados e chamadas VoLTE. A célula afetada está localizada em uma zona urbana com tráfego intenso. Os KPIs mostram queda no throughput, aumento da latência média e taxa elevada de retransmissão HARQ.

3. Metodologia de Análise

A análise de falhas em redes LTE segue os seguintes procedimentos (Holma & Toskala, 2020):

- Colecta de indicadores de qualidade de serviço (QoS) e experiência do usuário (QoE).
- Análise de KPIs críticos: Throughput, CQI, RSRP, SINR, PRB utilization.
- Avaliação da carga da célula e capacidade do enlace de backhaul.
- Inspeção dos logs da estação radiobase (eNodeB) e equipamentos de rede.

4. Ferramentas e Indicadores Utilizados

- **Drive Test** para analisar cobertura e qualidade do sinal.
- **Ferramentas OSS/NMS** para análise dos KPIs e alarmes.
- **Indicadores essenciais:**
 - **Throughput por usuário.**
 - **Utilização do PRB (Physical Resource Block).**

- **TBS (Transport Block Size) médio.**
- **SINR e CQI médios.**
- **Taxa de retransmissão HARQ.**

5. Diagnóstico Técnico

A análise aponta múltiplas causas prováveis:

- Congestionamento da célula em horários de pico.
- Saturação da largura de banda do enlace de micro-ondas.
- Interferência intercelular e parâmetros de agendamento ineficientes.

6. Propostas de Mitigação

- Otimização dos parâmetros RRM para distribuição equitativa dos recursos de rádio.
- Ampliação do backhaul com substituição por enlaces de fibra óptica.
- Refarming de espectro legada (por exemplo, 2100 MHz de 3G para LTE).
- Implementação de small cells para aliviar a célula macro.
- Monitoramento contínuo com SON e ajuste automático de parâmetros.

7. Considerações Finais

A falha analisada compromete severamente a QoE dos usuários. As ações propostas devem ser precedidas por testes controlados e análise de custo-benefício para garantir a eficiência operacional da operadora.

Referência:

Holma, H., & Toskala, A. (2020). LTE for UMTS: Evolution to LTE-Advanced (2nd ed.). John Wiley & Sons.