

# UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA WIMAX NA PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS

Marília Curado<sup>1\*</sup>, Bruno Sousa<sup>1</sup>, Luis Ribeiro<sup>2</sup>, Jorge Sá Silva<sup>1</sup>, Paulo Simões<sup>1</sup>, Fernando Boavida<sup>1</sup>,  
Edmundo Monteiro<sup>1</sup>, Domingos Xavier<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Comunicações e Telemática, Departamento de Engenharia Informática, Universidade de Coimbra, Portugal

<sup>2</sup>Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial/ Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais, Portugal

<sup>3</sup>Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial/ Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra, Portugal

\*Email: marilia@dei.uc.pt

## RESUMO

Nos últimos anos tem-se observado um crescimento acentuado no número de utilizadores da Internet. No entanto, as redes tradicionais, suportadas por ligações com fios, apresentam limitações de vária ordem, nomeadamente em áreas remotas, onde se torna muito dispendioso fornecer acesso à Internet, sendo uma área de negócio pouco atractiva para os operadores de telecomunicações. Neste contexto as tecnologias sem fios de longo alcance têm vindo a ganhar uma importância crescente à medida que têm mostrado o seu potencial para o suporte de capacidades de transmissão elevadas. A tecnologia *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMAX) apresenta-se como uma solução capaz de fornecer acesso remoto de banda larga permitindo que os utilizadores estejam ligados à Internet independentemente da sua localização, tanto em cenários fixos como móveis e com suporte de níveis de Qualidade de Serviço (QoS) adequados às diferentes aplicações, como a transmissão de vídeo ou voz sobre a Internet.

A tecnologia WiMAX, em desenvolvimento no *WiMAX Forum* [WiMAX2008], baseia-se no padrão IEEE 802.16 que tem duas versões, ambas com suporte de níveis diferenciados de Qualidade de Serviço: a versão IEEE 802.16d para comunicação fixa [IEEE802.16d] e a versão IEEE 802.16e para comunicação em ambientes com mobilidade [IEEE802.16e].

O projecto *WiMAX Extension to Isolated Research Data Networks* (WEIRD) é um Projecto Integrado Europeu do 6º Programa Quadro de investigação que tem como objectivo o desenvolvimento de extensões à tecnologia WiMAX e a sua integração nas redes de educação e investigação de próxima geração, com aplicações de prevenção de incêndios, monitorização ambiental e tele-medicina, em zonas remotas. Para além da Universidade de Coimbra (Laboratório de Comunicações e Telemática e Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial), o projecto WEIRD envolve 16 parceiros de 7 países Europeus, incluindo instituições de investigação, operadores de telecomunicações, fabricantes de equipamento e utilizadores.

Este artigo descreve os mecanismos de suporte à utilização da tecnologia WiMAX para o suporte de QoS no cenário de prevenção de incêndios. A motivação para esta aplicação é apresentada de seguida, sendo também descritos as principais tecnologias e mecanismos envolvidos no sistema desenvolvido.

Os países da bacia do mediterrâneo, incluindo Portugal, são particularmente afectados pelos incêndios, sendo o clima um factor importante, mas também devido à desertificação do interior. Tendo um papel não menos importante do que o combate aos incêndios, a prevenção

é determinante para minorar os efeitos nefastos dos incêndios, nas suas vertentes social, económica e ecológica. Os métodos actualmente utilizados na prevenção de incêndios, vigilância humana e videovigilância apresentam problemas relacionados com o custo e com a dificuldade de ter uma cobertura suficientemente abrangente das áreas em risco. A acrescentar aos problemas referidos, há a salientar as limitações das tecnologias de comunicação sem fios utilizadas normalmente, GSM/GPRS, em termos da qualidade das imagens transmitida e a dificuldade de utilizar comunicações de rádio para transmissão de vídeo em zonas montanhosas. As características da tecnologia WiMAX permitem satisfazer os requisitos dos sistemas de prevenção e monitorização, nomeadamente a transmissão de dados com requisitos de alto débito como é o caso do vídeo e imagens de alta resolução, a comunicação sem fios entre distâncias elevadas (50-70 km) e em que não existe linha de vista entre os pontos em comunicação e finalmente, o suporte de comunicação sem fios de alto débito em ambientes móveis.

No caso de estudo do cenário de prevenção e monitorização de incêndios do projecto WEIRD, que está localizado na Serra da Lousã, no Distrito de Coimbra, as aplicações mais relevantes são as seguintes:

- Transmissão de imagens de vídeo de câmaras de vídeo e parâmetros meteorológicos das torres de vigilância para o Centro de Coordenação da Protecção Civil Distrital;
- Comunicação de voz entre os elementos da brigada de combate a incêndios e o CC.

O suporte destas aplicações em ambientes remotos tira partido das características da tecnologia WiMAX mencionadas, complementada com mecanismos de sinalização para reserva de recursos necessários a este tipo de aplicações.

Para este efeito, foi utilizado o conjunto de protocolos *Next Steps in Signaling* (NSIS) concebidos no seio da *Internet Engineering Task Force* (IETF), nomeadamente o *General Internet Signaling Transport* (GIST) para transporte de mensagens e o *QoS-NSIS Signaling Layer Protocol* (QoS-NSLP) para sinalização de requisitos de Qualidade de Serviço adequados aos diferentes tipos de aplicações [Hancock2005, Schulzrinne2007, Manner2007].

A arquitectura desenvolvida permite a integração da tecnologia WiMAX com os protocolos existentes de modo a fornecer conectividade total entre os diferentes utilizadores da Internet, encontrando-se em fase de testes. Resultados da avaliação de desempenho do sistema WEIRD no suporte de aplicações com requisitos de Qualidade de Serviço serão apresentados na versão completa do artigo.

## REFERÊNCIAS

[Hancock2005] Hancock, R., Karagiannis, G., Loughney, J., & den Bosch, S. V. (2005). Next Steps in Signaling (NSIS): Framework. RFC4080

[IEEE802.16d] IEEE 802.16-2004 Standard for Local and Metropolitan Area Networks

[IEEE802.16e] IEEE 802.16-2005 Standard for Local and Metropolitan Area Networks

[Manner2007] Manner, J., Karagiannis, G., & McDonald, A. (2007). NSLP for Quality-of-Service Signaling. draft-ietf-nsis-qos-nslp-14

[Schulzrinne2007] Schulzrinne, H. & Hancock, R. (2007). GIST: General Internet Signalling Transport. draft-ietf-nsis-ntlp-13

[WiMAX2008] WiMAX Forum site: <http://www.wimaxforum.org/home/>