

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Desde o lançamento do primeiro satélite de comunicação – o *Telstar*, em 1962 –, a utilização deste tipo de tecnologia tem sofrido um crescimento exponencial, representando, actualmente, um dos recursos mais pertinentes na área da comunicação. Não descurando a importância dos sistemas exclusivamente terrestres, a introdução da componente espacial permitiu otimizar serviços e suprir determinadas carências, contribuindo para a sólida rede de comunicações da qual se dispõe nos dias que correm.

No que concerne as vantagens, a comunicação por intermédio de satélites reúne um conjunto de factores que a diferenciam e destacam das alternativas terrestres, sobretudo ao nível da extensão do seu alcance, da versatilidade na satisfação das necessidades de comunicação – desde voz e redes de telemóveis, passando pelo entretenimento e pelas aplicações multimédia –, dos custos de transmissão – independentes da distância –, da facilidade com que as redes (e a largura de banda disponível) são expandidas e ainda da flexibilidade dessa mesma expansão, contando que os satélites facilmente são integrados de forma a complementar, ou aumentar uma rede de comunicação. Uma outra característica de relevo diz respeito à fiabilidade: dada a extrema previsibilidade das redes por satélite, o serviço proporcionado está associado a uma qualidade constante e uniforme, não obstante quaisquer barreiras geográficas. Por outro lado, e embora constituam um dos mais avançados e eficazes meios de comunicação disponíveis actualmente, os satélites de comunicação compreendem uma série de desvantagens – que são, porém, amplamente compensadas pelas vantagens supracitadas –, como sejam o elevado custo de lançamento dos satélites em órbita, o delay de propagação e questões de segurança [1-5].

No contexto específico dos satélites em análise (Gorizont 29, Orbcomm 15, Nilesat 101, Iridium 60 e PoSAT-1), os serviços de comunicação prestados apresentam uma heterogeneidade expectável, na medida em que estes sistemas são postos em órbita a altitudes específicas – dentro de uma determinada gama de alturas –, consoante a finalidade da sua utilização. De acordo com a literatura, os satélites GEO apresentam uma altitude acima dos 35.863km, movendo-se ao longo da linha do Equador à velocidade de rotação da Terra (Geosincronizados), factores que proporcionam uma ampla área de cobertura e tornam esta variante de satélite adequada ao *broadcast* e outras aplicações multiponto. Por sua vez, os satélites LEO apresentam uma altura bastante inferior aos GEO – entre os 500 e 1.500km de altitude – e não se mantêm fixos a uma posição relativa à superfície terrestre, sendo que é necessária uma rede de satélites para que a individualidade dos sistemas apresente um retorno útil. Dada a maior proximidade ao solo, relativamente aos GEO, estes satélites estão associados a um sinal mais forte e a um *delay* significativamente menor [4,5].

Em suma, os satélites representam uma componente vital dos sistemas hodiernos de comunicação, proporcionando uma solução flexível e economicamente eficaz para questões como as comunicações fixas ou wireless de dados e voz, as transacções financeiras, as ligações à Internet e as redes de transmissão e distribuição de vídeo [2,3]. No que diz respeito à adequação dos vários tipos de serviço existentes, esta depende fortemente da aplicação específica a considerar, da geografia da rede e do volume de tráfego requerido [1-3].

ENQUADRAMENTO PRÁTICO

A Tabela 1 resume algumas características e particularidades dos satélites de comunicação Gorizont 29, Orbcomm 15, Nilesat 101, Iridium 60 e o português PoSAT-1. As siglas associadas ao tipo de órbita de cada um dos satélites – GEO, LEO e LSO – referem-se, respectivamente, a Geostationary Earth Orbit, Low Earth Orbit e Low Sun-synchronous Orbit.

TABELA 1 – Informação relativa à data de lançamento, altitude, tipo de órbita, velocidade, período, *delay* e serviços de comunicação prestados pelos satélites [6,7]

	GORIZONT 29	ORBCOMM 15	NILESAT 101	IRIDIUM 60	PoSAT-1
Lançamento	1993	1998	1998	1998	1993
Altitude (Km)	35864,0	805,3	35768,9	782,3	797,4
Tipo de Órbita	GEO	LEO	GEO	LEO	LSO
Velocidade (Km/s)	3.070	7.450	3.075	7.466	-
Período	23:58:10	01:40:42	23:56:50	01:40:24	01:41:00
Delay	256ms	5,75ms	256ms	5,59ms	5,70ms
Serviços	Fax TV Rádio Telefone Telégrafo	Global Messaging Services	Rádio Dados TV DBS Multimédia Broadcasting	Voz Fax Dados Paging	Posicionamento

Com base nos dados de altitude patentes na Tabela 1, calculou-se o *delay* para cada um dos satélites – sendo que apenas se apresenta o desenvolvimento de um dos cálculos ($delay_{GORIZONT\ 29}$), a título de exemplo. Considerou-se, para os devidos efeitos, uma velocidade de propagação típica ($V_{prop\ típica}$) de 280.000km/s [3].

$$delay = \frac{2 \times Altitude}{V_{prop\ típica}} \quad delay_{GORIZONT\ 29} = \frac{2 \times 35864,0\ Km}{280\ 000\ Km/s} = 256,171ms$$

Os resultados obtidos vão ao encontro dos pressupostos teóricos supramencionados, nomeadamente no que diz respeito à diferença verificada nos *delays* associado aos satélites GEO e LEO.

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Satellite Basics – Guide To Satellite-based Solutions*. Intelsat. Disponível em: <<http://www.intelsat.com/resources/satellite-basics/benefits.asp>>.
- [2] GOLDING, L. *Satellite Communications Systems Move Into the Twenty-First Century*. Wireless Networks, vol. 4, p. 101-107. 1998. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=274731>>.
- [3] *Satellite Communications and Data Communications Basics*. iDirect. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCMQFjAA&url=https%3A%2F%2Fwww.idirectgt.com%2Fuploads%2F1000%2F283-IOM_prerequisite_reading02.04.11.pdf&ei=EGFrULeMAujc4QT64oCQAg&usg=AFQjCNE95yGjhogw8Nml8dVEI9iOxxgBow>.
- [4] CHARLES, M. *Satellite Communications*. Missouri State University. Disponível em: <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CEAQFjAD&url=http%3A%2F%2Fcourses.missouristate.edu%2Fhuiliu%2Fcsc690%2Fslides%2Fsatellite.ppt&ei=bA9rUMz_CMOxhAfzn4CYAg&usg=AFQjCNH5rPvgMDOozGnUTowkAaDUSOIFew>.
- [5] PRATT, S. et al. *An Operational and Performance Overview Of the Iridium Low Earth Orbit Satellite System*. Air Force Institute Of Technology. 1999. Disponível em: <<http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.deetc.isel.ipl.pt%2Fsistematele%2FST1%2Farquivo%2FIRIDIUM%25203.pdf&ei=6V5rULetl4WYhAe25YCIDA&usg=AFQjCNHAZ8z2yYRuOaTdQ2cF62iitmly6A>>.
- [6] *NSSDC Master Catalog Search*. NASA. Disponível em: <<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/>>.
- [7] *J-Track 3D Satellite Tracking*. NASA. Disponível em: <<http://science.nasa.gov/realtime/jtrack>>.