

ECCO — Equatorial Constellation Communication — Sistema de Telefonia Via Satélite

*Ivan Cunha Moulin**

OBJETIVO

Esta exposição tem por objetivo informar a evolução dos sistemas de telefonia via satélite existentes atualmente no mundo. Dentre os quais, dar-se-á enfoque ao sistema de telefonia ECO-8, que mais tarde, com a associação com empresas estrangeiras, passou a chamar-se ECCO (*Equatorial Constellation Communication*), visto que tal sistema tem a participação direta do Brasil através da TELEBRAS.

Esse enfoque é feito devido a este sistema ter entre outras qualidades, as quais serão descritas no decorrer desta temática, a do controle do direcionamento dos satélites através de central de controle no Brasil e que a base de lançamento dos satélites é em Alcântara, no Maranhão.

Capitão QEM. Graduado em Engenharia Eletrônica pelo IME em 1988. Atualmente, é adjunto da seção técnica da D. Telecom, Brasília-DF.

SISTEMA ECO-8

HISTÓRICO

Um grupo de trabalho TELEBRÁS — CTA — INPE apresentou, em 28 de janeiro de 1994, um relatório preliminar sobre a matéria — “Proposta de Implantação de Sistema de Comunicações Móveis Remotas por Satélites”, concluindo pela viabilidade do empreendimento.

No decorrer dos meses de março a julho de 1994 no âmbito da Subcomissão Especial da COBAE, representantes dos Ministérios das Comunicações, da Aeronáutica, da Ciência e Tecnologia e da Secretaria do Planejamento, Orçamento e Coordenação da Presidência da República realizariam estudos sobre a “Análise de Viabilidade de Utilização de um Sistema de Satélites de Órbita Equatorial para Prover Serviços de Telecomunicações”.

A premissa básica adotada foi a de que o sistema ECO-8 (assim designado no início por não possuir nenhuma participação externa), deveria se caracterizar como um empreendimento

comercial e, ao mesmo tempo, propiciar ao País a oportunidade de capacitar-se tecnologicamente nos diversos segmentos do programa.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O ECO-8 é um sistema de comunicações por meio de satélites equatoriais de órbita baixa projetado para servir de maneira otimizada o território brasileiro. O sistema será capaz de prover comunicações entre terminais móveis em toda a zona intertropical da Terra, aí incluídas as suas regiões remotas. A concepção do sistema ECO-8 procura tirar máximo proveito da localização geográfica do Brasil em relação ao Equador.

Esse sistema cobre toda a região brasileira até a latitude de 24.5 graus, com uso de terminais móveis. Além disso, através de sua interligação com a rede fixa de telecomunicações existente, um terminal remoto do ECO-8 poderá se comunicar com qualquer parte do Globo. O ECO-8 se presta também a serviço ininterrupto em tempo real de coleta e disseminação de dados colhidos por plataformas automáticas situadas em qualquer parte do território brasileiro.

Uma característica adicional do sistema é possibilitar a localização de qualquer terminal remoto em operação.

OPORTUNIDADE ESTRATÉGICA PARA O PAÍS

A implantação do ECO-8 trará várias vantagens estratégicas para as áreas de atividades relacionadas com satélites como: lançadores, base de lançamento, telecomunicações e indústria nacional. Estas vantagens se traduzem em termos de oportunidades de negócios que reverterão em maior capacitação tecnológica.

Além das vantagens estratégicas ditas acima, teremos “em mãos” um sistema de comunicações via satélite cuja tecnologia, desde a pesquisa e

desenvolvimento até o lançamento de satélites, bem como o controle das órbitas dos mesmos, está, em boa parte, no âmbito do território nacional.

DESCRIÇÃO

Os sistemas de constelação de satélites de comunicações propostos, em geral, utilizam redundância de cobertura ou fazem uso da comunicação entre satélites como forma de ligar dois usuários distantes. O uso de comunicação entre satélites aumenta a complexidade tecnológica destes, com o conseqüente aumento de peso e custo. A cobertura redundante implica em maior utilização de suporte terrestre ou exige uma maior densidade de distribuição de *gateways* (estações terrenas de acesso).

O sistema ECO-8 não utiliza a comunicação entre satélites. Quando um usuário em local remoto quer se comunicar através do sistema ECO-8 com outro usuário situado em outro local remoto ou não, primeiramente há a comunicação do terminal remoto com o satélite mais próximo. Em seguida o satélite transmite o sinal a um *gateway*. Este, controla o processo de comunicação enviando o sinal ao usuário final pelo caminho mais curto, quer por um satélite, quer pela rede fixa com a qual o *gateway* está conectado. Este conceito inovador de “enlace virtual” substitui a ligação entre satélites, trazendo grandes vantagens tecnológicas e de operação. Por um lado, os satélites podem se tornar menos sofisticados, já que operam como simples repetidores. Por outro lado, *gateways* estrategicamente colocados permitem reduzir os preços das ligações entre usuários muito distantes.

Oito satélites colocados a 2.000 km de altura fornecem cobertura ininterrupta para as regiões situadas no cinturão equatorial que vai de 24.5 graus Norte e 24.5 graus Sul (no caso brasileiro até a altura das cidades de Lajes e o Erexim). A altura da órbita é suficientemente baixa para permitir o uso de terminais portáteis para as comunicações, além de propiciar a irradiação de

baixos níveis de potência pelos satélites, simplificando desta forma seus requisitos de desempenho.

O sistema ECO-8 foi concebido para possibilitar a comunicação com os diversos telefones pertencentes aos sistemas de telefonia fixa em qualquer parte do mundo, ou mesmo um da rede de telefonia móvel. Além disso, o terminal móvel do sistema ECO-8 pode ser acoplado a uma máquina de facsímile para a transmissão de dados gráficos.

Incorpora também o serviço de localização para controle em transportes marítimos, terrestres e aeroviários.

O sistema ECO-8 é composto de:

- Segmento Espacial: composto de oito satélites em operação e dois de reserva em órbita. Com um tempo de vida de 5 anos para cada satélite;

- Segmento Solo: inclui um Centro de Controle dos satélites em órbita, o Centro de Operações para o controle administrativo do Empreendimento e *gateways* para controle das comunicações. Os *gateways* não são considerados parte integrante do empreendimento, uma vez que seriam adquiridos e operados pelos operadores locais.

- Segmento Lançamentos: refere-se aos foguetes e aos serviços de lançamento necessários para colocar em órbita os satélites do sistema cujo local de lançamento será na Base de Lançamento de Foguetes de Alcântara, no Maranhão.

Características do Segmento Solo

O segmento solo deverá ser composto pelo:

- Centro de Controle (Serviço e Aplicação);
- *Gateways*.

O Centro de Controle deverá ser único para toda a rede e deverá ter como atribuições:

- Controle dos satélites;
- Cadastro geral de *gateways*;
- Controle financeiro;

- Negócios e Administração.

O Centro de Controle na primeira fase de implantação do sistema utilizará os recursos instalados no INPE, e, a partir de 1998, deverá passar a utilizar instalação independente.

Os *gateways* serão objeto dos negócios dos operadores regionais. A aquisição dos *gateways* deverá ocorrer segundo a captura de mercado pelas operadoras regionais.

Características do Segmento Espacial

Os satélites serão dotados de *transponders* de telecomunicações, que retransmitem os sinais provenientes dos usuários em banda L para um *gateway* em banda C e que retransmitem os sinais provenientes dos *gateways* em banda C para os usuários finais em banda S.

A energia elétrica para o satélite é proveniente de um painel solar de aproximadamente 5 m² de área, que se move durante o vôo, de forma a manter o apontamento solar adequado. Para alimentar o satélite nos períodos de eclipse, que ocorrem durante 35 minutos de cada órbita de 120 minutos, utiliza-se uma bateria de NiH que é capaz de operar por mais de 25.000 ciclos, correspondentes ao tempo de vida do satélite, com grande profundidade de descarga.

O sistema propulsor do satélite conta com tanques de combustível hidrazina suficientes para cumprir a missão nominal do satélite.

Características do Segmento Lançamentos

O sistema ECO-8 pode, em princípio, envolver combinações de lançamentos simples (um satélite por lançamento) ou lançamentos múltiplos.

Os dois primeiros satélites deverão ser lançados por VLS (Veículo Lançador de Satélite) nacional e os demais por um novo veículo a ser desenvolvido com parceria internacional.

O PRODUTO DO EMPREENHIMENTO ECO-8

O sistema ECO-8 objetiva o mercado remoto, com opção de terminais de uso dual em locais atendidos pela telefonia celular. O ECO-8 emula a interligação entre satélites através dos *gateways*. Isto permite uma solução simultaneamente poderosa e de baixo custo para regiões remotas. Baseia-se na utilização de pelo menos três *gateways* estrategicamente localizados e na substituição da função convencionalmente realizada pelo *link* satélite-satélite pela interligação entre os *gateways*.

O conceito de *link* virtual permite ligações entre usuários e *gateways* muito distantes, permitindo baixos custos das ligações, especialmente para longas distâncias.

O serviço básico oferecido pelo empreendimento ECO-8 é comunicação de qualidade *full duplex*, de voz, fax e mensagens. O serviço básico de voz permite qualquer aplicação envolvendo transmissão digital.

O sistema permite o posicionamento de *gateways* até as latitudes de 30 graus. Isto, no caso brasileiro, significaria a cobertura de todo o País. Esta característica é importante para o objetivo de atendimento de regiões remotas, onde se espera elevado número de chamadas associando regiões remotas a grandes centros.

ELEVAÇÕES MÍNIMAS E MÉDIAS

O sistema ECO-8 apresenta características — quanto a médias e mínimos de elevação — equiparáveis aos sistemas GLOBASTAR e IRIDIUM para latitudes acima de 25° e melhores quando consideradas latitudes acima de 15°. Isto, associado à relativa estabilidade direcional dos satélites operando sobre uma dada região, permite excelente desempenho dos enlaces com possibilidades exclusivas, como minimizar as ocorrências de perdas definitivas de contatos após *handoffs*, facilitar a aplicação da cooperação do

usuário quando da presença de obstáculos naturais ou constituídos e permitir antenas direcionais para terminais fixos e transportáveis.

Para serviços móveis até as latitudes de 24,5° N e 24,5° S com elevação de 15° é garantida 95% de disponibilidade, e, para serviços fixos em 30° N e S com 10° de elevação é garantida 95% de disponibilidade.

TRAÇOS ORBITAIS E TEMPOS DE CONTATOS

Os traços orbitais são paralelos ao equador. Isto levou à escolha de *footprints* para as antenas paralelas a velocidade e ao traço. O impacto principal é o de eliminação de *handoffs*, devido a mudança de antenas.

O contato com a constelação na faixa de operação é contínuo, isto é, 100% de disponibilidade. Entretanto, também são importantes os tempos de contato para cada satélite, associando aspectos operacionais do usuário e *gateways*. Mesmo nas latitudes críticas de 24,5 e 30 graus, os tempos de contatos mínimos são maiores do que 17,5 minutos. A estabilidade em latitude dos traços dos satélites permite que estes tempos sejam constantes para todos os satélites e passagens. Estas são também características que minimizam e simplificam os *handoffs*.

As tabelas na página seguinte mostram os tipos e preços dos terminais passíveis de utilização no Empreendimento ECO-8, os ângulos de elevação considerados nas comunicações e os tempos de contato, comparados a dos principais sistemas similares propostos internacionalmente.

ASPECTOS ECONÔMICOS

No estudo de caso realizado pela Subcomissão Especial da COBAE, o preço proposto para os serviços a serem prestados pelo ECO-8 é de US\$0,50 por minuto de conversação, adicionados a uma Assinatura Básica de

TERMINAIS DO SISTEMA ECO-8 (LATITUDES 24,5° N – 24,5° S)

Produto	Características	Requisitos	Dimensões	Preço de Fábrica (US\$)	Preço Usuário (US\$)
Terminais Voz Portáteis		0,0 dBi 0,7 W	600 gramas 170x60x40 mm	500	1250
Terminais Transportáveis e Veiculares		2,5 dBi 2,5 W	2 kg Antena Externa	350	1000
Terminais Fixos		5 dBi 5 W	Antena Externa 4 kg	350	1250
Terminais Mensagens		0,0 dBi 0,5 W	300 gramas	200	500

TABELA: TERMINAIS / SISTEMA

Sistema	Objetivo de Mercado	Terminal	Preço Usuário (US\$)
ECO-8	- Remoto Rural - Transporte	- Portátil - Veicular - Transporte / Fixo - Mensagem	500 - 1500
IRIDIUM	- Viajante / Negócios	- Portátil / Bolso	1500
ODYSSEY	- Áreas não Servidas de Celular - Rural	- Portátil / Bolso	300 - 500
GLOBALSTAR	- Complemento - Celular / Média Distância	- Portátil / Bolso	500 - 700
ELLIPSO	- Complemento - Celular	- Portátil	300 - 1000
CCI	- Meios de Transporte - Rural	- Portátil / Veicular	1500

US\$30,00 mensais. Para o *paging* será cobrada apenas uma Assinatura Mensal de US\$50,00, excluídos os custos a serem pagos pelos usuários associados ao uso da rede fixa.

Segundo dados colhidos com a telefonista de tarifas da Telebrás, em 10 de julho de 1995, em relação a telefonia celular, foi obtido o que se segue:

- Assinatura básica: US\$24,38.
- Ligação local: a) móvel-móvel: US\$0,41; b) móvel-fixo: US\$0,32.
- Ligação DDD na área 06: US\$0,73.
- Ligação DDD nas outras áreas: US\$0,92.

SISTEMA ECCO

SURGIMENTO DO SISTEMA ECCO

A TELEBRÁS (Telecomunicações Brasileiras S/A) reconhecendo o avanço das telecomunicações no mundo, principalmente aqueles sistemas suportados por satélites de baixa altura *Low Earth Orbit* (LEO), promoveu uma série de apresentações de sistemas hoje em gestação. São sistemas com boas perspectivas de entrar em serviço por volta de 1997, oferecendo comunicações pessoais com cobertura global, além de outros serviços a preços competitivos relativamente aos sistemas móveis terrestres hoje em operação.

Através de uma acertada escolha do sistema de telecomunicações por satélites de órbita baixa (LEO) evita-se, no futuro, a continuação da posição brasileira de sócios minoritários e operadores locais de tais sistemas.

Sentindo a necessidade de participar da nova geração tecnológica de telecomunicações usando satélites de órbita baixa, desejando participar do esforço internacional de aproveitar a oportunidade mercadológica, e devido a necessidade de licença para construir um sistema global de órbita baixa no mercado mundial a TELEBRÁS estudou as

possibilidades de associar-se a empresas internacionais no ramo de telefonia via satélite, atualmente existentes no mundo.

Com esse posicionamento a TELEBRÁS, a BELL ATLANTIC ENTERPRISES INTERNATIONAL CORPORATION e a CONSTELLATION COMMUNICATIONS, INC (CCI) criaram, em 16 de outubro de 1994, uma *join venture* destinada a construção e operação de um Sistema de Satélites de órbita baixa.

Com o advento da citada *join venture* foi criado o sistema ECCO (*Equatorial Constellation Communications*), que entrará em operação em janeiro de 1998, e é o resultado da combinação de projetos independentes da TELEBRÁS (ECO-8) para um sistema equatorial e da CCI (CONSTELLATION) para um sistema global.

O sistema ECCO terá, inicialmente, 12 satélites orbitando em um único anel em torno do equador.

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ECCO

Com a união dos sistemas CONSTELLATION e ECO-8 algumas características de ambos sistemas foram mudadas para melhor ou se complementaram; mas a maioria delas permaneceu inalteradas, devido a suas bases serem bem idênticas.

Algumas de suas características serão descritas nos subitens abaixo.

Serviço Básico

Telefonia Ful Duplex

- Telefonia básica de baixa potência com unidades de assinantes com antenas não-direcionais;
- 4800 bps de voz cifrada;
- Retardo total < 150 milisegundos;
- Probabilidade de bloqueamento de $\leq 0,05$ no HMM (hora de maior movimento).

Área de Serviço Equatorial

O serviço móvel e fixo entre as latitudes de:

- 23 graus Sul e Norte deve ter ângulo de elevação $> 15^\circ$;
- 27,5 graus Sul e Norte deve ter ângulo de elevação $> 10^\circ$.

Ambos ângulos de elevação para garantir-se 95% de disponibilidade.

Características do *Link* de Transmissão (gateway → satélite → usuário)

Na transmissão, o *gateway* transmite para o satélite em banda C e este, após converter para a banda S, repete o sinal de transmissão para o usuário final.

Suas características básicas são:

- Largura de banda = 2,5 Mhz;
- Razão de dados da banda básica é de 5000 bps:
 - 4800 bps de voz cifrada com taxa de erro 10^{-3} ;
 - 2400 bps para dados ou facsímile (BER = 10^{-6});
- Pré-correção de Doppler no satélite
- CDMA sincronizado ($\alpha \approx 0,1$).

Características do *Link* de Recepção (usuário → satélite → gateway)

Na recepção, o usuário transmite para o satélite em banda L e este, após converter para a banda C, repete o sinal de transmissão para o *gateway*.

Suas características básicas são:

- Largura de banda = 2,5 Mhz;
- Razão de dados da banda básica é de 5000 bps:
 - 4800 bps de voz cifrada (BER = 10^{-3});
 - 2400 bps para dados ou facsímile (BER = 10^{-6});

- CDMA (códigos Gold de comprimento de 256)

Plano de Frequência

A figura 1, na página seguinte, mostra o plano de frequência do sistema ECCO.

CAPACIDADE DO SISTEMA ECCO

Ao todo são 1.000 circuitos ativos por satélite, sendo no caso do sistema ECCO: 11 satélites operacionais + 1 satélite reserva.

Em relação aos usuários o sistema ECCO tem como previsão:

- 60 minutos/mês (média);
- 200.000 usuários/satélite;
- 300.000 usuários sobre o Brasil (1,5 satélite);
- Mais de 1.000.000 de usuários em toda a área coberta.

COMPARAÇÃO DO SISTEMA ECCO COM OS DEMAIS SISTEMAS EXISTENTES NA ATUALIDADE

O sistema ECCO, primeiramente, implementará um plano equatorial de satélites LEO, e após essa implementação se expandirá para um sistema multiplano global.

Os principais competidores potenciais do ECCO serão as redes terrestres, os sistemas de satélites móveis GEO (*geostationary earth orbit*), e os outros sistemas LEO'S. Cada um deles será discutido abaixo.

Sistema LEO versus Redes Terrestres

Embora as redes terrestres ofereçam os mesmos tipos de serviços, o sistema ECCO complementará seus serviços, oferecendo-os onde ainda não existem sistemas de redes terrestres, e onde a implementação dessas redes é quase

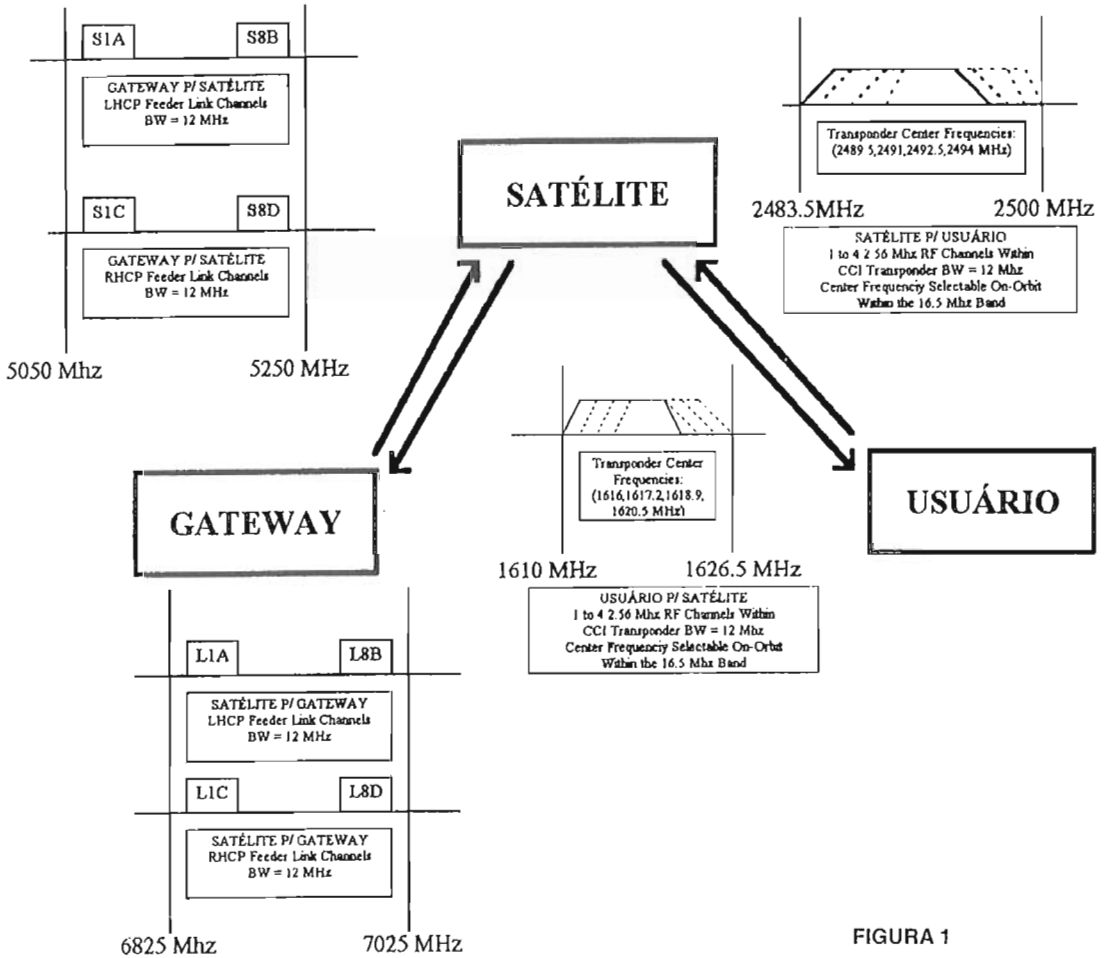


FIGURA 1

impossível ou não é viável economicamente, devido a baixa densidade de usuários.

Sistemas LEO versus Sistemas GEO

Os sistemas de satélites GEO não são diretamente competitivos com os sistemas LEO's, devido as diferenças de custo e cobertura. Os satélites GEO's são posicionados acima da linha do equador e a uma altitude de aproximadamente 36.000 km — quase 20 vezes mais alto do que o sistema de satélites LEO's que ficam a cerca de 2.000 km.

Essa enorme distância entre o usuário e os satélites GEO's resulta em um certo retardo de sinal traduzido por problemas em comunicações de voz. Além disso, devido a alta potência necessária para a transmissão e recepção resulta em equipamentos mais caros.

Essas características do sistema GEO, bem certo, permite com que eles sirvam embarcações em alto mar e aeronaves comerciais onde não há outra alternativa no mercado; contudo, não há comparação com sistemas LEO's nas comunicações móveis, pois estes oferecem sistemas portáteis com preços mais baratos e próximos dos já existentes sistemas terrestres.

Sistema ECCO *versus* Outros Sistemas LEO's

Existem atualmente 6 sistemas LEO's no mercado: ECCO, MCHI (Ellipsat), Loral/Qualcomm (Globalstar), Motorola (Iridium), TRW (Odyssey) e INMARSAT (Projeto 21). Cada um deles tem diferenças em suas arquiteturas e estratégias de implementação e operação. As vantagens comparativas do sistema ECCO *versus* cada um deles serão esboçadas abaixo, e no final será dada uma tabela comparativa entre os mesmos.

• Vantagens do Sistema ECCO

O sistema ECCO, primeiramente, funcionará com um único anel no plano do equador, contendo 11 satélites + 1 extra, e mais tarde expandirá para um sistema global. Devido a simplicidade, referente ao aspecto de quantidade de satélite e tecnologia aplicada, será capaz de começar seu funcionamento total por volta do final de 1997 (1 a 2 anos antes dos outros competidores).

Com os satélites no plano equatorial será possível cobrir a maioria das regiões de difícil acesso no mundo, bem como boa parte dos países do terceiro mundo e, portanto, aqueles onde as comunicações são insuficientes ou ineficazes.

O sistema equatorial LEO é único entre os sistemas LEO's; isto é devido ao fato de o anel equatorial ser a única área do mundo que pode dar serviço contínuo usando um anel simples de satélites. Porque essa é a mesma direção dos *spins* terrestres sobre seus eixos. O resultado é que quando um satélite passa por uma determinada área do equador, existe sempre um outro atrás dele.

Diferentemente dos outros sistemas LEO's, a estratégia organizacional do ECCO é baseada principalmente em parceiros estratégicos seguros que sejam provedores de serviços de telecomunicações. E um dos maiores acionistas do sistema ECCO é a TELEBRÁS.

A cobertura terrestre, em relação ao território brasileiro é, já no primeiro passo de implementação (antes da implementação do sistema global), quase total. Cobre todo o Brasil até as proximidades das cidades de Erechim e Lajes, no sul do Brasil, para terminais móveis e até as proximidades da cidade de Porto Alegre para terminais fixos e *gateways*. É bem certo que, devido a sua interoperabilidade com o sistema terrestre de comunicação, é possível ligar-se a qualquer parte do mundo.

• Motorola (Iridium)

O sistema LEO da Motorola consiste de 66 satélites (6 planos de 11 satélites cada, em órbita polar, a fim de realizar uma cobertura global uma vez totalmente implementado.

Este sistema utiliza *links* intersatélites a fim de capacitar um completo *by-pass* pelas infraestruturas de telecomunicações terrestres. A Motorola espera estar operacional por volta de 1999, a um custo de aproximadamente de US\$ 4,1 bilhões contra um custo de cerca de US\$ 500 milhões do sistema ECCO. Todos os 66 satélites devem ser lançados e operados antes de prover comunicações de voz contínua para qualquer usuário. Esse período de implementação deve demorar cerca de 2 anos.

• Loral/Qualcomm (Globalstar)

O sistema da LORAL consiste de 48 satélites. O sistema será implementado em duas fases em um custo total de US\$ 1,6 bilhão. A primeira fase do projeto deverá ser implementada em 1998 e conterà 24 satélites em múltiplos planos em uma inclinação de 57 graus. Cobrindo os EUA e outras localidades geográficas entre as latitudes Norte e Sul de 25°, mas não proverá serviços contínuos para países fora dessas latitudes, os quais só serão servidos de serviços deste sistema com o término

da implementação da segunda fase (logo após 1999).

Mesmo quando o Globalstar começar a prover serviços na área equatorial o serviço será inferior ao prestado pelo sistema ECCO, devido ao ângulo mínimo de elevação entre os satélites e usuários. Por exemplo, na latitude de 0° o ângulo mínimo de elevação do Globalstar é aproximadamente 10°, enquanto do ECCO é $\geq 35^\circ$. Na latitude de 23° Norte e Sul, o ângulo mínimo de elevação do Globalstar é ainda aproximadamente 10°, enquanto para o ECCO's é 15°.

Como o sistema da Motorola, o sistema da Loral depende de grandes investimentos, o que é um risco financeiro. Além disso, requer altos lucros anuais para manter e implementar novas gerações de satélites. Em oposição, o sistema ECCO, devido a seu baixo custo (menor do que US\$ 500 milhões), requer, para se manter e pagar os custos mínimos, o acesso a apenas dois mercados que são o Brasil e Indonésia.

• TRW (Odyssey)

A proposta da TRW é cara, tecnicamente complexa e grande (cerca de US\$ 1,4 bilhão). Suas órbitas serão a cerca de 5.500 milhas náuticas (já na área de satélites MEO — *Medium Earth Orbit*), e isso aumenta o custo dos lançamentos, exigências de antenas e potência.

A TRW planeja começar seus serviços com o lançamento de 3 satélites para cobrir a América

do Norte em 1999. Seis a nove satélites adicionais serão necessários para realizar a cobertura global. De qualquer forma, mesmo que o sistema Odyssey seja implementado no prazo estabelecido, ele não proverá serviços na região equatorial antes de 2 ou 3 anos após já estar implementado o sistema ECCO.

• MCHI (Ellipso)

O Ellipso é um sistema de satélites LEO's que pretende expandir a área de cobertura global dos telefones celulares. Esse sistema utiliza a combinação de órbitas elípticas para as latitudes terrestres mais altas e um anel de satélites equatoriais para cobrir latitudes mais baixas. Os parceiros do Ellipso incluem Harris Corporation, Westinghouse, Israeli Aircraft Industries e outros. ECCO e Ellipso são os únicos que intencionam utilizar um anel simples no plano do equador.

• INMARSAT (Projeto 2I)

INMARSAT planeja prover serviços com uma constelação de 10 satélites operacionais e dois extras em uma órbita intermediária de 10.355 km. Estes satélites serão dispostos em dois anéis de 5 satélites cada, com uma inclinação de 45° em relação ao equador. O sistema utilizará multiplexação TDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo). Planeja também operar com banda S de subida, mas a alocação para esse serviço ainda não foi feita, e as frequências não estarão disponíveis antes de 2005.

ITEM	IRIDIUM	INMARSAT	CCI-ECCO	GLOBALSTAR	ODYSSEY	ELLIPSO
CARACTERÍSTICAS						
Cobertura	Global	Global	Equatorial/Global	Global	Global	Global/Equatorial
Investimentos totais (US\$)	> \$ 4 bilhões	\$ 2,6 bilhões	< \$ 500 milhões/ \$ 1,7 bilhões	\$ 1,6 bilhões	\$ 1,8 bilhões	\$ 600 milhões
Início Operações	1998	1999	1997 / 2000	1998	1998	1998
Preço por minuto*	\$ 3 / min	\$ 2 / min	< \$ 0,75 / min	< \$ 0,75 / min	< \$ 0,75 / min	< \$ 0,75 / min
* Preço de assinatura não está contabilizado.						
SATÉLITES						
Operacional	66	10	11 equa / 35 incl	48	12	10 incl / 6 equa
Reservas	12	2	1 equa / 7 incl	8	nenhum	nenhum
Peso (kg)	698	2500	488 equa / 528 incl	426	1960	650 incl / 625 equa
Tempo de vida (anos)	5	10	5	5	12	5
COMUNICAÇÕES						
Link Intersatélite	Banda Ka	Banda Ka	Banda C	Banda C	Banda Ka	Banda C / Ku
Link Intersatélite	Banda Ka	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum	nenhum
Acesso-Esquema	TDMA	TDMA	CDMA	CDMA	CDMA	CDMA
Up-link (MHz)	1616 - 1626,5	1980 - 2010	1610 - 1626,5	1610 - 1626,5	1610 - 1626,5	1610 - 1626,5
Down-link (MHz)	1616 - 1626,5	2170 - 2200	2483,5 - 2500	2483,5 - 2500	2483,5 - 2500	2483,5 - 2500
ÓRBITAS						
Órbita	circ. incl.	circ. / incl	circ. / circ. incl.	circ. incl.	circ. incl.	elip. incl. / circ.
Planos	6	2	1 equ. / 7 incl.	8	3	2 incl. / 1 equ.
Inclinação	86,4°	45°	0° / 62°	52°	50°	116,6° / 0°
Altitude (km)	780	10355	2000	1414	10367	520 x 7.846 / 8.068
Lançamento inicial	1996	1998	1997	1997	1997	1997
Satélites / lançamento	4 a 6	1 a 2	1 a 4	NC	2	NC

CONCLUSÃO

Após a exposição realizada, pode-se verificar a eficácia dos sistemas de telecomunicações via satélite emergentes no contexto mundial bem como a tendência atual do próximo passo a ser dado nesta área. Mais especificamente entre eles, pode-se verificar a importância do sistema ECCO devida, entre outros fatores, à participação da TELEBRÁS e do INPE no desenvolvimento, operação e participação nos diversos setores do sistema de telefonia via satélite ECCO. □

BIBLIOGRAFIA

Todos os dados contidos nesta exposição foram retirados de publicações cedidas pela TELEBRÁS e pelo INPE.

É JUSTAMENTE PORQUE AS PESSOAS SÃO DIFERENTES QUE O UNIBANCO É ÚNICO.

O Unibanco sabe que cada pessoa tem um tipo de necessidade bancária específica. Por isso mesmo, o Unibanco dá a seus clientes um atendimento personalizado. Cada Gerente de Contas só atende um número limitado de clientes para poder atender melhor suas necessidades ilimitadas. Conforme o perfil do cliente, ele é conduzido à Uniagência, um local privativo onde o cliente faz suas operações bancárias com toda tranquilidade e rapidez. Para agilizar ainda mais este atendimento, existem vários bancos dentro do Unibanco. Tem o Unibancorp para médias e grandes empresas, a Plataforma Unibanco para grandes grupos empresariais e o Private Bank para negócios de alta renda. Quer dizer, o Unibanco é um Banco Único porque dá um atendimento único a cada um dos seus diferentes clientes.

UNIBANCO