



## A tecnologia impulsiona a convergência

O cenário está criado e as mudanças começam a acontecer

TRIPLE PLAY IPTV  
2006 VOIP HDTV  
TV DIGITAL 3G  
WIMAX

**Destaque**

Uma proposta de entretenimento

**Transmissão**

O sincronismo em TV digital móvel



# Segurança, Eficiência e Inovação

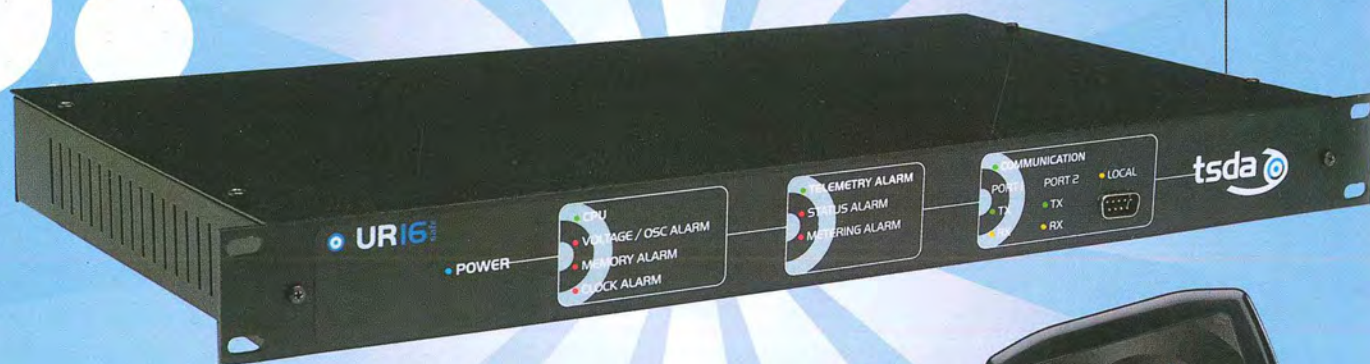
## Sistema de Telemetria

A **TSDA** mais uma vez sai na frente e revoluciona o conceito de Sistemas de Telemetria com o lançamento das unidades remotas **SAFE** e os softwares da família **Zeus**.

Com novo design e funcionalidades, as unidades remotas **SAFE** apresentam visual moderno e incríveis recursos para facilitar ainda mais a operacionalidade do produto, e agora acompanhadas do inovador **ZEUS EOS**, que proporcionará o acesso local do sistema.

Os novos softwares da família **ZEUS** foram criados para oferecer acesso e controle total das informações, rapidez e facilidade de gerenciamento utilizando recursos de internet, mensagens celulares e agendamento automático de tarefas.

Série **SAFE** - Unidades Remotas  
UR-08S, UR-16S e UR-64S



Softwares **ZEUS**  
Acesso e controle total das informações

**ZEUS EOS** - Unidade Manual de Acesso  
Interface homem/máquina das unidades **SAFE**



Se a qualidade da transmissão, segurança de seus bens e redução dos custos operacionais de sua empresa são importantes para você, entre em contato conosco.

# www.tsda.com.br



R: Frederico Adami, 444 - Bairro Maristela  
CEP: 37540-000 - Santa Rita do Sapucaí - MG  
Tel (35) 3743.0133 - [tsda@tsda.com.br](mailto:tsda@tsda.com.br) - [www.tsda.com.br](http://www.tsda.com.br)

**5 | ESPECIAL****Tecnologia impulsiona mudanças no mundo dos negócios**

Como a convergência das tecnologias vai refletir na forma de se fazer negócios? A TV no celular, na Internet, como atingir o público? As empresas terão de investir muito para oferecer serviços diferenciados ao consumidor? Veja o que executivos das principais empresas de comunicação falam a respeito deste tema.

**8 | TV DIGITAL**

**Avaliação dos sistemas de TV digital terrestres**  
A continuação da explicação do teste feito pela Universidade Mackenzie sobre as condições de recepção da TV analógica na cidade de São Paulo. Nessa parte final do artigo são discutidos os tipos de interferências e também mais sobre o resultado dos testes feitos.

**14 | Transmissão****Sincronismo em TV digital móvel**

A segunda parte do artigo dos professores Regina Melo Silveira e Roberto Mitsuke Hirayama sobre avaliação do sincronismo em aplicações de TV digital móvel. Eles apresentam um framework para ajudar na avaliação dos impactos de parâmetros de QOS.

**19 | SMPTE****VC-1: padrão de compressão de vídeo**

A distinção entre eletrônicos domésticos e computadores deixa de existir já que desempenham, muitas vezes, o mesmo papel tanto no broadcast profissional quanto nos domésticos, este artigo cobre uma quantidade de procedimentos inovadores do VC-1.

**24 | DESTAQUE****Proposta para a indústria do entretenimento**

Pensando no potencial turístico da cidade do Rio de Janeiro, o engenheiro Carlos Frederico elabora uma proposta de entretenimento no Brasil levando em consideração o potencial da Indústria Cultural e Audiovisual que existe na cidade.

**SEÇÕES**

27 | Em dia

31 | Novidades

34 | Diretoria



Revista da SET  
Redação, Administração  
e Publicidade:  
Enepress Editorial  
Rua da Mooca, 2429 – 6º andar  
São Paulo – 03103-003  
Tel.: (11) 6096-5199  
enepress@circuiltonet.com

Editor  
Eduardo Nogueira (MTb 12.733)

Diagramação e Arte-final  
Cleber Gazana

Redação  
Sueli dos Santos

Revisão Técnica  
Alberto Seda Paduan  
Euzébio Tresse

Impressão  
Editora Referência

Fotolito  
Pirâmide

Capa  
Cleber Gazana

© Copyright by SET  
Todos os direitos reservados



www.set.com.br

Sociedade Brasileira de Engenharia  
de Televisão e Telecomunicações  
Rua Jardim Botânico, 700 – sala 306  
Rio de Janeiro – RJ – CEP 22461-000  
Tel.: (21) 2512-8747 – Fax: (21) 2294-2791

Diretora Editorial  
Valderez de Almeida Donzelli

Vice-Diretor Editorial  
Helio Ferreira

Comitê Editorial  
Francisco Sérgio Husni Ribeiro  
Maria Goretti Romeiro  
Tereza Mondino  
Vitor Purri

A REVISTA DA SET é uma publicação bimestral da Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão e Telecomunicações (SET) dirigida aos profissionais que trabalham em redes privadas e estatais de rádio e televisão, estúdios de gravação, universidades, produtoras de vídeo, escolas técnicas, centros de pesquisas e agências de publicidade. A REVISTA DA SET é distribuída gratuitamente aos associados da SET e enviada através da ECT. Os artigos técnicos e de opinião assinados nesta edição não traduzem necessariamente a visão da SET, sendo de responsabilidade dos autores.

Sua publicação obedece ao propósito de estimular o intercâmbio da engenharia de refletir as diversas tendências do pensamento contemporâneo da Engenharia de Televisão e Telecomunicações brasileira e mundial.



Aguardada há quase 10 anos e prometendo movimentações no mercado, será, a implantação da TV digital no Brasil, uma realidade em 2006? Começamos o ano e continuamos a falar sobre o assunto que, no mês de janeiro, trouxe à cena novos atores que passaram a discutir formalmente a questão. No dia 19, o deputado federal Walter Pinheiro apresentou o Projeto de Lei 6.525/2006 que “dispõe sobre a evolução dos serviços de radiodifusão e altera a Lei 4.117, de 27 de agosto de 1962”. Trata dos preceitos a serem observados na introdução da tecnologia digi-

tal: “devem ser selecionadas de modo a aumentar o número de prestadoras por localidade, maximizar a criação de novos postos de trabalho e contribuir para o desenvolvimento da indústria cultural e de produção de equipamentos no Brasil” e ainda sobre “prioridade ao uso de padrões abertos, livres de restrições proprietárias quanto à sua cessão, alteração ou distribuição”.

No dia 20, o presidente da Câmara, Aldo Rebelo defendeu a participação do Poder Legislativo na discussão sobre a TV digital: “Não queremos nem desconhecer nem subtrair as responsabilidades e atribuições do Executivo ou do setor privado, mas julgamos que é de grande importância para a

sociedade que a Câmara participe dessa discussão”, disse o deputado.

Também foram realizadas diversas reuniões entre empresários do setor de radiodifusão e o Ministro das Comunicações, Hélio Costa, e também com grupos ministeriais e o presidente da República.

A Revista da SET acompanhará as discussões e movimentações dos envolvidos para que você tenha uma visão completa desse momento importante para o setor.

Nesta edição apresentamos uma reportagem especial sobre a tecnologia impulsionando mudanças no mundo dos negócios e também a continuidade dos artigos dos professores Fujio Yamada F. Sukys, C. E. S. Dantas, L. T. M. Raunheite e C. Akamine sobre o Teste de Avaliação Comparativa dos Sistemas de TV digital Terrestre e o Sincronismo em TV digital Móvel pelos professores Regina Melo Silveira e Roberto Mitsuke Hirayama. Na continuidade da parceria com

**É impossível para um homem aprender aquilo que ele acha que já sabe.**

Epictetus (50-130 A. C)

o SMPTE, publicamos a primeira parte do artigo VC-1: Padrão de Compressão de Vídeo. Na seção *Destaque* veja a matéria “Proposta para a indústria do entretenimento”.

Conheça também os lançamentos da CES 2006 que aconteceu no mês de janeiro, em Las Vegas, considerada a principal feira no segmento de produtos eletrônicos de consumo. Os lançamentos podem ser vistos na seção *Novidades* - são câmeras digitais, leitores de livros eletrônicos, celulares com suporte a *bluetooth*, alguns dos equipamentos que foram mostrados no evento que reuniu 2500 expositores.

Boa leitura!

# Tecnologia impulsiona mudança nos negócios

TALVEZ, A PALAVRA CONVERGÊNCIA TENHA SIDO A MAIS PRONUNCIADA NO MUNDO DOS NEGÓCIOS EM 2005 E, PROVAVELMENTE, TAMBÉM SERÁ EM 2006 E NÃO É POSSÍVEL VOLTAR ATRÁS.

Durante o Congresso da SET, que aconteceu em setembro de 2005, entre os vários debates que chamaram atenção do público, um ganhou destaque pelo aspecto "futurista" e empresarial. Coordenado por Fernando Bittencourt, diretor da SET e do departamento de Engenharia da TV Globo, o debate Convergência nos Negócios reuniu *experts* do setor para discutir como as empresas podem criar mercado nas tecnologias que estão por vir e, a partir daí, oferecer uma gama de serviços e conquistar clientes. Os avanços tecnológicos que constroem as bases para convergência digital estão cada vez mais rápidos. Com isso, os negócios são impulsionados, tanto pela disponibilidade de tecnologia como pela demanda de usuários já acostumados com as conveniências da era digital. A digitalização trouxe uma série de mudanças nas empresas. "A telefonia que fazia voz, hoje faz multimídia; o cabo que entregava vídeo hoje pode fazer comunicação de voz", lembrou Fernando Bittencourt. Finalmente, este ano a televisão aberta brasileira entra na era da transmissão digital. Na área da telefonia celular, também se espera por grandes mudanças. O futuro reserva uma mudança no cenário de negócio que é difícil de prever, mas que já está em curso.

## Telefonia

Para Luiz Avelar, vice-presidente executivo de Marketing da Vivo, a convergência está diretamente relacionada a três coisas que aconteceram nos últimos dez anos: "A transmissão está cada vez mais barata, a miniaturização da eletrônica barateou os aparelhos e, em cima disso, há toda a revolução da transmissão sem fios", diz. Para ele, a complexidade da operação é, de fato, um ponto negativo, mas o mais preocupante, é a tendência que a regulamentação possa ter de criar barreiras.

Alberto Blanco, diretor de marketing do grupo Telemar-Oi, lembrou que o grupo passou por uma reestruturação e tomou a decisão estratégica de juntar todos os serviços, já pensando em ter uma organização convergente. "A estrutura fica extremamente complexa, não só na maneira de unir as tecnologias, mas também no como fazer funcionar tudo da mesma maneira", diz. Para

ele, o ponto positivo é a certeza de que o usuário quer todos os serviços de uma maneira transparente e fácil. "A estrutura fica complexa, temos toda uma estrutura voltada para o cliente e não temos dúvida de que esse é o caminho".

## TV a cabo e aberta

Virgílio Amaral, diretor executivo da TVA, acrescenta que a convergência é, na verdade, um complicador porque agregar serviços não é simples. "Quanto mais serviço, mais difícil de gerenciar; tem problema de investimento, de marca, de posicionamento e também de como o usuário vê esse novo prestador de serviço", diz. Para ele, o usuário fica confuso porque é outra organização, outro modelo de negócio e para quem oferece o serviço é um desafio muito mais difícil de gerenciar.

Para Fernando Bittencourt, sob o ângulo da TV aberta: "Para os produtores de conteúdo aumentou o número de canais para entregar o produto na casa do espectador". Hoje, o conteúdo vai não só pelo ar, mas também pelo cabo, pelo satélite e já está indo pela telefonia celular e DVD, isso é o ponto positivo. "O ponto negativo é que há 10 anos, a TV aberta era a única a entregar o produto em casa e, isso, claramente está mudando".

## Mobilidade

O conteúdo disponível para quem está fora de casa é, aparentemente, o que mais se quer hoje. Existem tecnologias diversas para as pessoas verem conteúdo nos aparelhos de celular, televisão portátil etc. Alberto Blanco revela que a mobilidade é a aposta da Telemar. "Fizemos o lançamento do produto chamado 'Mundo Oi' e fomos atrás de um novo software para atingir as camadas menores". Segundo ele, o maior desafio não foi aliar baixo custo e tecnologia; "o mais difícil foi achar um conteúdo que fosse relevante e que tivesse valor para o usuário". Para Blanco, as pessoas não se imaginam mais viver sem celular como há 15 anos. "Acho que vai acontecer a mesma coisa com o vídeo", aposta.

Ele diz que a Telemar pretende usar a tecnologia 3G e seguir

o modelo europeu, o mais usado no mundo. Segundo Avelar, a Vivo faz cerca de 4 milhões de *downloads* por trimestre e esse número cresce aproximadamente 10% ao mês. "Isso mostra que existe mercado potencial e necessidade para este tipo de serviço", analisa. Para o executivo da Vivo, em meados de 2006 aparelhos de terceira geração poderão ser vendidos por R\$ 500. "Aí começamos a falar da massificação; para nós é mais fácil porque não temos que comprar espectro já que podemos fazer a aplicação em pente, mas continuamos dizendo a Anatel que estamos interessados na faixa de 1,9 Mhz e também, mesmo que tenhamos essas faixas, continuamos interessados nas 3.1 Mhz. O nosso grupo acredita que é preciso investir em terceira geração", diz.

### O sucesso da mobilidade

Na visão de Américo Thomé, gerente da plataforma de comunicação da Intel, o crescimento explosivo do celular no Brasil mostra o gosto do consumidor pela mobilidade. "Acho que estamos no momento de vender celulares pela segunda vez para o mesmo usuário. E isso significa que, como ele já experimentou a parte de voz e texto, quando for comprar o segundo ou o terceiro aparelho, vai começar a demandar mais funcionalidades e daí entra a parte de convergência". Para ele, cada vez mais o consumidor vai demandar serviços inovadores de valor agregado superior ao que ele tinha e que já está acostumado a usar.

Amaral diz que na TVA a visão é um pouco diferente. Segundo ele, a empresa em São Paulo tem cabo e o espectro de MMDS. "Vemos entretenimento dentro e fora da casa. A Abril já é uma fornecedora de conteúdo para celular. Como a TVA vê esse mercado? Nós vamos continuar atendendo a residência. Percebemos que o usuário, cada vez mais, tem necessidade de levar seu conteúdo para fora e a qualidade é importante". Deve-se lembrar que com a evolução da tecnologia e dos equipamentos, a tendência é de que o conteúdo possa estar com o usuário sem fisicamente estar no seu aparelho. Segundo ele, a operadora projeta a rede MMDS, uma rede *Wireless*, para fornecer conteúdo fixo, mas também estuda essa mesma possibilidade via conteúdo móvel. "Não estamos, nesse momento, focando *devices* com celular porque estamos dando aplicação para nossa rede; olhamos dois grandes pontos: primeiro o cliente, o que ele quer; segundo é o conteúdo. A tecnologia que estamos apostando nesse momento que não precisa de linha divisada, é o *WiMax*. Acreditamos nessa mobilidade, esse mercado não é complementar ao fixo, ele pode ter até o mesmo tamanho do fixo".

Para Henrique Washington, da Accenture, a tecnologia que se disponibiliza hoje será adotada. "Todo mundo gosta de comodidade e o conjunto de aplicações que esse negócio vai poder trazer é infinito; é questão simplesmente de cada uma das empresas entender o *timing*", analisa. Avelar diz que, no caso da Vivo, não estão definidos os preços de pacotes de serviços

de transmissão de conteúdo de programação televisiva, por exemplo. "Vamos testar com os usuários o quanto eles estão dispostos a pagar". E acrescenta: "Não estou interessado em fazer o preço de uma hora de televisão, o que interessa é que o usuário vai ter isso no seu celular e isso tem um preço que ele está disposto a pagar. E é isso o que quero saber: quanto ele está disposto a pagar porque eu posso até passar parte desse dinheiro para o provedor de conteúdo que não sou eu", diz.

### IPTV

O futuro sinaliza com a digitalização das empresas de cabo (isso já acontece), mas também a tendência é de que essas empresas ofereçam serviço de voz sobre IP. Nesse cenário, as empresas de telecomunicações fixas, que até então faziam apenas voz, vão fazer também entrega de conteúdo na tecnologia chamada IPTV. A Telemar, segundo o diretor de Marketing, Alberto Blanco, não separa mobilidade de casa. "A gente vê tudo como uma mesma coisa", diz ele. E complementa: "Assim como no futuro vai ter um *device* móvel, onde a gente acredita, independente da tecnologia, o cliente vai poder acessar tudo ali, acreditamos que o ponto da casa também vai ser um ponto de chegada de alto tráfego como acontece em outros países", visualiza. A Telemar faz testes de IPTV em alguns bairros do Rio de Janeiro e atinge taxas de 8 megabits na casa do usuário. "A partir de 10 megabits você consegue entregar HDTV", lembra. Ele explica ainda que é necessário montar um anel ótico que agüente todo o tráfego porque quando existe um grande número de clientes acessando, a rede deve dar suporte. Blanco diz ainda que os maiores investimentos estão nos equipamentos. "Não é preciso passar novas fibras, mas se temos dez clientes acessando a 10 megas, é preciso uma rede que suporte 100 megas; 10 mil clientes exigem uma rede maior e assim por diante", afirma. Ele vê as operadoras de cabo, que vão oferecer os mesmos serviços que as empresas de telefonia, como mais um concorrente. "Eu acho que a maior vantagem é a capilaridade; temos uma distribuição muito maior que as redes de cabo que estão instaladas no Brasil", afirma.

### Regulador

Cada lugar do mundo faz um jogo diferente. O regulador desempenha um papel importante à medida que ele imprime a velocidade e a interferência no mercado. "O papel dele é servir o cidadão e preservar a indústria, o que muda é a regulação que foi feita. Você tem situações bastante distintas. Você tem países em que a regulamentação é não ter regulamentação e, em outros, há muitos limites na atuação da operadora", diz o executivo da Accenture. Ele destaca ainda que a não regulamentação não significa neutralidade. "A partir do momento que você não decide já está se tomando uma decisão que é a de postergar a possibilidade de fazer ou não alguma coisa", relata.

Para Fernando Bittencourt, o serviço IPTV tem muita vocação para entregar conteúdo *video on demand*. "É possível acessar o conteúdo como se fosse um DVD em casa; começa na hora que você quiser, faz *fast forward*, dá *rewind*, ou seja, imagine a quantidade de conteúdo que se pode ofertar para que isso seja um negócio", vislumbra. Blanco defende que o negócio das operadoras de celular é a rede de telecomunicações, seja ela com ou sem fio. "Queremos entregar na casa do cliente uma rede confiável em que ele possa receber a maior variedade de serviços possíveis".

## Casa digital

Américo Thomé lembra que, mundialmente, a taxa de crescimento de TV por assinatura seja por cabo ou satélite aproxima-se de 30% enquanto a expectativa para a taxa de crescimento do IPTV nos próximos cinco anos, é de 150%. "Isso vai na direção da pessoa ter a informação no momento que ela desejar, trazendo a individualização que já começa a acontecer".

Já existe uma iniciativa na indústria de padronização de protocolos de segurança. Dessa forma, é possível comprar um filme, fazer o *download* no PC e, através de um set-top box, por exemplo, assisti-lo na televisão. "O computador é um elemento da visão de casa digital; como a televisão é um elemento importante, o set-top box e toda essa convergência de tecnologia, vai estar dentro do computador", diz Américo. O computador deve ser visto como um elemento adicional para acesso à informação e serviços de valor agregado. Thomé acredita na importância da interoperabilidade entre televisão aberta, paga, etc. Segundo ele, as pessoas não vão acessar todo esse conteúdo só através do computador. "É necessário ter o computador, a televisão e ter elementos que se comunicam entre si. É possível ter um conteúdo que tenha sido baixado da internet ou comprado de uma TV a cabo e, na verdade, a gente tem controles, sistema de segurança

que permitam que esse conteúdo seja acessado - seja filme ou música - na televisão, no Ipod, no PDA, em um *personal media player*, celular etc. Na verdade, isso deve ser visto como um avanço da tecnologia, elemento adicional da visão de casa digital", afirma.

Na análise do diretor de Marketing da Telemar, Alberto Blanco, é muito difícil prever o que vai acontecer daqui a cinco anos. "A mudança de comportamento vem através da tecnologia e tecnologia se compra. O importante é que todas as decisões sempre vão pelo melhor caminho, o que tiver escala econômica. Subsídio é um crime na indústria. O modelo tem que ser sustentável para você poder investir em tecnologia", avalia.

## Nova forma de ver TV

As empresas de telefonia conseguem ter uma melhor percepção do mercado que as TVs abertas, por exemplo. Isso porque, no caso da TV aberta, há a necessidade de contratar um instituto de pesquisa e, no caso de celular ou fixo, as empresas sabem o que está trafegando na rede. "Você tem que saber disso, inclusive para quando; na época de *biling* complexo, faturar o cliente", explica Henrique Washington. Dessa forma, é possível saber individualmente, o que cada pessoa utilizou e se consegue cobrar por isso.

Ninguém duvida de que vai mudar a forma de se ver televisão no Brasil. É uma mudança sutil e que já está em curso. Hoje, a família brasileira não se reúne mais na sala para assistir ao telejornal e, em seguida, a novela. Os filhos adolescentes têm seus programas ou ainda a opção do computador. Ou seja, as experiências em torno da televisão que, antes eram coletivas, provavelmente serão individuais já que cada vez mais acontece a segmentação.

Nesse sentido, passa a existir uma individualização e isso, pode ser o valor do próprio negócio no futuro. No mundo do futuro, da televisão interativa, é possível fazer marketing *one-to-one*. ■

**DS Datasinc**

© (31) 3377.2244

www.datasinc.com.br  
R. José Rodrigues Pereira, 514  
Belo Horizonte - MG

## Terra DS7000

- \* Master digital com 8 entradas SDI 270Mbps + Key e Fill e 8 entradas de áudio analógico stereo (áudio follow video) + 4 entradas de áudio auxiliares.
- \* Comutação por corte, fusão ou wipe. Tally para sinalização de câmeras e monitores.
- \* Console com medida 19" x 8U, para uso sobreposta, embutida ou em rack. Módulos de vídeo, áudio e Tally no padrão 19" x 1U.

O melhor preço em  
**Tektronix**

Authorized video reseller Tektronix for Brazil



Master  
Switcher

# Avaliação dos sistemas de TV digital terrestres

Final

ACOMPANHE A PARTE FINAL DO ARTIGO QUE MOSTRA OS RESULTADOS DOS TESTES DAS CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO DA TV ANALÓGICA EM SÃO PAULO; AGORA A DISCUSSÃO GIRA EM TORNO DE ALGUNS TIPOS DE INTERFERÊNCIA ENCONTRADOS NA PESQUISA.

Por F. Yamada, F. Sukys, C. E. S. Dantas, L. T. M. Raunheite, e C. Akamine

## Interferência por multipercurso sem a presença de ruído

A interferência por multipercurso (*multi-path*) ocorre quando o receptor, além do sinal direto, também recebe outros sinais, geralmente refletidos em prédios ou morros (ecos). Em televisão analógica essa interferência se manifesta com o aparecimento de repetições desagradáveis superpostas à imagem principal, conhecidas pelo

nome de "fantasmas". Na prática, dificilmente ocorrem ecos com tempos superiores a  $30\mu\text{s}$ . Note-se que em TV digital não existe meio termo: ou a imagem aparece perfeita, como se a interferência por multipercurso não existisse, ou simplesmente, o receptor não funciona.

Para a realização deste teste foi utilizado o instrumento "Simulador de eco modelo TAS 4500", o qual é capaz de gerar até cinco sinais simuladores de interferência por multipercurso (eco).

A potência do sinal principal ("D" ou direto) na entrada do receptor foi mantida constante com um valor de aproximadamente  $-50\text{dBm}$  (condição que ainda pode ser considerada com recepção boa). No TAS 4500 foi programado um único sinal de multipercurso ("E" ou eco) com intervalo de tempo atrasado (pós-eco) ou adiantado (pré-eco) em relação ao sinal principal. Para cada intervalo de tempo escolhido, ajustou-se a atenuação do sinal "E" até ser atingido o limiar de recepção (taxa de erro de bits de  $3 \times 10^{-6}$  ou "TOV". Para o sistema ATSC e para diversas configurações do DVB-T e do ISDB-T foram traçadas curvas de D/E (dB) em função do intervalo de tempo do eco ( $\mu\text{s}$ ).

A figura 3 mostra uma notória evolução padrão ISDB-T para a robustez a pré-eco introduzindo uma desejada simetria na curva D/U x atraso. Esta simetria introduz uma melhoria importante na robustez a multipercursos para recepção com antena interna.

A figura 3.1 indica que não houve uma alteração significativa entre as duas gerações de receptores do DVB-T.

A figura 3.2 indica que, para o ATSC, houve uma degradação para a recepção com pós-eco no receptor testado em 2005, mas houve uma grande melhoria na recepção com pré-eco trazendo grande e importante simetria à curva de D/U versus atraso.

A figura 3.3 mostra uma comparação entre três receptores de última geração dos três padrões. Pode-se notar o

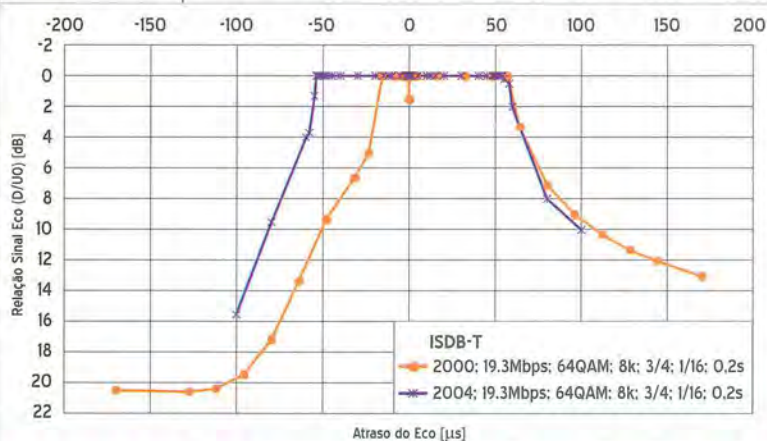


Fig. 3 - Interferência por Multipercurso sem a presença de Ruído Interferente (ISDB-T).

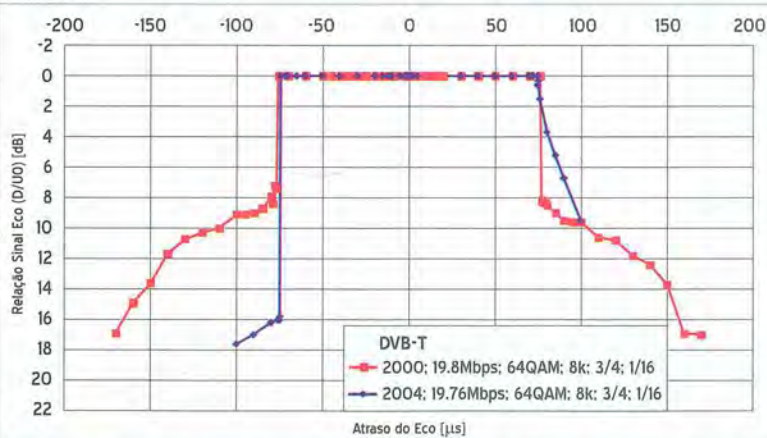


Fig. 3.1 - Interferência por Multipercurso sem a presença de Ruído Interferente (DVB-T).



comportamento semelhante dos padrões DVB-T e ISDB-T e um comportamento inferior do ATSC. Entretanto, o padrão ATSC apresenta nesta geração, pela primeira vez, uma excelente simetria de robustez a pré-eco e pós-eco, o que confere um bom desempenho para ecos múltiplos.

**Simulação de canais com múltiplos ecos**

Foram feitas diversas combinações de vários sinais refletidos para simular as condições que podem ocorrer no campo. A tabela 3 mostra as condições relativas dos sinais dos diversos tipos de canais simulados. O canal tipo "A" simula uma condição de recepção com antena externa em locais onde os sinais refletidos estão muito atenuados. O canal tipo "D" representa uma situação de recepção usando antena interna, com a presença de sinais refletidos de grande amplitude. O canal tipo "C" representa uma condição de recepção intermediária, algo entre "A" e "D", onde existem sinais refletidos com atrasos menores do que no canal "D". O canal "E" representa uma condição extrema de multipercurso, ele simula um ponto onde existiria a pior recepção em uma rede de SFN ("Single frequency network" ou rede de frequência única) com três transmissores.

A tabela 4 mostra uma evolução do padrão ISDB-T concentrada apenas no eco múltiplo do tipo E (SFN) para o qual o receptor da geração 2000 não operava. Pode-se perceber também uma notória evolução do padrão DVB-T. Os receptores da geração 2004 passaram a operar para os ecos múltiplos do tipo C, D, e E, o que não acontecia na geração 2000.

Na coluna do padrão ATSC verifica-se que houve uma grande evolução para ecos múltiplos.

**Interferência por efeito Doppler**

O efeito Doppler ocorre quando o transmissor ou/e o receptor estão em movimento, ou então, quando chega ao receptor um sinal refletido em um objeto em movimento. A consequência é como se a frequência do sinal sofresse um desvio positivo ou negativo, conforme o objeto estivesse se aproximando ou se afastando do receptor.

Neste teste também foi utilizado o instrumento "Simulador de eco TAS4500" que permite introduzir desvios de frequência programáveis nos sinais de eco escolhidos para a experiência. O teste consistiu em, para um determinado intervalo de tempo do eco, programar desvios de frequência no sinal "E" e, para cada condição, atuar na amplitude do sinal "E" até ser atingido o limiar de recepção. Para cada configuração escolhida foi traçado o gráfico D/E (dB) vs. (desvio de frequência).

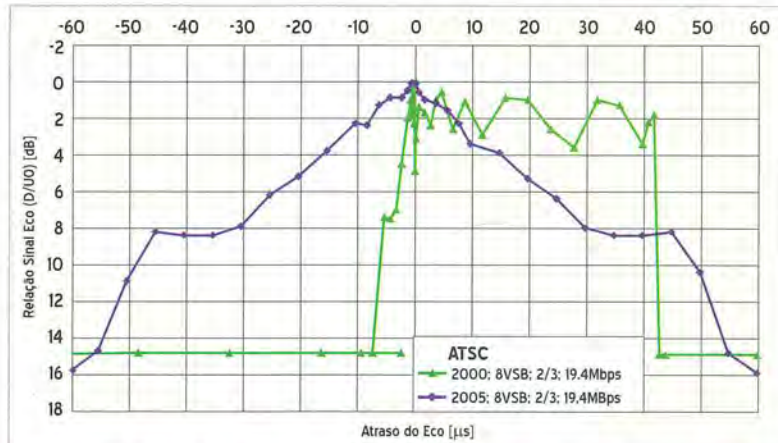


Fig. 3.2 - Interferência por Multipercurso sem a presença de Ruído Interferente (ATSC).

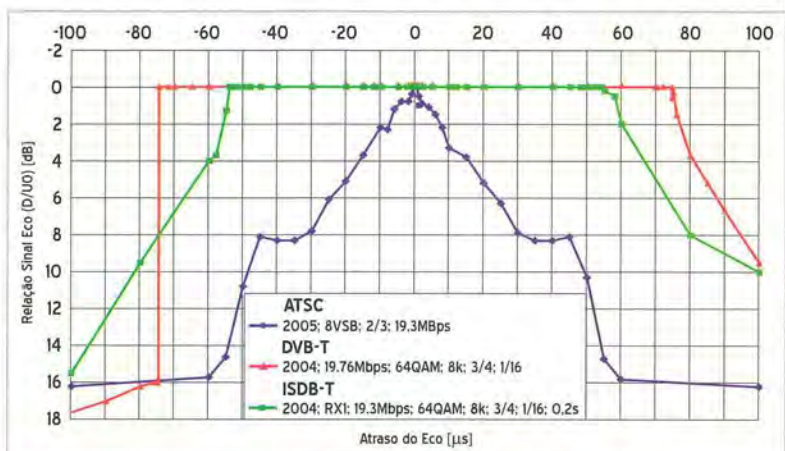


Fig. 3.3 - Multipercurso - comparação entre receptores de última geração.

**Condições relativas dos diversos canais com múltiplos ecos**

Sinal	Canal "A"		Canal "C"		Canal "D"		Canal "E"	
	Amplitude (dB)	Atraso (µs)	Amplitude (dB)	Atraso (µs)	Amplitude (dB)	Atraso (µs)	Amplitude (dB)	Atraso (µs)
0	0	0	-2,8	0	-0,1	0,15	0	0
1	-13,8	0,15	0	0,089	-3,8	0,63	0	1,0
2	-16,2	2,22	-3,8	0,419	-2,6	2,22	0	2,0
3	-14,9	3,05	-0,1	1,506	-1,3	3,05	-	-
4	-13,6	5,86	-2,5	2,322	0	5,86	-	-
5	-16,4	5,93	-1,3	2,799	-2,8	5,93	-	-

Tabela 3.

As figuras 4 (pré-eco) e 4.1 (pós-eco) mostram os resultados para o ISDB-T, as figuras 4.2 (pré-eco) e 4.3 (pós-eco) para o DVB-T e as figuras 4.4 (pré-eco) e 4.5 (pós-eco) para o ATSC. As figuras 4 e 4.1 mostram uma aparente involução do ISDB-T, principalmente para offset de frequência de valor elevado. Cumpre, entretanto, salientar que esta piora deveu-se fundamentalmente ao uso do modo 8K no receptor da geração 2000 em contraposição ao modo 4K no receptor da geração 2004. Isto se deveu ao fato de não existir a opção 4K nos receptores

## Comparação com múltiplos ecos

		ISDB-T	DVB-T	ATSC
Modulação		64QAM	64QAM	8VSB
N° de portadoras		8k	8k	-
FEC		3/4	3/4	2/3
GI		1/16	1/16	-
Time interleaver (seq)		0,2	-	-
Relação sinal ruído (dB)		-	-	C/N
Taxa (Mbps)		19,3	19,8	19,4
Tipo A	2004	ok	ok	ok
	2000	ok	ok	ok
Tipo B	2004	ok	ok	ok
	2000	ok	ok	NF
Tipo C	2004	ok	ok	ok
	2000	ok	NF	NF
Tipo D	2004	ok	ok	Intermitente
	2000	ok	NF	NF
Tipo E	2004	ok	ok	ok
	2000	NF	NF	NF

Tabela 4.

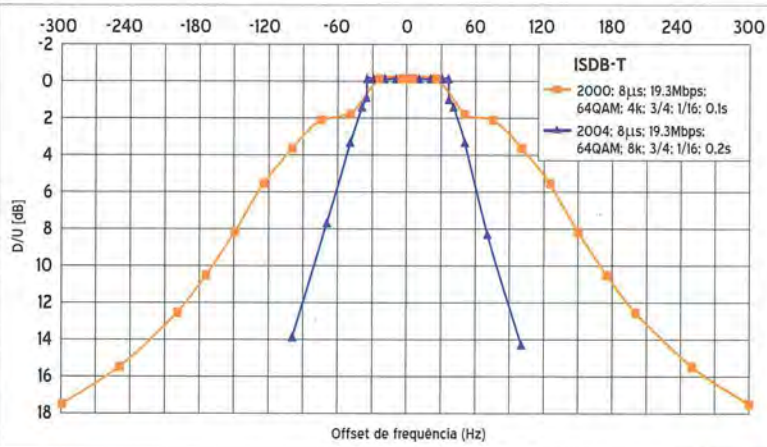


Fig. 4 - Recepção de Sinais alterados por reflexões em objetos móveis (ISDB-T pré-eco).

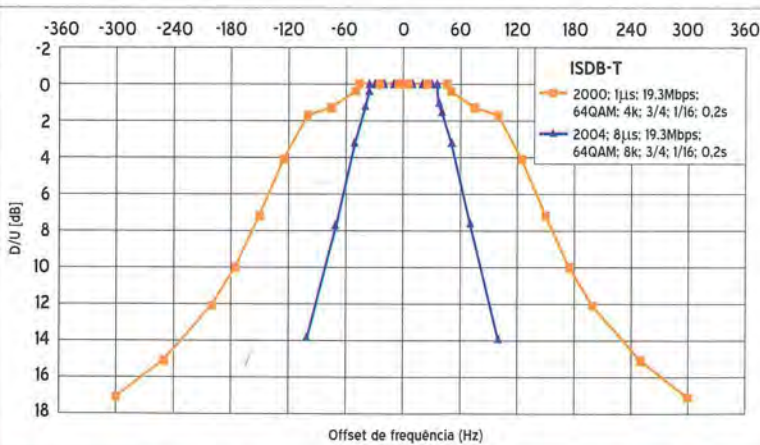


Fig. 4.1 - Recepção de Sinais alterados por reflexões em objetos móveis (ISDB-T pós-eco).

2000, opção esta favorável a robustez ao efeito Doppler.

As figuras 4.2 e 4.3 mostram uma grande evolução do DVB-T. Cumpre notar que o receptor, usado para os testes da última geração representa um receptor projetado especialmente para uso móvel.

A figura 4.4 mostra, para pós-eco, que não houve evolução na robustez a efeito "doppler" para o ATSC. A figura 4.5 mostra, na comparação entre os receptores de última geração, que o sistema DVB-T apresenta uma pequena vantagem sobre o ISDB-T, mas uma grande vantagem sobre o ATSC. Pode-se concluir, da análise da figura, que o ATSC pode apresentar problemas para uso móvel, principalmente para mobilidade veicular.

### Interferência por ruído impulsivo

Este teste teve por objetivo determinar a capacidade dos receptores de resistir à interferência a ruídos do tipo impulsivo. Os testes de laboratório realizados no ano 2000 utilizaram um gerador de ruído impulsivo que permitia a injeção externa de ruído branco (ruído gaussiano) em uma janela de tempo pré-programada em passos de 1µs a 999µs. Estes pulsos de ruído gaussiano podiam ser ajustados para uma taxa de repetição fixa ou continuamente variável de 12 a 100pps (pulsos por segundo) com um período de varredura de 30 segundos. No modo com taxa de repetição variável, para determinados valores da janela e da potência de ruído era avaliada a taxa média de erros em um intervalo de tempo equivalente a duas varreduras completas (60s). Fala-se de taxa média de erros porque ela varia com a taxa de repetição dos pulsos.

A potência do sinal digital foi ajustada para um valor fixo (-40dbm) na entrada do receptor e, para um dado valor paramétrico da janela, a potência do ruído gaussiano foi ajustada até obter-se a taxa de erro de limiar ( $3 \times 10^{-6}$ ) no medidor de taxa de erros. Foi então calculada a relação da potência do sinal (C) pela potência do ruído equivalente (Neq) na banda de 6MHz: C/Neq (dB).

Como nos receptores comerciais dos testes de 2003 a 2005 não havia acesso à saída digital, a medida da taxa de erro de limiar foi substituída pela avaliação visual do TOV. Não é possível na avaliação pelo TOV obter valores numéricos e nem valores médios de taxa de erro. Isto impôs a utilização de uma taxa de repetição dos pulsos constante. Para facilitar a obtenção dos resultados foi escolhida a taxa de repetição de 100pps e então repetido o procedimento de testes como descrito anteriormente. Infelizmente, o uso de uma taxa fixa de repetição dos pulsos impossibilitou uma comparação direta com os resultados auferidos em 2000.

A figura 5 mostra uma comparação entre os padrões para a geração 2000 e a figura 5.1 para a geração 2003 a 2005. Na figura 5 o padrão ISDB-T mostrou o melhor desempenho que se deveu fundamentalmente à utilização de um circuito "time interleaver" antes do codificador interno, o qual não existe nos outros dois padrões. A utilização do modo 4K ou 8K não tem influência significativa no desempenho dos receptores do DVB-T e ISDB-T. Cumpre notar, que até a largura de janela de 200  $\mu$ s (0 a 250  $\mu$ s) o padrão ATSC apresenta um resultado superior ao DVB-T e no restante da faixa (200 a 900  $\mu$ s) o desempenho ATSC e DVB-T são semelhantes.

Na figura 5.1 o ATSC tem um desempenho equivalente ao do ISDB-T na faixa mais significativa de ruído impulsivo, ou seja, de 0 a 150  $\mu$ s de largura de janela. No restante da faixa seu desempenho se equivale ao do DVB-T que é, em toda a faixa, inferior ao do ISDB-T. Novamente, o melhor desempenho do ISDB-T em relação ao DVB-T pode ser atribuído ao "time interleaver" usado no sistema japonês.

### Testes de campo

Os testes do ano 2000 foram complementados com experiências de campo realizadas na cidade de São Paulo, com antena transmissora instalada na torre da TV Cultura, na Avenida Dr. Arnaldo. Foi utilizado um transmissor de TV digital de 5kW, no canal 34 da faixa de UHF (590MHz a 596MHz) modulado por sinal "zone plate". Um veículo "van" Mercedes Sprinter foi equipado com uma antena de banda larga (Rohde Schwartz/Schaffner CBL6111C Bilog Antena), instalada em um mastro retrátil, tendo sido realizados testes em mais de 100 localidades da Grande São Paulo, com distânci-

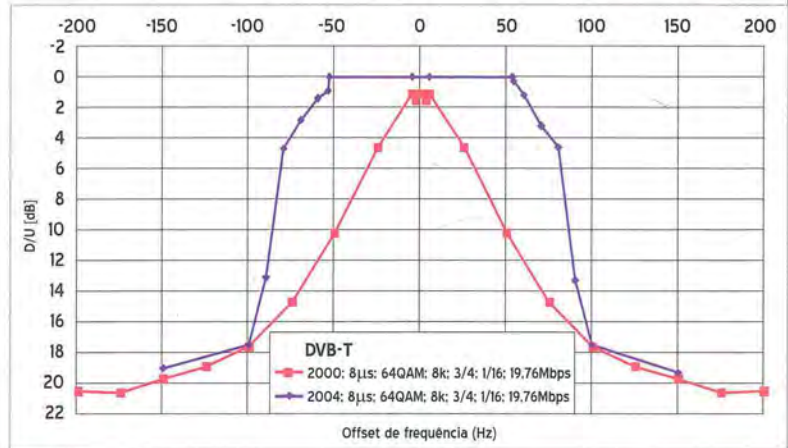


Fig. 4.2 - Recepção de Sinais alterados por reflexões em objetos móveis (DVB-T pré-eco).

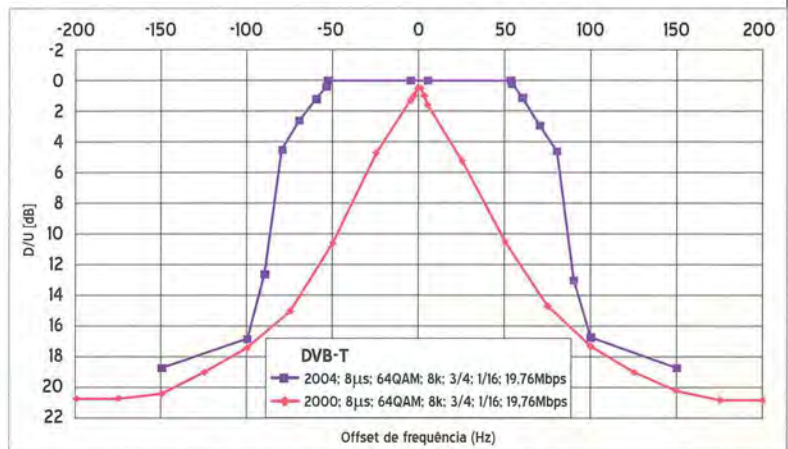
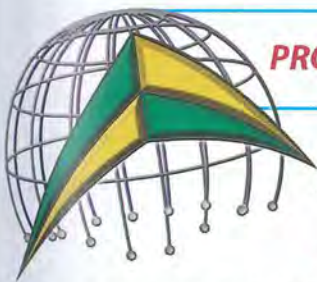


Fig. 4.3 - Recepção de Sinais alterados por reflexões em objetos móveis (DVB-T pós-eco).

as de até 40km em relação à antena transmissora. Em cada localidade pré-determinada o mastro era ajustado para uma altura de 10m e a antena era orientada para a torre do transmissor.



**PROATEC, uma empresa cujo lema é oferecer: Garantia, Qualidade e Seriedade.**

**EQUIPAMENTOS PARA DVB PREMIUM**

• PROMAX-10 • PROLINK-4C

A parceria PROMAX - PROATEC oferece no Brasil os equipamentos da PROMAX ELECTRONICA S/A, empresa líder no mercado europeu de equipamentos para campo e laboratório. A PROATEC distribui, presta serviços de assistência técnica e calibração com exclusividade para todo o território nacional.

**TV EXPLORER**

**Lançamento**



Cód.: PRODIG-5

- Fácil manuseio
- (QPSK - COFDM - QAM)
- Medidas analógicas e digitais
- Analisador de espectro
- Menos de 2kg
- Baterias de LI



Rua Silveira Bueno, 135 - VI. Manchester  
Tatuapé - São Paulo - SP - Cep 03442-050  
Fone/Fax: 11 6192-8999  
email: proatec@proatec.com.br

Um receptor analógico PAL-M permitia ter uma idéia do comportamento dos canais comerciais vizinhos ao canal 34. O sinal da antena externa estava ligado à entrada de um pré-amplificador de baixo ruído para impedir que o fator de ruído do receptor em teste influenciasse nos resultados. Em cada localidade ajustava-se o ganho e/ou a atenuação do sistema

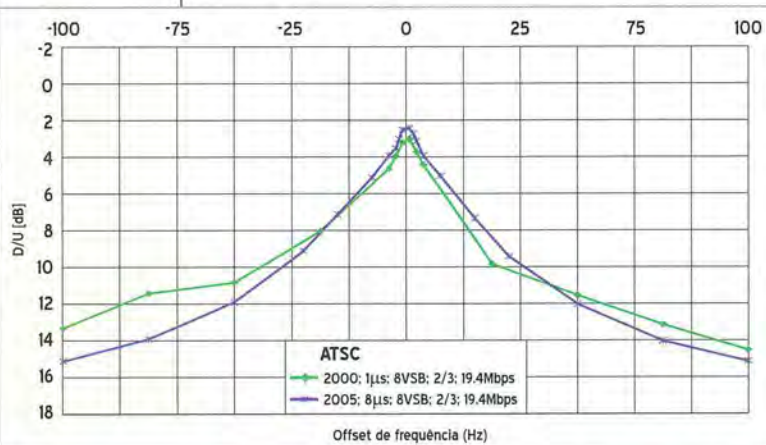


Fig. 4.4 - Recepção de Sinais alterados por reflexões em objetos móveis (ATSC pós-eco).

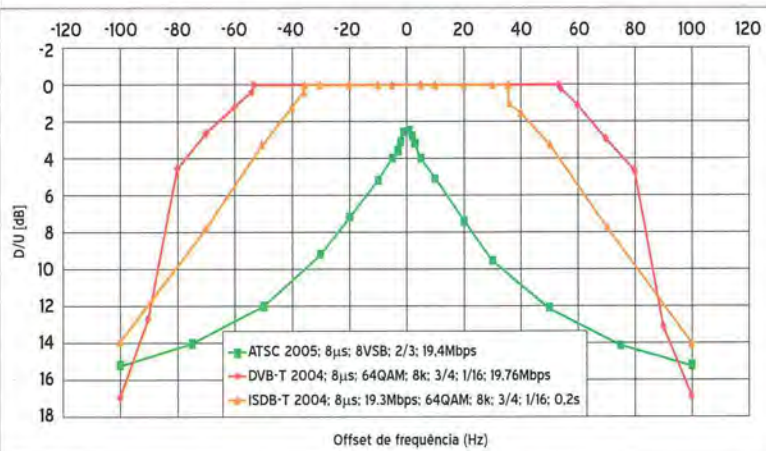


Fig. 4.5 - Recepção de Sinais alterados por reflexões em objetos móveis (comparação dos receptores de última geração).

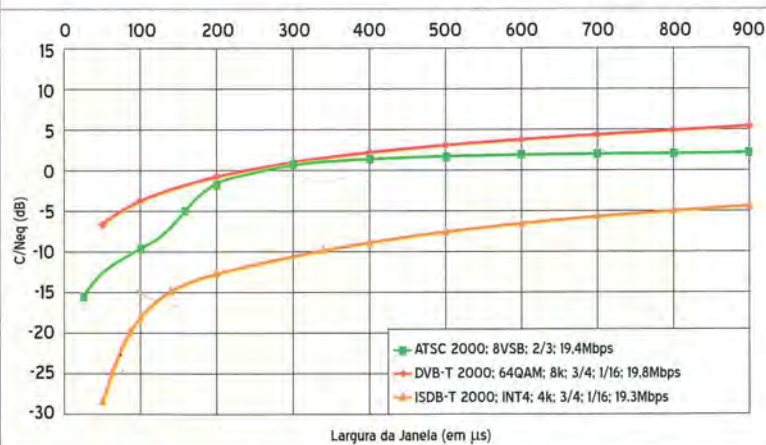


Fig. 5 - Robustez frente ao Ruído Impulsivo - Comparação entre os receptores de 2000.

pré-amplificador para sempre garantir um sinal (C) de aproximadamente -30dBm na antena do receptor em teste. Depois o transmissor era desligado e media-se a potência de ruído do local (N) na banda de 6MHz do canal 34. Nessas condições calculava-se "C/N do local". Ligava-se o transmissor novamente, registrava-se o espectrograma e verificava-se se o receptor digital funcionava. Em caso positivo era injetado ruído branco até ser atingido o limiar de recepção pelo método TOV (observação de "artefatos na imagem".) e era calculado o "C/N de limiar". Subtraindo-se o valor de "C/N de limiar" do valor de "C/N do local" obtinha-se a "margem de erro de recepção".

Os testes realizados com o veículo mostraram que o sistema ISDB-T funcionou praticamente em todas as localidades até uma distância de aproximadamente 15 km do transmissor. Note-se que dentro dessa região, por causa do relevo acentuado e do grande número de prédios altos irregularmente distribuídos, existiam pontos com forte interferência por multipercursos, além de grande interferência de ruído impulsivo. Em regiões com distâncias acima de 20 km do transmissor houve pontos onde o ISDB-T não funcionou, pois não estava sendo atingido o "mínimo nível de sinal" do receptor.

O sistema DVB-T apresentou um desempenho em campo semelhante ao do ISDB-T a menos da robustez a ruído impulsivo nos pontos onde este fenômeno estava presente de forma significativa. Quanto ao sistema ATSC este apresentou um desempenho insatisfatório, principalmente nos quesitos robustez a multipercursos com ecos múltiplos e efeito "Doppler". Devido a sua pouca robustez ao item supra citados, o ATSC não conseguiu usufruir de um maior alcance apesar de ter uma relação C/N superior.

Infelizmente, ainda não foi possível realizar testes de campo com os receptores de última geração devido à inexistência de uma estação transmissora para esta finalidade.

## Conclusão

A análise dos resultados dos testes de laboratório, confirmados pelo teste de campo do ano 2000, mostra que o sistema ISDB-T apresentou um ótimo desempenho em condições rigorosas de multipercursos e interferências por ruído impulsivo. O sistema DVB-T seguiu de perto o ISDB-T apresentando um desempenho inferior apenas no teste com a presença de ruído impulsivo. O sistema ATSC, em laboratório, revelou uma

significativa evolução entre as gerações primeira (2000) e quinta (2005), principalmente na robustez á multi-percursos com ecos múltiplos. Esta evolução constatada em laboratório autoriza a esperar uma equivalente evolução no teste de campo. A robustez ao efeito "Doppler", mostrou ainda que o ATSC não é adequado á comunicação móvel, na sua versão standard. A Universidade Presbiteriana Mackenzie tem a intenção de realizar testes de campo mais aprimorados com os novos receptores comerciais, já testados em laboratório, tão logo seja possível. ■

## REFERÊNCIAS

- ARIB STD-B31 V.1.2 "Transmission System for Digital Terrestrial Television Broadcasting ARIB Standard," Association of Radio Industries and Businesses, January 24, 2002.
- ITU-R WP 11A/59, "Channel coding, frame structure and modulation scheme for terrestrial integrated service digital broadcasting (ISDB-T)," ITU-R WP 11A/59-E, May 17, 1999.
- ITU-R 31/6 6E/303, "Guidelines and Techniques for the Evaluation of DTTB Systems," ITU-R 31/6 6E/303, March 19, 2003.
- SET/ABERT "Digital Television Systems - Brazilian Tests - Final Report Part 1," Anatel SP March 2000.
- SET/ABERT "Digital Television Systems - Brazilian Tests -

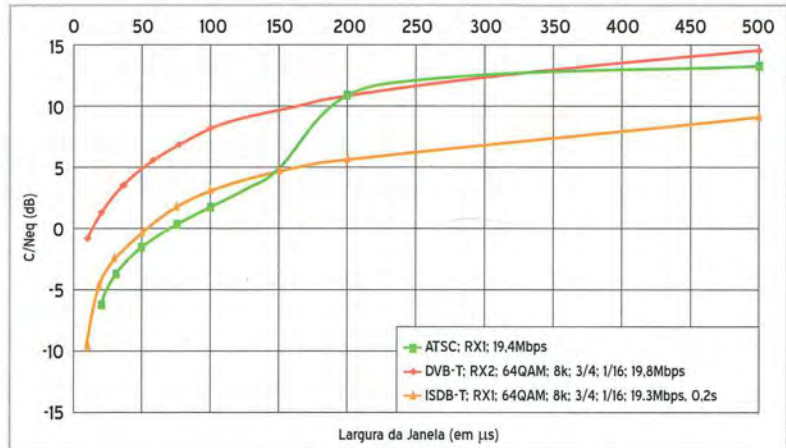


Fig. 5.1 - Robustez frente ao Ruído Impulsivo (comparação entre os receptores de última geração.

Final Report Part 2," - Anatel SP May 2000.

- T.Laud, M Aiken, W. Bretl, K.Y. Kwak, "Performance of 5th Generation 8-VSB Receivers. IEEE Transactions on Consumer Electronics", Vol. 50. No 4, Nov 2004.
- Y. Wu, E. Pliszka, B. Caron, P. Bouchard, and G. Chouinard, "Comparison of Terrestrial DTV Transmission Systems: The ATSC 8-VSB, the DVB-T COFDM, and ISDB-T BST-OFDM," IEEE Transactions on Broadcasting, Vol. 46, No. 2, June 2000.
- Television on Handheld Receiver - Broadcasting With DVB-H. Dig Tag - Digital Terrestrial Television Action Group. 2005.

## Nossos telefones mudaram.

Mas a qualidade dos cabos e conectores com a garantia NEMAL, continuam imbatíveis.



Linha completa de Conectores de Áudio Neutrik & Switchcraft XLR, P10 Mono/Stereo RCA, Adaptadores

Fazemos manutenção e conserto de cabos triaxiais e de 26 pinos (cabo multicore).



Conectores Triaxiais Lemo e Kings 9.5mm e 12mm



Linha Triax para painel Macho e fêmea



Conectores Triax plug/jack/retrokit 9.5/12/13mm



Montagens de cabos de vídeo e áudio: Digital e analógico

**NEMAL**  
Cabo e Conectores

# Sincronismo em TV digital móvel

Final

OS AUTORES CONTINUAM A MOSTRAR CONCEITOS SOBRE SINCRONIZAÇÃO DE MÍDIAS NA INFRA-ESTRUTURA DE TV DIGITAL E QUE O *FRAMEWORK* PROPOSTO PERMITE SIMULAÇÕES PARA DEFINIR LIMITES TOLERÁVEIS PARA AS CARACTERÍSTICAS DA REDE PRIMÁRIA.

Por Roberto Mitsuake Hirayama, e Regina Melo Silveira

## Algoritmos de Resincronização de Mídias

Vários algoritmos foram propostos na literatura científica para implementar a resincronização de mídias com o intuito de corrigir os efeitos de atrasos e de remultiplexações no fluxo de transporte. Três métodos principais podem ser utilizados: o reordenamento dos pacotes contendo amostras do relógio (PCR), o recálculo e reposicionamento das amostras do relógio (PCR) e a compensação da variação de atraso. Esses métodos serão descritos nessa seção com base nas propostas das referências bibliográficas [7, 8, 11, 12, 14, 24, 26].

## Algoritmos de resincronização baseados no recálculo do PCR e na compensação de variações de atraso

Os mecanismos baseados no recálculo do PCR [7, 8] efetuam a resincronização através da determinação de novas amostras do relógio do emissor, ou seja, os PCRs. Como são recalculados os valores do PCR, um novo posicionamento dessas amostras dentro do fluxo de transporte torna-se necessário para garantir o novo sincronismo. Os métodos que utilizam essa abordagem são geralmente implementados em *hardware*, pois precisam gerar novos PCRs o que depende de osciladores e outros dispositivos (PLLs, etc) que são construídos em *hardware* na grande maioria das implementações.

Os métodos por compensação da variação de atraso,

por sua vez, reconstróem o relógio do emissor tentando compensar os atrasos inseridos previamente. Esses algoritmos fazem estimativas da variação de atraso e as utilizam na implementação de filtros para a compensação desses atrasos.

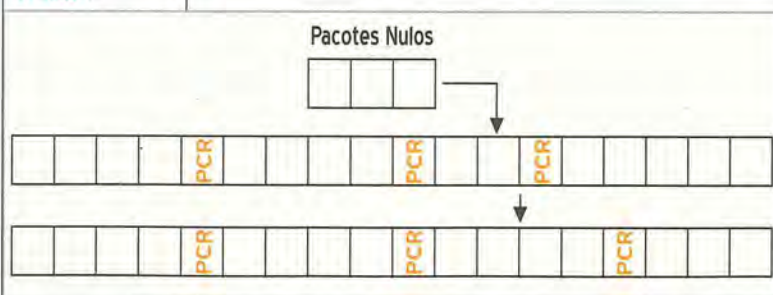
Embora utilizem o mesmo princípio, várias formas de compensar os atrasos são possíveis. Em [16, 26] foi proposto um algoritmo que utiliza uma regressão linear das amostras do relógio e dos tempos de chegada de cada amostra para determinar uma função linear que represente o comportamento do relógio na ausência de atrasos. Ou seja, através da reta de regressão é reconstruído o relógio do emissor sem variações de atraso. Outro método proposto em [11, 14, 24] compensa as variações de atraso através da multiplicação dos PCRs por fatores de escalonamento proporcionais a diferença de fase entre o relógio reconstruído no receptor e o representado pelo PCR. Ou seja, através de um escalonamento adaptativo do valor dos PCRs, o sinal do relógio do receptor é ajustado.

Os métodos descritos nessa seção são bastante eficientes para a reconstrução do relógio do emissor, entretanto, dependem de implementações complexas baseadas em *hardware*.

## Algoritmo de correção da periodicidade das amostras do relógio do emissor

Esse algoritmo, proposto por Yu et al [10], baseia-se em procedimentos simples que podem ser implementados puramente em *software*, ao contrário de outros mecanismos. O método proposto leva em consideração o fato dos valores de PTS e DTS serem associados apenas ao bit inicial do quadro que o transporta. Portanto, se for assegurado que o início dos quadros contendo o PTSs ou DTSs são mantidos inalterados, o receptor funcionará corretamente mesmo se forem adicionados mais bits a

Fig. 3 - Padding de pacotes TS nulos.



esse quadro no final do pacote. Ou seja, são consideradas somente as posições das amostras no fluxo de pacotes TS.

A solução de Yu utiliza pacotes TS nulos para garantir o sincronismo, sem a necessidade de serem modificados os valores do PCR, mantendo a distância entre pacotes que contenham PCRs preservada. O algoritmo insere bits de enchimento aos pacotes TS ao final dos dados úteis ou inclui pacotes TS nulos, na proporção necessária para compensar reduções no número de bytes de mídias após manipulações, tais como recodificação de vídeos, remultiplexação de programas e operações de filtragem (filtros passa-baixas). Por exemplo, no caso da recodificação de um vídeo para um padrão mais eficiente poderiam ser inseridos bytes em número equivalente aos eliminados por essa operação.

No entanto, esse método só pode ser utilizado quando operações sobre o fluxo de transporte reduzem o número de bytes das mídias ou quando os pacotes que contém PCRs são adiantados, conforme mostrado na figura 3. Ou seja, esse algoritmo pode ser utilizado para compensar a chegada prematura de pacotes que contém PCRs e com uma constante monitoração da distância entre PCRs consecutivos a variação da distância pode ser compensada pela inserção de pacotes TS nulos na proporção de bytes faltantes.

### Algoritmo de reposicionamento de pacotes com escalonamento da taxa de bits

Esse algoritmo [10] foi proposto com o objetivo de modificar a taxa de bits, determinada pela distância entre PCRs, para um novo valor constante. Assim, pode-se resincronizar o fluxo de transporte sem que seja necessária a modificação dos valores dos PCRs. Ou seja, é efetuado um escalonamento da taxa de bits, refletindo a mudança no número de pacotes entre PCRs consecutivos ou a distância entre eles, determinando assim uma nova taxa constante que preservará, assim, o sincronismo.

O algoritmo calcula a distância (em número de pacotes) de cada pacote TS, exceto os que carregam vídeo, em relação ao último PCR, multiplicando essa distância por um fator de escalonamento "s", sendo o resultado utilizado para determinar a distância desse pacote e o PCR no novo fluxo de transporte, ou seja, sua nova posição. A figura 4 mostra um exemplo de como atua esse algoritmo.

O escalonamento da taxa de bits pode ser utilizado nos casos onde um pacote contendo PCR esteja atrasado, ou seja, temos mais pacotes TS entre o PCR atual e o último PCR ou a distância entre PCRs é maior que a esperada. Nesse caso, um escalonamento dos pacotes entre os dois PCRs deve ser feito e assim uma nova taxa de bits é determinada para o fluxo de transporte. Os PCRs subse-

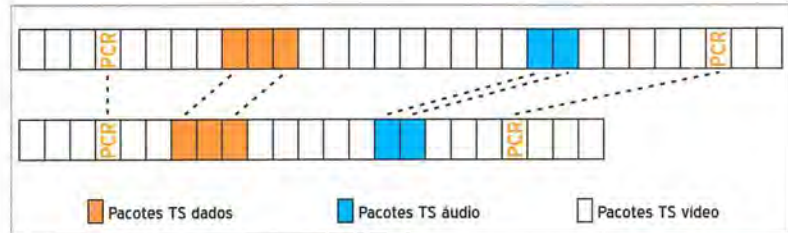


Fig. 4 - Exemplo de escalonamento da taxa de bits por um valor s.

qüentes indicarão se é necessário escalonar a taxa novamente ou não, sendo a nova taxa mantida até que seja necessária uma nova modificação.

### Framework para testes e avaliação do sincronismo

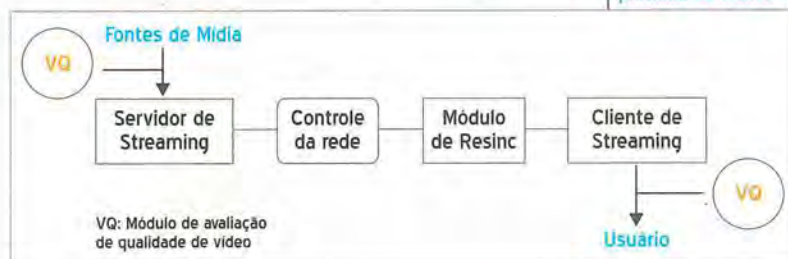
O framework proposto nesse artigo tem como objetivo simular as perturbações causadas por redes de pacotes para estudar a influência da qualidade de serviço das redes primárias de distribuição no sincronismo e na qualidade de programas MPEG-2 inseridos em fluxos de transporte.

É proposta a estrutura de uma rede primária de teste apresentada na figura 5, para a transmissão de pacotes de um fluxo de transporte conhecido. As características dessa rede, ou seja, atrasos, variações de atrasos, banda disponível, etc, são controladas. Adicionalmente, a influência dessa rede na apresentação das mídias será avaliada através de medições da qualidade objetiva do vídeo apresentado ao usuário [35].

Cada um dos módulos do framework proposto e apresentado na figura 5 tem uma função na simulação de redes de pacotes para a distribuição de conteúdo. A seguir são detalhadas brevemente as características de cada módulo e apontado seu objetivo para a simulação:

**Servidor de Streaming:** Ele tem o objetivo de efetivamente gerar os pacotes TS a partir de um arquivo residente no computador onde está sendo executado. Ou seja, a partir de um arquivo formatado previamente com as características desejadas serão obtidos os fluxos de mídia para a transmissão. O fluxo de transporte definido possui características especiais, pois apresenta tanto cenas de movimento intenso quanto cenas estáticas com um apresentador (Rugby na TelePiu da Itália). Com essas duas mo-

Fig. 5 - Rede primária de testes.



dalidades de exibição teremos uma variação do nível de atividade do vídeo em consequência será possível comparar o efeito das mudanças nos parâmetros da rede para as duas opções. Qualquer software que implemente a transmissão de pacotes TS utilizando uma interface de rede IP e transmitindo com o protocolo UDP pode ser utilizado;

**Módulo de Controle da Rede:** Esse módulo tem a função de simular as condições reais de uma rede de pacotes utilizada para a distribuição de conteúdo em banda base – pacotes TS não modulados para transmissão pela interface aérea. A maioria dos problemas encontrados nesse tipo de rede pode ser reproduzida por esse módulo, por exemplo: atrasos fixos para os pacotes simulando o atraso de trânsito na rede, variação de atraso para simular um encaminhamento diferente para cada pacote em nós da rede (*buffers* mais ou menos congestionados em roteadores, por exemplo), perda de pacotes simulando nós congestionados na rede, duplicação de pacotes para simular problemas de roteamento e controle na largura de banda do canal para simular enlaces com banda bastante reduzida. Esses parâmetros são controlados minuciosamente para que se possa estabelecer uma relação a *posteriori* entre eles e a qualidade do vídeo recebido no cliente de *streaming*;

**Módulo de Resincronismo:** Esse módulo tem como principal objetivo atuar no fluxo de transporte para minimizar os efeitos de variações de atraso em pacotes TS. Para isso, serão utilizados programas residentes no computador de destino da transmissão que modificarão o posicionamento de pacotes TS que possuem amostras PCR, de forma a resincronizar o fluxo de transporte quando necessário. Ou seja, serão implementados alguns dos algoritmos descritos em Resincronização de Mídias. Os requisitos principais desse módulo são a simplicidade e a rapidez no processamento, pois a solução utilizada não pode prejudicar a recepção dos pacotes TS pelo cliente de *streaming*. Foi escolhida uma solução em software devido a sua simplicidade quando comparada a soluções em *hardware*, entretanto, a eficiência no processamento deve ser um dos requisitos no seu desenvolvimento;

**Cliente de Streaming:** O cliente, que neste caso simula o set-top box e o aparelho de TV digital, terá o papel de receber os pacotes TS enviados pelo servidor de *streaming* e redirecioná-los tanto para a tela do computador onde está sendo executado como para um arquivo. Para implementar essas funções, o software cliente terá que interpretar as tabelas PSI (*Program Specific Information*) [23], por exemplo, PAT (*Program Allocation Table*) e PMT (*Program Map Table*) do fluxo de transporte; demultiplexar as mídias de cada programa existente; decodificá-las

e exibi-las na tela do computador. Ao mesmo tempo, o cliente deverá gravar os pacotes TS recebidos em um arquivo residente no computador para análises futuras. Essas duas tarefas são essenciais para a avaliação da transmissão, pois indicam o comportamento da exibição no momento em que ela está ocorrendo (exibição na tela) e possibilita uma análise posterior pelo módulo de avaliação de qualidade de vídeo (arquivo);

**Módulo de Avaliação da Qualidade de Vídeo:** Esse módulo tem o papel de analisar a qualidade dos vídeos recebidos pelo cliente de *streaming* de forma objetiva, ou seja, efetuando algumas medidas de qualidade. Podem ser utilizadas métricas como o PSNR (*Peak Signal To Noise Ratio*) [41], MSE (*Mean Square Error*) [39, 40, 41] ou métricas mais sofisticadas como o VQM (*Video Quality Metric*) [35] que faz análises de referência completa ou de referência reduzida dos vídeos original e recebido. Esse módulo deve extrair os vídeos do arquivo gravado no computador de destino e calcular alguma métrica que indique a qualidade do vídeo recebido. Com essa métrica podemos comparar o desempenho da exibição em diversas condições de transmissão. Por isso, torna-se muito importante relacionar as condições da rede com a métrica calculada. O resultado obtido por meio desse módulo pode ser utilizado para avaliar os algoritmos implementados no módulo de resincronismo, assim como para estudar a influência dos parâmetros de rede na qualidade da exibição.

A rede primária de testes utiliza hosts conectados através de redes locais, podendo ser utilizado o VideoLAN [36] para atuar como servidor e cliente de *streaming* na transmissão. Para o módulo de controle da rede pode ser utilizado o NISTNet [37], que é um pacote de software de domínio público utilizado para simular diversas condições de uma rede de dados. Ele simula um roteador e controla a perda de pacotes, atraso, variação de atraso e banda máxima disponível da rede. O módulo de resincronização utiliza os algoritmos descritos na seção 4 e atua nos efeitos da variação de atraso em pacotes TS, ou seja, quando o pacote TS chega ao receptor atrasado ou adiantado em relação ao atraso permitido pelo modelo de sincronismo do MPEG-2 System.

Finalmente, para o módulo de avaliação da qualidade do vídeo pode ser usado o VQM, *Video Quality Measurement Tool* [38] que é um pacote de software disponibilizado gratuitamente pelo NTIA (*National Telecommunication Industry Association*) – órgão do governo americano – a institutos de pesquisa e universidades. O VQM efetua medidas de qualidade objetiva de vídeo através de padrões obtidos do vídeo original e do vídeo recebido no terminal final. Os algoritmos utilizados pelo VQM são des-



critos pelos autores em [35]. Alternativamente, podem ser implementados algoritmos para medir outras métricas como o PSNR ou a MSE dos vídeos recebidos. Dentre os módulos desse *framework*, apenas dois permitem uma atuação direta na rede primária de teste: o módulo de controle da rede e o módulo de resincronização. O primeiro pode ser utilizado para simular as condições reais de uma rede de pacotes e o segundo pode mitigar os efeitos da variação de atraso no sincronismo, como descrito acima.

Com o *framework* proposto podem ser feitas simulações com o intuito de definir limites toleráveis para as características da rede primária (principalmente variação de atraso e perda de pacotes) de forma a manter a qualidade objetiva do vídeo apresentado ao usuário, mas também avaliar o desempenho de algoritmos de resincronização na presença de variação de atraso na rede. Além disso, algumas questões importantes podem ser esclarecidas por meio de testes utilizando o *framework* proposto:

- Qual a influência de parâmetros como a variação de atraso e a perda de pacotes na qualidade do vídeo, ou seja, como métricas de qualidade de vídeo como PSNR ou MSE variam à medida que esses parâmetros da rede são variados?
- A duplicação de pacotes produz efeitos negativos para a qualidade do vídeo recebido?
- Qual o valor limite para a variação de atraso de forma que os algoritmos de resincronismo consigam evitar a perda de sincronismo na exibição do vídeo?
- Qual parâmetro da rede determina a maior distorção do vídeo recebido, ou seja, qual das características da rede que mais influencia na exibição do vídeo ao usuário?

As questões acima são muito relevantes para indicar quais são os limites razoáveis de atraso, variação de atraso e per-

da de pacotes que possibilitam uma exibição das mídias com qualidade. Além disso, as respostas a essas questões tornam possível avaliar em que medida os algoritmos de resincronismo descritos na Resincronização de Mídias podem ajudar a manter o sincronismo das mídias, contribuindo indiretamente para uma melhor qualidade de exibição.

O *framework* proposto pode avaliar os efeitos do sincronismo na exibição das mídias independente da compressão utilizada (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, etc), pois são analisados os fluxos de transporte que carregam os quadros dos vídeos comprimidos e não os vídeos em si. Entretanto, na análise de qualidade objetiva dos vídeos deve ser observada a compressão utilizada. Outro aspecto bastante relevante é a integração entre os módulos do *framework*, que é fundamental para efetivamente simular uma rede de distribuição de conteúdo baseada em transmissão de pacotes. Deve-se garantir, portanto, que os módulos estejam conectados através de uma rede de pacotes. Nota-se que vários aspectos devem ser observados para viabilizar os estudos desejados através desse *framework*.

### Conclusões e trabalhos futuros

Nesse artigo foram introduzidos conceitos sobre a sincronização de mídias na infraestrutura de TV digital, sendo apontada a necessidade de uma avaliação detalhada das influências do sincronismo para a qualidade de aplicações móveis de TV digital. Foi proposto um *framework* que possibilita esse estudo, ou seja, que nos fornece ferramentas para simular as condições reais de uma rede primária de distribuição de conteúdo e avaliar a qualidade do vídeo após sua transmissão por uma rede dessa natureza. Análises detalhadas dos algoritmos de resin-

# Homologado Anatel

a opção **legal** para sua operação

Desenvolvido e produzido no Brasil



T-Crypt  
T-Crypt 2  
Symulcrypt DVB

Soluções p/ Acesso Condicional  
Cabo . MMDS . Satélite



[www.tecsysbrasil.com.br](http://www.tecsysbrasil.com.br)

Tel/fax: +55 12 3937 8802



cronização e seu desempenho, assim como a avaliação da influência da rede primária na qualidade da apresentação de mídias aos usuários finais tornam-se possíveis por meio do *framework* proposto.

Simulações e seus resultados no intuito de responder as questões apontadas na *Framework* para Testes e Avaliação do Sincronismo serão endereçados em trabalhos futuros. ■

## REFERÊNCIAS

- [1] Faria, Gerard. "The Digital Video Broadcasting System". ITIS, France 2000.
- [2] Fernández, et al. "Single Frequency Networks for Digital Video Broadcasting". Revisión S/A, Engineering R&D, Spain 2000.
- [3] Bertella, et al. "Mobile DVB-T Reception: Quality of Streaming over IP of Audiovisual Services". Radiotelevisione Italiana (RAI), Research and Technology Innovation Centre (CRIT), Italy 2000.
- [4] Faria, Gerard. "DVB-T: New Operative Modes for Digital Terrestrial TV". Harris Broadcast Europe, France 2002.
- [5] Nokes, C. and Mitchell, J. "Potential Benefits of Hierarchical Modes of the DVB-T Specification". IEE Colloquium Digest, 1999.
- [6] Brooks, M. P. and Mattei, A. "DVB-T Reception Issues in a Mobile Environment". NTL Broadcast, United Kingdom 2001.
- [7] Takahashi, et al. "MPEG-2 Multi-Program Transport Stream Transcoder". IEEE International Conference on Multimedia and Expo, IEEE Computer Society, 2001.
- [8] Bungum, O. W. "Transmultiplexing, Transcontrol and Transscrambling of MPEG-2/DVB Signal". International Broadcasting Convention, Conference Publication no. 428, September 1996.
- [9] Mehaoua, A. and Boutaba, R. "The Impacts of Errors and Delays on the Performance of MPEG-2 Video Communications". ICASSP 1999.
- [10] Yu, B. and Nahrstedt, K. "A Realtime Software Solution for Resynchronizing Filtered MPEG2 Transport Stream". IEEE International Symposium on Multimedia Software Engineering, December 2002.
- [11] Tryfonas, C. and Varma, A. "A Restamping Approach to Clock Recovery in MPEG-2 Systems Layer". ICC, 1999.
- [12] Noro, R. and Husbaux, J. P. "Clock Synchronization of MPEG-2 Services over Packet Networks". JC. Baltzer AG, Science Publishers, Telecommunication Systems II, 1999.
- [13] Su, W. and Akyildiz, I. F. "The jitter time-stamp approach for Clock Recovery of Real-time Variable Bit-Rate Traffic". IEEE, 2001.
- [14] Tryfonas, C. and Varma, A. "Timestamping Schemes for MPEG-2 Systems Layer and their Effect on Receiver Clock Recovery". IEEE Transactions on Multimedia, Vol. 1, No. 3, September 1999.
- [15] Zhu, et al. "End-to-End Modeling and Simulation of MPEG-2 Transport Streams over ATM Networks with Jitter". IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol. 8, No. 1, February 1998.
- [16] Noro, R. and Husbaux, J. P. "Improving Clock Synchronization for MPEG-2 Services over ATM Networks". Swiss Federal Institute of Technology, 1997.
- [17] Du, et al. "PCR-Assist CBR for Delivering Pre-Recorded MPEG-2 Transport Streams". IEEE 1997.
- [18] Tektronics. "A Layman's Guide to PCR Measurements: Technical Brief". Tektronics.
- [19] Fairhurst, G. "Ultra Lightweight Encapsulation (ULE) for Transmission of IP datagrams over MPEG-2/DVB Networks". Internet Draft, March 2004.

## OS AUTORES

Roberto Mitsuke Hirayama e Regina Melo Silveira são pesquisadores do Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores (LARC) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Os autores apresentaram esse trabalho durante o Fórum de Oportunidades em Televisão Digital e Interativa que aconteceu em Minas Gerais em 2005.

e-mail: mitsuake@uol.com.br • e-mail: regina@larc.usp.br

- [20] Sparano, D. "What exactly is 8-VSB anyway?". Harris Broadcast, 1997.
- [21] Citta, R. and Sgrignoli, G. "ATSC Transmission System: VSB Tutorial". Mountreux Symposium, June 12, 1997.
- [22] Haykin, Simon. "Communication Systems". 3rd Edition, John Wiley & Sons, 1994.
- [23] Recommendation H.222.0 ISO/IEC 13818-1, Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio: Systems. International Organization for Standardization, November 1994.
- [24] Tryfonas, C. "Video Transport over Packet-Switched Networks". Doctorate Dissertation, University of California Santa Cruz, March 1999.
- [25] Benoit, H. "Digital Television, MPEG-1, MPEG-2 and principles of the DVB System". Arnold Publishing, London 1997.
- [26] Noro, R. "Synchronization over Packet-Switching Networks: Theory and Applications". Doctorate Dissertation, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2000.
- [27] Gutiérrez, A. D. "Flujos de Programa y de Transporte - MPEG-2 Aplicación a DVB". Universidad Politécnica de Madrid, Junio, 2001.
- [28] Kaxe, B. "Synchronisation of MPEG-2 based Digital TV Services over IP Networks". Master Dissertation, Tella Research AB, January, 2000.
- [29] Haskell, B. G., Puri, A. and Netravalli, A. N. "Digital Video: An Introduction to MPEG-2". Chapman & Hall, New York 1997.
- [30] Standard EN 300 744, "Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television". ETSI version 1.5.1, 2004.
- [31] Standard ETS 300 468, "Digital broadcasting systems for television, sound and data services: Specification for Service Information (SI) in Digital Video Broadcasting (DVB) Systems". ETSI, version 1.6.1, 2004.
- [32] ARIB Standard STD-10, "Service Information for Digital Broadcasting System". ARIB, version 3.2, November 2001.
- [33] ARIB Standard STD-B31, "Transmission System for Digital Terrestrial Television Broadcasting". ARIB, version 1.2, January 2002.
- [34] ATSC Standard A/53C with Amendment No. 1, "ATSC Digital Television Standard". ATSC, May 2004.
- [35] Pinson, M. and Wolf, S. "A New Standardized Method for Objectively Measuring Video Quality". IEEE Transactions on Broadcasting, vol. 50, no. 3, September 2004.
- [36] VideoLAN website, <http://www.videolan.org>.
- [37] NIST, NISTNet website, <http://snad.ncsl.nist.gov/nistnet/>.
- [38] NTIA, VQM website, <http://www.its.blrdoc.gov/n3/video/vqmsoftware.htm>
- [39] Reilman, A. R., Valshampayan, V. A. and Sermadevi, Y. "Quality Monitoring of Video over a Packet Network". IEEE Transactions on Multimedia, Vol. 6, No. 2, April 2004.
- [40] Aehuri, P. K., Bojan, V., Richie, S. and Weeks, A. "Objective Quality Analysis of MPEG-1, MPEG-2 and Windows Media Video". IEEE, 2004.
- [41] Heng, B. A. "Multiple Description Video Coding Through Adaptive Segmentation". Doctoral Thesis, MIT, June, 2004.

# TORRES PARA TELECOMUNICAÇÕES

Forts Engenharia, é uma empresa que atua na fabricação e instalação de torres metálicas, galvanizadas à fogo, atendendo em todo país empresas de **telefonia** e emissoras de **radiodifusão**.

Dispondo de equipe técnica de alto nível, a Forts Engenharia comercializa seus produtos dentro de um rígido controle, onde nosso forte é a qualidade, oferecendo ao cliente toda garantia e segurança necessária.



**FORTS**<sup>®</sup>  
ENGENHARIA

Cada vez *mais* forte!

Rua 13, Qd. 08, Módulos 14 a 17  
Pólo Empresarial Goiás - CEP 74985-225  
Aparecida de Goiânia - GO

0800-7071720

forts@forts.com.br / www.forts.com.br



80 m disponível para locação em Goiânia

# VC-1: padrão de compressão de vídeo

1ª parte

COMO OS PCS E OUTROS DISPOSITIVOS DIGITAIS SÃO CADA VEZ MAIS USADOS NA MANIPULAÇÃO, ENTREGA E ADMINISTRAÇÃO DO VÍDEO DIGITAL, COMEÇA A NÃO EXISTIR DISTINÇÃO ENTRE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS DE CONSUMO E COMPUTADORES.

Por Shankar L. Regunathan, Ann Marie Rohaly, Regis Crinon e Patrick Griffiths

Os consumidores querem usar seus PCs para facilmente se entreterem, administrarem e compartilharem a mídia digital através de diferentes dispositivos, desde set-top boxes de TV a cabo até aparelhos de DVD, passando por laptops e receptores de TV. As redes domésticas estão se tornando incrivelmente "media-Savvy" (1) facilitando a movimentação do conteúdo digital de/para a sala de jantar e sala de leitura.

Broadcasters e produtores de conteúdo querem entregar os produtos que os consumidores exigem, comprimidos (sendo SD ou HD) para broadcast digital, disco ou download com a menor perda de sinal ou degradação possível. No todo, há uma crescente necessidade de melhorar a qualidade do vídeo e do áudio, com taxas de bits cada vez mais baixas, para uma cres-

cente faixa de dispositivos e aplicações. Este artigo descreverá a tecnologia essencial e conceitos incorporados ao VC-1, o padrão proposto pela SMPTE, baseado no codificador de vídeo Windows Media Video 9 - (Codificador avançado de vídeo).

Como o padrão de codificação VC-1 proposto tem uma eficiência de compressão três vezes superior a do MPEG-2 e entrega conteúdo HD em taxas de bits tão baixas como 6 Mbits/s e 8 Mbits/s, os broadcasters podem dispor de mais banda para expandir a programação e serviços para seu público. Os usuários domésticos serão capazes de armazenar mais conteúdo nos seus gravadores de vídeo pessoais. Um filme de longa metragem, em alta definição, poderá ser armazenado em um DVD com seu padrão de qualidade intacto. O mesmo conteúdo HD

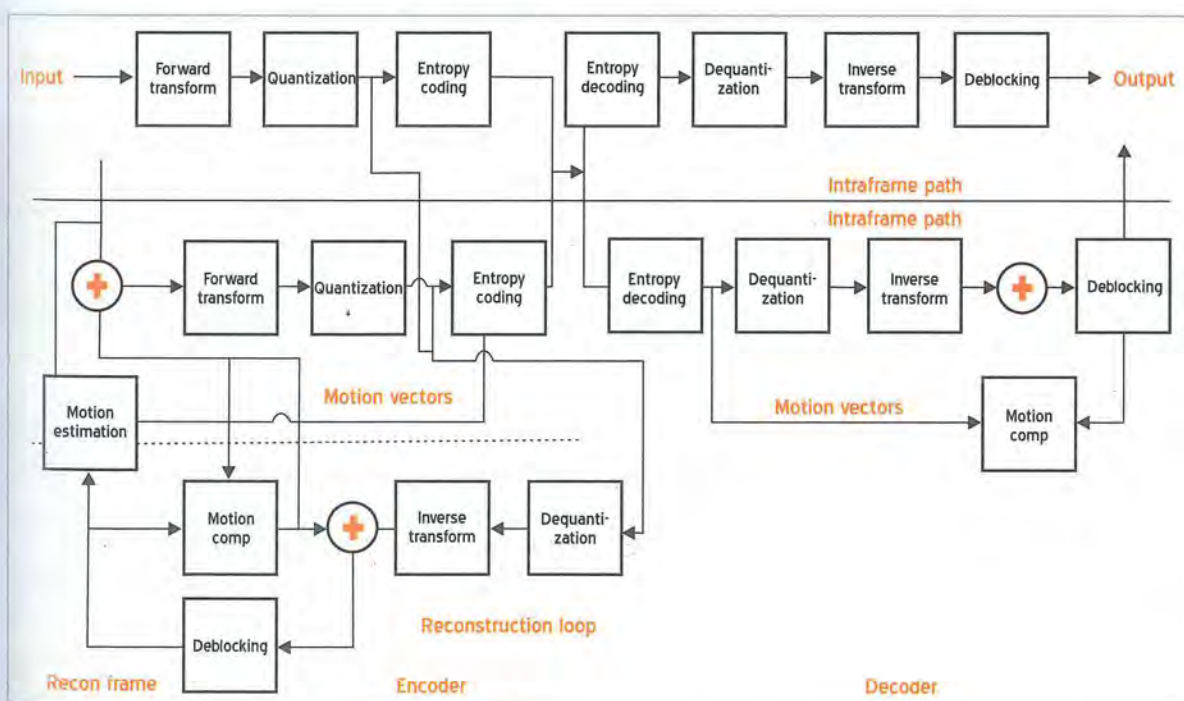


Fig. 1 - Diagrama em blocos geral do Encoder/Decoder VC-1.

poderá ser reproduzido nos atuais PCs domésticos, usando apenas decodificação por *softwares*. Pelo lado da produção, muitos produtores independentes oferecem suporte para essa tecnologia de codificação, incluindo soluções de codificação HD em tempo real para sua produção diária digital ou entrega final.

Este artigo cobre as características inovadoras do VC-1, incluindo o uso de transformada adaptativa de blocos com altas taxas de compressão, enquanto preserva detalhes de baixo nível, tais como granulação de filme, aritmética de 16-bits para melhorar a eficiência computacional e outras ferramentas que otimizam o conteúdo para uma variedade de aplicações, incluindo rede de TV aberta, reprodução de cenários e produção de DVD. Este artigo também descreverá detalhes do plano de configuração incluindo o decodificador de referência para VC-1, recentemente lançado, assim como o novo companheiro de trabalho para o MPEG-2, para fins de transporte.

### Panorama do VC-1

O panorama a seguir é baseado no Comitê de Trabalho C-24, em andamento, e está sujeito a mudanças dependendo da conclusão do grupo. Foi revisto e aprovado para publicação, pela SMPTE com esta premissa.

### Descrição Geral

O VC-1 é um codificador de vídeo que faz transformação e compensação de movimento de blocos, usando quadros I, P e B e uma estrutura de amostragem de 8 bits, 4:2:0. O codec usa compensação de movimento baseada em blocos e esquema de transformação espacial que, em alto nível, é similar a todos os padrões populares de compressão de vídeo, desde o MPEG-1 até o H.261.

O diagrama de blocos, em alto nível, do codec é mostrado na fig. 1. Faz-se uma previsão do bloco atual procurando um bloco

anterior de mesmo tamanho, reconstruído, e que foi deslocado da sua

posição pelo vetor de movimento. Subseqüentemente, a diferença entre os dois quadros, ou erro residual, é computada como o desvio entre o bloco atual e sua previsão feita pela compensação do movimento. Esse erro residual é formatado em outro espaço usando uma transformada linear de compactação de energia; depois é quantizado e codificado por entropia.

Pelo lado do decodificador, os coeficientes quantizados são decodificados por entropia, desquantizados e so-

frem a transformada inversa, para produzir uma aproximação do erro residual, que é então adicionada a previsão de movimento compensado para gerar a reconstrução.

O restante desta seção descreve os principais procedimentos do VC-1, incluindo inovações que o distinguem de outras soluções de codificação de vídeo, tais como os padrões MPEG. (Ver a proposição SMPTE 421M<sup>1</sup> para mais detalhes sobre o VC-1)

### Codificando Quadros

O VC-1 usa quadros: intra (I), prévios (P) e bidirecionais (B). Os quadros I são aqueles codificados de forma independente e que não dependem dos outros quadros. Os quadros prévios são aqueles que dependem de um quadro anterior. Os quadros bidirecionais são aqueles que têm duas referências temporais – uma do quadro anterior e outra do posterior. Essas definições de quadros I, P e B se aplicam para ambas as varreduras: progressiva e entrelaçada.

### Transformada do tamanho adaptado do bloco

Tradicionalmente, as transformadas 8x8 são usadas para codificação de imagem e de vídeo. O tamanho 8x8 é amplo o suficiente para captar tendências e periodicidade. Entretanto, transformadas menores ficam melhores em áreas com descontinuidades porque elas produzem menos ringing<sup>2,3</sup>. O VC-1 permite as seguintes opções para um bloco 8x8: um único bloco 8x8, dois blocos 8x4 unidos horizontalmente, dois blocos 4x8 unidos verticalmente, ou quatro blocos 4x4, como mostra a fig. 2.

Isso permite ao VC-1 usar tamanho e forma mais adequados da transformada para o detalhamento dos dados. Essa configuração específica da transformada é sinalizada como parte do *bit stream* no quadro, no macrobloco e no bloco. Se o sinal é enviado no nível do quadro, todos os blocos, dentro do quadro, usam o mesmo tipo de transformada. Do mesmo modo, se o sinal for enviado no nível de macrobloco, todos os blocos dentro dele (há seis blocos 8x8 em todos, quatro de luminância e dois de crominância) usam o mesmo tipo de transformada. A sinalização para o nível de bloco é especificada para o bloco atual. O macrobloco e a sinalização de nível de bloco podem ser misturados através dos macroblocos, dentro de um quadro. Isso permite uma boa variação na especificação do tipo da transformada, que é útil quando os dados são não-estacionários. A sinalização ao nível de quadro ajuda em situações de taxa baixa, onde a folga usada no tipo de transformada

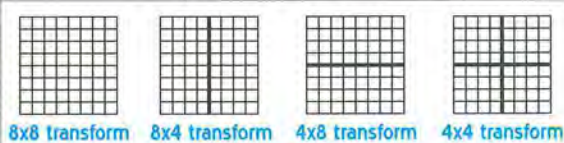


Fig 2 – Configurações das transformadas.

da codificação pode ser maior, se esse tipo é enviado para o nível de macrobloco ou bloco.

Quando se usa sinalização ao nível de bloco ou macrobloco, há a possibilidade de salvar alguns poucos *bits* em áreas estática ou perfeitamente previstas. Quando, para o tipo de transformada escolhida, todos seus coeficientes quantizados em um bloco ou macrobloco são zeros, não há necessidade de enviar a informação do tipo de transformada, pois todas as variações da transformada inversa irão produzir blocos nulos para todas as entradas zeradas.

Isto permite que a folga seja reduzida para áreas estáticas ou para aquelas que podem ser geradas puramente por compensação de movimento. Este é o fator determinante para melhorar o desempenho em taxas baixas ou para seqüências de poucos movimentos como as cabeças de pessoas que estão conversando. Os quadros I e os intra blocos, nos quadros previstos, usam transformadas 8X8.

### Aritmética de 16 bits

Os quatro tamanhos de transformadas usadas para adaptação dos blocos tornam a tarefa de projetar a transformada VC-1 um desafio. Uma importante motivação para o projeto da transformada é minimizar a complexidade computacional do *decoder*. Uma transformada inversa que pode ser implementada em aritmética de ponto fixo com 16 *bits*, reduz significativamente a complexidade computacional do *decoder*, quando comparada a uma de ponto flutuante para 32 *bits*, ou 8X8, ou 8X4, ou 4X4 ou 4x4. Primeiro, as operações de 32 *bits* são caras para serem implementadas em processadores de 16 *bits*, que representam um alto percentual dos Processadores

de Sinais Digitais (DSPs – *Digital Signal Processors*) usados atualmente.

Segundo, se o resultado da multiplicação de dois números de 16 *bits* pode estar restrito em um registro de 16 *bits*, é possível obter um acréscimo de velocidade computando duas operações de 16 *bits*, simultaneamente, em um registro de 32 *bits* em paralelo, com uma programação inteligente quando a aritmética de 32 *bits* está disponível.

Finalmente, o dobro do número de operações de 16 *bits* pode ser feito em um ciclo de 32 *bits* para operações de SIMD (*Single Instruction-Stream, Multiple Data-Stream*) tais como aquelas definidas por MMX (*Matrix Math Extensions*) no Pentium.

As transformadas VC-1 são projetadas para atender a lista de restrições apresentada a seguir. As transformadas são separáveis, o que permite que as restrições sejam definidas para cada dimensão do estágio da transformação. As restrições para ambas as transformadas, de uma dimensão, com 4 e 8 pontos são:

Os coeficientes das transformadas são inteiros pequenos. A transformada é uma operação de 16 *bits*, onde ambos, a soma e o produto de dois valores de 16 *bits* produzem resultados em 16 *bits*.

As transformadas, direta e inversa, formam um par ortogonal. Isto é definido da seguinte forma: Sejam U e V as transformadas diretas e inversas, então U e V são bi-ortogonais se  $VU = \text{diag}(D)$ . Além disso, V e U são ortogonais quando  $V=U'$  ( $U'$  é a matriz inversa de U). Não é necessário que o produto seja uma matriz identidade; qualquer matriz diagonal é um produto válido para a ortogonalidade e bi-ortogonalidade – qualquer fator de



Maior Flexibilidade

AGORA VOCÊ PODE CONTAR  
COM OS NOVOS  
REVENDEDORES AUTORIZADOS DE PEÇAS  
DA LINHA PROFISSIONAL SONY.



Maior Agilidade

TECNOVIDEO

Tel: 11 3815 9144



Tel: 11 3875 3483



www.merlin.com.br

Tel: 19 3741 4488

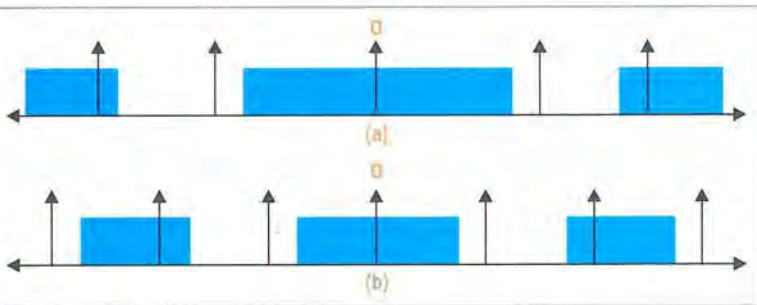


Fig. 3 - Regras de quantização e desquantização VC-1 mostrando: (a) - Zona morta. (b) - Quantização uniforme regular - Setas são níveis de reconstrução e as áreas cinza são caixas recomendadas para quantização (em intervalos alternados).

escala introduzido por elementos diferentes de 1 na diagonal não unitária do produto, pode ser introduzido durante a quantização.

A transformada se aproxima de uma transformada Discreta de Coseno (DCT), que é conhecida por ter propriedades favoráveis de compactação da energia em dados de vídeo intra ou residual.

As normas das funções básicas, dentro de um tipo de transformada, são idênticas, portanto isso elimina a necessidade de re-normalização de qualquer coeficiente indexado no processo de desquantização.

As normas das funções básicas entre tipos de transformadas são idênticas. Em outras palavras, as funções básicas de 4 e 8 pontos têm a mesma norma. Isso permite o uso do mesmo parâmetro de quantização entre os vários tipos de transformadas, maximizando o desempenho da taxa de distorção.

A transformada inversa VC-1 é constituída das seguintes transformadas: uma 8X8, uma 4X8, uma 8x4 e uma 4X4. A faixa de expansão associada com qualquer ponto N da transformada do tipo DCT é maior do que uma associada a um ponto M da transformada quando  $N > M$ . Entre todas essas transformadas, a inversa 8X8 ocupa a restrição mais apertada na faixa daquelas com coeficientes inteiros, e é impossível encontrar uma 8x8 que satisfaça a todas essas restrições simultaneamente. A grande inovação no VC-1 é suavizar as restrições 5 e 6, permitindo que as bases dos coeficientes das transformadas estejam muito próximos, mas não idênticos, pela norma. Essas pequenas discrepâncias entre as normas das funções básicas são contempladas inteiramente no lado do codificador, sem perda da eficiência na compressão.

**Compensação do movimento**

A compensação do movimento gera uma previsão de um quadro de vídeo pelo deslocamento do quadro de referência. O deslocamento é definido pelo vetor de movimento (MV). Os componentes do MV são especificados em termos de deslocamentos do pixel freqüentemente com a precisão de sub-pixel. Os interpoladores são usa-

dos para filtrar o quadro de referência e daí gerar deslocamentos de sub-pixels.

A eficiência de um codec de vídeo está relacionada à capacidade do compensador de movimento gerar um bom conjunto de preditores. Enquanto uma alta resolução para o MV e blocos menores podem melhorar a eficiência da compensação de movimento, eles também aumentam a folga de sinalização para o MV e a complexidade computacional<sup>4,5</sup>. O uso de filtros maiores para interpolação de sub-pixels, também pode melhorar a previsão, mas aumentam a complexidade. As soluções de compromisso do VC-1 para essas considerações passam por três critérios: resolução do MV, tamanho da área predita e tipo de filtro. O modo combinado do MV é um dos abaixo: Tamanho de bloco misto (16 X16 e 8X8), ¼ pixel, bi-cúbico. 16X16, ¼ pixel, bi-cúbico. 16X16, ½ pixel, bi-cúbico. 16X16, ½, pixel, bi-linear.

O modo combinado do MV é sinalizado ao nível do quadro. Em geral, taxas maiores de bits tendem a usar os modos do topo da lista e vice-versa. A consolidação desses três critérios em um nos leva à implementação de um *decoder* mais compacto, sem perda significativa no desempenho.

**Quantização e desquantização**

A quantização e desquantização dos coeficientes da transformada são passos críticos que podem afetar o grau de distorção, ou desempenho do codec de vídeo. O VC-1 usa a quantização escalar, onde cada coeficiente da transformada é quantizado e codificado independentemente. Em alto nível, esse processo é similar ao seu correspondente nos padrões MPEG.

O VC-1 permite ambos, zona morta (não uniforme) e a quantização regular uniforme, isto é, ambas as variações, mostradas na fig. 3, são possíveis. O tipo especificado de quantização é sinalizado em nível de quadro e a regra de desquantização apropriada é aplicada para todos os coeficientes dentro do quadro pelo decodificador. O uso de uma zona morta gera substancial economia de bits, em baixas taxas, enquanto a quantização uniforme é freqüentemente mais apropriada para taxas de *bits* mais altas.

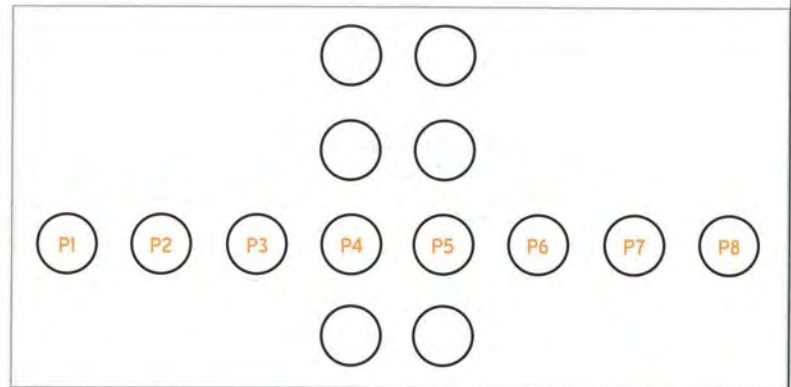
A opção de comutação entre as quantizações tipo zona morta e regular é, em taxas altas ou baixas de *bits*, um diferencial no desempenho do VC-1.

**Filtragem em loop**

O erro de quantização em blocos intra-codificados e nos resíduos dos blocos com movimento compensado

(inter-codificados) pode induzir descontinuidades nos contornos dos blocos. Essas descontinuidades apresentam-se como artefatos (*blocky*) (2), visíveis nos quadros de vídeo reconstruídos. Além do mais, a qualidade do quadro reconstruído, como uma previsão para futuros quadros, é reduzida. O esquema VC-1 usa um filtro em *loop* (realimentado) para alisar essas descontinuidades, nos contornos dos blocos. A filtragem é realizada no quadro reconstruído antes dele ser usado como referência para o quadro posterior. O processo de filtragem opera nos pixels da bordas dos blocos vizinhos. Para imagens P e B, as fronteiras dos blocos podem ocorrer a cada 4ª, 8ª, 12ª e assim por diante, linha ou coluna do pixel dependendo se é usada uma transformada 8x8, 8x4, 4x8 ou 4x4. Para figuras I, a filtragem ocorre a cada 8ª, 16ª, 24ª, e assim por diante, linha ou coluna, de pixel já que somente são usadas transformadas 8x8.

A figura 4 mostra os pixels que são envolvidos numa operação de filtragem. Nesse caso, uma fronteira vertical está sendo filtrada. As colunas contendo P4 e P5 representam as fronteiras entre dois blocos adjacentes transformados. Conforme ilustrado na fig. 4, oito pixels estão envolvidos na computação da filtragem,



quatro para cada lado da fronteira do bloco.

O processo de filtragem realiza buscas para detectar se a descontinuidade na fronteira do bloco está acima de um certo limite. Essa medida é mais sensível para descontinuidades que ocorrem em regiões de textura suave. Se uma descontinuidade é detectada, uma operação tipo valor médio é realizada nos pixels P4 e P5 para alisar a descontinuidade. ■

Fig. 4 - Pixels usados na operação de filtragem em loop. Somente os pixels P4 e P5 podem ser modificados.

Tradução autorizada de artigo publicado  
no SMPTE Journal de maio de 2005.

Veja na próxima edição a segunda parte desse artigo.

Leader  
by  
Design®



DIGITAL MODULATOR FOR TV

# Lançamento

A **Linear Equipamentos Eletrônicos S.A.** mais uma vez inova apresentando uma família de moduladores de TV para sinais analógicos porém implementados com 100% de tecnologia digital.

A partir de agora os Radiodifusores terão um modulador de alta performance e de baixo custo.

## As mais importantes vantagens técnicas são:

- Sem filtro SAW
- Compatibilidade com todos os padrões de TV existentes.
- Alta imunidade a ruído.
- Ajuste da máscara do atraso de grupo
- Pré-correção de áudio, vídeo e RF
- Portadora de vídeo e áudio em uma mesma base de tempo

Esta arquitetura programável permite um ótimo desempenho e confiabilidade.

[www.linear.com.br](http://www.linear.com.br)

Phone: 55 35 3473.3473

Leader  
by  
Design®

LINEAR

# Proposta para a indústria do entretenimento

FAZER USO DA VOCAÇÃO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO PARA CRIAR UMA INDÚSTRIA DE ENTRETENIMENTO É A PROPOSTA DESSE ARTIGO QUE SUGERE CRIAR UM PARQUE TECNOLÓGICO PARA INCREMENTAR E FORTALECER AS EMPRESAS NACIONAIS NO SEGMENTO.

Por Carlos Frederico Barros

Nos dias de hoje, quando o ambiente competitivo é baseado no conhecimento e este aspecto define padrões de consumo, estabelece valores e símbolos que criam uma forma e estilo de vida, necessitamos manter esforços para desenvolver a pesquisa científica e apoiar a existência de uma indústria de entretenimento consistente para proteger a cultura local e a identidade nacional. A proposta deste trabalho é propor a criação de um parque tecnológico orientado para a indústria do entretenimento ou criativa para incrementar e consolidar este setor de serviços intensivo em mão de obra e também fortalecer as empresas nacionais no segmento.

A instalação de um parque tecnológico na área metropolitana do Rio de Janeiro pode gerar empregos de alto conteúdo tecnológico e isso pode despertar o interesse tanto do setor público quanto do privado. A região tem um setor vocacional que se expressa em termos econômicos que é o da Engenharia do Entretenimento demandado pela Indústria Cultural e Audiovisual de porte já existente. O que é inovador nessa proposta é que, além do pioneirismo, junto ao parque tecnológico teríamos as instalações de atividades de entretenimento como museu, teatro, unidades temáticas de diversão, centro de apoio e estímulo à indústria criativa, centro experimental de radiodifusão e televisão, telemática educativa que teriam três funções sinérgicas: locais de prototipação e experimentação dos desenvolvimentos tecnológicos do pólo, o uso do entretenimento para educação tecnológica e ser parte da fonte de recursos financeiros de manutenção das atividades de pesquisa.

## O macro-ambiente de decisão

No atual momento mundial, as informações e as decisões estão cada vez mais centradas em poucas mãos. Esta tendência se evidencia de forma sutil no controle da pesquisa científica e dos meios de comunicação de massa. Neste

novo contexto, a produção de idéias e conteúdo, patentes, informações, ciência, arte e diversão, pesquisa científica nas universidades e centros tecnológicos, telemática, provedores de conteúdo, centros de televisão, empresas editoriais, cinematográficas, fonográficas e de difusão cultural em geral, museus e equipamentos culturais nas suas variadas formas, assim como as mega estruturas de uso do tempo livre, e todo o conjunto de recursos tangíveis e, principalmente, os intangíveis, com os quais as novas culturas e modelos de comportamento de vida venham a ser produzidos, determinando intrinsecamente os modelos de consumo, passam a ser estratégicos para a sobrevivência econômica e manutenção da identidade nacional.

A *expertise* em produção cultural e no entretenimento permite a gestão dos valores, símbolos e desejos que fundamentam a nossa cultura local e nossa estrutura de consumo aderente. Atualmente, a indústria televisiva é expressiva, veicula uma produção pensada, realizada e consumida internamente e exportada, de acordo com preceitos da cultura brasileira. Da mesma forma, acontece com a nossa produção musical de valor incontestável, seja no estabelecimento de um estilo próprio, na diversidade dos ritmos, ou na pujança da quantidade produzida. Temos que reconhecer esta competência de criar produtos audiovisuais sofisticados e musicais de qualidade. É preciso ter dimensão da importância desta competência no novo contexto mundial de competição e buscar manter esforços para que este ativo intangível — nossa indústria criativa — de valor econômico, simbólico, cultural e político não se perca.

A proposta da criação deste pólo tecnológico visa consolidar e expandir a indústria de entretenimento/indústria criativa brasileira apoiada na nossa criatividade artística aplicada e nas tecnologias aplicáveis a comunicação de massa e a distribuição de conteúdo, tanto pelo volume financeiro envolvido no negócio assim como pela



capacidade de geração de empregos advinda do uso de mão de obra intensivo do setor e, por fim, pela nossa própria afirmação nacional.

### Conceituação de um Parque Tecnológico

A definição de parques científicos pela IASP - International Association of Science Parks, observado em Gonçalves e de Paula (2003), estabelece estes empreendimentos como "uma organização administrada por profissionais especializados que têm como objetivo proporcionar para sua comunidade a promoção da cultura da inovação e competitividade de suas empresas e instituições de pesquisa". Para alcançar estes objetivos um parque deve estimular e gerenciar o fluxo de conhecimento e tecnologia entre as universidades, centros de P & D, empresas e seus mercados, facilitando a criação e consolidação de empresas de base tecnológica. O parque não deve se caracterizar como um "empreendimento meramente imobiliário", pois é preciso considerar a geração de sinergia entre os envolvidos, identificação das vocações locais e regionais sob os vários ângulos, de tal forma que viabilizem os aspectos econômico e tecnológico. É importante frisar que não é só o espaço físico o fator principal para o sucesso desta empreitada, mas a vontade política e a integração dos órgãos públicos nas várias esferas, a parceria dos agentes econômicos privados e os segmentos da comunidade científica afirmam ao pólo. Empreendimentos desta natureza são de longa maturação e pedem um formato de sustentabilidade sólido e bem estruturado.

Dentro deste contexto, podemos afirmar que a criação de pólos tecnológicos é uma estratégia importante para fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico. Os empreendimentos dessa natureza têm por objetivo agregar ações que permitam facilitar e acelerar o surgimento de produtos, processos e serviços onde a tecnologia assume o papel principal. A iniciativa pode partir de qualquer um dos parceiros, assim, observando-se pela ótica das políticas públicas, os pólos podem mudar o perfil sócio-econômico e técnico de uma região. Já para as instituições de ensino e pesquisa, o pólo pode ser um laboratório para fazer a retroalimentação dos programas desenvolvidos na suas diversas áreas de atuação. O setor privado, por outro lado, tem a oportunidade de criar e consolidar novos produtos e negócios. Assim, as vantagens e os benefícios que podem ser conseguidos estão no ganho coletivo, ou seja, a iniciativa permite uma série de ações de forma ordenada e atualizada, trazendo resultados positivos a todos.

Para a criação de um parque tecnológico não se depende apenas de uma decisão política de curto prazo. São necessárias articulações e reflexões entre os parcei-

ros que deverão avaliar as condições de infra-estrutura existente. Além disso, é preciso avaliar a qualidade dos recursos humanos disponíveis e atividade de pesquisa aplicada e voltada para o desenvolvimento de produtos e processos. Também é importante que haja um ambiente empreendedor capaz de propiciar a criação de empresas. Além disso, é fundamental que exista o apoio da comunidade local. Se essas condições existirem, poderemos ter um empreendimento bem sucedido, capaz de proporcionar resultados aos parceiros.

Os resultados para o governo são o estímulo à criação e consolidação de empresas de base tecnológica, novos postos de trabalho, maior arrecadação fiscal, entre outros benefícios. No caso específico do setor de entretenimento, além da contribuição tecnológica clássica, ele também seria um aglutinador dos esforços, desenvolveria formatos de organização produtiva e normatização para o setor e criaria mecanismos de monitoramento técnico, sócio-econômico, informações setoriais e de administração.

### Esboço da proposta

A idéia central é ter lado a lado a produção do conhecimento e o seu ambiente de experimentação em um processo contínuo de trocas e prototipação, de tal forma que esta sinergia agilize as soluções adequadas. Neste modelo o parque tecnológico terá dois grandes espaços conceituais: a zona de desenvolvimento tecnológico, onde estará o conjunto de empresas incubadas, centro de pesquisa de desenvolvimento e setor de apoio e administração do complexo e a zona de unidades de diversão e experimentação que o público terá acesso.

Exemplificando parcialmente com megaeventos ou operações de entretenimento, como Rock in Rio, Carnaval, a presença das gravadoras, a rede de teatros, a produção de filmes, entre outros, tornam inegável a vocação da região metropolitana do Rio de Janeiro como localização privilegiada no aspecto do software do entretenimento. Assim, como o conjunto de universidades e centros de pesquisas baseados na região, permite contar com uma disponibilidade variada de expertise tecnológica para o *hardware* do entretenimento.

### Da organização lógica e espacial

A zona de desenvolvimento tecnológico terá três sub áreas:

**Tecnologias de Hardware:** direcionada para desenvolvimento de soluções de equipamentos usados na Indústria do Entretenimento, comportando empresas de base tecnológica e juniores e centros de pesquisa aplicada, ten-

do como componentes básicos vislumbrados inicialmente:

- Centro de Desenvolvimento de Tecnologias digitais aplicadas ao Cinema, Televisão e Radiodifusão
- Centro de Desenvolvimento das Mídias Audiovisuais
- Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Cenotécnicas
- Centro de Eletrônica Aplicada ao Entretenimento

**Tecnologias de Software:** direcionada para o desenvolvimento de soluções e aspectos de conteúdo, comportando empresas de base tecnológica e juniores, e centros de pesquisa aplicada tendo como componentes básicos vislumbrados inicialmente:

- Centro de Estudos de Direitos da Propriedade Intelectual
- Centro de Documentação Técnica, Normatização e Informações Estatísticas Setoriais
- Centro de Desenvolvimento de Novos Formatos e Equipamentos Culturais Populares
- Centro de Estudos Econômicos e de Formação de Mão de Obra
- Centro de Desenvolvimento de *Edutainment* (que aliam educação e entretenimento)
- Centro de Artes Cênicas e Circenses
- Centro de Apoio e Estímulo a Indústria Criativa (moda, design, artes folclóricas etc.)

**Unidade de Administração e Apoio:**

- Complexo administrativo
- Centro de Convenções e Treinamento
- Centro de Articulação Setorial-sede da Sociedade Brasileira de Gestão do Entretenimento

**A zona de unidades de diversão e experimentação terá:**

- Estação de Radiodifusão experimental
- Estação de Televisão experimental
- Centro de provedores de Telemática/Internet/Lan House
- Parques temáticos tecnológicos focados em games/audióvisual/indústria criativa
- Museu da tecnologia do hardware da indústria do entretenimento e da indústria criativa
- Museu da Imagem e do Som
- Planetário
- Arena para Circos
- Arena de Esportes
- Complexo de Teatros
- Arena oficina para apresentação/exposição da indústria criativa
- Concha Acústica
- Centro Experimental de Novas Mídias Interativas
- Área para Cidades Cenográficas
- Conjunto de Cinemas Multiplex

## Considerações finais

Claro que muitas perguntas precisam ser respondi-

das na constituição deste parque tecnológico:

- Quem são os principais produtores culturais/entretenimento?
- Quanto há de competição entre eles por diversos fatores de produção?
- Quanto essa indústria é concentrada ou fragmentada nos diversos segmentos?
- Quais são os principais fornecedores de capital (sob a forma de financiamentos, incentivos, patrocínios) para o setor cultural?
- Quais são os principais fornecedores de instalações e equipamentos para essa produção, sobretudo para os produtores independentes menores?
- Quais são os principais fornecedores de trabalho e de formação da mão-de-obra que atua nesse setor?
- Quais são os principais fornecedores de tecnologia e, sobretudo, de conhecimento que permita a esse setor avançar sem deixar de caracterizar e pensar a identidade nacional e se democratizar?
- Quais são os principais distribuidores e divulgadores de produtos da indústria cultural e seus principais agentes de comercialização?
- Como é a relação, o poder de barganha, entre os diversos atores?
- Como se dá o entrelaçamento desses setores com as outras atividades econômicas?
- Qual o verdadeiro impacto econômico direto e indireto desta atividade?
- Qual é a compreensão dos agentes econômicos privados e públicos quanto a real dimensão desta atividade?
- Como exportar nossa indústria cultural/entretenimento para obter mais divisas?
- As renúncias e estímulos fiscais-tributários são adequados ao setor?
- Como configurar e apoiar no contexto geral a indústria criativa?

Na verdade, este artigo procura despertar a comunidade envolvida na indústria do entretenimento e na indústria criativa para a tomada de ações executivas que possibilitem o seu avanço à luz da importância deste setor para a sociedade brasileira. ■

## O AUTOR

**Carlos Frederico Barros** é engenheiro de produção pela Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ e Mestrado em Engenharia de Produção pela Coordenação de Programas de Pós Graduação e Pesquisa em Engenharia-COPPE-UFRJ. Gerente da Fábrica de Cenários e do Acervo Cenográfico-Rede Globo de Televisão. Artigo apresentado no XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção.

e-mail: carlos.frederico.barros@tvglobocom.br

## Toshiba lança player de HD-DVD em março

A Toshiba anunciou durante a International Consumer Electronics Show (CES) que planeja lançar a primeira versão de seu aparelho de HD-DVD em março no mercado norte-americano. O modelo mais barato, o HD-A1, terá preço de 500 dólares. Um segundo aparelho, chamado de HD-XA1 tem preço estimado em 800 dólares.

A Toshiba aposta no formato HD-DVD como o sucessor do DVD para a exibição de filmes com alta definição. Aparelhos baseados no formato concorrente do HD-DVD, o Blu-Ray, que tem o apoio da Sony, também devem ser lançados em 2006. ■

## Thomson compra parte da Canopus

A Thomson fechou acordo para aquisição de 33% das ações da Canopus, desenvolvedora japonesa de softwares para edição de vídeo. A transação, no valor de 91,3 milhões de euros, faz parte do projeto de expansão da empresa francesa nas áreas de desktop vídeo, vídeo sobre IP e conversão digital de mídia. Além disso, coloca a Grass Valley, marca da Thomson para a área de vídeo profissional, no mercado de soluções para edição multiformato baseadas em PCs. A Thomson já havia anunciado o interesse em atuar mais fortemente no mercado ProAV. ■

## Eventos SET 2006

### SET Sudeste

14 e 15 de março

Teatro Alterosa - Belo Horizonte - MG

### Encontro SET e Trinta

24, 25 e 26 de abril

Las Vegas Convention Center - Las Vegas - NV - EUA

### SET Centro-Oeste

22 e 23 de junho

### SET 2006 - Congresso - Feira Broadcast & Cable

23, 24 e 25 de agosto

Centro de Convenções Imigrantes - São Paulo - SP

### SET Norte

8 e 9 de novembro

Studio 5 - Manaus - AM



**PHASE**

CONVERSORES E DISTRIBUIDORES

MONITORAÇÃO MULTIMAGEM

PRODUÇÃO E PÓS-PRODUÇÃO

CLOSED CAPTION

LOGOS E DSKs

FIBRA ÓPTICA

HDTV / SDTV

TIME CODE

# evertz

[www.evertz.com](http://www.evertz.com)



**PHASE** Engenharia Indústria e Comércio Ltda

Avenida Olegário Maciel, 231 Lojas 101/104

Barra da Tijuca - Rio de Janeiro - RJ - 22621.200

Tel.: (21) 2493.0125 - Fax: (21) 2493.2595

[www.phase.com.br](http://www.phase.com.br)

[phase@phase.com.br](mailto:phase@phase.com.br)

## Claro terá celulares com Linux em 2006

A Claro está avaliando a oferta de aparelhos celulares com sistema operacional Linux, principalmente para aumentar o leque de opções ao mercado corporativo. A empresa também estuda trazer ao país os *smartphones Blackberry*, hoje comercializados apenas pela TIM. Dados da empresa indicam que as vendas da operadora cresceram 38,6% no interior de São Paulo. Além disso, o portal de serviços da operadora, o Claro Idéias, também gerou mais do que o esperado. De setembro de 2004 a outubro de 2005, o portal totalizou 1,2 bilhão de torpedos, 18 milhões de fotos enviadas via MMS e 46 milhões de *downloads*.

Na área corporativa, a Claro fechou o ano com mais de 25 mil postos de telemetria - para uso com cartões de crédito - e uma frota de 45 mil veículos utilizando soluções de rastreamento.

Para 2006, um dos focos de investimento da Claro deve ser a área de música. Para isso, a operadora já fechou vários contratos com as principais gravadoras. ■

## SBT lança seu portal para celular

Está no ar o portal SBT Celular. Criado em parceria pela desenvolvedora mineira Takenet, o portal oferece conteúdo da rede de TV para *download* em telefones celulares, como *ringtones* (monofônicos e polifônicos), papéis de parede e mensagens multimídia. Todos os produtos são inspirados na programação e nos artistas do SBT. A compra de conteúdo pode ser feita de três maneiras: pelo portal SBT Celular na internet; por SMS através do número 72899; ou via portal WAP da emissora. O conteúdo está disponível para clientes da Vivo, Oi, CTBC e Sercomtel. Posteriormente, as demais operadoras serão incluídas na lista. ■

## Telefone terá 200 minutos de franquia com fim dos pulsos em 2006

O sistema de medição das chamadas telefônicas será convertido de pulso para minutos. Os atuais 100 pulsos de franquia deveriam equivaler a 170 minutos, mas a Anatel os elevou para 200 minutos. Além disso, as empresas serão obrigadas a fornecer o detalhamento de todas as chamadas, a exemplo do que ocorre com os serviços de telefones celulares.

O sistema de atualização do IST (Índice de Serviços de Telecomunicações) vai servir de base para a correção das tarifas de telefonia fixa a partir de 2006. O IST vai substituir o IGP-DI e será formado pela média ponderada de vários índices já existentes, que refletem os diversos itens de custos das empresas. O IPCA será o índice de maior peso, 44%.

A cada dois anos a Anatel vai renovar a composição da cesta de custos, como os de energia elétrica, transporte, comunicação e ou-

## Samsung lidera com televisores

Pesquisa trimestral realizada pelo Instituto DisplaySearch revelou que a Samsung é a empresa número 1 do mercado mundial de televisores. Segundo o estudo, a empresa atingiu esta liderança ao investir fortemente no desenvolvimento de tecnologias de cristal líquido, plasma, projeção e tubo.

Os números, referentes ao terceiro período de 2005, mostram que a empresa coreana possui a maior participação de mercado no quesito faturamento global, com 11,1%. Em unidades vendidas, a Samsung também está na frente das concorrentes com 9,6% de todas as comercializações mundiais de televisores. ■

## Chip roda Blu-Ray e HD-DVD

A empresa norte-americana, Broadcom anunciou um chip que decodifica sinais de Blu-Ray e de HD-DVD, os dois formatos que disputam a preferência dos fabricantes e dos consumidores. O chip BCM7411D foi mostrado na International Consumer Electronics (CES), em Las Vegas, nos Estados Unidos. O Blu-Ray é apoiado por empresas de eletrônicos como Sony e Matsushita Electric Industrial (Panasonic), como também os fabricantes de computadores Dell e Apple.

O HD-DVD tem o suporte da Toshiba, NEC, Intel e Microsoft. As principais empresas da área de entretenimento apóiam os dois formatos. ■

tros, e a cada três anos será alterada a estrutura do índice, ou seja, o peso de cada item de custo na composição do IST.

O tempo da franquia durante os dias úteis será alterado para manter a proporcionalidade de ligações gratuitas concedidas no atual sistema de medição por pulso, já que atualmente nos fins de semana a franquia é de 100 ligações e o usuário paga o equivalente a 100 pulsos. Mas a partir de 2006 serão 100 ligações que vão custar o equivalente a dois minutos, independentemente do tempo da ligação. O ajuste vale apenas para os telefones residenciais. As empresas terão prazo até 31 de julho de 2006 para concluir a conversão de pulsos para minutos, mas terão de iniciar o processo a partir de 1º de março. As companhias que não estiverem operando com o sistema de minutos a partir de agosto serão multadas. ■

## Yahoo busca união de PCs, telefones e TV

O Yahoo vai lançar um novo serviço para permitir que celulares e televisores avançados acessem seus recursos na Internet da mesma forma que os computadores fazem agora. O produto foi anunciado pelo presidente-executivo da companhia, Terry Semel, durante a Consumer Electronics Show (CES), que aconteceu em Las Vegas, no mês de janeiro.

Segundo ele, o serviço Yahoo Go estará incorporado nos celulares Nokia. O Yahoo também trabalha com as operadoras norte-americanas de telefonia AT&T e Cingular Wireless.

Os consumidores que comprarem aparelhos Nokia 6630, 6680, 6681 e N70 - todos integrantes da chamada série 60 de celulares inteligentes vão receber o serviço Yahoo Go Mobile pré-instalado.

## Sony lança filmes em Blu-Ray

Entre os títulos estão O Quinto Elemento, Hitch, O Clã das Adagas Voadoras, Os Canhões de Navarone, Coração de Cavaleiro, Kung-fusão, The Last Waltz, Lendas da Paixão, Resident Evil, Robocop, Razão e Sensibilidade, Stealth - Ameaça Invisível, Swat e A Experiência. O lançamento será a partir de julho.



**Adeseda**  
Consultoria, Projetos e Montagens

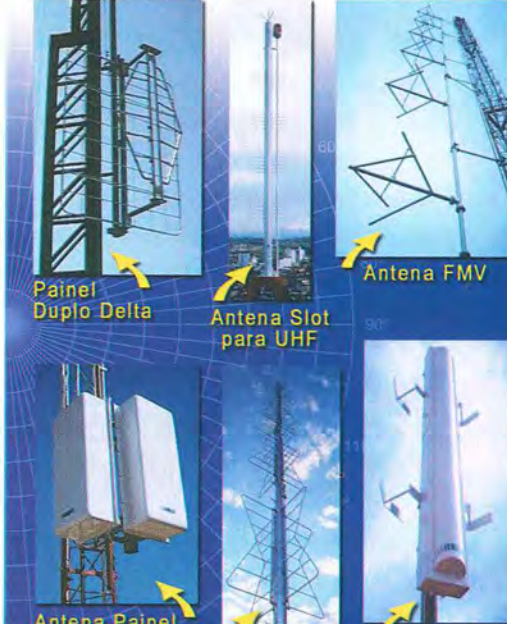
adeseda@uol.com.br

Tel: 11 3611.4135

- Rádio
- Televisão
- Produtora
- Auditório
- Lab. de Faculdade
- Unidade Móvel

## IDEAL ANTENAS PROFISSIONAIS

Fabricamos antenas sempre tendo como meta a qualidade e a satisfação, desenvolvendo e aperfeiçoando constantemente nossos produtos.



Panel Duplo Delta

Antena Slot para UHF

Antena FMV

Antena Pannel de Meia Onda p/ UHF Mod. API

Antena Superturnstyle

Antena Slot para VHF

www.idealantenas.com.br  
e-mail: ideal@idealantenas.com.br  
Tel/Fax (35) 3423-8688 / 3421-2043

OS Amplificadores a TWT e os Amplificadores de Potencia a Klystron (KPA) da XICOM Technology sao largamente utilizados em aplicacoes de broadcast e Faixa Larga em todos os cantos do Mundo quando os clientes descobrem que altas taxas de dados requerem alta potencia.

Amplificadores de Alta Potencia, eficiencia e confiabilidade da XICOM sao utilizadas em aplicacoes de Comunicacao por satellite tipo DTH, DSNG, Flyaway e em novas aplicacoes de faixa larga em banda KA.

Para saber mais a respeito da linha completa de produtos da XICOM contate o seu representante local ou visiste o nosso site na [www.xicomtech.com](http://www.xicomtech.com).

Representante e Assistencia Tecnica exclusiva no Brasil.

**BOREAL COMMUNICATIONS**

Campinas - tel: 19-3258 2210

S. J. Campos - tel: 12-3941-5054



tel: 408.213.3000  
fax: 408.213.3001  
[www.xicomtech.com](http://www.xicomtech.com)

## Helio Costa garante verba para TV digital

Ao longo do ano de 2005 foram investidos R\$ 60 milhões na primeira fase do projeto de desenvolvimento do Sistema de Televisão Digital Brasileiro (SBTVD) e outros R\$ 52 milhões serão investidos no início de 2006, de acordo

com o ministro das Comunicações, Helio Costa.

Segundo o ministro, estão reservados R\$ 200 milhões do Funttel (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações) para a TV digital em 2006. ■

## Brasil terá pelo menos dez redes WiMax em 2006

Em uma previsão classificada como conservadora, Ronaldo Miranda, diretor de mobilidade da Intel na América Latina, diz que o Brasil terá no mínimo dez redes WiMax em 2006. "Somente a Intel recebeu solicitações de 33 empresas interessadas na tecnologia. Sendo conservador, digo que teremos pelo menos dez

redes instaladas no ano que vem", prevê.

Miranda revelou ainda que no primeiro trimestre de 2006, o mercado nacional contará com produtos WiMax de pelo menos dez fornecedores certificados. "Até agora, são cinco fabricantes certificados (Alvarion, Aperto, Motorola, Nokia e Siemens). ■

## FUST conta com R\$ 650 milhões em 2006

O ministro das Comunicações, Hélio Costa, conseguiu a liberação de R\$ 650 milhões dos recursos do FUST (Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações) junto ao presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Ao assumir a pasta, o ministro tomou conhecimento que estava sendo realizada uma auditoria pelo TCU (Tribunal de Contas da União) sobre o FUST, para verificar as dificuldades, limitações e barreiras que impediam a aplicação dos recursos do fundo. Uma equipe do Ministério se reuniu com técnicos do TCU para se inteirar dos problemas relacionados à liberação dos recursos bloqueados.

Mesmo sem o conhecimento do relatório final do TCU, o Ministério formou uma equipe junto à Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) para elaborar um plano de ação. O Departamento de Serviços e de Universalização do Ministério, coordenado por Átila Souto, já elaborou um diagnóstico e um cronograma para a aplicação dos recursos em 2006. ■

## Alemanha faz teste com TV digital por celular

O teste deve servir para selecionar a plataforma operacional das operadoras de telefonia celular para o lançamento de quatro canais comerciais de TV móvel e duas estações de rádio em 2006.

Participaram do teste: Anixet TV GmbH & Co., MFD Mobiles Fernsehen Deutschland, walk'n watch Gesellschaft für mobiles Fernsehen, e Western Start.

O próximo passo será compartilhar os resultados de cada teste entre as agências antes de escolher a plataforma operacional em definitivo.

A tecnologia DMB, que evoluiu da DAB (Digital Audio Bro-

adcasting), está sendo impulsionada pelos fabricantes sul-coreanos. A LG foi a primeira companhia a ofertar uma TV móvel com este formato, há mais de um ano.

No último ano, a Deutsche Telekom demonstrou no Cebit, maior evento de tecnologia do mundo, um canal de serviços via TV móvel com a tecnologia DMB da Samsung. Porém, a DMB está sendo desafiada por outro lançamento, o DVB-H (Digital Video Broadcasting - Handheld), que foi aprovado pelo European Telecommunications Standards Institute, no fim de 2004. ■

## Brasil e Argentina unem esforços em benefício da TV digital

Brasil e Argentina fecharam acordo para promover a cooperação para o desenvolvimento e implementação de um sistema único de TV digital. O acordo tem validade de dez anos e prevê a cooperação na estrutura para produção de equipamentos e tecnologia

usados na TV digital e políticas regulatórias do setor, voltadas para a integração da produção industrial dos dois países. O ministro das Comunicações, Hélio Costa, já iniciou conversações com outros países da América do Sul para acordos sobre a TV digital. ■

## Produtos ligados a VoIP movimentam US\$ 630 mi

Produtos e softwares relacionados a transmissões de voz sobre IP - como *softswitches* e servidores - fizeram com que o mercado de produtos de VoIP atingisse a receita de 631,1 milhões de dólares no terceiro trimestre, alta de 41% na comparação com 2004, apontou um estudo da Infonetics Research.

Na área de *softswitches* a

receita cresceu 86% na comparação com 2004. O número de assinantes residenciais de VoIP atingirá 24,3 milhões de pessoas até 2008. As receitas com produtos relacionados com VoIP atingiram 1,73 bilhão de pessoas em 2004, alta de 37% na comparação com 2003. A previsão para os próximos três anos é de 5,6 bilhões de dólares. ■

## Samsung lança monitores de cristal líquido de 20, 24 e 40 polegadas



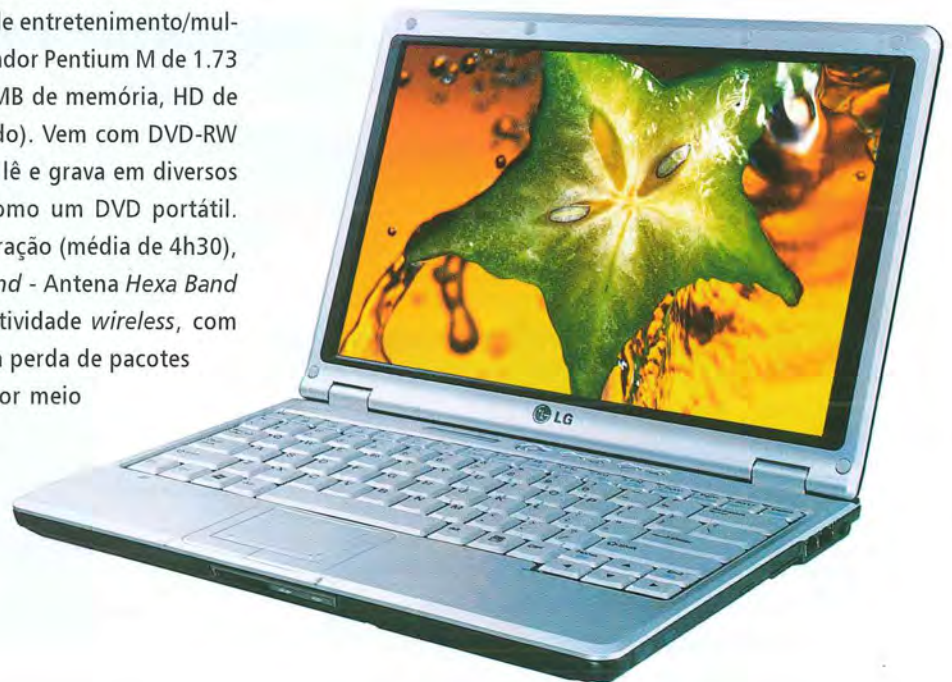
A Samsung amplia sua linha de monitores de LCD com o lançamento dos modelos: 204Ts, de 20 polegadas, 244T, de 24 polegadas e 400Pn, de 40 polegadas. Os novos monitores apresentam alto desempenho para aplicações profissionais, além de conectividade total entre os mais diversos equipamentos de vídeo externos. Com pequenos botões de comando, os monitores também são capazes de alcançar alta velocidade de resposta e melhora no desempenho, além de contar com recursos da exclusiva *Samsung Magic Technology*, conjunto de funções tecnológicas exclusivas da marca para a linha de monitores.

**Fabricante:** Samsung

**Internet:** [www.samsung.com.br](http://www.samsung.com.br)

## LG lança notebook de 12 polegadas

A LG Electronics coloca no mercado o LW20, um notebook com facilidade de uso para funções de entretenimento/multimídia. O equipamento tem processador Pentium M de 1.73 Ghz e 2 MB de Cachê L2, com 512 MB de memória, HD de 60 GB e GMA (128 MB compartilhado). Vem com DVD-RW (gravador de DVD super-multi - que lê e grava em diversos formatos). Ele também funciona como um DVD portátil. Além disso, tem bateria de longa duração (média de 4h30), tecnologia *wireless* e a *Dual Hexaband - Antena Hexa Band* dupla, que fornece a melhor conectividade *wireless*, com cobertura superior, o que minimiza a perda de pacotes de dados e aumenta a velocidade por meio de duas antenas que abrangem seis bandas de frequência.



**Fabricante:** LG

**Internet:** [www.lg.com.br](http://www.lg.com.br)

## LG entra no mundo do MP3

A LG mostrou, durante a CES 2006, o seu representante na disputa dos celulares com tocadores de MP3.



Munido de teclado escondido, 173 MB para armazenamento e câmera digital de 1,3 megapixel, o KP4700 ainda conta com uma série de recursos para o usuário melhorar a qualidade de sua música, como um equalizador que tem configurações para rock, jazz, erudita, pop e até surround 3D.

**Fabricante:** LG  
**Internet:** [www.lg.com.br](http://www.lg.com.br)

## Sony venderá leitor de eBooks

O Sony Reader é um aparelho fino e com o tamanho de um pequeno livro, capaz de armazenar até 80 livros em sua memória interna (64 MB), além de ter entrada para cartões Memory Stick ou Secure Digital (SD). É possível transferir arquivos PDF, conteúdo de blog ou sites de notícia e também fotos JPEG e músicas. Porém os arquivos precisam ser convertidos para execução no Reader, que vem com um software para isso. Com uma carga da bateria ele visualiza até 7500 páginas, apenas mostra conteúdo em preto e branco. Um site funcionará de loja virtual para o Sony Reader, onde o leitor poderá baixar arquivos e comprar eBooks para ler no aparelho.

**Fabricante:** Sony  
**Internet:** [www.sony.com](http://www.sony.com)

## Siemens tem linha para entretenimento no carro

A Siemens VDO Automotive, fornecedora automotiva de eletrônica e mecatrônica de alta tecnologia, lança no mercado nacional, sua linha 2006 de auto-rádios e entretenimento automotivo. O destaque fica para o monitor de 8 polegadas com DVD player embutido, o DOM 6500 que possui reproduzidor de DVD de teto integrado. Reproduz DVD, CD e MP3 e tem transmissor para fone de ouvido sem fio e controle remoto. O produto também tem entrada de áudio e vídeo para ser conectado a um videogame. O DOM 6500 tem base de instalação para preservar a originalidade dos veículos e pesa 2,25 quilos.



**Fabricante:** Siemens  
**Internet:** [www.siemensvdo.com.br](http://www.siemensvdo.com.br)

As informações contidas nesta seção são baseadas em material de divulgação fornecido pelas empresas.



## Celular da Motorola tem suporte a Bluetooth



Após muito tempo prometendo o sucessor do Rokr, a Motorola apresentou na CES 2006 a segunda versão do celular. As novidades do aparelho serão o suporte ao rádio digital iRadio, porta USB 2.0, até 2 GB de espaço na memória, câmera digital de 1,3 megapixel, saída para fones de ouvido, suporte a *Bluetooth* e tela de 320x240 pixels. Dessa vez, o celular não vem com iTunes.

**Fabricante:** Motorola  
**Internet:** [www.motorola.com.br](http://www.motorola.com.br)

## Kodak lança máquina com duas lentes

A Kodak mostrou na CES2006, a EasyShare V570, a primeira máquina digital do mundo a incluir duas lentes em sua estrutura, uma ótica com zoom de 5x e outra grande-angular. A V570 tem dois centímetros de espessura, capacidade de filmadora com qualidade de TV, 32 MB de memória interna, espaço para cartão de dados e correção automática de distorções. Ainda não tem previsão de quando será comercializada no Brasil.

**Fabricante:** Kodak  
**Internet:** [www.kodak.com.br](http://www.kodak.com.br)

## Estamos em **sintonia** com as mais recentes tecnologias e tendências do mercado de **vídeo-produção**.

Entre em **contato** e faça os melhores negócios

**5x sem juros**  
ou planos especiais de financiamento

**Estação de edição - Tecnologia Intel**  
Edição em HDV, edição de áudio 5.1, múltiplos layers em tempo real, autorização de DVD direto no timeline, edição em componente sem compressão, captura e edição em MPEG, software de edição profissional.



**Seegma**  
Confiança que você vê  
Rua José Antônio Coelho 854  
Vila Mariana 04011 060  
São Paulo SP 11 5082 2302  
[www.seegma.com.br](http://www.seegma.com.br)

## Presidência

### Presidência

Roberto Franco

### Vice-presidência

Liliana Nakonechnyj

### Conselho Fiscal

Arthur Oguri Jr.  
Énio Sérgio Jacomino  
Fernando Barbosa  
Miguel Cipolla Jr.  
Roberval F. Pinheiro

## Diretorias Operacionais

### Diretora Editorial

Valderez de Almeida Donzelli

### Vice-Diretor Editorial

Helio Ferreira

### Comitê

Francisco Sergio Husni Ribeiro  
Maria Goretti Romeiro  
Tereza de Macedo Mondino  
Victor Purri

### Diretor de Ensino

Gunnar Bedicks Jr.

### Vice-Diretor de Ensino

Eduardo Bicudo

### Comitê

Antonio Carlos de Assis Brasil  
Carlos Alberto Dantas  
José Marcos Hilário  
Mateus Hassan

### Diretor de Eventos

Fernando Pelégio

### Vice-Diretor de Eventos

Leonardo Scheiner

### Comitê

Ayrton Stela  
Daniela Souza  
Dante Conti  
Robson Gaudino  
Vicente Rossi

### Diretor de Marketing

Cláudio Younis

### Vice-diretor de Marketing

Kanato Yoshida

### Comitê

Jaime F. Ferreira  
Niels Walter Nygaard  
Walter Duran  
Wagner Mancz

### Diretor de Tecnologia

Olimpio Franco

### Vice-Diretor de Tecnologia

Leonel da Luz

### Comitê

Felipe Andrade  
Francisco Lima  
José Antônio de Souza Garcia  
Raymundo Costa Pinto Barros  
José Wander Lima e Castro

## Diretorias de Segmentos de Mercado

### Diretor de Cinema Digital

Celso Araújo

### Vice-Diretor de Cinema Digital

Alex Pimentel

### Diretor Industrial

Carlos Capellão

### Vice-Diretor Industrial

Carlos Goya

### Diretor de Internet

Antonio Maia

### Vice-Diretor de Internet

Luiz Cássio Godoy

### Diretor de Produção

Nelson Faria Junior

### Vice-Diretor de Produção

Fredy Litowsky

### Diretor de Rádio

Ronald Barbosa

### Vice-Diretor de Rádio

Djalma Ferreira

### Diretor de Telecomunicações

Manuel Almeida

### Vice-Diretor de Telecomunicações

Francisco Perrota

### Diretor de TV Aberta

Fernando Bittencourt

### Vice-Diretor de TV Aberta

José Munhoz

### Diretor de TV por Assinatura

Antônio João Filho

### Vice-Diretor de TV por Assinatura

Sundeeep Jinsi

## Diretorias Regionais

### Diretor Centro-Oeste

Wanderley Schmalz

### Vice-Diretor Centro-Oeste

Toshiniro Kanegae

### Diretor Nordeste

José Augusto

### Vice-Diretor Nordeste

Antônio Paoli

### Diretor do Norte

Nivelle Daou

### Vice-Diretor do Norte

Denis Corrêa

### Diretor Sudeste

Paulo Cannò

### Vice-Diretor Sudeste

Getúlio Malafaia

### Diretor Sul

Fernando Ferreira

### Vice-Diretor Sul

Caio Augusto Klein

A SET – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE TELEVISÃO E TELECOMUNICAÇÕES, é uma associação sem fins lucrativos, de âmbito nacional, que tem por finalidade a difusão, a expansão e o aperfeiçoamento dos conhecimentos técnicos, operacionais e científicos relativos à engenharia de televisão e telecomunicações. Para isso, promove seminários, congressos, cursos, teleconferências e feiras internacionais de equipamentos, além de editar publicações técnicas visando o intercâmbio e a divulgação de novas tecnologias.

Anunciantes	Página	Anunciantes	Página
Brazilusa	3ª capa	TSDA	2ª capa
Datasinc	7	Tecsys	17
Forts	18	Xicom	29
Ideal	29		
Linear	23		
Nemal	13		
Phase	27		
Proatec	11		
Seegma	33		
Sony	21		
Sony	4ª capa		

## GALERIA DOS FUNDADORES

- AMPEX • CERTAME • EPTV/CAMPINAS • GLOBOTEC
- JVC/TECNOVÍDEO • LINEAR • LYS ELETRONIC
- PHASE • PLANTE • RBS TV • REDE GLOBO
- REDE MANCHETE • SONY • TEKTRONIX • TELAVO

# NAB 2006

THE WORLD'S LARGEST ELECTRONIC MEDIA SHOW

22 a 27 de Abril de 2006 - Las Vegas - EUA

[www.nab.org/conventions](http://www.nab.org/conventions)

## NAB 2006 - MAIOR EVENTO MUNDIAL DE MÍDIA ELETRÔNICA.

A feira reúne todos os elementos de tecnologia de televisão, rádio e cinema, produção e pós-produção de filmes/vídeos, áudio, novas mídias, internet, streaming, banda larga, serviços sem fio, via satélite e telecomunicações. Atende a todas as empresas que atuam na área de multimídia eletrônica e telecomunicações. São mais de 1.600 expositores em uma

área de 900.000 m<sup>2</sup> além de diversas conferências que ocorrerão em paralelo à feira atendendo temáticas de Gerenciamento e Engenharia de Broadcasting, Produção e Pós-produção, Multimídia e Cinema Digital.

O Departamento Comercial da Embaixada Americana está organizando a Delegação Oficial brasileira para visitar a feira.

### PARTICIPE DESTA DELEGAÇÃO E APROVEITE PRIVILÉGIOS EXCLUSIVOS.

A SET, Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão e Telecomunicações, integrará esta delegação e incentiva todos os seus associados, parceiros e colaboradores a participarem.

#### Saída de São Paulo - 22 de Abril

#### Retorno de Las Vegas - 27 ou 28 de Abril

PREÇO POR PESSOA	APTO DUPLO		APTO INDIVIDUAL	
Hotel	Pacote 4 noites	Pacote 5 noites	Pacote 4 noites	Pacote 5 noites
Caesar's Palace (cat. super luxo)	US\$1.550,00	US\$1.700,00	US\$2.120,00	US\$2.410,00
Monte Carlo (cat. luxo)	US\$1.360,00	US\$1.445,00	US\$1.755,00	US\$1.898,00
Imperial Palace (cat.turística)	US\$1.235,00	US\$1.315,00	US\$1.498,00	US\$1.638,00

Preços cotados para um grupo mínimo de 15 pessoas viajando juntas, saindo de S. Paulo. Saindo de outras cidades, consulte diferença de tarifa. Preços sujeitos a alteração sem aviso prévio. Consulte-nos sobre condições de pagamento e outras opções de passagem e hospedagem.

### Este pacote inclui:

- Hospedagem;
- Passagem aérea São Paulo/Las Vegas/São Paulo em classe econômica;
- Acompanhamento de representante do Departamento de Comércio dos Estados Unidos, com o intuito de oferecer consultoria técnica e assessoria sobre importação / exportação;
- Assistência para realização de reuniões exclusivas com expositores e visitas técnicas;
- Acompanhamento de intérprete para reuniões previamente agendadas

- Traslado aeroporto/hotel/aeroporto;
- Traslado ao local do evento do tipo shuttle;
- Inscrição na feira;
- Seguro saúde/bagagem.

### Este pacote não inclui:

- Taxas de embarque; despesas pessoais como refeições, lavanderia, telefonemas, documentação, passeios opcionais.
- Café da manhã;
- Tudo que não constar como incluído.



Rua Estela, 515 - Bl. G - Conj. 111- 04011-002 - SP - Brasil  
Tel.: (55) 11 5083-2323 / Fax: (55) 11 5083-2001  
[nab@brazilusatours.com](mailto:nab@brazilusatours.com)

9819 National Blvd. Los Angeles - CA - 90034 - USA  
Tel.: (1) 310 559-8000 / Fax: (1) 310 558-1394  
[info.usa@brazilusatours.com](mailto:info.usa@brazilusatours.com) / [www.brazilusatours.com](http://www.brazilusatours.com)

# SONY

Você ainda monta todos aqueles cabos e equipamentos para fazer uma produção ao vivo?

Com o Anycast Station da Sony você tem uma solução prática e completa, totalmente portátil.

O Anycast Station é uma unidade de produção que combina de forma integrada sinais AV e IT com todas as funcionalidades requeridas para a produção de conteúdo ao vivo.

Devido à sua flexibilidade, pode ser utilizado para uma grande variedade de aplicações.



Também pode gravar de forma independente as fontes de entrada de vídeo em discos rígidos externos para posterior edição em um sistema não-linear. Conta ainda com monitores de áudio e vídeo e controle VISCA™ para operar câmeras compatíveis do tipo PTZ da Sony. Anycast Station é uma ferramenta de fácil utilização: basta conectar as fontes de áudio e vídeo, ligar o equipamento e transmitir o sinal.

**Leve seu estúdio com você.**



## ANYCAST STATION

Anyone, Anytime, Anywhere

Aplicações:

- > Eventos ao vivo
  - > Produções religiosas
  - > Criação de clipes musicais
  - > Ensino à distância
  - > Apresentações multimídia
  - > Produções promocionais
  - > Conferências
  - > Vídeos corporativos
- E muito mais....



- Switcher de vídeo
- Mixer de áudio
- Teclas de acesso
- Controle de nível de áudio
- Tecla online
- Controle de dispositivo
- Controle de câmera/operação via menu
- Microfone de comunicação
- Tela LCD
- Decodificador de streaming para web
- Peso: 8 kg

► Veja a demo virtual do produto no site: [www.sonypro.com.br](http://www.sonypro.com.br)