

# O RELATÓRIO *ProHD*

*O futuro do ENG HD...  
... entregue hoje.*



Este Relatório, que promove o formato de aquisição altamente econômico ENG ProHD da JVC, destina-se a:

- Gerentes gerais de emissoras de TV
- Diretores de notícias
- Diretores de engenharia
- Executivos de grupos de emissoras
- Executivos O&O de redes de TV

Este Relatório informa à comunidade de emissoras de TV sobre as questões emergentes e técnicas que os noticiários de TV locais enfrentam na transição para ENG HD e como o formato e os produtos ProHD da JVC estão fornecendo soluções altamente econômicas e profissionais em HD às estações de TV em 2007.

# Índice .....Página

<b>O futuro do ENG HD.....</b>	<b>3</b>
<b>A nova economia dos noticiários locais .....</b>	<b>4</b>
<b>Os dados demográficos da audiência em HD .....</b>	<b>6</b>
O valor dos segmentos demográficos .....	6
<b>Veiculação de notícias em SD e HD .....</b>	<b>7</b>
A cadeia de transmissores NTSC x ATSC.....	7
Apresentação doméstica x participação de audiência: .....	7
A realidade da tela ampla.....	9
A realidade da resolução de imagem 6x maior .....	10
HDTV para o público em massa .....	11
Os testes da EBU e da BBC.....	13
Os seus investimentos mais econômicos em HD .....	13
A cadeia de transmissão de TV ao usuário doméstico .....	13
Quando é o momento certo para noticiários em HD.....	14
<b>Conquistando mais telespectadores com ProHD .....</b>	<b>15</b>
Alta qualidade = HD de banda total .....	15
Link ao vivo em HD = Relocação BAS 2GHz .....	16
Primeiro a ir ao ar = Microondas fácil .....	18
Flexibilidade operacional = Direto para edição .....	20
Estações de trabalho NLE ProHD.....	24
Arquivo de notícias = Recuperação fácil .....	25
Aplicações POV remotas.....	26
<b>WiMAX &amp; IP por fibra óptica .....</b>	<b>27</b>
A banda larga sem fio WiMAX já está (quase) aqui .....	27
Backhaul (transmissão de dados de um ponto para o satélite) através de IP sobre fibra óptica.....	28
Microondas, WiMax ou IP sobre fibra óptica? .....	30
<b>CODECs de HD legados x novos .....</b>	<b>31</b>
Os CODECs de HD legados possuem mais de 10 anos de idade .....	31
Os novos CODECs de HD .....	32
Pixels de aquisição nativa apresentados ao usuário doméstico .....	34
<b>Lentes para ENG HD .....</b>	<b>38</b>
ENG profissional requer lentes intercambiáveis.....	38
Lentes SD em Camcorder HD?.....	39
<b>A Camcorder ENG HD GY-HD250U .....</b>	<b>41</b>
Recursos profissionais – Tecnologia avançada.....	42
Opções de sistemas de câmera GY-HD250U.....	43

**IMPORTANTE:** Este Relatório sobre ProHD foi redigido pela nordahl.tv LLC em nome da JVC Professional America para publicação na NAB-2007. Especificações competitivas aqui declaradas são consideradas precisas no momento em que foram redigidas. Recomendamos que os leitores deste Relatório entrem em contato com outras fontes, incluindo outros fabricantes, para obter as especificações mais recentes, bem como pontos de vista e análises além daqueles apresentados e concluídos neste Relatório. **Marcas registradas:** Todos os nomes de empresas, produtos, sistemas e marcas registradas encontrados neste Relatório são de propriedade exclusiva de seus respectivos proprietários.

## O futuro do ENG HD... é agora

Noticiários televisivos locais, nacionais e internacionais devem possuir a capacidade de entrarem no ar ao vivo com as últimas notícias, imagens ao vivo do local remoto e, quando for adequado, entrevistas ao vivo entre os âncoras dos noticiários e os repórteres em campo. A entrega das notícias à emissora de TV com qualidade HD, seja a partir de um helicóptero ENG, furgão ENG ou dispositivo portátil instantâneo com ou sem fio é uma necessidade absoluta para o sucesso dos noticiários das TVs locais.

Apesar de que, cada vez mais os noticiários televisivos serem acessados por meio de dispositivos portáteis com resolução limitada, a veiculação principal das emissoras de TV continuará sendo para os milhões de telespectadores domésticos que exigem uma exibição de conteúdo em qualidade HD nos seus aparelhos de HDTV. O conteúdo é primordial, mas os índices de audiência vitoriosos serão os das emissoras de TV com as melhores imagens de notícias dia após dia, pois podemos presumir que no negócio de notícias, as emissoras de TV no mesmo mercado veiculam aproximadamente as mesmas matérias. **Diferencie a sua emissora das outras, seja a primeira com notícias em HD no seu mercado e faça isso economicamente, antes que as outras emissoras o façam.**



**A força das notícias locais é um ponto crítico para gerar vendas locais de horários. As notícias em HD e ENG HD obviamente fortalecem a sua posição no mercado local.**

**A concorrência por telespectadores é acirrada** e espera-se que se torne ainda mais competitiva nos próximos anos, à medida que são desenvolvidos serviços de notícias via cabo, baseados na web e móveis, fazendo com que os anunciantes de TV pensem em levar o seu dinheiro para os meios eletrônicos de comunicação mais novos. Como uma emissora de TV que já tem trabalhado com notícias há anos, vocês já possuem a infraestrutura básica a partir da qual podem lançar o seu ataque no mercado de HD, aumentando a sua participação de audiência em relação às notícias e, indiretamente, em relação a programas diurnos e de horário nobre. **Convenhamos: da mesma forma que os programas de rede lideram e fazem aumentar a sua audiência de notícias local, ótimas veiculações de notícias locais também liderarão e farão aumentar a audiência para a programação de rede e sindicalizada, pois os seus talentos profissionais em notícias locais populares poderão promover os seus programas de horário nobre e sindicalizados.**

**Vocês oferecem anúncios de vídeo no web site da sua emissora de TV?** Aumente a sua audiência de notícias local e as visitas ao seu web site aumentarão, o que, por sua vez, poderá angariar muito mais receitas de anúncios no web site. Vale lembrar que as notícias locais em HD são um ponto fundamental para maior lucratividade. Uma cobertura mais ampla de assuntos da comunidade, eventos locais e relações públicas em HD geram apoio aos ganhos de audiência.

O objetivo deste Relatório é dar ao leitor, esteja ele envolvido com engenharia, noticiário, produção ou gerência executiva, uma base sólida sobre quais serão as melhores decisões a tomar na transição das notícias de SD para HD.

Você deseja uma maior participação de audiência para os seus noticiários, porque esse é o caminho para uma maior lucratividade. De modo similar, você deseja um menor custo de investimento e das operações. Em termos simples, uma maior participação de audiência para noticiários locais é uma função competitiva do conteúdo, talento e apresentação, digamos assim, na mesma medida. **As vantagens competitivas para a emissora de TV nº 1 em notícias em um determinado mercado são normalmente pequenas, portanto deve-se considerar um ataque (ou defender-se de um) usando a nova tecnologia econômica de HD como parte de qualquer estratégia competitiva mais ampla.**

Mas a audiência em HD ainda é pequena, comparada com a audiência em SD. Por que se preocupar com Notícias em HD em 2007? É exatamente esse o nosso dilema. Se você demorar na sua transição para notícias em HD, correrá o risco da sua emissora ficar para trás das outras no seu mercado, fazendo você ficar na defensiva. Pode ter a certeza de que as outras emissoras no seu mercado estão avaliando, se já não estão planejando ou até mesmo implementando notícias em HD neste exato momento. Você realmente precisa analisar as Notícias em HD em 2007 e tomar a sua decisão de iniciar no caminho do HD a partir de uma posição bem informada.

## A nova economia dos noticiários locais

No mercado das 20 maiores emissoras de TV, deve-se pensar muito e ter muita coragem para justificar o investimento em notícias em HD e equipamento ENG HD que não seja topo de linha. Mas se você não estiver entre as 20 maiores, por que não considerar a possibilidade de usar a camcorder ProHD na configuração de estúdio, ou também selecionar entre as ofertas de câmeras HD de estúdio tradicionais e bem caras?

Com a nova realidade econômica em notícias locais, onde talvez a audiência total esteja declinando e os valores investidos em anúncios estão sendo compartilhados com outras

### Estações de notícias em HD - março de 2007 Fonte: Broadcasting & Cable

KABC	Los Angeles
KARE	Mineápolis
KING	Seattle
KLAS	Las Vegas
KOMO	Seattle
KPNX	Fênix
KSDK	St. Louis
KTVD	Denver
KTVU	São Francisco
KUSA	Denver
WFTV	Orlando
WJW	Cleveland
WKYC	Cleveland
WNBC	Nova York
WPVI	Filadélfia
WRAL	Raleigh-Durham
WRAZ	Raleigh-Durham
WSB	Atlanta
WTHR	Indianápolis
WTFX	Filadélfia
WUSA	Washington
WXIA	Atlanta
WXYZ	Detroit
KAZR	Reno
KRNV	Reno
KREN	Reno
WABC	Nova York
WLS	Chicago
WFAA	Dallas
KTLA	Los Angeles
WFTV	Nashville
KGO	São Francisco
WEWS	Cleveland
WRDQ	Orlando, Fla
KFMB	San Diego
KHOU	Houston

formas de veiculação comercial doméstica, a sua emissora deve explorar todas as opções tecnológicas de notícias em HD que pareçam viáveis, onde as metas imediatas e de longo prazo são otimizar o retorno sobre o investimento (ROI) e a lucratividade. **Não esqueça, também, a flexibilidade**: se a sua emissora gastar US\$5 milhões na transição para notícias em HD em 2007, você provavelmente precisará conviver com essa decisão por muitos anos antes que um capital adicional seja disponibilizado. No entanto, como por exemplo, se você gastar “apenas” US\$2 milhões, você poderá “comprar” flexibilidade para se ajustar e redirecionar à medida que experimenta a nova realidade das questões econômicas dos noticiários locais, durante a mudança dinâmica do seu mercado local nos próximos anos.

A promessa do ProHD da JVC é permitir que qualquer emissora de TV faça a transição para o ENG HD (mas também em outras áreas de notícias em HD), de forma rápida e muito econômica, e ao mesmo tempo proporcionar o desempenho e recursos profissionais esperados pelas emissoras de TV. Aqui está um pequeno exemplo das diferenças, apenas em termos de preço das câmeras de HD, entre os principais fabricantes (sem incluir as lentes, preço aproximado de tabela em março de 2007), **com recursos que suportem ENG HD, incluindo *pool feed*, HD-SDI e taxa de compressão de bits HD (relativamente) baixa (exceto câmeras de HD com CODECs de HD legados)**:

		Taxa de bits compactada de HD
JVC GY-HD250U	US\$ 9.995	20Mbps
Grass Valley Infinity DMC	US\$ 23.000	50 ou 75Mbps
Sony PDW-F350	US\$ 25.800	18 ou 25 ou 35Mbps
Panasonic AJ-HPX2000	US\$ 27.000	50 ou 100Mbps

Mais adiante no Relatório, nós analisaremos em profundidade as questões relacionadas ao custo, que mostrarão uma notável vantagem do sistema ENG ProHD, e mostrarão também como o ProHD pode, de fato, ter um melhor desempenho geral que os sistemas concorrentes, em questão de microondas, UM de notícias, ingestão, edição e arquivamento.

Assim que você decidir adotar o noticiário em HD, a seleção do equipamento será determinada pelos produtos disponíveis (e que trabalhem em um sistema) no momento oportuno. Com o crescente avanço das tecnologias de produtos eletrônicos ao consumidor e a disponibilidade de câmeras em HD para os consumidores por menos de US\$2.000, e câmeras em HD semi-profissionais por menos de US\$3.000, é ainda mais essencial que a apresentação das suas notícias locais à sua audiência doméstica seja em HD, e muito em breve. Mas, hoje em dia é difícil justificar gastos de US\$40.000 ou mais para cada câmera profissional ENG HD com lentes para o departamento de notícias. Este Relatório pode esclarecer esta e outras escolhas para a sua gerência e, talvez, significar uma boa notícia para o seu Diretor Financeiro (CFO).

## Os dados demográficos da audiência em HD

Para a Gerência geral da Emissora de TV, belas imagens são interessantes, mas não necessariamente impulsionam a participação de audiência e a demanda comercial. Os números são necessários para convencer a alta gerência de que investimentos em HD para notícias são uma estratégia essencial para o crescimento no mercado. Algumas pesquisas foram feitas em 2006 com alguns dados de mercado, poderosos e demográficos, desejáveis para os anunciantes:

- Em residências com renda anual abaixo de US\$50.000, atualmente, apenas cerca de 8% possuem um aparelho em HDTV.
- Em residências com renda anual acima de US\$50.000, atualmente, quase 30% possuem um ou mais aparelhos em HDTV.
- As residências com HDTV e níveis de escolaridade mais elevados estão em níveis de renda mais altos e geralmente assistem as notícias mais do que as outras, com maior preferência por notícias em HD.
- Cerca de 60% de todos os proprietários de aparelhos HDTV são fãs de esporte e assim, presumivelmente, estariam ansiosos para assistir as notícias locais e reportagens sobre esportes em HD.
- As residências com HDTV classificam como importante poder visualizar notícias nacionais e locais em HD.
- Os proprietários de aparelhos HDTV mais novos possuem elevado nível de renda, são fãs de esporte e não temem gastar dinheiro.
- Os proprietários de aparelhos HDTV mais velhos possuem elevado nível de renda e, obviamente, não temem gastar dinheiro em produtos e serviços de alta tecnologia que valham a pena.

## O valor dos segmentos demográficos

Em uma pesquisa feita em 2003, solicitada por uma grande rede de TV, os profissionais de vendas de horários classificaram os segmentos demográficos extremamente valiosos na seguinte ordem (com a nossa inclusão sobre a probabilidade de visualização em HDTV e capacidade de aquisição):

- 1) "Baby Boomers" (idade atual de 42 a 60) --- Desejam HDTV, possuem recursos para comprá-la
- 2) Geração X (idade atual de 31 a 41) --- Desejam HDTV, possuem recursos para comprá-la
- 3) Senhores (idade entre 55 e 64) --- Possuem recursos para comprá-la, estão pensando em fazê-lo
- 4) Geração Y (idade atual de 10 a 30) --- Desejam HDTV, mas é uma prioridade menor
- 5) Idosos (65 anos de idade ou mais) --- Estão em 5º lugar por uma razão

Aliando isto ao fato de que, as audiências que assistem às notícias locais e nacionais têm de 45 a 50 anos de idade, em média, (não são a geração Y), a rápida transição da sua emissora para notícias em HD apóia uma melhoria mais precoce nas classificações de audiência em notícias locais.

## Veiculação de notícias em SD e HD

### A cadeia de transmissores NTSC x ATSC

Ao analisarmos a transmissão de TV direta que vai ao ar a partir de uma emissora de TV, sabemos que a cadeia de transmissão analógica NTSC é o maior fator limitante na qualidade das imagens entregues em casa, todos os outros fatores de qualidade da cadeia de visualização em (SD) são de ótima qualidade (SD digital).

	Resolução H	Resolução V
NTSC TX	331 TVL/PH	338 TVL/PH
ATSC TX de SD conv. para cima	535 TVL/PH	338 TVL/PH
ATSC TX de HD	873 TVL/PH	756 TVL/PH

Fonte: Tecnologia CBS 1997

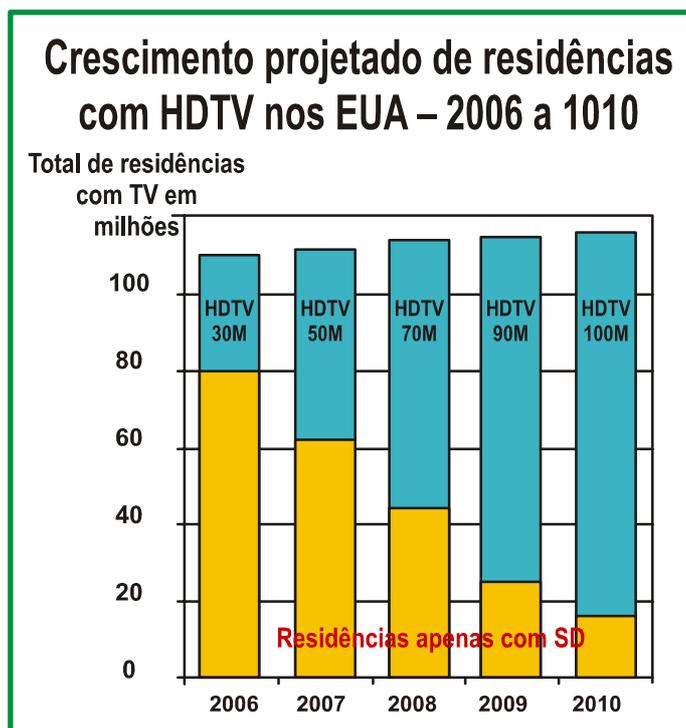
É interessante notar que o vídeo SD da mais alta qualidade tem a oportunidade de ser apresentado como uma imagem de resolução mais alta através da cadeia ATSC OTA (*over-the-air*, ou pelo ar) do que o mesmo vídeo entregue através do NTSC OTA, seja em SD ou em HD codificado em ATSC com up conversion. Além disso, vale lembrar que um aparelho doméstico de TV digital de alta qualidade (apenas SD) tem uma maior oportunidade de apresentar vídeo em SD com uma resolução mais alta, usando um decodificador de sintonização ATSC com a saída SD, do que receber o mesmo sinal SD através da cadeia NTSC OTA. **Uma emissora de TV precisa se converter para uma cadeia completa em HD, para ser competitiva em termos de qualidade de imagem no futuro.**

### Apresentação da audiência doméstica x divisão de audiência:

A diferença mais importante da audiência doméstica entre SD e HD é a experiência de visualização em tela grande, onde a imagem em HD oferece até 6x mais a resolução do que em SD, com pouca ou nenhuma alteração na distância de visualização. Sem dúvida, a residência com HDTV migrará para assistir à programação em HD quando estiver disponível, presumindo-se que haja conteúdo e talento aceitáveis (Muitos anos atrás, durante a transição para TV em cores, algumas pessoas recusavam-se a assistir os programas em P&B em sua nova TV em cores, sendo o conteúdo desejável ou não!).

E quanto à transição da audiência doméstica para HD? Empresas de pesquisas de mercados consumidores estimam que cerca de 90% das mais de 110 milhões de residências com TV nos EUA possuirão HDTV, ou cerca de 100 milhões até o fim de 2010. Até o fim de 2006, havia aproximadamente 30 milhões de residências com HDTV.

Lembra-se da estatística de vendas dos aparelhos de DTV? A CEA contou os aparelhos de DTV, que incluíam os aparelhos de TV compatíveis com 480p, em vez de apenas aparelhos em HD real. Mas agora, quase todas as compras de aparelhos DTV são em HDTV real, então não é preciso se preocupar com essa separação de categorias.



Vamos usar alguns números arredondados para ilustrar a oportunidade de participação de audiência: Até o fim de 2007, aproximadamente 45% de todas as residências com TV serão compatíveis com HDTV, crescendo para mais de 90% de todas as residências ao final de 2010.

Nós usamos as seguintes premissas simplificadas:

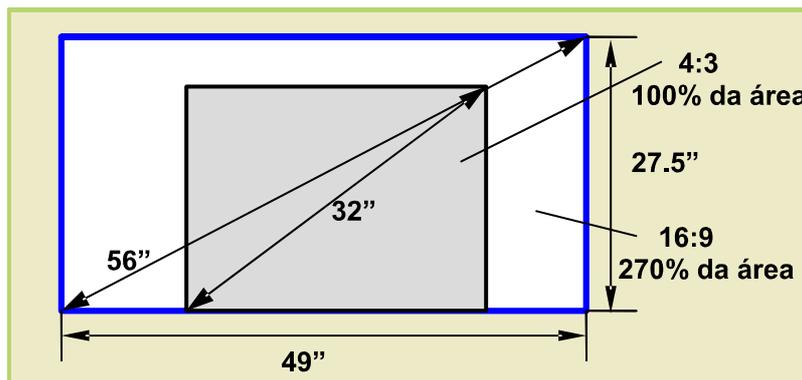
- O grande mercado local oferece 5 estações de TV com as principais transmissões de noticiários
- Todas as estações compartilham a audiência em proporção igual, sendo 20% para cada emissora (5x 20% = 100% da audiência para todas as transmissões de noticiários)
- Uma emissora iniciou operações de notícias totalmente em HDTV, sendo a única em 2007
- 45% da audiência total terão compatibilidade real com HDTV em 2007

Se existe somente uma emissora de TV no mercado fazendo a conversão total para noticiários em HDTV em 2007, essa emissora tem a oportunidade de capturar essa parte da audiência que possui compatibilidade de visualização em HDTV. Teoricamente, aumentaria a sua participação em até 45%. Aumentaria de 20% para 65% se todos os telespectadores com aparelhos HDTV sintonizarem a única transmissão de noticiário em HD na cidade! É claro que isto nunca vai acontecer, mas certamente seria um grande aumento de audiência, pois com certeza uma fatia significativa dos 45% com aparelhos HDTV sintonizariam o único noticiário em HD.

**"Deus ajuda quem cedo madruga". Se você trabalha com noticiário local, o momento da transição para HD é o ano de 2007. Assim, você poderá assegurar sua competitividade local.**

## A realidade da tela ampla

A proporção de imagem padrão do SD (NTSC) é de 4:3 (1.33:1) enquanto que a proporção de imagem do HD (ATSC) é de 16:9 (1.78:1), apresentando um formidável desafio para as transmissoras, pois precisam manter a transmissão para os telespectadores em 4:3 e ao mesmo tempo fazer a transição para HD, fornecendo serviços de tela ampla em 16:9. A comparação da área de visualização da tela entre SD 4:3 e HD 16:9 com altura de imagem igual indica que a área de visualização de 16:9 é 1,3x maior do que a área de 4:3. É claro que a altura de imagem igual não é a norma, pois o consumidor quase sempre substituirá o aparelho de SD TV por um aparelho de HD TV que possua uma tela muito maior.



**Fig. 1:** “Comparação da área de visualização da tela entre um aparelho de TV SD 4:3 de 32” e um aparelho de TV 16:9 de 56”, indicando que a área de visualização de 16:9 é quase 3x maior do que a área de 4:3. A distância de visualização é a mesma.

Se expandirmos o exercício da Fig. 1, considerando os tamanhos mais populares de aparelhos de TV SD de maior visualização direta (de 25” a 36”) e os mais populares entre os novos aparelhos de HD TV (desde o LCD de 37” até o D-ILA/DLP de 62” com retro projeção), descobriremos que podemos usar um fator de comparação de área de visualização de 3x para o ambiente da sala de TV/estar, presumindo que a distância de visualização não muda substancialmente. **Em outras palavras, a área de visualização de tela da audiência doméstica triplica quando o aparelho SD é substituído por um em HD. (O aparelho SD 4:3 de 25” pode ser substituído por um aparelho/monitor HD 16:9 de 56” e assim por diante, como ocorre normalmente).**

Uma importante observação é que a programação de alta qualidade, originada em SD convertida para HD (transmissão), não é nada mais do que SD de alta qualidade quando exibida em um aparelho de HDTV, sendo insuficiente para criar uma experiência de visualização em HD real e total. (Mesmo quando é usado um conversor da mais alta qualidade).

## A realidade da resolução de imagem 6x Maior

O quadro de vídeo digital SD de 720x480 corresponde a cerca de 340.000 pixels, enquanto que o quadro HD de 1920x1080 corresponde a 2.074.000 pixels, aproximadamente múltiplo de 6. Nós podemos apresentar o velho **Fator Kell para visualização de sinais de TV entrelaçados**, onde, dependendo do material da programação (em câmera rápida ou lenta, com muito ou pouco detalhe, cenas com maior ou menor intensidade de brilho), Kell afirma que a resolução máxima percebida pelo telespectador é de cerca de 50% a 70% da resolução entrelaçada do programa/tela. Kell se aplica tanto a vídeo entrelaçado em SD como em HD. 1280x720 é o formato progressivo ATSC com um quadro HD de cerca de 921.600 pixels, mas que ocorre 60 vezes por segundo, não sendo substancialmente afetado pelo fator Kell porque é progressivo. O *raster* (mapa de pixels) de 1920x1080 realmente ocorre apenas 30 vezes por segundo e 1920x540 com 60 campos por segundo. Vale lembrar também que toda a codificação HD destinada à distribuição ao consumidor da “última milha” (como ATSC OTA e QAM a cabo) está em uma amostragem de 4:2:0 ou pixels totais “vivo” entregues à tela HDTV sendo 1,5 vezes pixels de luminância. Agora, analise o número total máximo de pixels efetivos/percebidos por segundo apresentado ao telespectador doméstico, baseado no fator Kell/Entrelaçado de 70%:

**1280x720p60 x 1,5 = 83 milhões de pixels/seg “máximos efetivos apresentados”  
(sem redução Kell porque é progressivo)**

**1920x1080i60 x 1,5 (x70%) = 65 milhões de pixels “máximos efetivos apresentados”  
(após o fator Kell/Entrelaçado: 70% de 93 milhões)**

**720x480i60 x 1,5 (x70%) = 11 milhões de pixels “máximos efetivos apresentados”  
(após o fator Kell/Entrelaçado: 70% de 16 milhões)**

Os números acima implicam que, as imagens 1280x720p60 parecem possuir 7,5 vezes a resolução temporal percebida do SD entrelaçado, enquanto que as imagens 1920x1080i60 possuem, como dissemos anteriormente, 6 vezes a resolução temporal do SD entrelaçado.

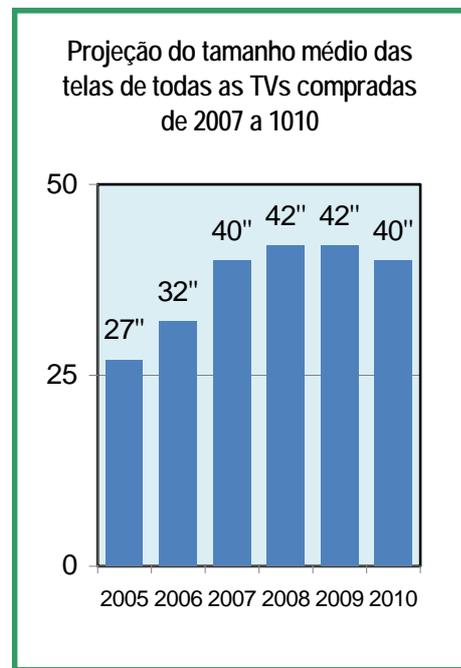
**Nós observamos que o formato de aquisição nativa ProHD é de largura de banda total de 1280x720 a 60 quadros progressivos no modelo GY-HD250U.**

Ao longo dos anos, algumas pesquisas concluíram que a distância média de visualização da TV na residência típica Norte-americana é de 2,74 metros (9 pés). Supondo que o telespectador experimente uma qualidade de imagem e resolução otimizada em SD (mas com linhas ou pixels não visíveis) em seu aparelho de TV SD atual, quando o aparelho é substituído por uma HDTV com 3x a área de visualização colocada no mesmo local, o telespectador doméstico talvez possa “apenas experimentar” o dobro da resolução de área do SD por medida de ângulo de visão com 1920x1080 entrelaçados (6 dividido 3 = 2) e 2,5 vezes com 1280x720 progressivos (7,5 dividido por 3 = 2,5). Em outras palavras o telespectador pode, então, aproximar-se do aparelho em HD (reduzindo a distância de visualização) até uma distância um pouco menor, antes que as linhas ou pixels sejam visíveis.

**A real justificativa de venda de HDTV agora está óbvia para todos nós: é a tela de TV muito maior com a capacidade de reduzir a distância de visualização, resultando na capacidade de audiência doméstica "mergulhar" na experiência de visualização da TV. E também o formato de exibição doméstica otimizada para transmissão de TV parece ser de 1280x720p60.**

### **HDTV para o público em massa (audiência doméstica)**

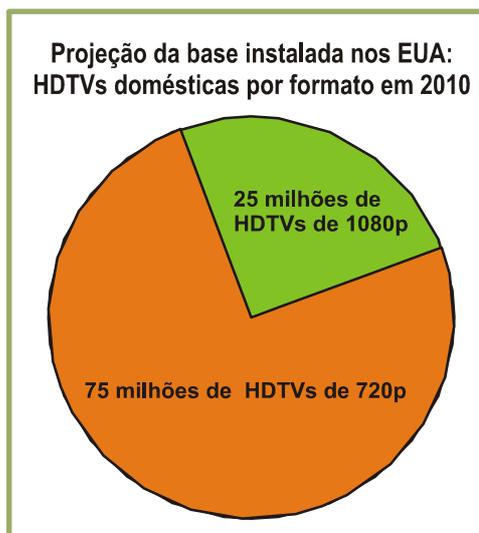
Em 2006, o tamanho médio de tela de todos os aparelhos de TV (aparelhos SD e HD) comprados aumentou para 32", a partir de 27" em 2005 (e 2004). Isto com certeza foi causado pelo súbito aumento da compra de televisores de HD verdadeiros, impulsionando a média pelas telas maiores, especialmente grandes aumentos na categoria de TV de LCD de tela plana, que em 2006 se situavam, em sua maioria, na faixa de tela entre 32" e 37". Nós prevemos que o tamanho médio de tela em 2007 novamente aumentará significativamente, talvez para 40" à medida que tamanhos maiores de tela tenham os seus preços reduzidos ao longo do ano, e que as quantidades de vendas dos tamanhos de 40" a 50" aumentarão proporcionalmente mais do que as quantidades de vendas dos modelos abaixo de 40". No entanto, uma diminuição no aumento do tamanho médio de tela acontecerá em 2009 e, possivelmente, haverá um ligeiro declínio em 2010, quando uma grande parte das HDTVs compradas estiver novamente na faixa de menos de 40" impulsionada pelas "compras das residências de renda média a baixa".



**A primeira pergunta é: O telespectador doméstico médio é capaz de perceber uma resolução temporal mais alta com a tela média de 40" se o material fornecido for de 1920x1080i60 em vez de 1280x720p60, mesmo para material originado em estúdio de TV? Nós acreditamos que não, nem mesmo no tamanho de tela de 50", exceto por alguns poucos "telespectadores profissionais".**

**A segunda pergunta é: Qual é a subdivisão das vendas unitárias entre HDTVs com matriz nativa de pixels de 1280x720 (incluindo a matriz de 1366x768 relacionada) e a matriz nativa de pixels de 1920x1080?**

Isso se torna uma questão de preço de venda. Neste momento (março de 2007), o menor preço para uma HDTV de tela plana de LCD de 42" com matriz de 1366x768p60 é de cerca de US\$1.400 para o modelo de uma marca bem conhecida, enquanto que a matriz de 1920x1080p60 é vendida por cerca de US\$1.900. Os modelos de marcas menos conhecidas de matriz progressiva de 1366x768 agora se aproximam com preços inferiores a US\$1.000.



Os pesquisadores recentemente projetaram que cerca de 35% de todas as HDTVs vendidas no mundo todo, em 2010, serão de modelos 1080p, implicando que as porcentagens nos anos, até 2010, serão obviamente menores. Vamos projetar que, de uma base instalada de 100 milhões de HDTVs nos EUA até 2010, cerca de 25% serão HDTVs nativas de 1080p e cerca de 75% serão nativas de 720p. **Essa é uma questão de preço de venda da HDTV**, onde é provável que os modelos de 720p serão sempre cerca de 30% mais baratos que os modelos de 1080p.

#### **E quanto às telas nativas de 1080i?**

**Desculpe, toda a nova tecnologia de telas HD é progressiva, portanto provavelmente não haverá quase nenhuma HDTV nativa de 1080i nas residências americanas até 2010.**

#### **O que a 1080p fará pelas transmissões de TV de notícias locais?**

Uma transmissão ATSC OTA (pelo ar) de 720p60 chegará ao sintonizador embutido, será decodificada internamente para 720p, descompactado e depois “convertida para cima” para 1080p60, resultando na reprodução fiel das imagens em 720p60, gerando imagens incríveis de notícias dos estúdios das estações de TV, assim como imagens de ENG HD com o formato ProHD.

Uma transmissão ATSC OTA 1080i60 (observe entrelaçada, pois não há nenhum caminho de 1080p60 disponível ou previsto no caminho ATSC OTA) chegará ao sintonizador embutido, será decodificada internamente para 1080i descompactada e depois passará por “desentrelaçamento e conversão cruzada” para 1080p. É um desafio técnico converter uma transmissão HD entrelaçada para HD progressiva e, ainda que o vídeo em HD resultante seja geralmente muito bom, haverá a possibilidade de que os artefatos sejam visíveis para um olho treinado, em especial imagens de ENG HD em 1080i que tenham passado por vários estágios de processamento, edição e conversão de cor-espaco.

#### **Então, qual é a finalidade das telas de 1080p, se uma transmissão de 1080i não terá uma aparência melhor do que uma de 720p para a maioria dos telespectadores?**

Elas são para HD-DVD, Discos Blue-ray e Jogos, pois esse tipo de mídia é produzida e codificada em 1080p24/p25/p50 ou p60. A audiência doméstica poderá experimentar em tal momento uma resolução temporal maior do que 720p e 1080i.

## Os testes da EBU e da BBC e considerações:

Em 2004, a EBU recomendou o uso da varredura progressiva como meio de aquisição e entrega. Houve um fato lógico determinante para essa decisão: os sensores CCD e CMOS são dispositivos progressivos (apesar de que podemos operá-los eletricamente em modo entrelaçado) **e também** todas as futuras telas para o consumidor serão projeto progressivo nativo (projeção traseira, projeção frontal, plasma, tela plana de LCD, etc). Porque jogar fora a eficiência da resolução e compactação temporal, colocando os processos intermediários e a distribuição em um formato entrelaçado.

### **O desejo europeu: sejamos progressivos desde as lentes até as telas (de vidro a vidro).**

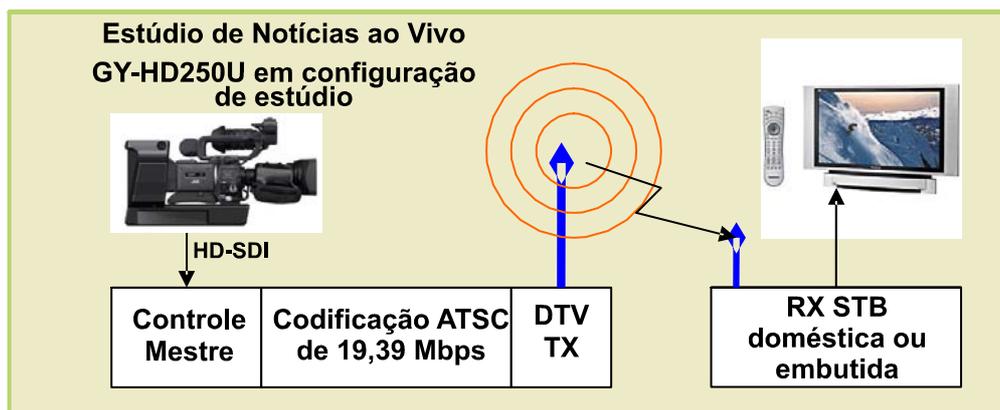
Os testes da BBC concluíram que a distância de visualização doméstica na típica residência britânica, também, é de cerca de 2,74 m (9 pés). Ficou claro nesses testes com um monitor HD de 50" a essa distância de visualização, uma imagem de 1280x720 saturaria o olho humano com detalhes e, portanto, para aumentar a aquisição, a resolução de entrega e a resolução do monitor em 1920x1080 não aumentaria a resolução perceptível pelo olho humano. Notou-se que se o monitor fosse significativamente maior que 50" a mesma distância de visualização, ou o mesmo monitor de 50" a uma distância de visualização significativamente menor, uma cadeia inteira de aquisição e transmissão em 1920x1080p50 de fato melhoraria a resolução percebida pelo olho humano ou, em outras palavras, evitaria que o telespectador visse "linhas ou pixels" em uma cadeia de transmissão em 720p nas mesmas condições. Apesar de a decisão europeia ser progressiva, atualmente existem vários serviços em 1080i, inclusive a BBC. Mas a questão entre 1080p ou 720p, os custos agregados em todas as áreas de aquisição, processamento, entrega e exibição em 1080p NÃO são justificados no momento, segundo a conclusão dos europeus.

## Os seus investimentos mais econômicos, em equipamento de HD local, estão na área do formato 1280x720p60.

**É muito claro:** cerca de 75% da audiência de HDTV nos EUA estarão assistindo em telas de 50" ou menos, **e também** com uma resolução nativa de 1280x720 (ou a resolução relacionada de 1366x768), estando a 2,74 m (9 pés) da tela em média, de agora até 2010. A escolha econômica do formato HD a longo prazo para ENG HD e noticiários para uma emissora de TV é de 1280x720p60, mesmo que a sua for uma "emissora de TV de 1080i". 720p é convertido sem problemas para 1080i através do controle mestre. O formato ProHD é muito adequado para imagens de notícias de campo, em HD, com ótima resolução e de forma econômica.

## A cadeia de transmissão de TV da emissora ao usuário doméstico

O caminho mais curto entre dois pontos é uma linha reta! Isso já diz tudo. A transmissão em ATSC pelo ar diretamente ao receptor ATSC doméstico (seja STB ou embutido) é de longe o melhor método de transmissão de qualidade em HD ao consumidor que está disponível. Nem mesmo as tecnologias de HD-DVD e Blue-ray podem ser tão boas com todo o seu processamento multi-geração, se comparado com as imagens de câmera de HD de estúdio ao vivo das estações de TV enviadas pelo ar diretamente ao aparelho HD ATSC do telespectador doméstico.



**Fig. 2.** As Notícias Locais em HDTV podem levar as imagens de melhor qualidade de qualquer sistema de transmissão até a audiência doméstica. O ÚNICO estágio onde há perdas, desde saída da câmera HD ao vivo até a entrada da tela HD doméstica, é o processo do codec ATSC. Uma ótima oportunidade!

Uma câmera HD de estúdio de notícias ao vivo fornece imagem por HD-SDI para o controle mestre, depois diretamente ao codificador ATSC, depois envia ao transmissor, modulando em 8VSB, e transmitindo à residência sem nenhuma compressão no servidor, ou perda de geração em fita de vídeo e nenhum artefato da cadeia de contribuição. Apenas codificado uma vez em ATSC!

### Quando é o momento certo para noticiários em HD na sua emissora de TV?

As duas afirmações abaixo têm uma alta probabilidade de serem verdadeiras:

A sua Emissora de TV **ganhará melhor participação na audiência** ao fazer a transição de notícias locais para HD rapidamente.

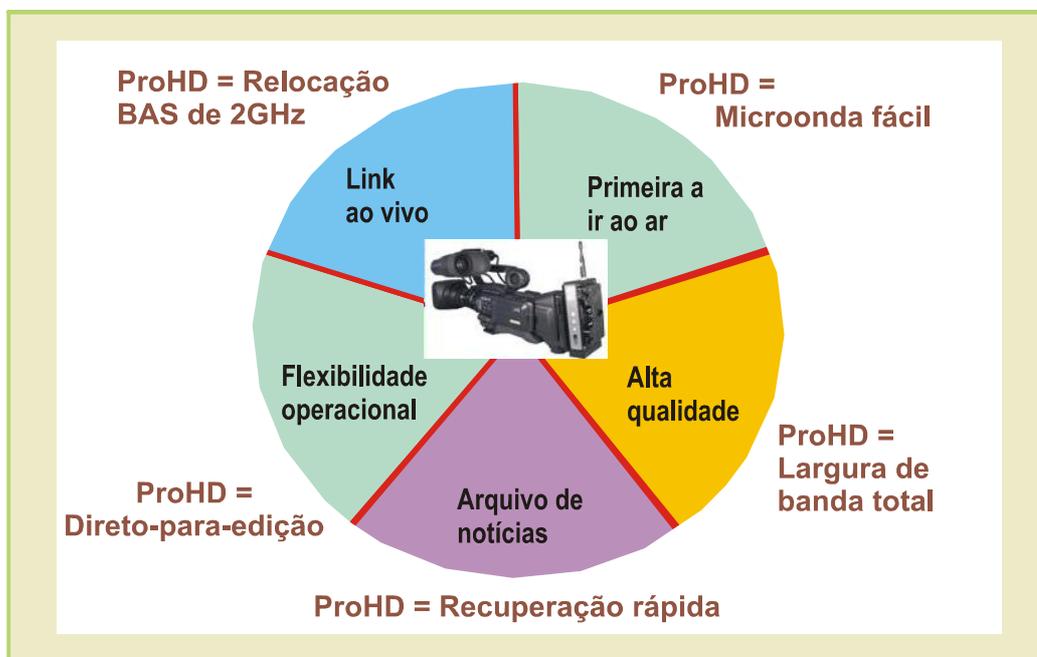
A sua Emissora de TV **perderá participação na audiência**, ano após ano, se você esperar até 2010 para implementar notícias locais em HD.

Acreditamos que você deva fazer esforços significativos em 2007 para investigar seriamente as opções para sua emissora de TV por meio de uma análise profunda das implicações financeiras a cada ano a partir de 2007 até 2010 se (a) implementar notícias em HD e (b) não implementá-las. Ao final, consideramos que antes cedo do que tarde e que 2007 será um bom ano para iniciar sua transição para ENG HD e notícias em HD.

## Conquistando mais telespectadores... com ProHD

A finalidade deste relatório é expor as virtudes do ProHD, um sistema altamente econômico de câmera e aquisição ENG HD, permitindo a qualquer emissora de TV converter rapidamente e profissionalmente o fluxo de trabalho atual para ENG HD.

O nome do jogo para as emissoras de TV é conquistar mais telespectadores. E para a maioria das emissoras, isso significa obter mais "olhos" (audiência) para os noticiários locais. E fazer isso de maneira econômica. Aumentar o faturamento, controlar as despesas e aumentar os resultados. Com menos de dois anos até que o NTSC seja desativado em fevereiro de 2009 e com a aceleração das compras de aparelhos HDTV pelos consumidores, implementar notícias em HD e ENG HD deve ser uma parte importante da estratégia de qualquer emissora de TV para conquistar mais telespectadores. O *status quo* do SD não é mais aceitável.



### Alta qualidade = HD de banda total

O ProHD da JVC é o único sistema de câmera HD econômico e com desempenho de largura de banda total nativa: 1280x720p60. Por que isso é importante? O formato ProHD tem um mínimo absoluto de conversões de pixels quando mapeia a transmissão ATSC 4:2:0 720p60 pixel a pixel. Nenhum outro formato de câmera HD é capaz de fazer isso, a menos que você pague muitas vezes o preço do sistema ENG ProHD. Aqui está uma lista de TODAS as câmeras HD disponíveis ou anunciadas com banda de sensor de aquisição nativa ATSC total, destinados a ENG HD ou HD EFP para televisão local (março de 2007):

Modelo de Câmera HD	Sensor de aquisição nativa ATSC	Preço de tabela aproximado nos EUA sem as lentes	Comentários
JVC ProHD GY-HD200U	1280x720p60	US\$ 7.995	Comercializada atualmente
JVC ProHD GY-HD250U	1280x720p60	US\$ 9.995	Comercializada atualmente
Grass Valley Infinity DMC	1920x1080i60	US\$23.000	Comercializada em meados de 2007
Panasonic P2HD AJ-HPX2000	1280x720p60	US\$30.000	AVC-I comercializada em meados de 2007.
Ikegami HDN-X10	1280x720p60 1920x1080i60	Preço novo na NAB	Comercializada atualmente?
Sony HDCAM HDW-730	1920x1080i60	US\$50.000	Comercializada atualmente (por muitos anos)

**Fig. 3.** Esta tabela mostra TODAS as câmeras HD abaixo de US\$50.000 na Lista de preço EUA (sem as lentes), com capacidade de adquirir, nativamente, em formato ATSC sem limitações de largura de banda na cabeça de câmera. A, recentemente anunciada, Panasonic AG-HPX500 oferece um sensor sub-HD de 960x640p (com largura de banda progressiva total ATSC de 1280x720p) e a Sony XDCAM HD com um ano de idade oferece sensores de 3xCCD com 1440x1080i (largura de banda entrelaçada ATSC total de 1920x1080i).

ProHD oferece resolução em conformidade com ATSC pixel a pixel desde a aquisição ao aparelho visualizador HD doméstico porque a GY-HD250U tem 3xCCD com contagem total de matriz de pixels de acordo com a tabela ATSC(1280x720), sem pré-filtragem de largura de banda antes ou no interior do codificador embutido da câmera, resultando em um sinal HD com largura de banda total com, apenas, 20Mbps de dados comprimidos, taxa de bits muito vantajosa para ENG HD. E a câmera ProHD custa apenas US\$9.995 (L/P EUA), ou 30% menos do que o preço da nova Panasonic HPX500 com a ultrapassada compressão de 100Mbps DVCPRO-HD, que não é adequada para microondas, ou menos da metade do preço da GV Infinity ou, incrivelmente, um terço do preço da nova Panasonic HPX2000.

**A transição das notícias para HD em 2007 tem a ver com as realidades dos fatores econômicos das notícias locais, a capacidade de adaptar sem problemas o ENG HD no seu fluxo de trabalho atual, e preservar as suas opções para além de 2007, para responder rapidamente à dinâmica e à concorrência do seu mercado local.**

### **Links ao vivo em HD = Relocação BAS 2GHz**

O sucesso das notícias de TV local e o crescimento da audiência significam muitos links ao vivo em HD e, portanto, relocação 2GHz BAS. **O que é relocação 2GHz BAS?** De modo simples, é a relocação determinada pelo FCC da banda de microondas de transmissão, atualmente licenciada de 1990 a 2110 MHz para novos canais na banda de 2025 a 2110 MHz. Os sete canais atuais de 17 e 18 MHz migrarão para sete novos canais de 12 MHz, economizando, assim, cerca de 35MHz do espectro para outros usos (de não difusão).

Mas a nova tecnologia digital de microondas freqüentemente utiliza um transmissor COFDM de várias portadoras, o que permite links sem a linha de visão (non-line-of-sight links) (vários caminhos) em áreas metropolitanas e na cobertura de eventos especiais, aliada a um esquema de modulação QAM. A televisão a cabo está usando 64-QAM e 256-QAM em portadoras únicas para empacotar centenas de canais de SDTV (e alguns canais HD) em um cabo coaxial. Quanto mais alto o número de QAM, maior a capacidade de transmissão de taxa de bits sobre uma determinada largura de banda, mas quando o número QAM é aumentado, a entrada do receptor requer um sinal ainda mais forte (SNR mais alto) para decodificar a modulação confiavelmente. **É um sistema de compensações entre elevadas taxas de bits e distâncias mais curtas no mundo de microondas ENG HD.** 256QAM é facilmente realizado por meio de um cabo de fibra óptica ou coaxial, pois é um meio de transmissão controlada por fio, mas é difícil em aplicações ENG HD sem fio, pois as microondas portáteis das câmeras não possuem alta potência TX e utilizam antenas tipo vareta omnidirecionais, assim como a unidade RX (uma exigência para mobilidade), geralmente resultando em um link não confiável para 256-QAM.



**Fig. 4.** A câmera ENG ProHD da JVC é equipada com uma unidade de microonda portátil BMS de 2GHz. A unidade de microonda portátil BMS recebe o MPEG-2 TS (Transporte Stream) de 20Mbps, modula em 16-QAM e transmite COFDM sobre a largura de banda de 8MHz para robustez em movimento para aplicações ENG HD, esportes e EFP. Este pacote ProHD compacto oferece uma excelente distribuição de peso tanto para camcorder de uso sobre o ombro quanto portátil.

**Canais de 18MHz baixando para 12MHz?** A realocação de BAS 2GHz reduz a largura de banda dos canais para 12MHz. 12MHz conseguem dar conta do recado? Para links SD, 12MHz é uma largura de banda ampla. Existem até comentários no setor que dentro do canal de 12MHz é possível fornecer dois canais confiáveis de 6MHz cada para o serviço SD. Mas com COFDM, enfrenta-se um problema chamado de “recrescimento espectral”, do grande número de portadoras dentro de um único canal com transmissão COFDM, causando interferência de canais adjacentes devido ao recrescimento espectral para fora do canal. A solução é limitar a largura de banda COFDM real para 8MHz dentro do canal de 12MHz, proporcionando bandas de guarda de 2MHz para cada lado. Assim, a largura de banda de canal COFDM/QAM efetiva torna-se apenas 8MHz na banda re-alocada de 2GHz (chamada de pedestal de 8MHz), com as seguintes limitações de desempenho:

MODULAÇÃO	Taxa de bits máxima 25MHz	Taxa de bits máxima 12MHz	Taxa de bits máxima 8MHz	Limite de Portadora para ruído
QPSK	32 Mbps	17 Mbps	10 Mbps	10dB
16-QAM	64 Mbps	30 Mbps	21 Mbps	17dB
64-QAM	65 Mbps	46 Mbps	31 Mbps	23dB

**Fig. 5.** A tabela mostra taxas máximas aproximadas de bits para canais de microondas com largura de banda de 25, 12 e 8MHz, usando esquemas de modulação COFDM e QPSK/QAM. A realocação BAS 2GHz fornece uma nova largura de canal de 12MHz, mas recomenda uma largura de banda de modulação com “pedestal” de 8MHz ao usar COFDM, devido à interferência de canais adjacentes por recrescimento da banda lateral adjacente. Note os 21Mbps na coluna de 8MHz. O MPEG2 TS(Transport Stream ) do ProHD sobre IEEE1394 é de 19,7Mbps, é a única câmera HD capaz que suportar TS dentro do limite de 21Mbps para um desempenho de link confiável em 16QAM através da largura de banda de 2GHz em pedestal de 8MHz.

A tabela acima fornece números típicos de orientação. Existem vários números de variáveis de modulação, incluindo Taxa de Código/FEC e Intervalo de Guarda, aliados à máxima potência de transmissão em vários modos para determinar a faixa confiável de link ao vivo sob condições específicas.

#### **O ProHD GY-HD250U e GY-HD200U da JVC são as únicas camcorders HD**

capazes de entregar TS comprimido com qualidade de transmissão com banda total de 1280x720p60 sobre IEEE1394 com taxa de bits menor que 21Mbps, permitindo um desempenho robusto de link de microondas em 16-QAM sobre a largura de banda de 8MHz.

#### **Primeiro a ir ao ar = Microonda fácil**

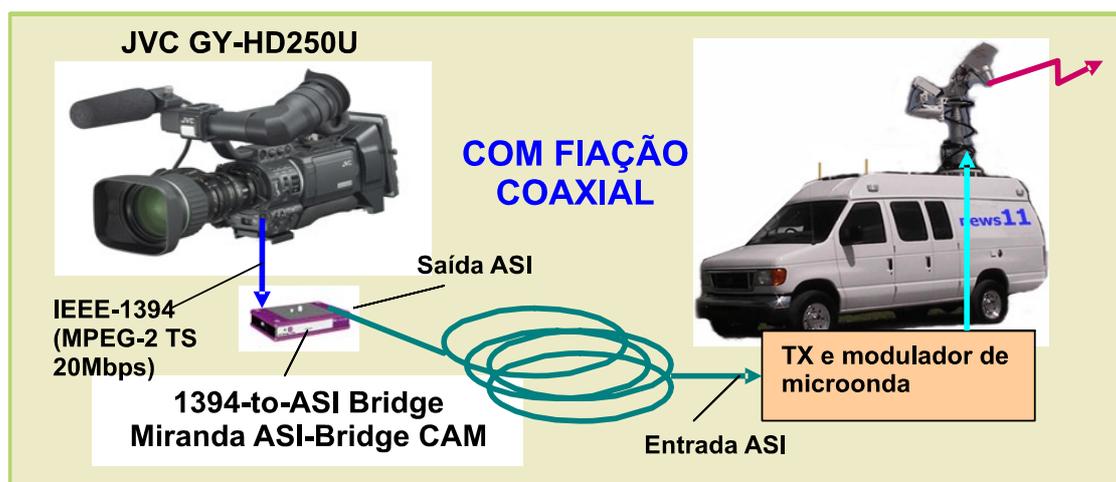
Além do link de microondas da câmera HD para UM de notícias, a Emissora de TV deve considerar com importância muito maior um meio mais fácil e econômico de um link de microondas para transmitir para estúdio de TV a partir da UM de notícias, pois esse é um serviço diário essencial por ser a primeira a ir ao ar. Vale lembrar que o ProHD fornece uma solução fácil por meio da alta capacidade de fazer interface com muitos tipos de links existentes da UM de notícias para Estúdio.

O ponto fundamental é a presença de uma interface de entrada no formato ASI existente no transmissor de microondas digital atual na UM de notícias, que aceita sinal de vídeo digital MPEG-2. O Super Codificador da câmera ProHD fornece um transport stream HD comprimido de alta qualidade por meio de saída 1394, passando pelo conversor 1394 para ASI e enviando até o transmissor/modulador de microondas, elimina a necessidade de adquirir um novo codificador HD ou adquirir um transmissor de microondas totalmente novo com um codificador embutido (caro).

**É possível usar as microondas ENG analógicas existentes?** Se o seu transmissor de microondas da UM de notícias for do tipo FM modulado analógico, é possível usá-lo para o ENG HD adicionando uma unidade transcodificadora digital para analógico com entrada formato ASI e saída de banda de base para o transmissor analógico existente. A Nucomm oferece o “Sistema Codificador Analógico” composto de um modulador para a UM de notícias e um demodulador para a estação fixa ou estúdio. O Codificador Analógico usa a modulação de 8VSB, sendo capaz de até 25Mbps em um canal de 12MHz, suficiente para o TS de 20Mbps do ProHD. No entanto, de acordo com o programa de Relocação BAS, as microondas analógicas existentes são substituídas por novas microondas digitais sem custo para as emissoras de TV, exceto para as com capacidades opcionais para HD.

**O Super Codificador HD embutido** tem um desempenho comparável a um codificador de MPEG-2 HD de qualidade broadcast que custa mais de US\$30.000, mas a câmera ProHD GY-HD250U completa tem preço lista nos EUA de apenas \$9.995 (sem as lentes). Isso comprova a larga experiência da JVC em projetos de CODEC de vídeo. Apenas dê uma olhada no codificador HD modelo DM-JV600U com qualidade broadcast MPEG-2 rack montável com tamanho 1U – preço de tabela nos EUA de \$29.999.

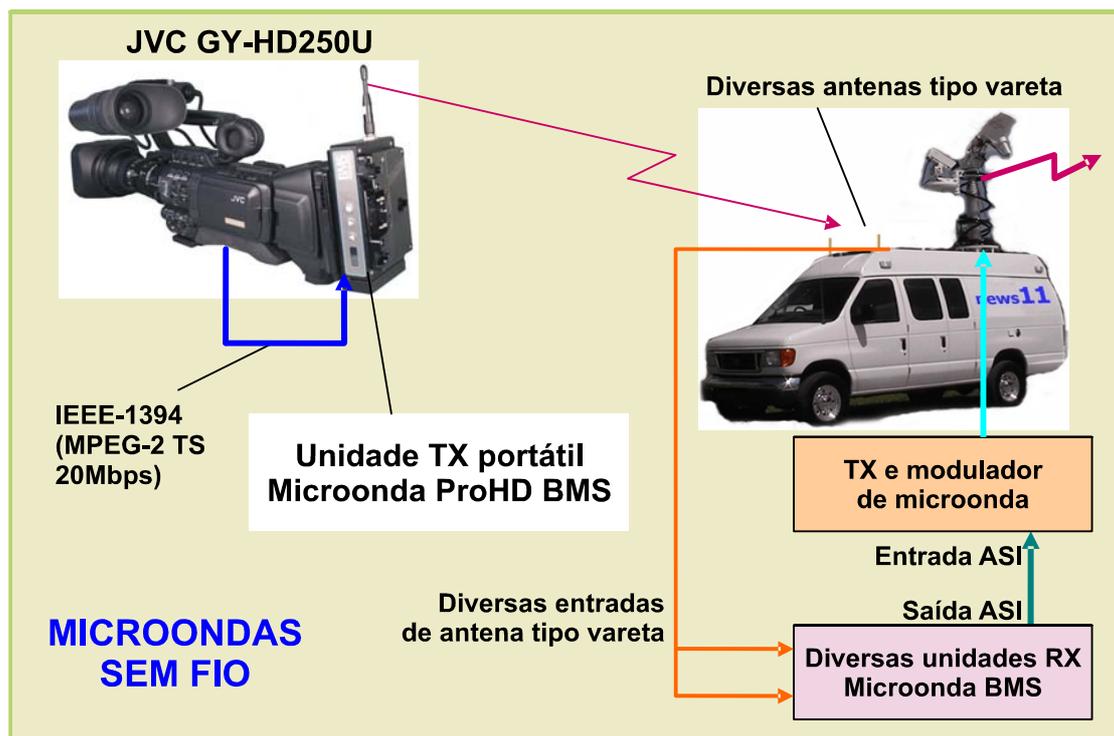
**Como conseguir TS de 20 Mbps com a câmara ProHD até a UM de notícias?**



**Fig. 6.** Você acaba de economizar US\$30.000 (típico custo de um codificador HD para a UM de notícias) usando o Super Codificador HD embutido na camcorder ProHD. Os seus novos transmissores de microondas prontos para sinais digitais em suas UMs de notícias já é fornecido com a entrada no formato ASI, e podem ser capazes de retransmitir 20Mbps em tempo real de volta ao controle mestre da emissora de TV. **Microondas fácil!**

**A unidade ponte 1394-para-ASI** é montada na camcorder e aceita conexão IEEE1394, convertendo o MPEG-2 TS de 20Mbps para saída formatada em ASI, facilmente transportada por cabo coaxial por centenas de metros até a UM de notícias, onde o sinal ASI é fornecido à entrada ASI do seu modulador/transmissor de microondas.

Não há a necessidade de um codificador HD com qualidade Broadcast custando US\$30.000.



**Fig. 7.** Novamente, você acaba de economizar US\$30.000 usando o Super Codificador HD embutido na câmera ProHD. A unidade TX portátil BMS com boa relação custo-benefício não inclui um codificador HD (caro) embutido, pois captura o stream HD comprimido a partir da câmera. Microondas fácil!

A unidade portátil de Microondas BMS aceita a saída 1394 da câmera (MPEG-2 TS a 20Mbps), modula em 16-QAM e transmite COFDM na banda de microondas de 2GHz (canal de 12MHz com o pedestal de 8MHz e bandas de guarda) para a UM de notícias, onde diversos receptores de Microondas BMS compatível decodifica a modulação e formata MPEG-2 TS de 20Mbps para saída ASI, que é então fornecida à sua entrada ASI do transmissor de microondas digital da UM de notícias existente (ou novo) direto para Estúdio. Você eliminou a necessidade daquele codificador de HD de US\$30.000 na UM de notícias, e o seu controle mestre de notícias recebe um sinal nativo de largura de banda total 1280x720p60 ao vivo e com qualidade broadcast. Microonda fácil!

E quanto a latência de CODEC? O Super Codificador de MPEG-2 ProHD compacta o 1280x720p60 usando um GOP de 12, cuja seção GOP equivale a 1/5 de um segundo ou 200mS (12 dos 60 quadros em um segundo). Outros fabricantes que empregam HDV em 1080i60 (30 quadros) usam GOP de 15, cuja seção GOP equivale a 1/2 segundo ou 500mS (15 dos 30 quadros em um segundo). A latência total de codificação/decodificação do ProHD é um pouco maior do que 400mS, o que é bastante aceitável em ENG HD mesmo em entrevistas remotas ao vivo, enquanto que a latência de codificação/decodificação de 1080i60 do HDV com mais de um segundo pode ser problemático.

### **Flexibilidade operacional = Direto para edição / Direto ao ar**

O sistema ENG ProHD proporciona uma flexibilidade excepcional no fluxo de trabalho, na UM de notícias e nas operações de notícias da emissora de TV. Um subsistema

**chave é o DR-HD100**, um gravador portátil de disco rígido que se conecta à câmera ProHD e grava até 6 horas de 1280x720p60 de largura de banda total. O DR-HD100 é um gravador portátil resistente e prova de choques, recebe o sinal MPEG-2 TS sobre 1394 de 20Mbps diretamente da câmera ProHD, gravando no disco rígido ao mesmo tempo em que grava a fita magnética HDV inserido no VTR da camcorder para fins de arquivamento de aquisição.

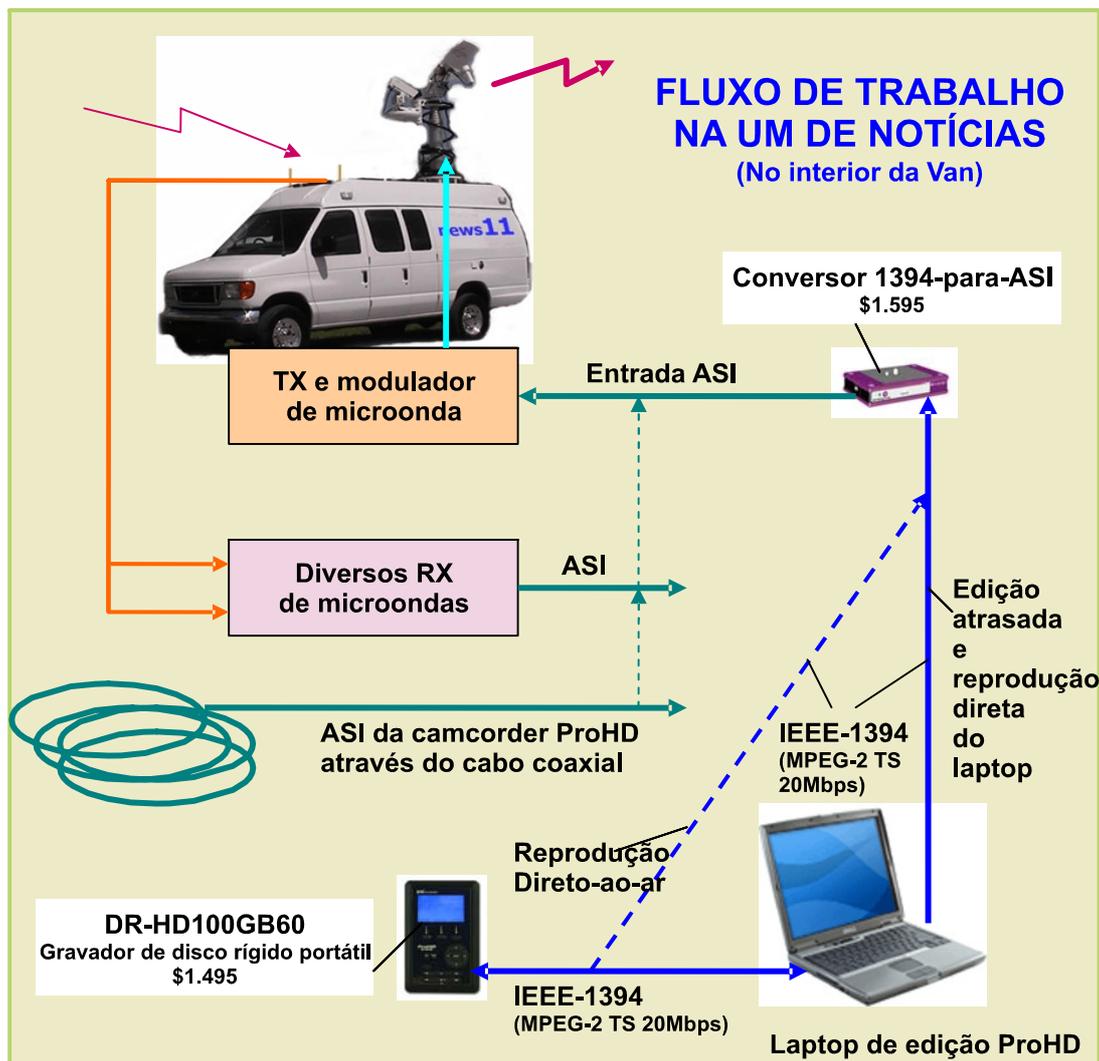


**Fig. 8.** O gravador de disco rígido ProHD DTE (Direct-to-Edit) pode ser conectado à parte superior da câmera ou na parte traseira da bateria, gravando até 6 horas de Vídeo comprimido direto no disco. O DR-HD100 pode ser conectado via 1394 a um laptop ou estação de trabalho NLE com acesso direto ao material em HD para edição, sem a necessidade de transferir para Disco rígido local antes da edição. Assim, o nome “Direct-to-Edit” (Direto para edição) ou DTE. OBS.: DTE e Direct-to-Edit são marcas registradas de Focus Enhancements Inc.

**O fluxo de trabalho Direct-to-air (Direto-ao-ar) da JVC** suporta entrevistas ao vivo por meio de cabos coaxiais ou microondas sem fio até UM de notícias, da UM envia via link de microondas (ou uplink para satélite) para os estúdios das emissoras para ir ao ar “ao vivo” imediatamente. Através da simplicidade do DR-HD100 e um laptop com software de edição na UM de notícias, uma captura de “cobertura ao vivo” pode ser editada com o mínimo de atraso por meio das capacidades Direct-to-edit do sistema ENG ProHD. Uma das vantagens dos gravadores de disco rígido é o acesso aleatório instantâneo de quaisquer materiais gravados no disco.

**Reproduza a partir da estação NLE Direto ao ar.** A estação NLE de GV Canopus Edius ProHD pode reproduzir diretamente no ar, também possibilitando uma entrega extremamente rápida de clipes que necessitem de edição antes de irem ao ar, evitando a necessidade de digitalizar ou armazenar o clipe no disco local. O aplicativo Edius ProHD pode ser executado em um laptop dentro da UM de notícias ou em um desktop na baía de edição de notícias.

Vamos olhar detalhadamente nas opções de fluxo de trabalho no interior da UM de notícias:

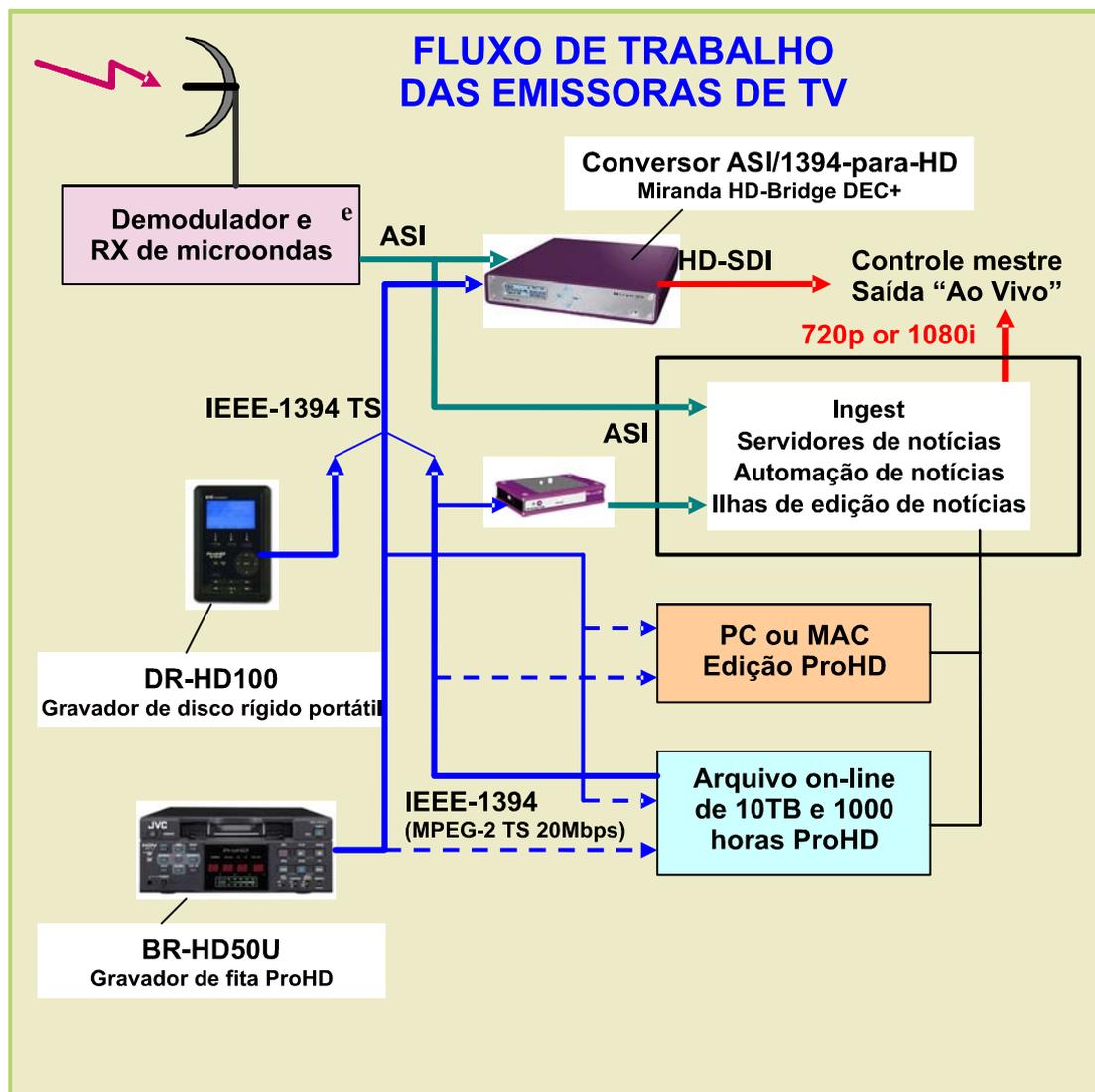


**Fig. 9.** O sistema ENG ProHD está no centro do “no ar ao vivo”, usando um cabo coaxial ou microondas sem fio até a UM, e da UM até o controle mestre da emissora por microondas. Além disso, o DR-HD100 e o laptop de edição permitem que as matérias editadas sejam transmitidas por microondas até o controle mestre da emissora para pôr diretamente no ar, ou para edição adicional nas ilhas de edição de notícias das emissoras de TV.

A flexibilidade operacional do Sistema ENG ProHD inclui não apenas o fluxo de trabalho da **UM de notícias**, mas também o fluxo de trabalho dentro da infra-estrutura da emissora de TV, buscando uma fácil conversão de um ambiente SD para HD e para economizar mão-de-obra e para um fluxo de trabalho econômico.

A contribuição externa utilizando ProHD é descomplicada, seja conectando equipamentos de externa, por microondas sem fio, transmissão direto ao ar, para as ilhas de edição do departamento de notícias ou para o arquivo.

**Vamos dar uma olhada mais detalhada nas opções de fluxo de trabalho do ProHD nas Emissoras de TV:**



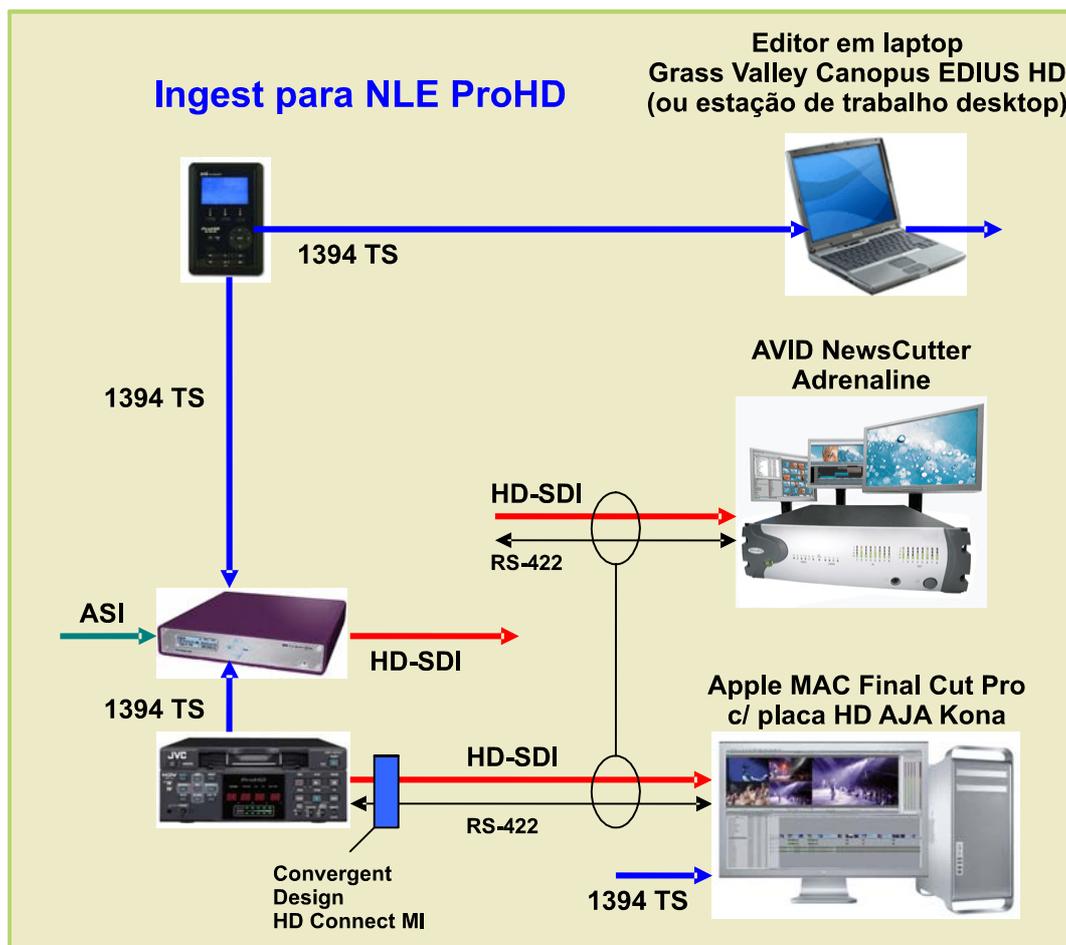
**Fig. 10.** No fluxo de trabalho do "Noticiário ao vivo", a matéria ao vivo do ProHD chega através de microondas, é convertido para HD-SDI no Conversor ASI-para-HD (Miranda HD-Bridge DEC+), a saída HD-SDI vai ao ar por meio do controle mestre. Simultaneamente o sinal ASI é gravado nos servidores de notícias compatíveis com interface ASI para posterior edição, reprodução e arquivamento. Todo o material ENG é trazido de volta às emissoras em fitas ProHD e/ou em arquivos no DR-HD100 para edições e arquivamento.

Os arquivos on-line do ProHD, as estações de edição ProHD e as conversões 720p para 1080i são explicados abaixo.

**Emissoras de TV em 720p ou 1080i? Em qualquer desses casos, o ProHD serve para você.** Os especialistas em HDTV concordam que é consideravelmente mais fácil

(e menos caro) fazer conversão de 720p (progressiva) para 1080i (entrelaçada) do que fazer o inverso. Se a sua emissora estiver utilizando 1080i, você simplesmente teria de fazer toda a sua aquisição de ENG HD e transmissão por microondas no formato ProHD 720p, incluindo o processo de chegada de sinais na emissora, então converter para 1080i com conversor ASI para HD-SDI 1920x1080i60 com áudio e Time code embutidos para a sua infra-estrutura em HD-SDI 1080i existente. Este 1080i convertido será combinado, sem problemas, com as imagens das câmeras 1080i do estúdio de notícias em HD.

### Sistemas de edição não linear broadcast compatíveis com ProHD:



**Fig. 11.** O material do ENG HD chega à emissora de TV em 3 modos:

- Ao vivo por microondas (ASI),
- Gravado em fita, ou
- Gravado em DR-HD100.

A digitalização é por IEEE1394 ou por HD-SDI. As marcas apresentadas aqui (Grass Valley Canopus EDIUS, Avid NewsCutter e Apple FCP) são apenas três entre vários sistemas NLE que fornecem estações de trabalho compatíveis com HDV e ProHD no padrão broadcast.

**Fluxo de trabalho baseado em arquivos dentro do sistema do servidor de automação de notícias.** Quando os seus clipes de notícias ProHD de 20Mbps forem entregues à emissora de TV e digitalizados nos servidores de notícias e estações de edição NLE, o sistema ENG ProHD terá feito seu trabalho. Os clipes M2T (ProHD MPEG-2 a 20Mbps) podem ser utilizados para um fluxo de trabalho muito atraente baseado em arquivos de baixa taxa de bits, mas pode fazer sentido decodificar ProHD para HD-SDI e depois recodificar na digitalização para o formato HD nativo intra-quadros comprimido do sistema de edição de notícias e servidor, pois isso suportará o seu fluxo de trabalho e obterá uma latência próxima de 0 na reprodução ao ar. Se atualmente você estiver operando NLEs e/ou servidores com o formato DVCPROHD, então é uma opção viável a recodificação em intra-quadros DVCPROHD 720p60 ao fazer a digitalização, mas tenha em mente que o codec legado DVCPRO-HD limitará a resolução horizontal para uma luminância de 960 pixels e crominância de 480 pixels (a partir de 1280 e 640 do ProHD, respectivamente). Além disso, a taxa de bits bruta em tempo real do DVCPRO-HD é de cerca de 120Mbps incluindo overheads.

Uma maneira para garantir largura total de banda ProHD é o servidor de notícias Grass Valley receber sinal de vídeo em HD-SDI e recodificar usando o novo codec JPEG2000 intra-quadro (disponível em breve). O codec JPEG2000 com processamento 4:2:2 de 10 bits com compressão em 60Mbps com overheads comprime a largura de banda total do ProHD com qualidade HD preservando a qualidade geral da imagem de notícias do ProHD através da recodificação (e posterior decodificação). A Grass Valley está implementando suporte pleno a JPEG2000, inclusive o desenvolvimento do cartucho de disco rígido REV Pro (removível) da Iomega como subsistemas de gravação compatíveis com o armazenamento de arquivos JPEG2000 HD, e como um cartucho de armazenamento aleatório não-linear de longo prazo com boa relação custo benefício.

**Também existe o FlipFactory da Telestream,** proporcionando solução de automação no fluxo de trabalho para transmissão e notícias a cabo, suportando a conversão da transport stream 720p60 do ProHD para vários outros formatos para digitalização em uma variedade de NLEs e servidores, inclusive formato DVCPRO-HD.

### **Arquivo de notícias = Recuperação rápida – On-line – bom custo benefício**

Com a largura de banda total de 1280x720p60 a taxa de bits comprimido do ProHD em tempo real é de apenas 20Mbps ou 2.5MB/s. Como afirmamos anteriormente neste Relatório, a versão de 80GB do DR-HD100U armazena cerca de 6 horas (360 minutos) do stream ProHD ou 4,5 minutos por GB. Atualmente, armazenamentos em disco de 10TB (10.000GB) para aplicações em vídeo com capacidade para 45.000 minutos de stream ProHD são vendidas por menos de US\$10.000. Isto significa 750 horas de clipes e matérias de notícias on-line. Se cada clip possuir em média 3 minutos, isto significa 15.000 clipes on-line. E com a taxa de bits em tempo real de apenas 20Mbps por clip, podem ser obtidas leituras e gravações simultâneas múltiplas de clipes sem gargalos de largura de banda.

**O arquivo de aquisição do ProHD é automático, pois a câmera grava as imagens capturadas na fita cassete HDV com gravação simultânea em unidade de disco rígido DR-HD100U.**

## Aplicações POV remotas = ProHD para todas as estações

Cada vez mais as câmeras remotas são parte importante das notícias locais, pois as grandes emissoras em um grande mercado podem operar com uma dúzia ou mais locações fixas de câmeras remotas para trânsito e previsão do tempo. **As câmeras ProHD se encaixam nessa conta? Sim, com certeza.** Apesar de que as câmeras ProHD são Camcorder e não apenas câmeras, esses modelos são ideais e adequados para aplicações POV, pelas seguintes razões:

- Relação custo/desempenho atraente
- Resolução de captura HD 1280x720 nativa total.
- Excelente captura de imagens rápidas de trânsito com 60 quadros progressivos
- Saída de stream HD comprimido com qualidade broadcast via IEEE1394.
- O sinal HD comprimido é de apenas 20Mbps
- Capacidade de controle remoto da lente e funções da câmera
- Lentes intercambiáveis – lentes corretas para cada aplicação.
- Pequeno e leve o bastante para montagem em gabinete
- Conversores de IEEE1394 para ASI e 1394 para IP (streaming de vídeo) disponíveis

**A conexão HD TrollCam.** A Troll Systems, um dos maiores fornecedores de sistemas de câmera/gabinetes/controle remoto, oferece o sistema HD TrollCam, incorporando qualquer uma das duas Camcorder ProHD (HD200U ou HD250U) dentro de seu gabinete de câmera classificado NEMA-4, incluindo a sua unidade de controle remoto com “todas as funcionalidades” para câmera, lente, pan, tilt e muito mais.



**Fig. 12.** O novo slogan da Troll Systems é “HD a preço de SD”, integrando os modelos de Camcorder ProHD em seu HD TrollCam. Os modelos HD200U e HD250U da JVC fornecem 720p60 total, com ou sem fio.

## WiMAX & IP por fibra óptica – Backhaul de banda larga para ENG HD

### **A banda larga sem fio WiMAX já está (quase) aqui**

WiMAX é um novo sistema de comunicações digitais sem fio destinado a "redes de área metropolitana" (MAN) sem fio. Teoricamente WiMAX pode fornecer acesso sem fio de banda larga (BWA) de aprox. 50 km de distância para estações fixas, e de 5 a 16 km para estações móveis. Em contraste, o antigo padrão de rede local sem fio WiFi/802.11 está limitado a apenas de 30 ~ 90 mts. WiMAX opera tanto em frequências licenciadas como não-licenciadas, fornecendo um ambiente regulado.

WiMAX é um protocolo de segunda geração que permite a utilização de largura de banda mais eficiente, evitando interferências, sendo destinado a permitir taxas de dados mais altas por distâncias mais longas. Espera-se que o WiMAX seja um termo bem reconhecido para descrever o acesso sem fio à internet em todo o mundo em um futuro próximo. No entanto, muito do que está sendo discutido ainda gira em torno da entrega de serviços aos consumidores de via única (IPTV, vídeo móvel, etc.) apesar de este ser um sistema de via dupla total.

Mas podemos facilmente reconhecer que o poderoso transmissor de microondas WiMAX da estação-base pode cobrir até 50 km de distância e um pequeno transmissor com pouca potência do seu laptop pode atingir apenas parte do caminho de volta até a estação fixa. Dessa forma implementações práticas poderão oferecer um alcance bidirecional de um a vários quilômetros. Uma UM estacionária pode não ter nenhum problema em fazer o enlace de volta, enquanto que uma UM móvel pode representar um maior desafio.

**As bandas de frequência estão disponíveis na faixa de 10 a 66GHz para usuários licenciados, ao passo que usuários não-licenciados são delegados a áreas selecionadas dentro do espectro de 2 a 11GHz.** A conectividade é a mais robusta entre as Estações-base e os usuários fixos (residências) porque não há mobilidade. Entre as Estações-base e os usuários móveis, a faixa é severamente limitada.

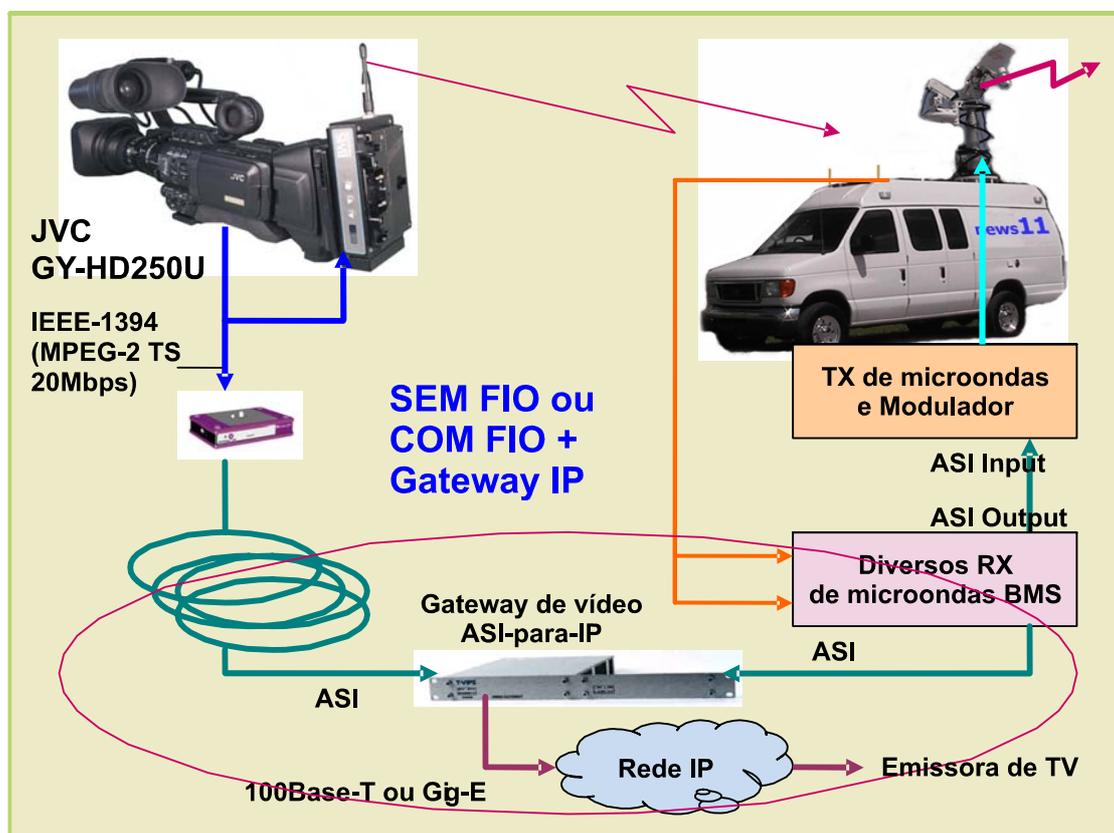
**Teoricamente WiMAX oferece uma largura máxima de 75Mbps.** Essa largura de banda pode ser obtida usando-se a modulação 64QAM 3/4, mas apenas sob condições de transmissão ótimas. O WiMAX suporta uma ampla faixa de esquemas de modulação para possibilitar o máximo de largura de banda sob qualquer condição específica.

**Teoricamente WiMAX oferece distância máxima de 50 km** em uma linha de visão reta. *Near-line-of-sight* (NLOS) limita seriamente essa faixa. Além disso, algumas das frequências usadas pelo WiMAX estão sujeitas a interferência de atenuação por chuva (rainfade). As frequências WiMAX não-licenciadas estão sujeitas a interferência de RF de tecnologias concorrentes e redes WiMAX concorrentes.

**O WiMAX é adequado ao ENG HD?** Com certeza, mas existem muitas questões a serem resolvidas antes que o backhaul WiMAX se torne um evento cotidiano. A questão fundamental é a taxa de bits requerida para o backhaul e, a 20Mbps, o ProHD é o esquema de compressão HD profissional mais atraente para aplicações WiMAX. Porém mesmo a 20Mbps, o backhaul ENG ocuparia uma parte bem ampla da largura de banda WiMAX total, provavelmente exigindo o uso da banda WiMAX licenciada para um desempenho garantido em tempo real. Portanto, as bandas BAS de 2GHz e 7GHz atualmente usadas pelas emissoras de TV provavelmente serão a solução mais prática para o backhaul sem fio ENG HD por muitos anos.

**Backhaul (transmissão de dados de um ponto para o satélite) através de IP sobre fibra óptica**

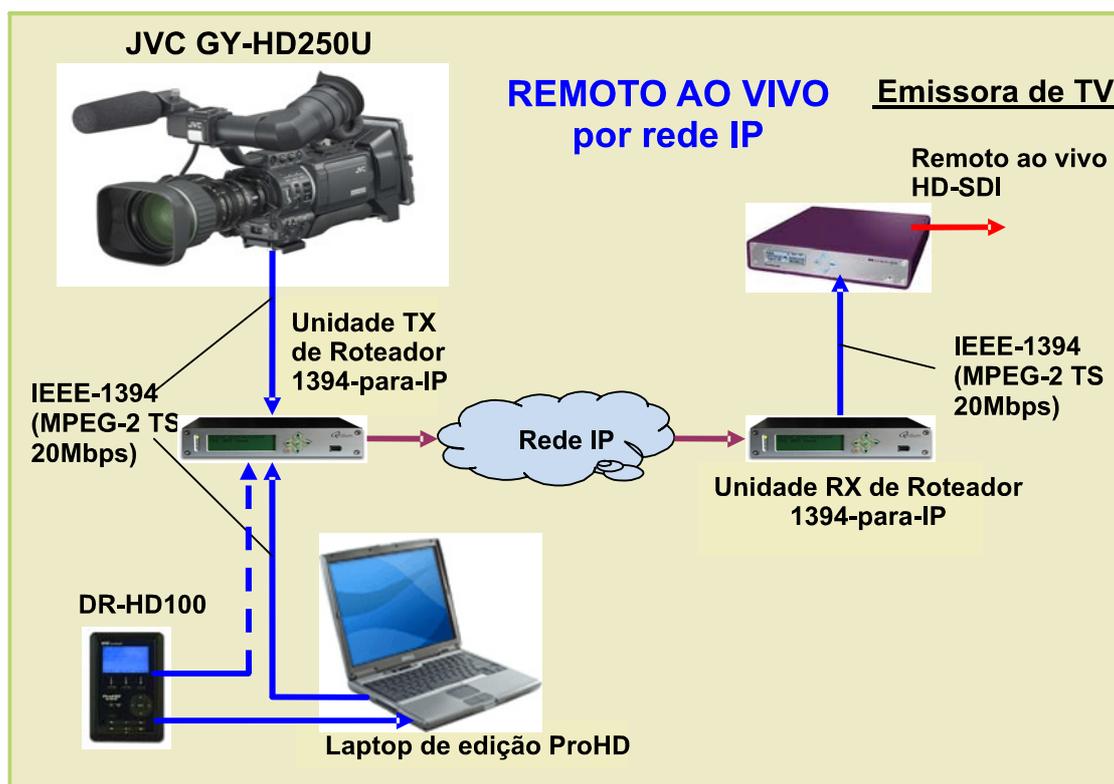
O cabo de fibra óptica “Dark” (escuro) geralmente está disponível cruzando as áreas metropolitanas em toda a América do Norte e podem ser arrendado e “aceso” para um backhaul econômico de câmeras ENG HD e POV HD (câmera robotizada).



**Fig. 13.** Backhaul ENG HD sobre rede IP privada da UM de Notícias para emissora, usando o Gateway ASI para IP (T-VIPS TVG420), por conexão com ou sem fio da Camcorder ProHD até a UM de Notícias.

A emissora de TV pode arrendar uma conexão de fibra óptica dedicada e usar apenas um transmissor e receptor de linha de fibra óptica ou, em caso de várias câmeras POV (câmeras robotizadas) e vários pontos fixos de conexão com a UM de Notícias (prefeitura, edifício do governo, estádios, etc.), a conectividade IP pode ser arrendada das operadoras locais de rede IP privada baseada na exigência de largura de banda. **Com uma exigência de largura de banda de apenas 20Mbps por ponto de origem, a ProHD está idealmente adequada para tais aplicações.**

**Está disponível agora um interessante Roteador 1394 para IP para o formato ProHD:**



**Fig. 14.** O backhaul HD da locação remota ao vivo sobre a rede IP privada, que pode ser uma Câmera POV de trânsito ou da UM Notícias, usando Roteador 1394 para IP da QVidium. Um problema em potencial com um link 1394 da Camcorder ProHD é o comprimento físico do cabo 1394 (limitação de comprimento do cabo com cerca de 4,5 mts no máximo). Um exemplo adequado de aplicação é gravar uma sessão da câmara dos vereadores com uma Camcorder sobre um tripé. Um exemplo que não é adequado é uma Camcorder móvel, onde o cabo 1394 de 4,5 m não é longo o bastante para ter liberdade de movimentos. Outro método é fazer uma gravação móvel com DR-HD100 e depois pôr no ar a gravação do disco rígido através da Unidade roteadora TX por meio da conexão IEEE1394, ou mesmo a partir de um laptop de edição NLE ProHD.

## Microondas, WiMax ou IP sobre fibra óptica?

A economia em potencial é substancial se uma Emissora de TV puder eliminar (ou reduzir bastante) o uso de UM de notícias com microondas para estúdio, talvez substituindo a maioria das UM de notícias com mini-vans ou mesmo station wagons.



**Fig. 15.** Em menos de 5 anos, o backhaul ENG HD poderá ser obtido por meio da combinação de WiMAX e IP sobre fibra óptica dentro de uma área metropolitana. Os pontos de origem de programação ENG frequentes podem possuir conexões de rede de IP sobre fibra óptica com os fios já preparados (pre-wired), enquanto outros pontos estarão próximos ao serviço WiMAX. As tradicionais e grandes UM de notícias, com aparelhos de microondas caros, antenas parabólicas e mastros telescópicos poderiam ser usadas apenas para reportagens rurais enquanto o WiMAX e o IP sobre fibra óptica não estiverem disponíveis.

A mudança é inevitável – mantenham abertas as suas opções.

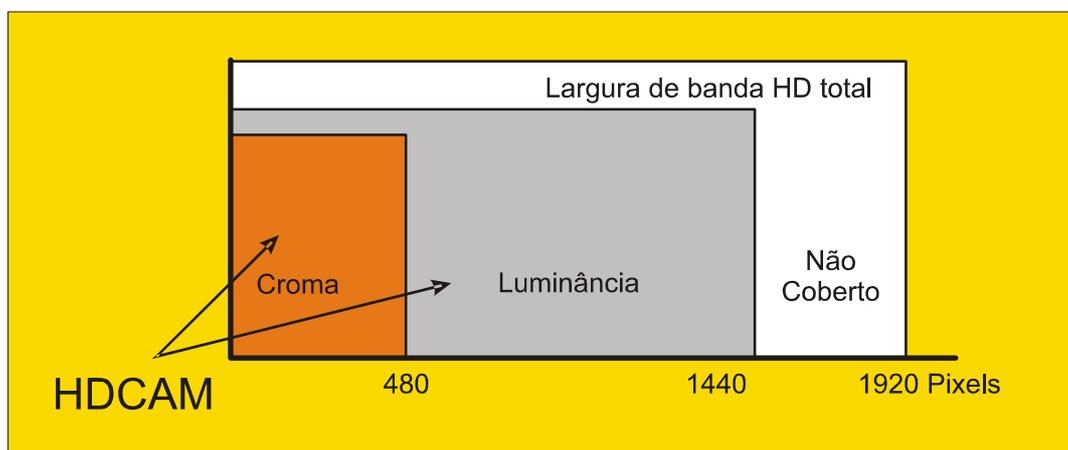
## CODECs de HD legados x novos

### Os CODECs de HD legados possuem mais de 10 anos de idade

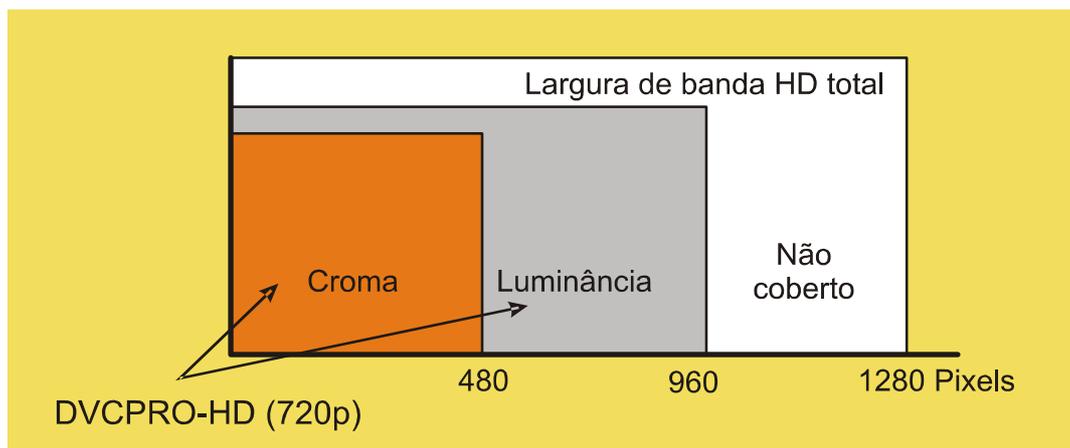
A Camcorder HDCAM da Sony foi a primeira a ser disponibilizada nos EUA em 1997, enquanto a primeira Camcorder DVCPRO-HD foi disponibilizada em 2000. Estes dois formatos foram juntos a base de surgimento das aquisições de vídeo realmente portátil em HD. No entanto essas duas tecnologias de CODECs foram suplantadas pelos algoritmos de compressão mais novos e eficientes.

Na metade dos anos 90, a tecnologia de compressão de GOP (Group of Pictures) MPEG-2/4 ainda não estava disponível, portanto a Sony e a Panasonic não tinham nenhuma opção além de trabalhar com implementações DV intra-quadros para obter compressão HD para Camcorder. DV proveio de Motion-JPEG, adicionando enchimento de bits para obter gravação com taxa de bits constante (Constant Bitrate Recording - CBR) de modo que DV comprimido pudesse ser gravado em fita de velocidade linear constante. HDCAM foi desenvolvida para gravar em uma fita de 1/2" a uma taxa de bits de cerca de 135Mbps de conteúdo em vídeo, enquanto que DVCPRO-HD era uma derivação do formato DVCPRO (25Mbps) da Panasonic multiplicado por 4, para um conteúdo em vídeo a 100Mbps, gravando em fita de 1/4" a uma velocidade de fita 4x DV.

**Havia somente uma maneira de conseguir abaixar a taxa de bits para um nível manipulável: redução de bits, pré-filtragem e sub-sampling. Com a tecnologia atual de compressão, não há muita necessidade de haver essa troca.**



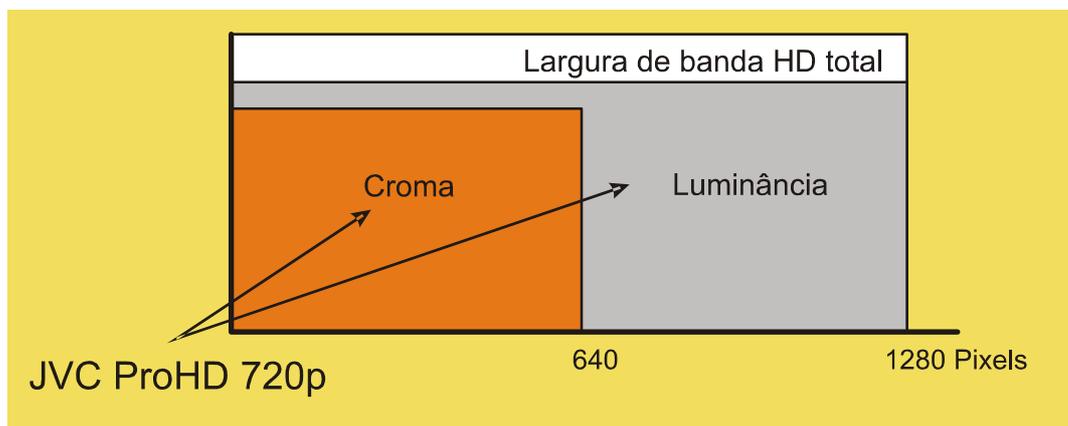
**Fig. 16.** A HDCAM reduz a largura de banda antes da compressão, até 1440 horizontalmente. O sub-sampling de cores é realmente de 3:1:1 pois  $C_R$  e  $C_B$  são apenas de 480 pixels ou  $1/3$  do 1440. O número 3 em “3:1:1” é  $3/4$  de 1920 (e 4 em “4:2:2”). 1440 pixels horizontais vêm de uma imagem em HD de proporção de aspecto de 4:3, correspondendo aos 1920 pixels na imagem de 16:9, ambas produzindo pixels quadrados com o formato de linha de 1080. A HDCAM é fornecida apenas na configuração 1080i.



**Fig. 17.** DVCPRO-HD é fornecida tanto em configuração 1080i como 720p. Ambos os formatos reduzem significativamente a largura de banda antes da compressão. Este diagrama mostra o modo 1280x720p60, onde a largura de banda de luminância é reduzida de 1280 para 960 pixels horizontalmente, e a crominância para 480. A Panasonic afirma que isto equivale a 4:2:2 (e isso é verdade, se considerarmos a relação 960/480) mas, se compararmos com a largura de banda total 1280/640, isso resulta em 3:1.5:1.5. DVCPRO-HD reduz a relação 1920x1080 para 1280x1080 com sub-sampling de cores em 640, que se torna 2.7:1.3:1.3 em relação à largura de banda total 4:2:2.

### Os novos CODECs HD

As novas tecnologias de CODEC HD compreendem MPEG-2 e MPEG-4 tanto em intra-frame como em implementações GOP, e JPEG2000 apenas em intra-frame.



**Fig. 18.** Tecnologia Super Encoder ProHD da JVC utilizado na GY-HD250U é o ÚNICO esquema de compressão HD disponível atualmente capaz de fornecer toda a largura de banda ATSC 1280x720 na mesma taxa de quadros de 60p total em transport stream de 20Mbps. Tudo isto em uma Camcorder ENG HD com um preço de tabela EUA de US\$9.995. O sub-sampling de cores é 4:2:0.

A ProHD da JVC é produto do consórcio HDV MPEG-2 (Canon, JVC, Sharp, Sony) mas, dentre as quatro, apenas a JVC decidiu concentrar-se na aquisição nativa, gravação e transporte de largura de banda total, escolhendo o formato ATSC 1280x720p60. Assim, a ProHD está extremamente qualificada para aplicações com boa relação custo benefício em ENG HD.

Os CODECs relacionados com HDV da Canon e da Sony cobrem apenas 1080i60, com sub-sampling de 4:2:0, e largura de banda reduzida:

#### **HDV 3CCD de 1/3 de polegada da Canon (modelos XH-A1/G1 e XL H1)**

- Aquisição nativa do sensor de 1440x1080i60 pixel shift/offset
- Gravação em HDV com resolução máxima 1440x1080i60
- Transport Stream GOP MPEG-2 comprimido = 25Mbps+
- Apenas XL H1 e XH G1 possuem saída HD-SDI
- Apenas XL H1 possui lentes intercambiáveis

#### **HDV 3CCD de 1/3 de polegada da Sony (modelos HVR-Z1/A1)**

- Aquisição nativa do sensor de 960x1080i60 pixel shift/offset
- Gravação em HDV com resolução máxima 1440x1080i60
- Transport Stream GOP MPEG-2 comprimido = 25Mbps+
- Nenhuma saída HD-SDI
- Todos os modelos possuem lentes fixas

#### **XDCAM HD 3CCD de 1/2 polegada da Sony (modelos PDW-F330/F350)**

- Aquisição nativa do sensor de 1440x1080i60
- Gravação em disco óptico (PD) com resolução máxima de 1440x1080i60
- Taxa de bits GOP MPEG-2 comprimida = Hi=35/média=25/baixa=18Mbps (alta-35 e baixa-18 são para gravação VBR)
- Saída HD-SDI apenas na F350
- Lentes intercambiáveis

A Panasonic nunca se juntou ao consórcio HDV, preferindo oferecer um modelo competitivo para as Camcorders HDV com HVX-200 compatível com DVCPRO-HD e a HPX500 anunciado na véspera da NAB-2007.

#### **HVX200 3CCD de 1/3 de polegada da Panasonic**

- Aquisição nativa do sensor de 960x540p60 mais bidimensional pixel shift/offset
- Gravação em DVCPRO-HD de resolução máxima 1280x1080i60
- Gravação em DVCPRO-HD de resolução máxima 960x720p60
- Taxa de bits DVCPRO-HD comprimido = 120Mbps (bruta, aproximadamente)
- Nenhuma saída HD-SDI
- Lentes fixas

### **HPX500 3CCD de 2/3 de polegada da Panasonic**

- Aquisição nativa do sensor de 960x640p60 mais bidimensional pixel shift/offset
- Gravação em DVCPRO-HD de resolução máxima 1280x1080i60
- Gravação em DVCPRO-HD de resolução máxima 960x720p60
- Taxa de bits DVCPRO-HD comprimido = 120Mbps (bruta, aproximadamente)
- Saída HD-SDI
- Lentes intercambiáveis

### **E, aqui estão os recursos competitivos da ProHD da JVC:**

#### **GY-HD250U 3CCD de 1/3 de polegada da JVC**

- Aquisição nativa de 1280x720p60 (não são necessários truques)
- Gravação em ProHD de resolução total ATSC de 1280x720p60
- Transport Stream com GOP MPEG-2 comprimido = 20Mbps (19,7)
- Saída HD-SDI
- Lentes intercambiáveis
- Entrada pool feed SD

A Panasonic recentemente anunciou o seu novo CODEC AVC-Intra que fornece largura de banda total ATSC, mas a uma taxa de bits comprimido de 100Mbps. Um modo em 50Mbps será disponibilizado, mas isto ainda é alto para implementações ENG HD nos fluxos de trabalho ENG existentes. A AVC-Intra está programada para as primeiras entregas em meados de 2007. **Com base na experiência anterior com novos formatos de compressão HD, levará algum tempo até que os parceiros do setor estejam preparados para suportar plenamente o formato, totalmente novo, em estações de trabalho NLE, software de edição em laptop, servidores e redes.**

### **Aquisição nativa e pixels por segundo apresentados à HDTV doméstica**

Anteriormente, neste relatório (página 10), nós discutimos **“o número total de pixels máximos efetivos por segundo”** que é apresentado ao telespectador doméstico através do aparelho HDTV doméstica e o efeito Kell/fator de entrelaçamento na diminuição substancial da resolução total percebida para vídeo entrelaçado, quase não afetando no vídeo progressivo. Parece óbvio que essa apresentação de pixels por segundo pode ser limitada pelo seguinte:

- Resolução de aquisição nativa da Camcorder HD
- Resoluções limitadas na gravação da Camcorder HD
- Resoluções limitadas na cadeia de produção e entrega
- Resolução nativa da HDTV doméstica

O método de transmissão em HD é ATSC OTA ou QAM CATV, ambos sendo relativamente iguais em qualidade na largura de banda total com altas taxas de bit. (Isto é, o uso de suficientes bits na transmissão ATSC 19,4Mbps para o canal HD primário, e não compromisso na qualidade de codificação devido ao método de "espremer" vários canais por meio do fluxo ATSC.) Assim nós assumimos a transmissão ao consumidor em 1920x1080i60 e 1280x720p60 a 4:2:0, que tem limitação no fluxo, e **a avaliação em termos práticos é de uma câmera HD de estúdio ao vivo (largura de banda HD total 4:2:2 com processamento de 10 bits, saída HD-SDI) na emissora de TV gravando em um estúdio (de notícias) bem iluminado, com transmissão em tempo real sobre ATSC OTA até um aparelho HDTV doméstico.**

### **HD entrelaçado em HDTV progressiva?**

Visualizar em HD é por definição visualizar em HDTV progressiva, pois todas as HDTVs comercializadas hoje em dia são do tipo progressivo, com uma taxa de atualização de 60 quadros por segundo. (Nós podemos descartar poucas HDTVs baseadas em CRT que ainda são comercializadas.) O padrão ATSC 720p60 progressivo claramente não representa nenhum problema, pois mapeia quadro a quadro e, se for uma HDTV 1280x720p60 nativa, pixel a pixel.

Mas ao receber sinal ATSC 1080i60 OTA, o vídeo entrelaçado em HD precisa ser desentrelaçado, pois a tela progressiva precisa desenhar a tela toda 60 vezes por segundo. Todas as telas atuais, exceto as telas CRT, requerem o desentrelaçamento 1080i. Em teoria, não há nenhuma razão porque as telas de LCD, DLP ou Plasma não possam exibir dois campos seqüencialmente, mas a exigência de que metades dos pixels permaneçam pretos (apagados) metade do tempo resultaria em menor percepção de brilho (metade?). Vale lembrar que as telas CRTs entrelaçadas são feitas de material fosforoso que se ilumina quando atingido pelo feixe de varredura de elétrons através de uma máscara, e o fósforo possui propositalmente um "tempo de declínio de iluminação" enquanto que um pixel em uma nova tela não-CRT é ativado (com a intensidade apropriada) ou desativado, sem nenhum tempo proposital (mais longo) de declínio.

**O desentrelaçamento é um processo imperfeito** e quanto da resolução ATSC OTA 1080i transmitida é perdida no processo de desentrelaçamento? Lembre-se, também que na HDTV doméstica, o desentrelaçamento deve ser um processo em tempo real com baixa latência. Nós pressupomos que o processo de desentrelaçamento/conversão de 1080i para progressivo produz uma perda de resolução percebida mais ou menos igual ao fator Kell/Entrelaçamento de 0,7.

### **A avaliação pixels/segundo (ATSC 4:2:0) apresentado ao telespectador, portanto é:**

1280x720p60 x 1,5 = 83 milhões de pixels/seg (**nenhuma redução Kell/E, progressiva**)

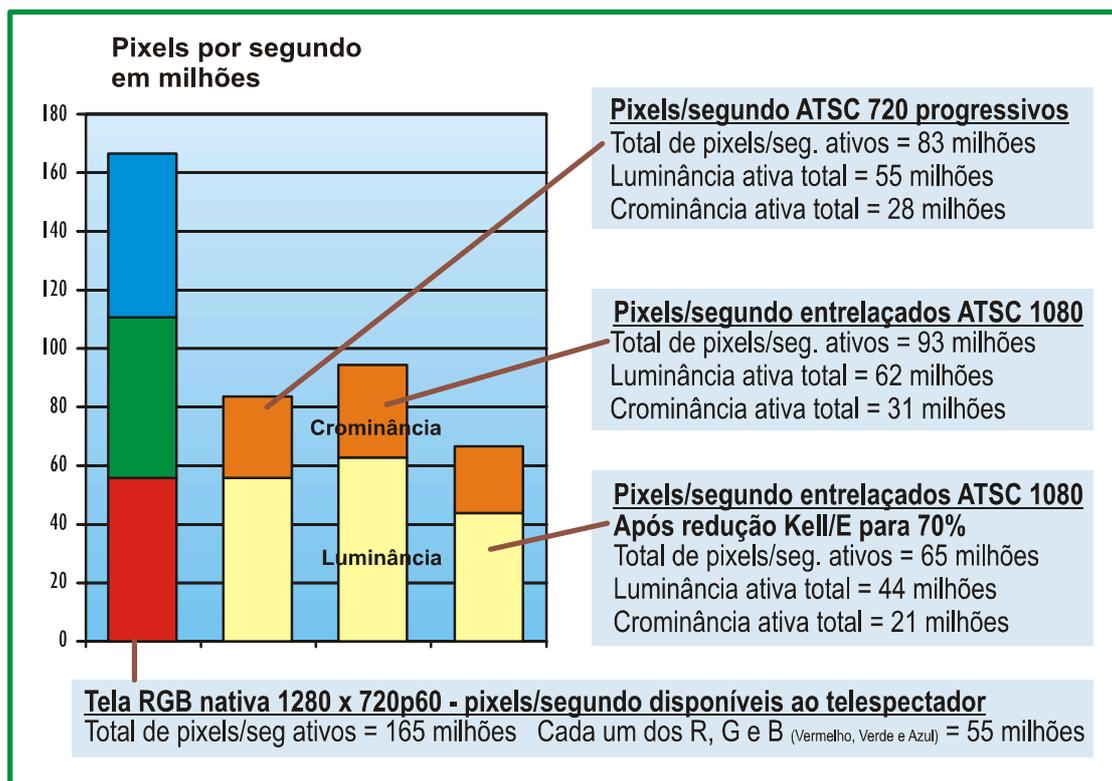
Luminância 1280x720p60 = 55 milhões

Crominância = 28 milhões

1920x1080i60 x 1,5 (x 70%) = 65 milhões de pixels/seg (**Kell/E reduzido para 70%**)

Luminância 1920x1080i60 = 44 milhões

Crominância = 21 milhões



**Fig. 19.** O gráfico mostra que a qualidade HD total da transmissão ATSC, na realidade aproveita apenas 50% da taxa total de Pixels/Segundo disponível em uma tela RGB nativa de 1280x720p60. Isso realmente confirma os testes de visualização de que as telas com resolução de 1280x720 são mais que suficientes para fornecer à grande maioria dos telespectadores domésticos a melhor visualização percebida possível em HD, independentemente se a fonte for 720p ou 1080i.

A Camcorder ProHD da JVC, com aquisição nativa e entrega à emissora de TV combinando com a largura de banda ATSC total de (1280x720p60) 4:2:0 pixel a pixel não fará decair o benchmark de pixels/seg do ponto de vista da conversão de pixels, entregando 83 milhões de pixels/seg, ainda que tenhamos de reconhecer que o bloco de sensores de 1/3 de polegada e o CODEC ProHD não atingirão a qualidade de imagem HD ou precisão da saída descomprimida da câmera de estúdio HD.

Uma Camcorder DVCPRO-HD da Panasonic, entregando à emissora de TV através do formato DVCPRO-HD de 960x720p60 requer grandes quantidades de conversão de pixels devido às limitações de largura de banda horizontal de luminância 960 e crominância 480:

$960 \times 720 \text{p}60 \times 2 = 83$  milhões de pixels/seg (sem redução Kell/E, progressiva)  
Luminância  $960 \times 720 \text{p}60 = 41,5$  milhões de pixels/seg  
Crominância de  $480 \times 720 \text{p}60 \times 2 = 41,5$  milhões de pixels/seg.

Comparando com a ProHD, a taxa total de pixels/seg é a mesma, mas a luminância da DVCPRO-HD fica abaixo da taxa de luminância de pixel/seg de 55 milhões da ATSC, enquanto que a crominância pixel/seg de 41,5 milhões é significativamente mais alta que ATSC de 28 milhões, estando limitada por aquele “fluxo de 28 milhões”.

Analisando, também, a recém-anunciada Camcorder Panasonic HPX500 P2HD (gravação DVCPRO-HD) declarando possuir uma resolução sub-HD de sensores nativo 3CCD de 620.000 pixels (presume possuir 960 pixels horizontalmente e, também que tenha pixels retângulos em 16:9 , 540 pixels ativos verticalmente), isto resulta tanto na luminância como crominância de 31 milhões de pixels/seg (de um ponto de referência dos sensores nativo). O “front end” da câmera HPX500 aplica uma compensação bidimensional de pixels e processamento sofisticado, aumentando significativamente a resolução efetiva de captura acima dos CCDs nativos de 620.000 pixels.

**Uma Camcorder Sony XDCAM HD**, entregando à emissora de TV por meio do formato de disco óptico PD 1440x1080i60 4:2:0, também requer conversões de pixel devido à limitada taxa de 1440/720 a ser escalada para 1920/960:

1440x1080i60 x 1,5 (x 70%) = 49 milhões de pixels/seg (após Kell/E reduzido para 70%)

Luminância 1440x1080i60 = 33 milhões (após redução Kell/E)

Crominância = 16 milhões (após redução Kell/E)

Formato	Total de Pixels/Segundo Luminância e Crominância	Total de Pixels/Segundo PERCEBIDOS (Entrelaçados, reduzidos para 70% pelo fator Kell/E)	Pixels/Segundo PERCEBIDOS Luminância apenas (após o fator Kell/E)
ATSC 720p (REF)	83 milhões	Nenhuma redução Progressiva	55 milhões (nenhuma redução)
ATSC 1080i (REF)	93 milhões	65 milhões	44 milhões
ProHD da JVC	83 milhões	Nenhuma redução Progressiva	55 milhões (nenhuma redução)
DVCPRO-HD (720p) da Panasonic	83 milhões	Nenhuma redução Progressiva	41,5 milhões (nenhuma redução)
XDCAM HD da Sony	70 milhões	49 milhões	33 milhões

**Fig. 20.** Esta tabela retoma a análise de que o fator Kell/Entrelaçamento reduz a resolução percebida pelo telespectador em cerca de 70% em média, enquanto que o material progressivo quase não é afetado. O ProHD da JVC é o único formato que atende à referência ATSC. A taxa efetiva máxima de pixels por segundo é apenas um entre vários parâmetros indicativos da qualidade de vídeo em HD percebida pelo telespectador doméstico. O tamanho do sensor da Camcorder, o tipo de compressão e a eficiência são outros parâmetros importantes que afetam a experiência em HD do telespectador, assim como as condições de gravações.

## Lentes para ENG HD

### ENG profissional requer lentes intercambiáveis

A experiência de SD 4:3 é que a filmagem ENG em média requer uma lente de média abertura, no entanto em uma ação mais distante pode requerer uma lente telefoto relativamente poderosa. As lentes padrão da ProHD (Fujinon Th16x5.5BRM) oferecem uma boa relação entre plano geral e telefoto, sendo altamente econômicas quando comprado em um pacote com a Camcorder GY-HD250U ao preço de tabela nos EUA de US\$10.995. Uma entre quatro outras lentes opcionais é a Fujinon HTs18x4.2BRM equipada com o sistema DigiPower servo da Fujinon, oferecendo excelente desempenho em HD por um preço tabela nos EUA de US\$10.800 (somente a lente).

Parâmetros	JVC GY-HD250U c/ Th16x5.5BRM de 1/3 de polegada da Fujinon	JVC GY-HD250U c/ HTs18x4.2BRM de 1/3 de polegada da Fujinon
Preço de tabela nos EUA da Camcorder ProHD com lentes intercambiáveis	US\$10.995	US\$20.795
Taxa de zoom	16x	18x
Faixa do comprimento focal	5,5 – 88 mm	4,2 – 76 mm
Campo de visão angular 16:9 H x V graus	~50 x ~30 ~3,2 x 1,6	~63 x ~37 ~4 x ~2
Abertura relativa máx.	1,4 a 68 mm 1,8 a 88 mm	1,4
Abertura mín.	f/16	f/16
MOD	1 metro	0,6 metro
Adaptadores de lente de 1/2 polegada e 2/3 de polegada (opcional)	Sim	
Modo de assistência de foco (não foco automático)	Sim	
Filtros ND embutidos	Sim (2 no corpo)	

**Fig. 21.** Esta tabela mostra a flexibilidade da Camcorder ProHD com duas lentes Fujinon padrão, particularmente a Abertura relativa máx., Abertura mín. e a disponibilidade de ambos os adaptadores de lente de 1/2 polegada e 2/3 de polegada. A lente Fujinon Th16x5.5BRM oferece abertura de plano geral moderada indicada pela distância focal de 5,5mm e cerca de 50 graus de campo de visão angular horizontal. A lente HTs18x4.2BRM é 13 graus mais ampla a 63 graus com zoom de 18x. A JVC também oferece um conversor de grande angular (WCV82SC, cerca de US\$500) para acoplar em lentes Fujinon aumentando o campo de visão angular horizontal para cerca de 58 graus.

Além das duas lentes listadas na tabela acima, estão disponíveis mais três lentes de 1/3 de polegada: a Fujinon Th13x3.5BRM (grande angular), a Fujinon Th17x5BRM, e a Canon KT20x5BKRS.

## Lentes SD em Camcorders HD?

As estações de TV geralmente possuem grandes quantidades de lentes SD, algumas até mesmo adquiridas recentemente. No entanto, a maioria dessas lentes são de 1/2 polegada e 2/3 de polegada, exigindo, assim, adaptadores de lente para ajustar-se às Camcorders de 1/3 de polegada. A JVC também oferece adaptadores de lentes de 1/2 polegada e de 2/3 de polegada para as Camcorders ProHD. Existem dois problemas principais associados ao uso de lentes SD em Camcorders HD:

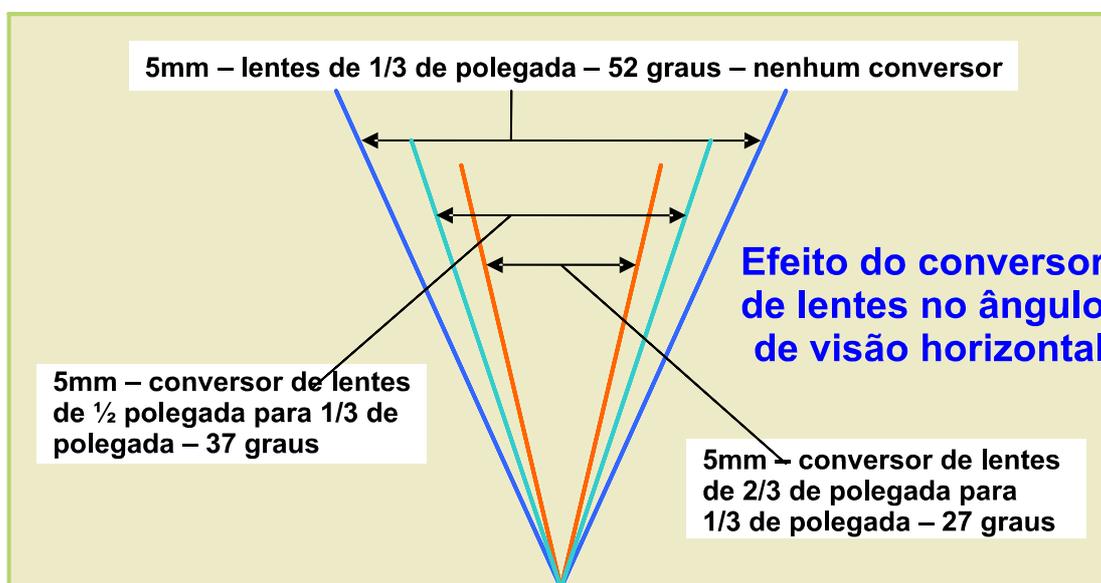
**Aberração cromática** na lente significa que um feixe de luz contendo diferentes cores possui uma difração diferente quando passa por um elemento da lente, como na luz que é separada nas cores primárias por um prisma. Em um exemplo mais extremo, um raio de luz de dimensão de um pixel (contendo componentes nas cores vermelha, verde e azul) que passa através de um elemento da lente é difratado em três feixes: vermelho, verde e azul, estando assim “fora de registro” antes de entrar na parte frontal da câmera. Como o HD possui 6x a resolução de área do SD, uma aberração cromática (chromatic aberration - CA) é muito mais difícil de resolver no HD, e os fabricantes de lentes são muito cuidadosos no projeto e fabricação de lentes HD para reduzir a CA ao mínimo. O projeto das lentes SD, é claro, foi realizado de acordo com o padrão SD em relação à CA, e portanto a recomendação oficial é não usar lentes SD em Camcorders HD. A CA é particularmente observável nos cantos dos objetos na imagem, com talvez uma linha colorida indesejável que é visível na transição contrastante de claro para escuro ou de escuro para claro, devido aos pixels separados em cores “fora de registro”.

A **aberração cromática longitudinal** ocorre quando os feixes de luz passam através da lente e, como é de se esperar, a CA fica ainda pior com comprimentos focais mais longos (em ajustes de telefoto). A **aberração cromática lateral** é medida do centro da lente em direção às extremidades, pois é impossível manter o desempenho de CA do centro da lente à medida que nos aproximamos das suas extremidades. Quanto à questão de usar lentes SD em Camcorders ENG HD, esses problemas de CA podem não ser tão negativos assim para impedir o uso de lentes SD, pois a maioria das reportagens remotas ENG "com o repórter em pé" apenas utiliza a parte mediana da tela de 16:9 para o repórter e usa ajuste de lente aberto em vez de telefoto.

**Efeito multiplicador do conversor de lente.** As Camcorders ProHD possuem 3 sensores de 1/3 de polegada onde as lentes otimizadas compatíveis também são de 1/3 de polegada. O uso de conversores de lente de 1/2 para 1/3 de polegada e de 2/3 para 1/3 de polegada produz o efeito de “multiplicar” a distância focal de 1/3 de polegada (reduzindo o ângulo de visão). Nas Camcorders ProHD, uma lente de 1/3 de polegada com distância focal de 5mm produz um ângulo de visão horizontal de 52 graus (um ângulo relativamente amplo).

**Usando uma lente de 1/2 polegada** (com distância focal nativo de 5 mm) com o conversor aumenta a distância focal em um fator de 1,43 para 7 mm, produzindo um ângulo de abertura horizontal de aproximadamente 37 graus, o que ainda pode ser aceitável em ENG HD.

**Usando uma lente de 2/3 de polegada** (com distância focal nativo de 5 mm) com o conversor aumenta a distância focal em um fator de 1,97 para 10mm, produzindo um ângulo de abertura horizontal de aproximadamente 27 graus, o que pode não ser amplo o suficiente para ENG HD.



**Fig. 22.** Este diagrama mostra que o Ângulo de visão horizontal é reduzido ao usar lentes de  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{2}{3}$  de polegada com um conversor para se ajustar a uma Camcorder de  $\frac{1}{3}$  de polegada com a mesma distância focal mínimo (neste caso, 5mm). Portanto, é especialmente interessante tentar usar o estoque existente de lentes SD grandes angulares ( $\frac{1}{2}$  e  $\frac{2}{3}$  de polegada) com a Camcorder ProHD, especialmente lentes com comprimento focal mínimo de 4mm ou menos, e lentes com conversores de grande angular.

**Qual é a conclusão sobre o uso de lentes SD em Camcorders ProHD?** Se você já possuir no estoque lentes SD de  $\frac{1}{2}$  e/ou  $\frac{2}{3}$  de polegada, então você deve experimentá-las na sua HD250U. O preço de tabela da HD250U sem nenhuma lente é de US\$9.995 e apenas US\$1.000 a mais (US\$10.995) com as lentes profissionais padrão HD 16x da Fujinon. Dependendo do seu estoque de lentes SD ( $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{2}{3}$  de polegada), inclua o adaptador de lentes de  $\frac{1}{2}$  (JVC ACM-12) ou de  $\frac{2}{3}$  de polegada (JVC ACM-17) que custa cerca de US\$750. Faça o mesmo teste de filmagem ENG com lentes HD padrão e as lentes SD existentes no estoque e veja o material, de preferência em um monitor de estúdio com resolução nativa HD (a JVC oferece dois modelos de monitores de estúdio em LCD) ou em uma HDTV D-ILA de retro projeção da JVC para poder tomar a sua decisão com base na sua situação específica. Os modelos de grande angular provavelmente funcionam melhor e serão mais adequados do que os modelos de distância focal mais longo. Você talvez possa decidir se os seus esforços em ENG HD serão atendidos adequadamente por um período inicial usando algumas das lentes SD do estoque, limitando o seu investimento inicial. No longo prazo, as lentes HD reais serão necessárias para fornecer uma ótima qualidade de imagem e flexibilidade em aquisição.

## A Camcorder ENG HD GY-HD250U

A nova GY-HD250U da JVC é uma Camcorder HD progressiva de resolução total projetada para ser uma unidade profissional. Construído na JVC com o exclusivo fator de formato "compacto sobre o ombro", a GY-HD250 oferece qualidade de imagem significativamente melhorada e adequada para ENG HD, EFP, POV e produção de comercial das emissoras de TV locais em HD. Além de ser uma câmera de externa de estilo "ombro" que acomoda de maneira estável, a GY-HD250 também pode ser convertida para uma câmera de estúdio, usando o adaptador de estúdio opcional KA-HD250U.



**Fig. 23.** O produto ProHD GY-HD250U da JVC é um sistema de Camcorder profissional ENG HD mais competitivo disponível no mercado, fornecendo um índice de economia-desempenho-flexibilidade que nenhum outro produto no mercado atinge. Com recursos Direct-to-edit (Direto-para-edição) e Direct-to-air (Direto-ao-ar), seja por fio ou microondas, a HD250U está pronta para fornecer um serviço confiável e de alta qualidade no mundo do ENG HD em 2007 e mais além.



**Fig. 24.** Usando o adaptador de estúdio opcional (KA-HD250U), a HD250U pode servir com êxito como uma câmera HD profissional de estúdio, fornecendo largura de banda total sobre a saída HD-SDI. A capacidade de controle remoto é fornecida por meio da Unidade de controle remoto da câmera (RM-P210).

### Recursos profissionais da GY-HD250U - Tecnologia avançada

- Lentes intercambiáveis de montagem baioneta
- 3x sensores CCDs de 1/3 de polegada com 1280x720 nativo
- Gravação ProHD em 24p, 25p, 30p, 50p e 60p
- Saída ao vivo 60p (4:2:2)
- Saída HD/SD-SDI com áudio e TC embutidos
- Saída HD-SDI de 1080i com conversor cruzado embutido (ao vivo ou reprodução de fitas )
- Saída de transport stream comprimido de 20Mbps sobre IEEE1394
- Assistente de foco( focus assist)
- Nova AFE (analog front end) de banda larga, A/D de 14 bits & DSP de 24 bits
- Super encoder de alta velocidade (possibilita gravação 50p/60p)
- Ajuste de white shading para compensar as diferentes características das lentes.
- Suporte de bateria Anton/Bauer Pro
- Conector de 6 pinos para controle remoto
- Genlock
- Entrada/saída de TC (time code)
- Entrada composta de vídeo (para pool feed de SD)
- Capacidade de estúdio com adaptador multi-core
- Garantia de 2 anos (peças) 1 ano (serviço)

**Favor entrar em contato com JVC divisão Profissional para obter informações adicionais e demonstrações dos produtos:**

JVC - Escritório central e Vendas para a Costa Leste dos EUA: + 1 (973) 317-5030

JVC - Vendas para o Meio-oeste: +1 (630) 851-7800

JVC - Vendas para a Costa Oeste : + 1 (714) 527-7500

<http://pro.jvc.com>

# Opções de sistemas da Camcorder JVC ProHD GY-HD250U

## Diagrama do sistema série GY-HD250/HD200

