

# ÁUDIO & VÍDEO

D E S I G N & A U T O M A Ç Ã O



## TUDO "ZEN", MEU BEM...

Testamos o ASUS Zenfone 2,  
um smartphone compacto,  
bonito e cheio de funcionalidades

## DIVERSÃO COM ESTILO

Exuberância e tecnologia: o  
irresistível *Home Theater* criado  
especialmente para a última  
edição da Casa Cor Minas Gerais



## PRONTO PARA CURTIR!

O caprichado projeto de áudio  
e vídeo do Residencial Forte Di  
Belvedere, empreendimento no  
litoral paulista que já vem com  
cinema e discoteca

### ■ SEU SISTEMA MERECE...

Conjunto de caixas Jamo Concert e  
subwoofer J112: performance e potência de  
sobra na reprodução de filmes e músicas

### ■ VAMOS VIRAR O JOGO?

O que engenheiros e integradores  
podem fazer para tornar o mercado de  
automação mais maduro e interessante

### ■ CASA COR BRASÍLIA

Novas tendências em arquitetura  
e decoração em ambientes  
repletos de criatividade

# ÁUDIO EM ALTA RESOLUÇÃO

PARTE 2

Análise da Tecnologia



## João Yazbek

É Engenheiro Eletrônico e Mestre em Engenharia e em Administração de Empresas. Possui 25 anos de experiência na área de áudio e vídeo, 15 dos quais na área de Desenvolvimento de Produtos da Philips. Atualmente é Diretor da J.Yazbek Indústria Eletrônica que, entre outras atividades industriais, comercializa produtos de áudio com as marcas Y2 Audio e AAT (Advanced Audio Technologies).



»Na coluna do mês passado, vimos que, para usufruirmos do benefício auditivo dos formatos em alta resolução, a eletrônica a ser utilizada deve ser sofisticada. Os equipamentos têm que apresentar desempenho muito acima da média e os arquivos-fonte têm de ser gravados em um formato sem perdas e com alta taxa de amostragem e de bits. Precisamos, também, de uma gravação realizada com equipamentos de última geração, que sejam capazes de efetuar-la sem perda de detalhamento.

No mundo profissional, existem produtos como microfo-

## Automação Residencial

Mais que um luxo, um benefício da vida moderna que

### Você merece ter!



Segurança

Tudo que acontece na sua casa, quando acontece, na palma de sua mão!



Economia

Racionalize o uso da energia elétrica. Prepare-se para o futuro!



Conforto

A iluminação e temperatura do jeito que você gosta!



Precisão

Configure sua sala do jeito certo para o momento certo!



Conheça nosso conceito de



nes, conversores A/D e D/A e amplificadores de alta resolução, que têm de ser utilizados na gravação para obtermos um resultado adequado. Logo, há restrições severas para se desfrutar dos benefícios do áudio em alta resolução tanto do lado do estúdio de gravação quanto do lado do equipamento de reprodução. Vimos, ainda, que formatos de alta resolução lançados no passado não emplacaram. Será que dessa vez dará certo?

### DETALHES TÉCNICOS

Vamos, a seguir, analisar alguns detalhes técnicos, iniciando pela parte digital e, posteriormente, explorando a parte analógica. Finalizaremos com a questão perceptual, ou seja: como o desempenho dessa tecnologia é percebido pelo usuário.

Um minuto de música em dois canais, gravada no formato CD 16/44.1, tem 1.411Kbits/seg. Um arquivo FLAC em 24/192kHz tem uma taxa de bits de 9.216Kbits antes de ser comprimido. Após a compressão do arquivo em FLAC, temos algo em torno de 5Mbits/seg de música. Isto impõe uma capacidade de armazenamento de quase 40Mbytes por minuto ou 2,6Gbytes para um disco de 70 minutos. Logo, para armazenarmos 100 discos, precisamos de 260Gbytes de armazenamento. A tecnologia digital fez com que o tamanho do arquivo não fosse o grande limitador do uso de arquivos em alta resolução, pois discos rígidos para PC com 2Terabytes ou mais são comuns, hoje em dia. Mas, para dispositivos portáteis, 64 ou 128Gigabytes ainda são bastante coisa. Ou seja: para um PC a capacidade de armazenamento não é problema. Mas, se você quiser colocar toda a sua biblioteca em alta resolução em um dispositivo portátil, acabará sem memória.

Mas isto não chega nem aos pés das limitações de performance da parte analógica do sistema. Os requisitos vistos na coluna anterior (140dB de relação sinal-ruído / banda dinâmica e 100KHz de resposta em frequência), aliados a uma potência de saída que permita efetivamente utilizarmos a banda dinâmica disponível, são praticamente inatingíveis para aparelhos portáteis e fones de ouvido de menor tamanho. Portanto, não espere que um produto portátil vá ser muito melhor que seu tocador de padrão de mercado, pois ele não será.

### A GRANDE QUESTÃO...

Lembro que, durante a gravação, a parte analógica também introduz limitações de performance significativas, com a possibilidade de perda de algo como 4bits de resolução em uma gravação em alta resolução, dependendo do equipamento. Para tentar ouvir o resultado de um arquivo bem gravado em sua casa, você precisará de um media player ou PC de qualidade superior, de um conversor digital-analógico com capacidade para decodificar ao menos 24/192 e DSD, de um pré-amplificador de alto nível, de um amplificador e de caixas de som para alta definição. Para isso, estimo que o gasto poderá chegar ao menos aos US\$ 10 mil.

Utilizando eletrônica Premium, a diferença será audível? Esta é a grande questão. E para respondê-la, fugiremos um pouco da discussão encontrada em revistas e sites da Internet e avaliaremos estudos da AES (Audio Engineering



Society) norte-americana. São estudos menos viesados pelo marketing existente quando se fala em HRA. Mesmo tendo eletrônica de qualidade na reprodução, o usuário nos perguntará: de que adianta tudo isso se ouço, quando muito, até 20KHz?

Um artigo publicado em 2003 pela AES nos indica que tons acima de 20KHz reproduzidos sozinhos não são audíveis – mas que estes mesmos tons, quando apresentados superpostos a tons abaixo de 20KHz, se tornam audíveis. O artigo cita que, de acordo com as avaliações auditivas realizadas, sons acima de 20KHz quando adicionados a sons audíveis provocam uma melhoria na qualidade da reprodução. Além disso, o mesmo artigo cita que as frequências de amostragem mais elevadas trazem a vantagem de que a resolução temporal se aproxima da capacidade de resolução do ouvido humano.

A resolução temporal é o tempo existente entre uma amostra e outra, que, no caso do CD, é de 22.7 microssegundos e, em se tratando de uma frequência de amostragem de 192KHz, é de 5.2 microssegundos. Instrumentos musicais com tempo de ataque muito rápido, quando digitalizados em sistemas com resolução temporal baixa, perdem o que os autores chamam de transparência. Essa aproximação entre amostras, defendem os autores, proporciona benefícios musicais, pois se consegue reproduzir muito melhor os transitórios, aumentando a transparência e a dinâmica. Nesse quesito há uma vantagem enorme do DSD, que tem resolução temporal de 0.35 microssegundos.

#### MERCADO DE NICHOS

Outro artigo publicado em 2014 compara a percepção auditiva de uma gravação PCM em 24/192 contra gravações DSD em 1/2.82 e 1/5.6. A conclusão é que, estatisti-

camente, existem diferenças entre a audição em DSD e em PCM, mas não entre os dois tipos de DSD, o que confirma a hipótese de que a resolução temporal dos modos de alta resolução chega perto do limite de audição humana. Outros dois estudos mostram que arquivos em alta resolução são facilmente identificáveis quando comparados com o som original, quando a resposta em frequência é limitada à capacidade do ouvido (20KHz), e que, quando o sinal está em um modo de alta resolução com resposta até 100KHz, os ouvintes preferem um modo de baixa resolução inferior, provavelmente, argumentam os autores, devido à introdução de ruído ou artefatos não presentes no som original. Em outro estudo comparando gravações em alta resolução com arquivos padrão de 44.1kHz os autores concluem que as diferenças são estatisticamente pequenas a ponto do estudo não concluir quem é melhor.

Esta é uma pequena amostra do que ocorre: os poucos artigos existentes apresentam conclusões muitas vezes conflitantes entre si. O áudio em alta resolução é polêmico. Enquanto alguns conseguem ouvir as diferenças, outros não são capazes de fazê-lo. É diferente do que ver uma imagem de televisão em baixa resolução e compará-la com uma imagem em alta resolução cristalina e nítida, onde as diferenças são facilmente visíveis.

O consumidor tem de gostar de áudio e ser crítico a ponto de perceber as diferenças entre um sinal em resolução normal e outro em resolução alta. Como a maioria dos ouvintes não conseguirá perceber a diferença, a opinião do autor é a de que este continuará a ser um mercado de nicho e não se tornará um mercado de consumo de massa. Se há diferenças, se estas são audíveis e se o formato, dessa vez, se tornará comercial, quem dirá é o consumidor final. E disso dependerá a adoção em massa do HRA. Quem viver verá! •