

Placas com vídeo on-board
Novidades com AMD 690
Confira as mudanças nas recomendações

Multiprocessamento
Como fazer um ajuste fino no Linux para ter mais performance

Mais segurança para redes Microsoft

PC &CIA

SABER

www.revistapcecia.com.br



LightScribe
Mídias ópticas com apresentações profissionais
Testes mostram o que se pode esperar

ANO 6 - Nº 70 - Maio / 2007 Europa €4,30 - Brasil R$ 12,90

O Calor que Mata seus Chips

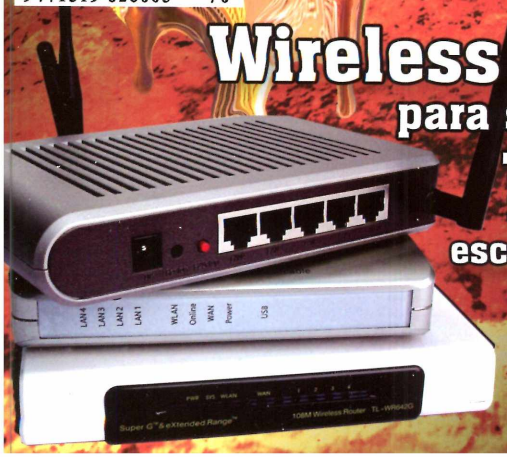
- ✓ As reais temperaturas dos Core 2 Duo
- ✓ O que fazer quando os dados dos fabricantes não servem
- ✓ Conheça nosso método exclusivo para definição de limites



ISSN 1519-5267

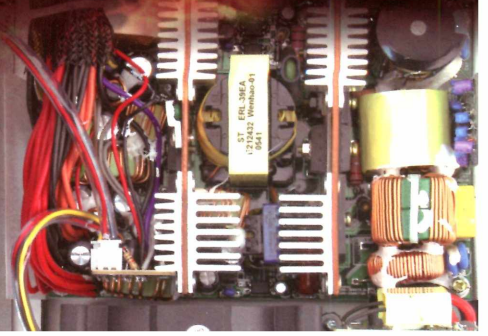
Wireless Ideal para sua Rede

Testes com 3 modelos, escolha o seu!



Manutenção de Fontes

Equipamentos, cuidados e diagnósticos
Descubra os detalhes!



EXPAND YOUR IMAGINATION

COOLER MASTER
Expand Your Imagination

www.coolermaster.com.br

RS-430-PMSR



Max Power Capacity	**400 W - Regular**
Fan Numbers	**1 fan 80x80x25mm**
Motherboard Connector	**Padrão 20 + 4pin**
Compliance Standard	**ATX 12v v1.3**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>100.000 hrs**

2 anos de garantia

R$160,00 em 3x

RS-380-PCAR



Max Power Capacity	**350 W - Regular**
Fan Numbers	**1 fan 120x1200x25mm**
Motherboard Connector	**Padrão 24 pin (w/o adaptor)**
Compliance Standard	**ATX 12v v2.01**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>100.000 hrs**

2 anos de garantia

R$210,00 em 3x

RP-500-PCAR



Max Power Capacity	**500 W - Regular**
Fan Numbers	**1 fan 120x120x25mm**
Motherboard Connector	**Padrão 24pin**
Compliance Standard	**ATX 12v v2.01**
PCI Connector	**YES**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>100.000 hrs**

2 anos de garantia

R$240,00 em 3x ou R$220,00 a/v

RP-550-PCAR



Max Power Capacity	**550 W - Regular**
Fan Numbers	**1 fan 120x120x25mm**
Motherboard Connector	**Padrão 24pin**
Compliance Standard	**ATX 12v v2.01**
PCI Connector	**YES**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>100.000 hrs**

2 anos de garantia

a consultar

RP-600-PCAR



Max Power Capacity	**600 W - Regular**
Fan Numbers	**1 fan 120x120x25mm**
Motherboard Connector	**Padrão 24pin**
Compliance Standard	**ATX 12v v2.01**
PCI Connector	**Dual for Sli & CrossFire**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>100.000 hrs**

2 anos de garantia

R$320,00 em 3x no visa ou R$300,00 a/v

RP-650-PCAR



Max Power Capacity	**650 W - Regular**
Fan Numbers	**1 fan 120x120x25mm**
Motherboard Connector	**Padrão 24pin**
Compliance Standard	**ATX 12v v2.01**
PCI Connector	**Dual for Sli & CrossFire**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>100.000 hrs**

2 anos de garantia

R$355,00 em 3x no cartão ou R$335,00 a/v

RS-500-ASAA



Max Power Capacity	**50 W - PFC ativo**
Fan Numbers	**1 fan 120x120x25mm**
Motherboard Connector	**Padrão 24pin (20+4)**
Compliance Standard	**ATX 12v v2.01(Intel)**
	EPS 12v v2.91 (SSI)
Supports	**(+)12V1, 12V2 e 12V3**
PCI-e (VGA Connector)	**YES**
SLI & Crossfire support	**YES**
Eficiency	**85%**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>400.000 hrs**

2 anos de garantia

a consultar

RS-600-ASAA



Max Power Capacity	**600 W - PFC ativo**
Fan Numbers	**1 fan 120x120x25mm**
Motherboard Connector	**Padrão 24pin (20+4)**
Compliance Standard	**ATX 12v v2.01(Intel)**
	EPS 12v v2.91 (SSI)
Supports	**(+)12V1, 12V2 e 12V3**
PCI-e (VGA Connector)	**YES**
SLI & Crossfire support	**YES**
Eficiency	**85%**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>400.000 hrs**

2 anos de garantia

a consultar

RS-850-EMBA



Max Power Capacity	**1000W (peak)**
Fan Numbers	**1 fan 135x135x25mm (dual ball)**
Ruído do fan	**<16dBA**
Motherboard Connector	**Padrão 24pin (20+4)**
Compliance Standard	**ATX 12v v2.2(Intel)**
	EPS 12v v2.91 (SSI)
Supports	**(+)12V1, 12V2, 12V3, 12V4, 12V5, 12V6**
PCI-e (VGA Connector)	**YES**
SLI & Crossfire support	**YES (4VGA card)**
8 pin PCI-e connector	**none**
Eficiency	**85%**
OVP/OCP/OPP/Short Circuit Protection	
MTBF	**>100.000 hrs**

2 anos de garantia

a consultar

UNICOBA INFORMÁTICA · Informática · PLUS INFORMÁTICA · OPUS INFORMÁTICA · DMT COMPUTADORES · ULTRA micro · FLIP SUA LOJA ON-LINE

(11) 5078-5523 (11) 3344-4422 (11) 3337-0203 (11) 3337-6626 (11) 3362-1861 (11) 3333-0744 (41) 3257-9248 (11) 3362-3113

Editora Saber Ltda.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

PC &CIA
www.revistapcecia.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Editor de Tecnologia
Fernando Ramos da Silva

Conselho Editorial
Newton C. Braga, Orlando Gomes Ferreira

Colaboradores
Adriano A. Góes, Daniel Appel, Fernando Vieira
Flávio de Souza Oliveira, Glauco Torres
Igor Humberto, Jansen Carlo Sena,
Luiz Felipe de Camargo Corrêa,
Marcus Brandão de Moura, Roberto Cunha

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto
Fabieli de Paula

Designers
Fábio H. Almeida, Diego M. Gomes,
Tiago P. de Lira, Fernando Almeida.

Produção
Yassari Gonçalo

VENDAS DE PUBLICIDADE

André Zanferrari, Carla de Castro Assis,
Ricardo Nunes Souza

PARA ANUNCIAR: (11)6195-5339
publicidade@editorasaber.com.br

Impressão
Prol Editora Gráfica Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logísta - tel.:121 926-7800

ASSINATURAS
www.revistapcecia.com.br
Fone: (11) 6195-5335 /Fax: (11) 6198-3366
Atendimento das 8:30 às 17:30 h

PC & CIA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda, ISSN 1519-6267. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./ fax (11) 6195-5333. Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site www.revistapcecia.com.br, ou pelo tel. 6195-5330, ao preço da última edição em banca.

Associada da:

ANER

Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANATEC ASSOCIAÇÃO DE PUBLICAÇÕES www.anatec.org.br

Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

www.anatec.org.br

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta revista, sob pena de sanções legais.

Profissionalização do mercado local



Os leitores que acompanham a PC&CIA já conhecem o Cebim, um personagem criado para demonstrar a triste realidade de milhares de prestadores de serviço espalhados Brasil afora. Com pouca ou nenhuma especialização, muito "achismo" e um comportamento raramente ético, os Cebim vão sobrevivendo à custa de clientes que querem pagar pouco e praticam ações similares. Aprender a usar software livre, por exemplo? "Que nada, vamos de pirata mesmo", é o que dizem. Embora atraente no primeiro momento, o relacionamento não vai longe, prova disso é a alta rotatividade de Cebim.

A boa notícia é que temos assistido a uma autêntica profissionalização do mercado, fruto de algumas ações governamentais, como combate à pirataria e redução de impostos, e estratégias bem orientadas de fabricantes e distribuidores locais. Da configuração mais simples à que contempla os últimos avanços tecnológicos, é ampla a disponibilidade de hardware no canal oficial e com preços acessíveis. Um duro golpe nos Cebim, que tinham a venda de PCs montados como uma das principais fontes de receita.

Outro está por vir na área de prestação de serviços. Além da maior penetração dos computadores de marca e, conseqüentemente, das redes de assistência técnica dos fabricantes, iniciativas como o Posto de Trabalho, da Telefônica, são de chamar a atenção. Destinada a empresas de todos os portes, consiste basicamente da locação de um PC com Windows e aplicativos básicos, e de vários serviços relacionados à manutenção dos recursos de informática e telecomunicações.

O hardware, proveniente da Lenovo, é comercializado em 3 versões. Para um plano com 5 PCs da versão básica (Celeron 2,8 GHz, 256 MB de RAM, HD de 80 GB, CRT de 15" e Windows XP Professional), Speedy de 256 kbps e seguro contra roubo, são cobradas 24 parcelas de R$ 567. Os serviços incluem suporte técnico 24x7, atendimento no local após 4 horas do chamado, troca das máquinas a cada 2 anos, atualização contínua de anti-vírus e implantação de estratégia de backup.

Segundo Paulo Mesquita, Diretor de Desenvolvimento de Produtos e Novos Negócios, "essa proposta de verticalização surgiu de pesquisas junto aos próprios clientes de serviços de comunicação da Telefônica. A maioria dos problemas depende de reboot e configuração do software". A iniciativa já está em operação na Espanha há mais de 1 ano. No Brasil, o executivo acredita que a empresa instalará, neste ano, até 38 mil soluções entre as pequenas e médias empresas. Se depender de clientes como o Sr. Caio Augusto, diretor de uma empresa corretora de câmbios, em São Paulo, a meta pode ser alcançada. Das 80 máquinas instaladas na empresa, 20 foram substituídas há 2 meses pela Telefônica; além disso, ele afirmou estar satisfeito com o suporte e acredita que os benefícios virão sob a forma de menores gastos com manutenção, maior produtividade interna e dispensa da contratação de novos técnicos. Atualmente a empresa possui um responsável interno pela manutenção.

Seria o fim então das pequenas empresas de integradores e consultorias? Há motivos de sobra para acreditarmos que não. Além da possibilidade de obterem credenciamento junto a essas grandes empresas, os pequenos sempre poderão tirar vantagem da proximidade junto ao cliente para, somado a uma postura ética e comprometida, oferecer soluções customizadas. Sob o ponto de vista de eficiência computacional do processador, por exemplo, a plataforma escolhida pela Telefônica não é a ideal; além disso, você, como nosso leitor, também sabe que muitas outras tecnologias, como chip TPM na placa-mãe e vPro, poderiam estar presentes na solução com um custo igualmente competitivo e entregando mais valor aos clientes. Resta saber, agora, quem tirará mais proveito das oportunidades criadas pela profissionalização do mercado.

Fernando Ramos da Silva

Atendimento ao leitor: a.leitor.pcecia@editorasaber.com.br

Índice

HARDWARE

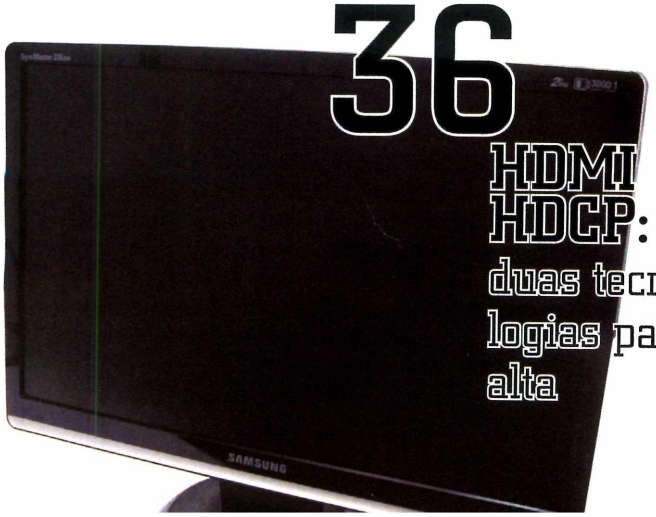
Agendando tarefas com eficiência no Linux **9**



14 **Temperatura dos Core 2 Duo**

22 Controlando o calor que **mata seus chips**

28 **Fontes de alimentação:** fazer manutenção ou não?



36 **HDMI e HDCP:** duas tecnologias para alta

TESTES



41 **Lightscribe**

AMD 690 **44**

SISTEMAS OPERACIONAIS

49 **Mais segurança** para redes Microsoft

REDES

Certificação CISCO CCNA - Parte 14 **57**

60 **Wireless ideal** para sua rede



6 **A vez do leitor**

5 **Segurança High-Tech:** Internet: a bola de cristal dos tempos modernos

8 **Notícias**

Internet: a bola de cristal dos tempos modernos?



Mestre em Segurança de Sistemas pela Unicamp. Certificado LPI, sócio e fundador da ONG Comunidade SOL Software Livre, atualmente trabalha no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da BenQ Mobile.

Quando era criança, achava o máximo quem podia ostentar em seu rosto belos óculos de grau. Cresci vendo meu próprio pai usar óculos e sequer conseguia imaginá-lo sem a armação de ferro e as lentes, pois julgava um sinal de responsabilidade e respeito. Besteiras de criança. A vontade era tanta que pegava os próprios óculos velhos de meu pai, arrancava as lentes, e assim ficava brincando, fazendo de conta que eu realmente precisava utilizá-los. Horas na frente do espelho.

E como criança é insistente, não desisti de importunar meu pai para me levar ao médico, porque achava que eu precisava dos meus próprios óculos. Acho que de não agüentar minhas súplicas, um belo dia fomos ao oftalmologista. Do jeito que eu sempre imaginei. Em pouco tempo após a consulta e sentir meus olhos arderem, por causa dos colírios para dilatação de pupila, necessários para o exame de vista, a sentença estava dada pelo médico: 2 graus de miopia!

Ao sair do consultório, não conseguia controlar minha alegria. Queria ir logo mandar fazer os meus primeiros óculos. Os dias passaram devagar até poder ir buscá-los, desde então, quebrei várias armações. Troquei de óculos várias vezes. As fotos antigas sempre guardavam as lembranças de óculos do passado. E cada um tinha relação muito próxima com o final de minha infância, adolescência e juventude.

Com o passar do tempo, eles parecem que foram perdendo a graça da infância. Não podia fazer quase nada sem estar com eles o tempo todo no rosto. E então, procurei uma alternativa interessante: lentes de contato. Foi outra descoberta! Parecia ter nascido novamente. Que alívio não precisar mais usar os óculos! Mas as lentes de contato também têm problemas. A manutenção é tediosa, o preço ainda é alto e, às vezes, o desconforto é grande. Então, foi quando descobri as cirurgias de correção.

Conversei com um amigo de faculdade que tinha o mesmo problema e que criou coragem para encarar a cirurgia. Mas ele tinha me alertado: não procure saber de nada na Internet sem antes procurar um médico. O motivo? O relato indignado de outra pessoa que tinha o mesmo problema. Ansioso por fazer a cirurgia e se livrar de qualquer artifício para poder enxergar normalmente, o rapaz procurou o Google para conhecer melhor a respeito dos procedimentos e riscos. A constatação acabou provocando pavor no pobre míope. Ele viu fotos horríveis, depoimentos de pessoas que diziam ter ficado cegas e com seqüelas.

Ainda com a coragem que lhe restou, o rapaz foi a uma consulta buscar mais informações, mas a cara de terror fez com que o médico logo lhe perguntasse o porquê de tanto pavor. O médico explicou o quão simples e seguro é o procedimento e ainda falou: "Ah, esse Google! Qualquer dia pacientes virão me perguntar se é possível fazer uma cirurgia sozinho, alegando terem visto tudo sobre o assunto no site de busca ".

> **Muitos usuários têm como premissa achar que qualquer informação publicada na Internet é verdadeira, o que provoca uma perigosa sensação de respaldo no que se aprende a partir da grande rede.**

É possível retirar duas conclusões interessantes dessa estória toda. A primeira está relacionada ao fato de se desmistificar que a Internet é um "óraculo que tudo sabe e tudo vê". Muitos usuários têm como premissa achar que qualquer informação publicada na Internet é verdadeira, o que provoca uma perigosa sensação de respaldo no que se aprende a partir da grande rede.

Muito embora exista uma vasta quntidade de informação útil e verdadeira na Internet, é muito fácil publicar qualquer coisa e colocar essa informação à disposição de milhões de usuários. Não à toa que constantemente vemos em páginas Web e listas de email notícias fantasiosas que viram "fofocas em grande escala": são casos de horror, visões religiosas, assassinatos, doenças de outro mundo, vírus que passam do computador para as pessoas, mensagens alienígenas e muito mais.

Alunos, professores, técnicos e profissionais dos mais variados segmentos de atividade têm hoje, na Internet, a sua principal fonte de notícias e de informação. Entretanto, em poucas palavras, é preciso que o usuário conectado à Internet saiba que além de usar suas ferramentas é necessário discernir a qualidade e a confiabilidade das informações advindas do mundo virtual. Aí sim a grande rede servirá, de fato, como uma poderosa fonte de informações.

E a segunda lição? Ia esquecendo... acho que agora estou preparado para encarar mais uma etapa de minha vida: me livrar de vez do sonho de criança em ter que usar os óculos para o resto da vida.

Até a próxima! **PC**

Monitores LCD

Sou leitor assíduo dessa excelente publicação e gostaria que vocês publicassem uma análise sobre o uso de monitores de LCD com programas de artes gráficas, principalmente o Corel Draw. Muito se diz por aí sobre falta de fidelidade das cores, serrilhado, etc.

Sergio Luiz
Rio de Janeiro - RJ

Infelizmente temos mesmo ouvido muitas barbaridades sobre monitores LCD. O principal erro é, de longe, usar a resolução errada. Monitores LCD têm resolução fixa e em geral até aceitam trabalhar com resoluções menores, mas a imagem fica muito comprometida, pois nesse caso o circuito do monitor estará fazendo o interpolamento da imagem, a fim de adaptá-la à tela. A dica é para sempre usar a resolução especificada para o monitor e aumentar as fontes, se necessário for, ao invés de diminuir a resolução. A propósito, o funcionamento dos monitores LCD foi descrito na matéria "Monitores: Tecnologias e testes", da edição 52.

Projeto MediaPC

O MediaPC foi desenvolvido com otimizações para a plataforma formada pelo chipset nVidia e processador AMD Sempron. Gostaria de sugerir uma matéria bem completa sobre a forma de se otimizar o GNU/Linux e os outros programas. Assim, qualquer pessoa que deseje ter uma plataforma diferente, poderá ela mesma fazer as devidas otimizações do sistema sem precisar ficar amarrada a esta configuração escolhida. Em tempo, a placa mãe indicada já está difícil de ser encontrada no mercado devido a novos lançamentos da Asus.

Luiz Henrique Pereira Fonseca
Santos - SP



Obrigado pela sugestão. Na verdade, já ensinamos a otimizar sistemas Linux em uma matéria publicada na edição 41.

Não é possível "re-otimizar" o sistema para outra arquitetura, seria necessário reinstalar tudo do zero. Todos os binários do sistema estão compilados com otimizações para a plataforma descrita - diga-se de passagem, a de melhor custo/benefício na época da definição -, portanto a única maneira de otimizar o sistema para outra plataforma é recompilar todos os binários. Planejamos fazer isso no futuro. Por último, é importante frisar que qualquer outra configuração de hardware, baseada em processador AMD e placa-mãe com chipset nVidia, funcionará a contento.

Windows Vista para todos

Baixei o vLite para fazer os ajustes e usei a mesma configuração demonstrada na figura 10 da matéria publicada na edição 68. Só que a imagem final está ficando com mais de 1 GB. Gostaria de receber uma orientação a respeito.

Cristiano Maistro Mamprim
Cambe - PR

Verifique se o método selecionado na janela "Apply method" (figura 7) é o "Just apply the chances". Isso deve ser feito antes do Vlite iniciar a criação da imagem ISO. O problema também pode ser decorrente da versão de compilação do Vista. Se for anterior à 6.0.6000, as mudanças não serão aplicadas corretamente. Se estiver adicionando alguns drivers, verifique se não são eles que estão pesando no tamanho final. Por último, use as informações sobre a quantidade ("Selected") e estimativa de tamanho reduzido ("Estimated size reduction"), mostradas próximo ao botão "Appy" da figura 10, para ter a certeza de que a imagem ficará com o tamanho de 690 MB.

CyberCafé

Graças a vocês, da PC&Cia, estou conseguindo me destacar na cidade onde moro. Tenho visto o esforço da revista em mostrar o Linux como uma solução justa e correta para a realização de negócios limpos e confiáveis. Pretendo oferecer em minha loja um serviço de ponto de acesso à Internet aos meus clientes e simultaneamente promover a inclusão digital e conter o ataque nefasto e danoso dos Cebim de plantão. Neste sentido, gostaria de obter sugestões quanto ao hardware de PCs de baixo custo (serão 8), distribuição Linux e softwares de gerenciamento a serem utilizados. Quero tudo legal, sem pirataria e, assim, também contribuir à propagação de software livre na região. O link de Internet será provido pela Star One e o compartilhamento e controle de banda da conexão será feito com o Squid, conforme demonstrado na edição 65.

Luciano Gonçalves Costa
Tabaporã - MT

*Sugerimos o PCLinuxOS e o o Mandriva 2007.1, ambos são sistemas muito amigáveis mesmo para usuários acostumados ao Windows. O Mandriva, em especial, tem nos surpreendido muito e conta com excelente tradução para o português, uma das melhores de todas as distribuições que conhecemos. Já para organizar seu CyberCafé, existe um grupo chamado Portal Criativa (**www.portalcriativa.com.br**) que mantém o software LanBR, um gerenciador que roda no Linux. Ele é de uso gratuito, inclusive para fins comerciais. Quanto ao hardware, recomendamos a plataforma AM2 da AMD, principalmente devido ao Sempron, que possui a maior eficiência computacional na categoria e atenderá muito bem as necessidades de sua aplicação. Outra alternativa que pode ser estudada é o uso de Thin Clients, conforme demonstrado na edição 52.*

Ferramentas para trabalhar com redes

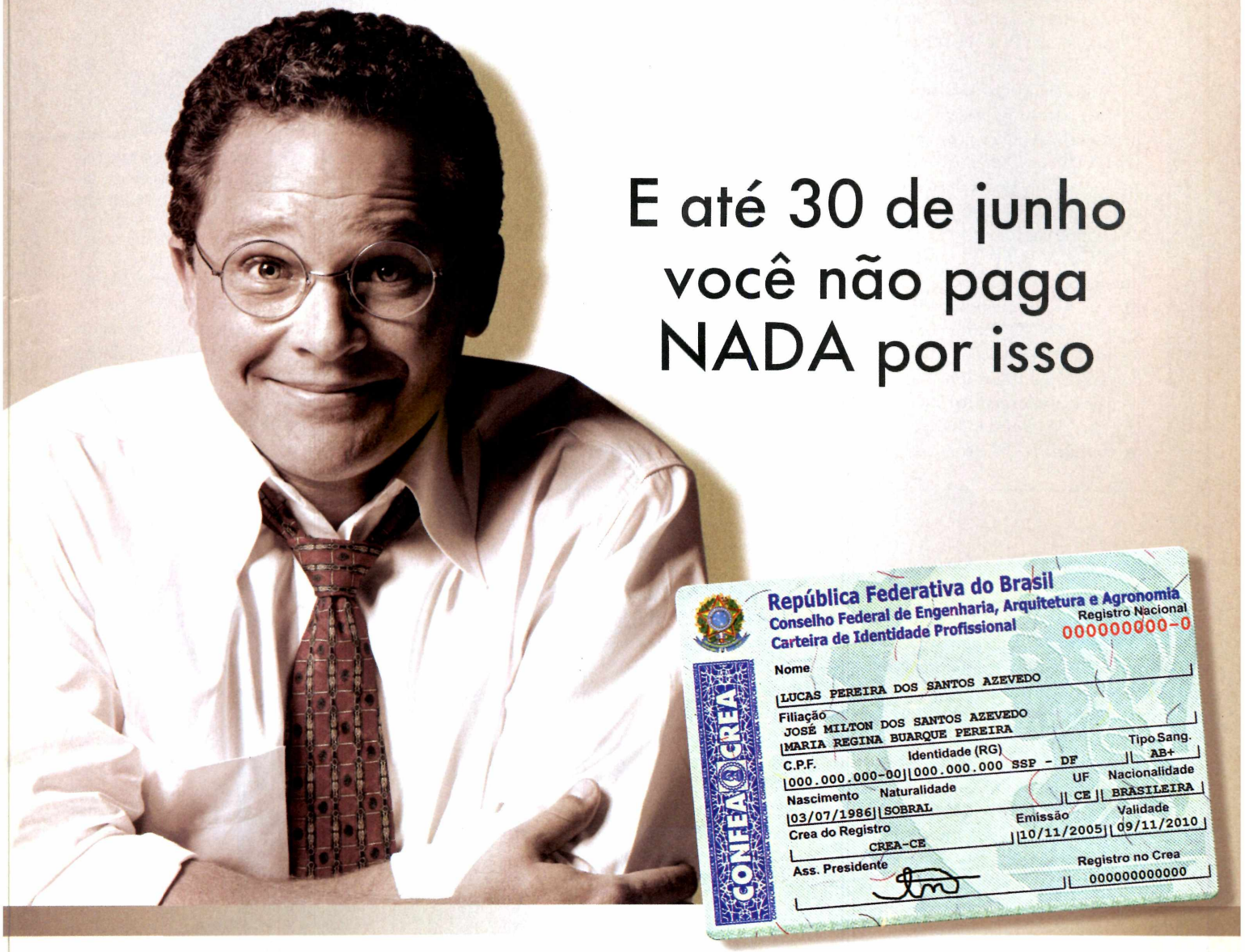
Estou fazendo algumas pesquisas sobre multímetros de rede e crimpadores profissionais, pois pretendo adquiri-los. Gostaria de indicações de modelos com custo variando entre 2 e 3 mil reais, pois esses testadores baratos só testam continuidade e muito mal por sinal. Existe algum pré-requisito para operar estes equipamentos profissionais?

Artur de Souza Aragão

Recomendamos o Net Tools, Link Runner e Microscanner Pro da Fluke. Tente encontrá-los em **http://www.fluke.nl/comx/Default.aspx?locale=brpt**, *na Policom (***www.policom.com.br***), na Deltatronic (***www.deltatronic.com.br***) ou na Loja Elétrica (***www.lojaeletrica.com.br***). O principal pré-requisito é o domínio dos testes de certificação previstos em normas para as estruturas de cabeamento que você pretende avaliar, se Cat5e ou Cat6, por exemplo. Já sobre os alicates de crimpar, recomendamos os modelos dos fabricantes Tyco/AMP e Ideal.*

@ Vez do leitor
Comentários, críticas e sugestões:
www.revistapcecia.com.br/contato
E-mail: a.leitor.pcecia@editorasaber.com.br
Cartas: R. Jacinto José de Araújo, 315
CEP: 03087-020 - São Paulo - SP

A sua carteira do Crea agora vai ser nacional



E até 30 de junho você não paga NADA por isso

Receba a nova identidade profissional do Sistema Confea/Crea inteiramente GRÁTIS

Faça agora a atualização do seu registro. É simples, fácil e sem nenhum custo para quem se cadastrar até 30 de junho. Compareça ao Crea do seu Estado ou à Inspetoria mais próxima. A nova identidade traz mais segurança, agilidade e é válida em todo o país. E não se esqueça: a atual carteira só vale até 31 de dezembro. **Quem tem registro profissional, o mercado reconhece.**

SIC
Sistema de Informações Confea/Crea

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

CREA
Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

A SERVIÇO DO BRASIL

www.confea.org.br

64ª SOEAA
Semana Oficial da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia

6º CNP
Congresso Nacional de Profissionais

Participe do maior evento tecnológico do Brasil. Em agosto, no Rio de Janeiro.

Novo UMPC da Samsung

Dispositivos pequenos, leves e elegantes que combinam a conveniência de um dispositivo de comunicação, com várias interfaces de rede, ao poder computacional de um tradicional PC, estes são os Ultra-Mobiles PCs que andam fazendo sucesso em boa parte do mundo.

Antes equipados com hardware Intel, agora a Samsung passa a apostar suas fichas na VIA para a nova versão de seu UMPC Q1, o Q1b-Pro 770 Barto HS. Anunciado na Alemanha recentemente ao custo de 1399 euros, ele possui dois chips principais: de um lado o processador C7-M ULV (Ultra-Low Voltage) 770 operando a 1 GHz, com FSB de 400 MHz, 1 MB de memória cache, suporte às instruções MMX, SSE, SSE2 e SSE3, e com TDP de apenas 5W; do outro, há um chipset ultra-integrado VX700 com processador gráfico UniChrome Pro II capaz de compartilhar até 128 MB de memória RAM e com aceleração de vídeo para os formatos MPEG-2, MPEG-4 e WMV9 HD, suporte a até 4 GB de memórias DDR2-533, saídas de vídeo LVDS/DVI para monitores tradicionais CRT, LCD e também HDTV, além de controlador de áudio High Definition para até 8 canais de saída, 6 portas USB 2.0, 1 controladora IDE para até 2 dispositivos PATA e 2 interfaces SATA-II, e 4 slots PCI 32 bits.

As demais especificações deste Samsung são: 1 módulo SODIMM de 1 GB DDR2-533, HD PATA de 60 GB e 4200 RPM, monitor de 7" *wide touchscreen* com resolução de 800x480, wireless Bluetooth, WiFi 802.11 b/g e HSDPA (celular), 1 saída VGA, 2 portas USB 2.0 e peso de 759g. O sistema operacional instalado é o Windows XP Tablet Edition.

Não conseguimos uma nota oficial da Samsung sobre as razões que motivaram a opção por hardware da VIA, mas há uma boa pista para tal. Como todo watt de energia e dimensões de chip são importantíssimos nesses dispositivos pequenos, a VIA possui vários pontos positivos. Primeiro no baixo consumo, estimado em 5W para este ULV770 e em 3,5W para o VX700, e depois porque são de dimensões reduzidas (21x21mm² e 35x35mm²), além do inerente fato do chipset ser uma solução de chip único.



Q1b-Pro: Potência de PC, acesso à Internet também pela rede de celular 3G e autonomia de bateria estimada em 5 horas. Maiores informações em http://notebook.samsung.de/article.asp?artid=732F1B7D-856E-4A6A-87B6-EF058CB578A3&show=specs.

Comprar notebook? Cuidado!

Não há qualquer sinal de que o "boom" de vendas de notebooks vá parar, muito pelo contrário. O lado positivo dessa massificação é que novas plataformas são lançadas praticamente no mesmo patamar de preço das já existentes. Se você está receoso de pagar a mesma coisa por um hardware prestes a ficar obsoleto, fique atento a duas novas soluções.

A primeira vem da AMD, que recentemente lançou sua série de chipsets 690 para os portáteis (M690T é o mais avançado, M690V o básico), trazendo como principais novidades o suporte nativo aos padrões HDMI/HDCP para reprodução de conteúdos protegidos a partir de mídias Blu-Ray e HD DVD, por exemplo, e um processador gráfico compatível com DirectX 9 e suporte a decodificação de arquivos de mídia MPEG-2, MPEG-4 e WMV. Em resumo, esses chipsets são a versão Mobile do 690 para desktop, avaliado na página 36 desta edição.

Enquanto isto, a Intel está com praticamente tudo pronto para lançar neste mês uma nova versão de sua plataforma Centrino, até então conhecida como Santa Rosa, e que virá com várias novidades: o novo socket P para novos processadores Core 2 Duo Mobile com FSB de 800 MHz (atuais são de 667 MHz), a nova placa controladora WiFi 4965AGN suportando maiores velocidades (até 300 Mbps) e área de cobertura através do padrão 802.11n e tecnologia MIMO (Multiple Input Multiple Output - várias antenas), respectivamente. Além disso, trará os chipsets da família 965 (só usados hoje em desktops) na combinação com o SouthBridge (Ponte Sul) ICH8M, os quais, dentre as muitas novidades entre tecnologias de vídeo e interfaces de I/O, suportará o padrão AMT 2.5, também conhecido comercialmente como vPro.

HP já oferece notebook com M690T no mercado americano: configuração base com Windows Vista Home Basic 32 bits, Sempron 3500+ (1.8 GHz e 512 KB de cache L2), 512 MB DDR2-667, HD 80 GB SATA 5400 RPM, tela de 15,4", TPM e sensor de impressão digital, está cotada a US$ 649.





Nova logomarca Centrino PRO acompanhará futuros notebooks compatíveis com vPro: suporte técnico remoto mesmo com máquina desligada e mais recursos para melhorar a

Não se deixe enganar pelo título deste artigo. Não falaremos aqui de um software do tipo "agenda de compromissos", mas sim das diferentes maneiras como um sistema pode agendar processos para tirar o máximo do processador. Este é um artigo do tipo "abre-olhos", que tem como intenção apresentar ao leitor, de forma simples, alguns conhecimentos mais profundos sobre as técnicas de multiprocessamento existentes e como tirar melhor proveito delas tanto no seu computador pessoal quanto em um servidor dedicado.

Agendando tarefas com eficiência no Linux

Daniel Appel
Bacharelando em Engenharia da Computação e atualmente compõe a equipe de redatores da revista.



Cada novo processador que chega ao mercado traz novos "truques" para acelerar a execução de programas. Melhorias internas permitem a redução de latências, aumento do número de instruções processadas em paralelo, redução do número de ciclos levados para realizar determinadas tarefas, etc.

No entanto, para realmente tirar proveito desde tipo de melhoria, o sistema operacional e os programas precisam estar cientes da forma mais eficiente de usar o processador, algo conhecido por *otimização*. Já falamos de otimização no passado, e apesar dos processadores terem mudado os conceitos de otimização trabalhados naquela oportunidade, ainda são aplicáveis.

Com a mudança de rumo da informática, que agora caminha na direção dos sistemas multiprocessados, surgem novas preocupações para quem quiser ter um bom desempenho do seu sistema. Uma dessas preocupações é a correta escolha do *scheduler*, o agendador de processos, responsável por distribuir tarefas para as múltiplas unidades de processamento. Poucos já se deram conta de que há grandes diferenças entre as várias implementações de sistemas multiprocessados disponíveis hoje, e a maioria sequer imagina que a forma como o sistema operacional distribui tarefas entre seus processadores deve ser especificamente desenvolvida para cada caso, se quisermos obter o melhor aproveitamento do sistema, é claro.

A partir da versão 2.6, o Linux ganhou grande escalabilidade em multiprocessamento. Ele já tinha essa capacidade antes, porém com eficiência reduzida. Subseqüentes revisões trouxeram aperfeiçoamentos e novos recursos, como novos domínios de agendamento, que veremos a seguir.

Agendadores

Um sistema operacional multitarefa é aquele que tem a capacidade de executar concorrentemente vários processos de diferentes programas, revezando o uso do processador entre os processos em execução. Não importa quantos processadores fazem parte da máquina, sempre haverá processos enfileirados esperando para entrar nos processadores, e quem decide como esse enfileiramento será realizado é o Agendador de Processos.

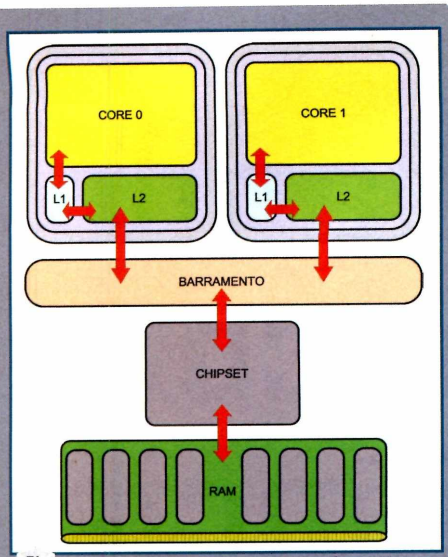
Sua função é determinar que processo vai para que processador, usando diversos critérios para tomar sua decisão. Como muitas vezes um processo é muito demorado, ele acaba saindo do processador para ser terminado depois, e nesse caso o agendador tem a oportunidade de decidir para que fila de espera ele vai, se vai ficar no mesmo processador onde estava ou se vai ser transferido para outro menos ocupado.

Percebemos que o agendador é um dos componentes do sistema operacional com influência na performance. Um agendador inadequado não aproveitará toda a capacidade do hardware, enquanto um bem preparado fará sua máquina responder muito bem.

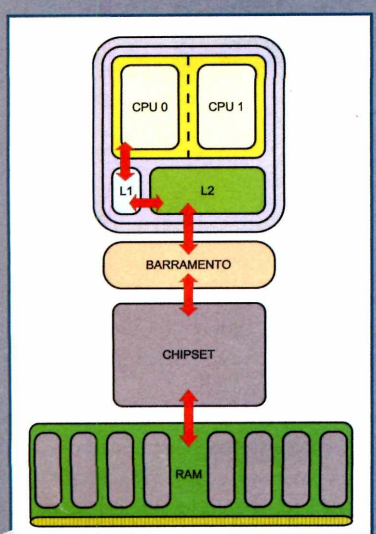
Quando configuramos um kernel Linux, não escolhemos um dentre vários agendadores, mas sim adicionamos ao agendador do sistema a capacidade de trabalhar corretamente com diferentes modelos de multiprocessamento. Entretanto, para fazermos uma configuração correta precisamos conhecer a fundo os diferentes tipos de multiprocessamento existentes em computadores da arquitetura x86.

Symmetric Multiprocessing

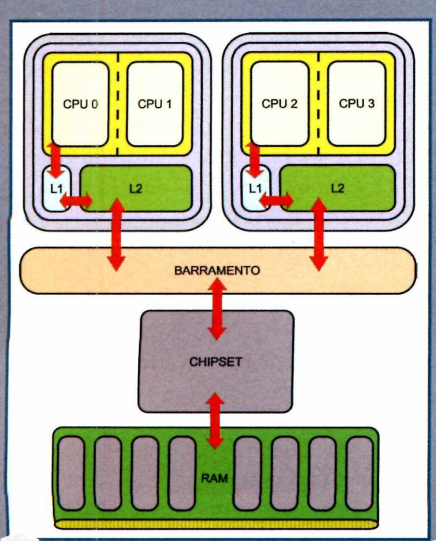
A forma mais tradicional de multiprocessamento (pelo menos até recentemente) consiste em instalar dois ou mais processadores em uma placa-mãe apropriada, com dois ou mais soquetes. Neste tipo de layout, cada processador tem seus próprios caches L1 e L2, além da sua própria unidade de



F1. No arranjo SMP todos os processadores têm o mesmo acesso a memória. Essa é a simetria que dá origem ao seu nome.



F2. Representação de processador com Hyper-Threading. Ambas as CPUs lógicas estão no mesmo núcleo, portanto o deslocamento de processos não causa perda de performance.



processamento, mas todos acessam a mesma memória (figura 1). Chamamos este tipo de disposição de *Symmetric Multi Processing*, (Multi Processamento Simétrico), ou simplesmente SMP.

Agendar tarefas com eficiência neste tipo de sistema envolve dividir a carga igualmente entre os processadores, no entanto deve-se manter certo nível de afinidade entre o processo e o processador que o está executando, para evitar que ocorram migrações desnecessárias. Como os processadores estão fisicamente separados e não compartilham memória cache, mover um processo (junto com as respectivas porções de cache) de um processador para o outro é muito demorado e deve ser evitado. É aceitável mover o tal processo se houver um processador menos ocupado do que os demais, do contrário é preferível deixar as coisas como estão.

O suporte a SMP já existe há anos no Linux, e a maioria das distribuições já o trazem habilitado. É a alma do multiprocessamento, e todas as variantes discutidas abaixo dependem dele.

Symmetric Multithreading

A tecnologia Hyper Threading da Intel é uma forma de multithreading e não de multiprocessamento. Processadores com este recurso têm duas CPUs lógicas (virtuais), mas apenas uma unidade de processamento com seus respectivos caches L1 e L2. O sistema operacional enxergará duas CPUs, no entanto fisicamente os cálculos estarão sendo feitos no mesmo local, pelo mesmo núcleo de processamento. De forma simplificada, estes processadores têm duas filas de processos, que desembocam no mesmo núcleo de processamento.

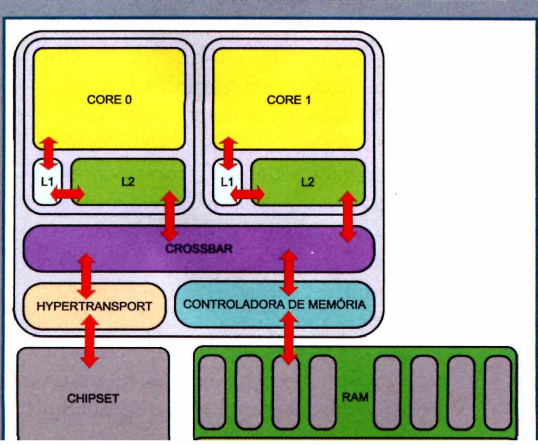
Agendar tarefas para sistemas multithreaded pode ser simples ou um pesadelo. Se tivermos apenas um processador multithreaded as coisas são fáceis, basta alimentar suas CPUs lógicas igualmente e está tudo resolvido. Mover processos de uma CPU (lógica) para outra é algo banal, porque não é necessário mexer nos caches, uma vez que o processo continua no mesmo processador físico. Como todas as estruturas do processador são compartilhadas, não há o que mover (figura 2).

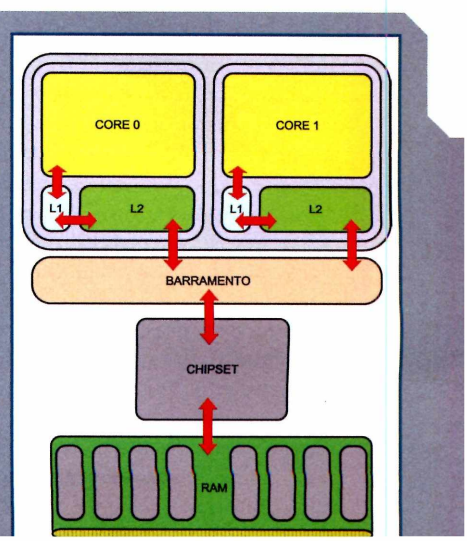
No entanto, agendar processos em sistemas com mais de um processador multithreaded é bem mais complicado. Esse cenário é relativamente comum, pois acontece muito com máquinas Dual-Xeon, quando temos dois (ou mais) processadores físicos, cada um dotado de HyperThreading. Do ponto de vista do sistema operacional há quatro CPUs lógicas, porém fisicamente elas estão arranjadas em dois processadores distintos (figura 3).

E que diferença isso faz? Bem, faz bastante, pois se o agendador não conhecer este tipo de layout ele pode fazer uma péssima divisão de trabalho.

Para entender melhor, vamos dar nomes às CPUs lógicas: as do primeiro processador se chamarão CPU0 e CPU1, enquanto as do outro processador se chamarão CPU2 e CPU3 (exatamente como na figura 3). O que aconteceria se, em um dado momento, este sistema tiver duas threads para processar e as entregar para CPU0 e CPU1? Simples: teremos um processador físico ocupado com duas threads e um completamente ocioso, porque o sistema não se deu conta de que usou duas CPUs lógicas do mesmo processador.

É por isso que o kernel do Linux oferece suporte a SMT (Simmetric MultiThreading), contando agora com um agendador que compreende a natureza das CPUs lógicas e divide tarefas de uma forma um pouco





diferente. No exemplo citado acima, este novo agendador enviaria uma thread para a CPU0 e outra para a CPU2, que pertence ao outro processador, com isso dividindo a carga corretamente entre as CPUs físicas disponíveis. As CPUs lógicas restantes serão usadas conforme mais threads forem aparecendo, e também é usado o conceito de afinidade para manter um processo dentro de um mesmo processador (físico) sempre que possível, mas podendo circular entre as diferentes CPUs lógicas dele à vontade.

Multi-Core

É a forma de multiprocessamento mais recente a chegar nos computadores domésticos / workstations (antes era exclusividade de computadores de grande porte). Sistemas com múltiplos núcleos são quase um meio-termo entre sistemas multiprocessados e multithreaded, porém mais próximos dos multiprocessados.

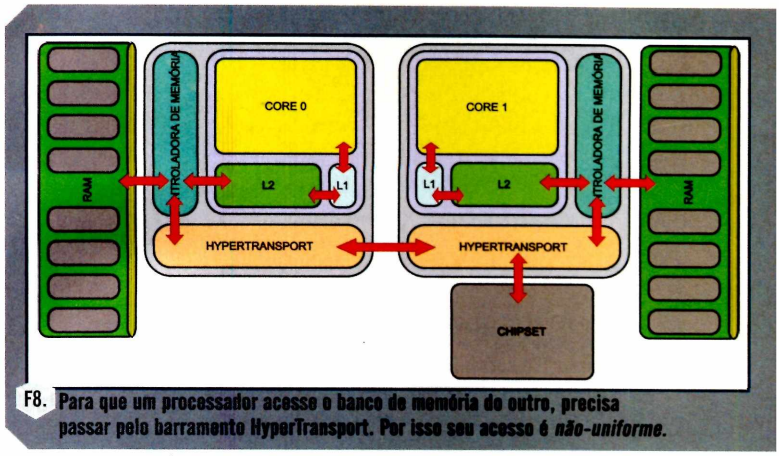
Existem diferentes implementações de processadores Multi-Core. Por exemplo, a AMD usou em seus processadores Opteron e Athlon X2 núcleos completamente independentes, que falam entre si através do barramento HyperTransport. Esse tipo de organização (figura 4) é muito próximo do SMP multiprocessador, não há elementos compartilhados entre os núcleos e obrigatoriamente deve-se mover pilhas de dados de um para o outro. A vantagem neste caso é que ambos os núcleos têm acesso direto à memória por meio de um *crossbar*, o que é mais rápido do que trafegar por um barramento FSB tradicional na placa-mãe. Com isso um sistema AMD Dual-Core é mais veloz do que um sistema SMP tradicional em boa parte dos casos.

Já a Intel tem duas gerações de processadores Dual-Core. O Pentium D foi lançado com certa pressa para fazer concorrência com o X2 da AMD e apresenta um layout tipicamente SMP. Seus dois núcleos são completamente separados e a comunicação entre eles é feita da forma tradicional, através do FSB (o barramento entre processador e chipset). Dessa forma, não há diferença alguma entre um sistema Dual-Core baseado em Pentium D e um sistema com dois processadores, ambos usam o mesmo agendador e apresentam o mesmo tipo de performance (figura 5).

Já o Core 2 Duo foi melhor pensado, projetado com o objetivo de tornar altamente eficiente a comunicação entre os núcleos. Ele não tem dois núcleos totalmente independentes, ao contrário, eles compartilham o mesmo banco de memória cache L2 (figura 6). Esta característica é muito interessante, pois para passar processos de um núcleo para o outro não é mais necessário recorrer à memória principal do sistema, basta o novo dono do processo acessá-lo diretamente no cache L2. Não há problemas de coerência e não há gargalos no barramento.

No entanto, máquinas com dois processadores Dual-Core da nova família (como os novos Xeon 51xxe 53xx) necessitam de um agendador que leve em consideração o mesmo detalhe visto no multiprocessamento com HyperThreading: entender que há custo para mover um processo para um dos núcleos de outro processador, tentando definir afinidade de um processo não com um núcleo, mas com um processador (figura 7).

A partir da versão 2.6.16 o Linux oferece suporte opcional a Multi-Core no seu agendador e passa a levar em conta o cache compartilhado entre os núcleos; além disso, procura manter processos dentro de um processador físico ao invés de ficar migrando entre um e outro (em máquinas com mais de um processador deste tipo).



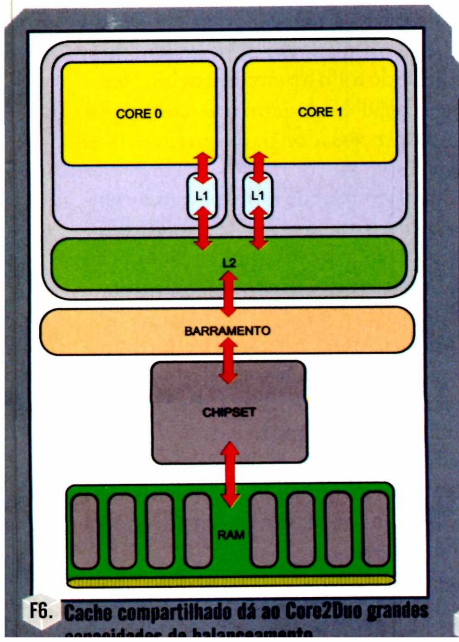
F8. Para que um processador acesse o banco de memória do outro, precisa passar pelo barramento HyperTransport. Por isso seu acesso é *não-uniforme*.

NUMA

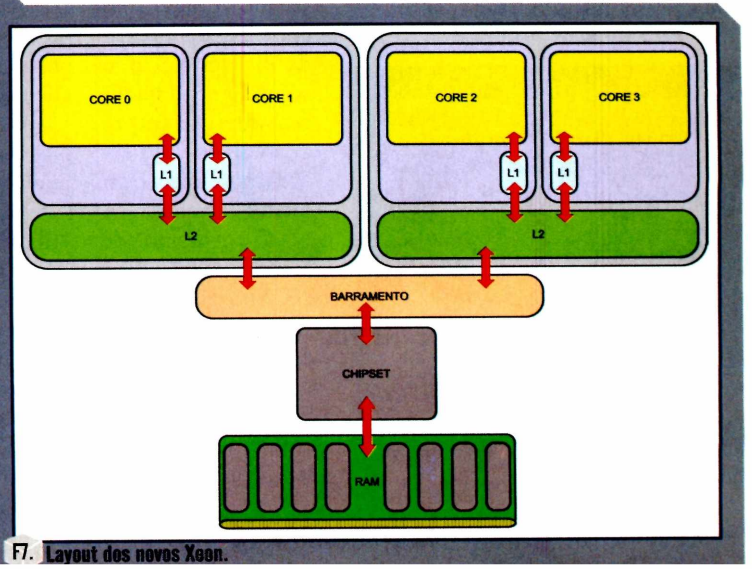
Um tipo mais "peso-pesado" de multiprocessamento, NUMA significa *Non-Uniform Memory Architecture*, ou *Arquitetura de Memória Não-Uniforme*.

A forma comum de multiprocessamento é conhecida por UMA (*Uniform Memory Architecture*), porque todos os processadores falam com o chipset e este fala com a memória, ou seja, nenhum processador tem vantagem sobre os demais, todos são iguais. Na NUMA não existe uniformidade no acesso à memória.

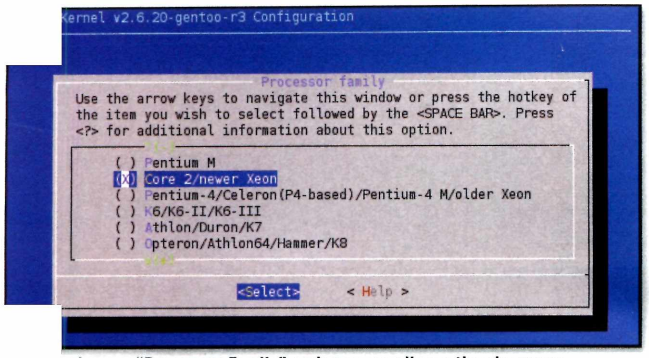
Os exemplos de arquitetura NUMA mais fáceis de citar são os computadores baseados em múltiplos processadores Opteron, da AMD. Ao contrário dos outros processadores, os Athlon64/Opteron têm controladoras de memória embutidas, ligadas diretamente à memória RAM. Com um único processador isto é muito simples, mas com dois fica evidente que o tempo de acesso à me-



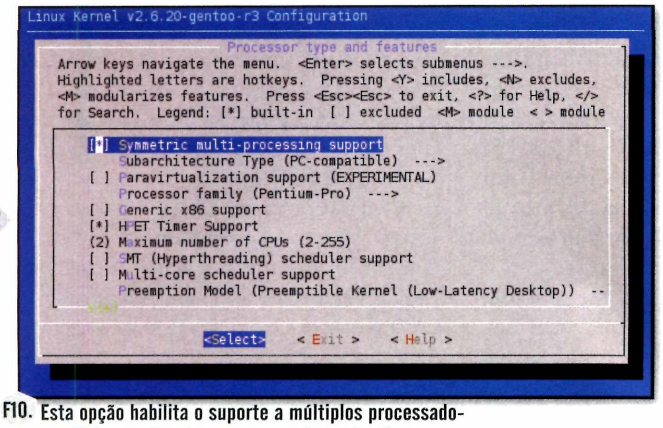
F6. Cache compartilhado dá ao Core2Duo grandes



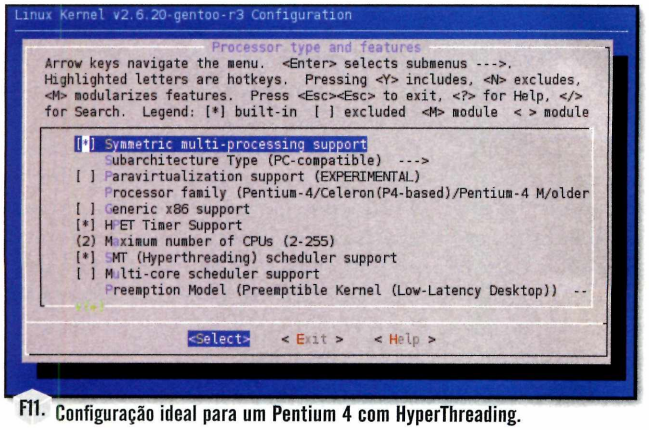
F7. Layout dos novos Xeon.



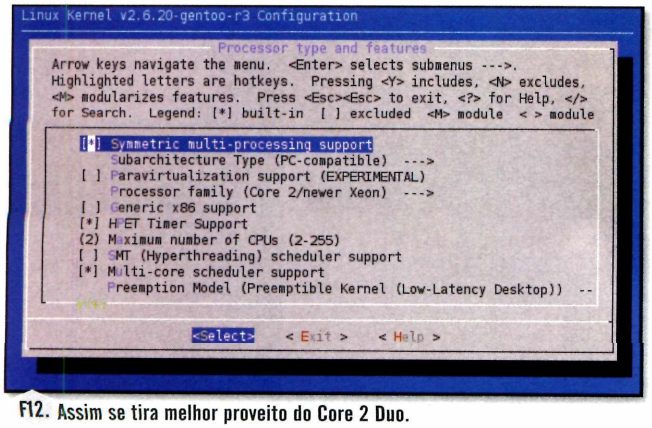
F9. No submenu "Processor Family" podemos escolher o tipo de processador para o qual o kernel será otimizado. Há ganhos expressivos de performance.



F10. Esta opção habilita o suporte a múltiplos processadores. Todas as demais opções são derivadas desta.



F11. Configuração ideal para um Pentium 4 com HyperThreading.



F12. Assim se tira melhor proveito do Core 2 Duo.

mória não será igual para todos (figura 8). Além de poder acessar seu próprio banco de memória, cada processador também poderá acessar bancos de memória pertencentes a outros processadores, através do barramento HyperTransport. Fica evidente que nesse caso a velocidade de acesso será menor, mas ainda assim será superior a de um barramento único.

A grande vantagem da arquitetura NUMA é que todos os processadores podem acessar seus respectivos bancos de memória em paralelo e isso permite uma vazão de dados colossal, muito maior do que a permitida pela forma tradicional de controlar toda a memória do sistema através do chipset. Cada novo processador adicionado ao sistema tem seu próprio barramento de memória e, portanto, soma sua vazão ao total, ao invés de dividir um barramento único.

Também é possível, apesar de menos comum e ineficiente, ter memória apenas em um dos processadores. Neste caso, o segundo processador trabalhará sempre através do HyperTransport e será bem menos eficiente.

O agendador de tarefas para máquinas NUMA consegue levar em consideração a latência envolvida nos acessos a outros bancos de memória e procura evitar deslocamentos desnecessários. Quando for inevitável, ele procura mover o processo para um processador que esteja próximo, a fim de evitar longos tempos de transição (em máquinas NUMA com muitos processadores, alguns estarão mais longe do que outros).

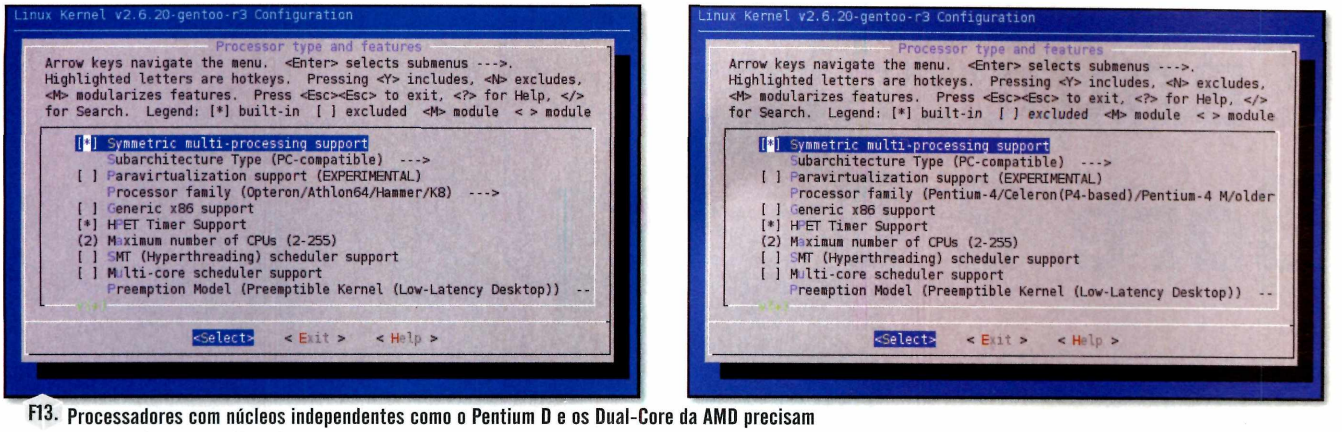
Configurando o Kernel

A maioria das distribuições baseadas em Linux evita utilizar um kernel muito novo, o objetivo é evitar incômodos e tornar o uso do sistema mais fácil. No entanto, às vezes estamos perdendo recursos muito úteis como o suporte ao agendador Multi-Core, introduzido na versão 2.6.16, e à otimização para os processadores Core 2 Duo, mais recente, adicionada na versão 2.6.20.

Portanto, incentivamos a todos a atualizar o kernel do seu sistema GNU/Linux para obter melhor performance. Neste artigo vamos utilizar a versão 2.6.20, pois o processador em questão é um Core 2 Duo E6300. A forma de compilação pode ser escolhida livremente, o que importa mesmo é prestar atenção nas opções mostradas. No nosso caso faremos a configuração do Kernel usando o comando "make menuconfig" no diretório onde o código-fonte foi descompactado, mas você também pode usar o comando "make xconfig" se estiver trabalhando em uma seção gráfica.

Dentro da seção "Processor Type and Features" você encontrará todas as opções mencionadas neste artigo e ainda várias outras interessantes. Por exemplo, podemos otimizar o kernel para um tipo específico de processador, como o Pentium 4, o Athlon 64 ou Core 2 Duo (figura 9), aproveitando o que cada um tem de melhor, ou simplesmente deixar o kernel "genérico", podendo trabalhar com qualquer processador mas não utilizando todo o potencial deles. Nossa recomendação é, obviamente, configurar o tipo de processador para obter melhor desempenho.

Voltando a falar de multiprocessamento, para habilitar o suporte a máquinas multiprocessadas precisamos ativar a opção "Symmetric multi-processing support" (figura 10), que é a opção "mãe" de todas as demais referentes a sistemas multiprocessados. Se ela estiver desabilitada, nenhuma das outras entrará em vigor. Normalmente esta opção vem habilitada por padrão, o que torna o kernel um pouco mais lento em máquinas monoprocessadas, mas habilita o uso de vários processadores automaticamente.



F13. Processadores com núcleos independentes como o Pentium D e os Dual-Core da AMD precisam somente de suporte SMP. Não adianta ativar o agendador Multi-Core, pois ele não fará efeito.

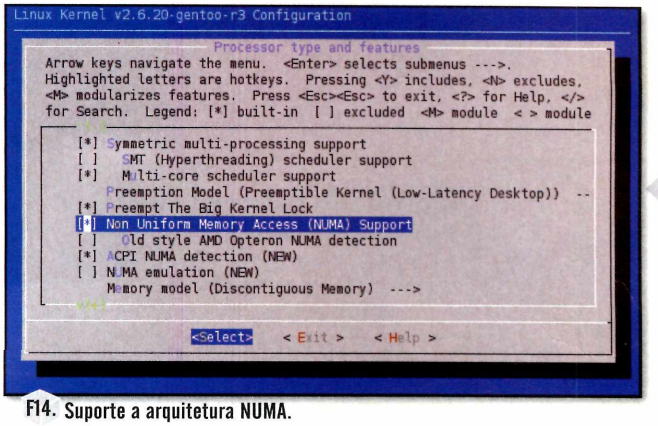
Ativando-a surgem novas opções no menu, como o suporte a SMT e Multi-Core, que, finalmente, são as que tanto falamos ao longo deste artigo. Resta agora habilitar as opções úteis para o seu tipo de máquina.

Por exemplo, um computador Pentium 4 com HyperThreading precisa apenas do suporte a SMT (figura 11), enquanto um Core 2 Duo precisa do agendador Multi-Core (figura 12).

Processadores Pentium D, Athlon X2 e Opteron Dual-Core (máquinas com apenas um processador) não precisam de nada além do suporte SMP tradicional (figura 13), todas as diferenças arquiteturais são "escondidas" automaticamente pelo hardware. Conforme já vimos, estes processadores não compartilham nenhum tipo de cache entre os núcleos, portanto o agendador Multi-Core não trará benefício algum, pois ele só serve para processadores com cache compartilhado. Não adianta compilar o kernel com esta opção, pois durante o *boot* ele testa o processador e percebe que os núcleos são independentes, desligando automaticamente este recurso.

Enquanto isso, os Pentium Extreme Edition 840, 955 e 965 são processadores Dual-Core (sem cache compartilhado), mas também contam com HyperThreading. Portanto, eles precisam do suporte SMT também, mas não de Multi-Core. Muitos Xeon caem nessa categoria, exceto os mais recentes que já usam o núcleo do Core 2 Duo e precisam do suporte a Multi-Core (mas não de SMT).

Todas essas configurações são válidas para sistemas de 32bits e 64bits, no entanto o suporte a NUMA só está disponível em kernels de 64bits. Esta configuração (figura 14) deve ser usada em máquinas com dois ou mais processadores Opteron, sejam eles dual-core ou não. Existem máquinas baseadas em processadores Xeon que também trabalham com arquitetura NUMA, porém estas são menos comuns que os Opterons.



F14. Suporte a arquitetura NUMA.

Como vemos, as combinações são várias, mas as chances de errar são poucas. Durante o boot o kernel testa o agendador e descobre se determinado recurso é útil ou não, desabilitando os que não forem. Por isso, quem quiser compilar um kernel para rodar em várias máquinas diferentes pode simplesmente ativar o suporte a todos os tipos de multiprocessamento. O kernel ficará maior, mas funcionará muito bem; no entanto, não será possível escolher a otimização para o modelo específico do microprocessador (no submenu *Processor Family*), pois isso iria contra a capacidade de rodar (bem) em várias máquinas diferentes.

Quem quiser deixar a configuração "no ponto" para o seu sistema em específico, preferirá selecionar exatamente o tipo do processador e o tipo de agendador adequado para ele.

Conclusão

Conhecendo melhor os diferentes tipos de multiprocessamento e as técnicas usadas no sistema operacional para melhor aproveitá-los, podemos extrair uma excelente performance de nossos sistemas. O preço é baixo: compilar um kernel com suporte às técnicas de agendamento adequadas. Os ganhos de performance irão variar de acordo com o tipo de programa executado, mas há relatos de saltos de performance variando de 10% a 35% em programas altamente paralelizados. Para tarefas do dia-a-dia, certamente o ganho será menos perceptível.

Já que você estará mexendo no agendador, aproveite também para otimizar o kernel para o seu processador. É enorme o número de computadores rodando com kernel genérico, e por incrível que pareça é grande também o número de servidores rodando da mesma maneira. Certamente é um desperdício ter uma máquina dedicada para uma função e não usar todo o potencial do(s) seu(s) processador(es), portanto não deixe de substituir o kernel genérico, que acompanha sua distribuição, por um otimizado para o seu processador. Lembre-se que a responsabilidade dos desenvolvedores da sua distribuição é garantir que o sistema rode em qualquer máquina, otimizar para o seu computador é responsabilidade sua.

E se você achou este artigo interessante, mas tem uma máquina monoprocessada, aqui vai um conselho: otimize seu kernel e remova o suporte a SMP. Um kernel compilado sem esse suporte não tem várias estruturas usadas para sincronizar múltiplos processadores, portanto ele é mais leve e mais rápido. Afinal, só porque é monoprocessado não quer dizer que não possa ser rápido. **PC**

Temperatura dos Core 2 Duo





Marcus Brandão de Moura
Bacharelando em Sistemas de Informação. Certificado Nexans em cabeamento e D-Link DBCex e DBC, atualmente compõe a equipe de redatores da revista.

As temperaturas dos processadores Core 2 Duo estão gerando grandes discussões. Ora ele está muito quente, ora está com temperaturas bem "agradáveis". Na realidade, toda essa discussão pode ser resumida a partir da análise de duas novas técnicas que abordaremos aqui. Confira por que os Core 2 Duo estão esquentando mais a cabeça dos seus proprietários do que a si mesmos.

Grandes expectativas

Quando a Intel anunciou o lançamento comercial dos seus então mais novos processadores para desktop, os Core 2 Duo, o mundo recebeu tal anúncio como um alento, afinal, o Pentium D já estava perdendo mercado para os Athlon 64 em seus sockets 939 e AM2. Porém, as maiores razões para a imediata mudança para um Core 2 Duo vinha do fato dos Pentium D consumirem mais energia elétrica e esquentarem muito além do que um fiel cliente de processador Intel para desktop está acostumado.

Quando se soube que os Core 2 Duo já nasceriam com dois núcleos baseados na então bem conceituada geração Core, o mercado se encheu de expectativas e a cada nova informação sobre esses processadores, as expectativas cresciam ainda mais.

Os fabricantes de placas-mãe começaram a colher os frutos conseqüentes do Core 2 Duo antes mesmo da Intel. Assim que eles estamparam aqueles selos "Core 2 Duo Ready" em seus produtos, estes venderam bem mais do que suas médias vinham registrando. Como se vê, o Core 2 Duo ainda não vinha ao mercado, mas o mercado já ia a ele.

A Intel havia anunciado publicamente que os Core 2 Duo seriam até 40% mais rápidos do que os Pentium D e teriam uma eficiência energética 40% superior. A partir desse anúncio, muita gente já imaginava um processador desktop com o desempenho de um Xeon dual core, mas com o aquecimento de um Pentium III (pra quem não se lembra, um Pentium III Coppermine de 1.0 GHz a apenas 37 graus, estava fervendo!).

Expectativas frustradas

Quando alguns sites especializados começaram a testar protótipos do Core 2 Duo, o fizeram também com overclock. À medida que o processador ia aceitando os incrementos de freqüência com espantosa facilidade, mais expectativas surgiram, deixando o Core 2 Duo a um passo da perfeição.

Alguns monitoramentos térmicos em overclock mostraram que a evolução da temperatura do processador ao longo do tempo era bem suave, quase linearizada, o que seria realmente perfeito para overclock.

Pronto. Agora sim estava criado o "Core 2 Duo, o mito", não o ótimo processador da Intel, um outro, dignatário de uma atenção mitológica. E agora? Desfazer esse mito seria uma verdadeira tarefa hercúlea e certamente não seria da noite para o dia que o bom Core

2 Duo passaria a ser tratado "apenas" como um processador para desktop.

A partir desses fatos e também por seus próprios méritos, o Core 2 Duo iniciou suas vendas no varejo com bons números, que foram crescendo cada vez mais. Os cinco modelos de estréia E6300, E6400, E6600, E6700 e X6800 possuem FSB de 1066 MHz comerciais, dois núcleos baseados na arquitetura Core, 2 MB de cache L2 para o E6300 e E6400 e 4 MB para os outros três modelos. O sucesso foi tamanho que posteriormente a Intel criou um modelo de entrada, o E4300 com FSB de 800 MHz comerciais.

Todos os modelos "E" para dektop possuem Thermal Design Power de 65 Watts, o X6800 tem TDP de 75 Watts. Esses valores são bem melhores do que os do Pentium D.

Mas apesar disso tudo, as temperaturas dos Core 2 Duo eram altíssimas.

Do susto à preocupação

Os felizes proprietários de Core 2 Duo começaram a ficar preocupados a partir do momento em que monitoravam as leituras de temperatura de seus processadores. Há relatos de proprietários que encontraram valores acima de 80 graus Celsius e chegavam ao limiar do desespero. Que susto! Muitos mantinham a lateral do gabinete aberta, outros compravam um CPU cooler superdimensionado e alguns poucos simplesmente deixavam de usar os seus respectivos computadores e mantinham uma grande preocupação. Este relato possui várias questões diferentes que serão tratadas por parte. Vamos a elas.

Se houver disponibilidade finaceira, técnica e de tempo (pouco tempo, sejamos sinceros), vale a pena sim comprar um CPU cooler superdimensionado para o processador, não só para os Core 2 Duo, mas para qualquer um que precise de refrigeração ativa. Isso nos levará aos produtos cujos dissipadores são feitos em cobre e com ventilador de 80, 92 ou 120mm de diâmetro. Atualmente existem modelos de refrigeração radial, como o Zalman CNPS 7700-Cu (**www.zalman.co.kr/eng/product/view.asp?idx=145&code=009**) que usamos em nossos testes, ou com um conceito recente utilizando de quatro a seis *heat pipes* e uma ventilação forçada transversal em relação ao dissipador, como o Zalman CNP 9700-LED (**www.zalman.co.kr/eng/product/view.asp?idx=229&code=009**). De fato este último modelo é superior ao primeiro se considerarmos somente a capacidade de refrigeração do processador. Em compensação, a ventilação radial do primeiro oferece o benefício de ajudar diretamente na refrigeração de componentes que ficam próximos ao processador, como os pentes de memória, a Ponte Norte do chipset, os reguladores de tensão e outros. O primeiro modelo custa em torno de R$ 160,00 e o segundo, R$ 220,00.

Junto com um excelente CPU cooler, convém utilizar uma excelente pasta térmica. Nós usamos no teste a Artic Silver 5 (**www.articsilver.com/as5.htm**), feita com 99,9% de prata e que dispensa maiores apresentações. De fato ela é uma das melhores do mercado, se não for mesmo a melhor, isoladamente. Seu preço acompanha diretamente o percentual de prata: a embalagem de apenas 3,5 gramas custa mais de R$ 25,00.

Se você substituiu seu CPU cooler original por um desses monstrinhos de cobre, com uma pasta térmica de alta performance e a temperatura caiu no máximo 8 graus Celsius com o processador em plena carga, olha... parabéns. Talvez você não acredite no momento, mas foi um bom resultado.

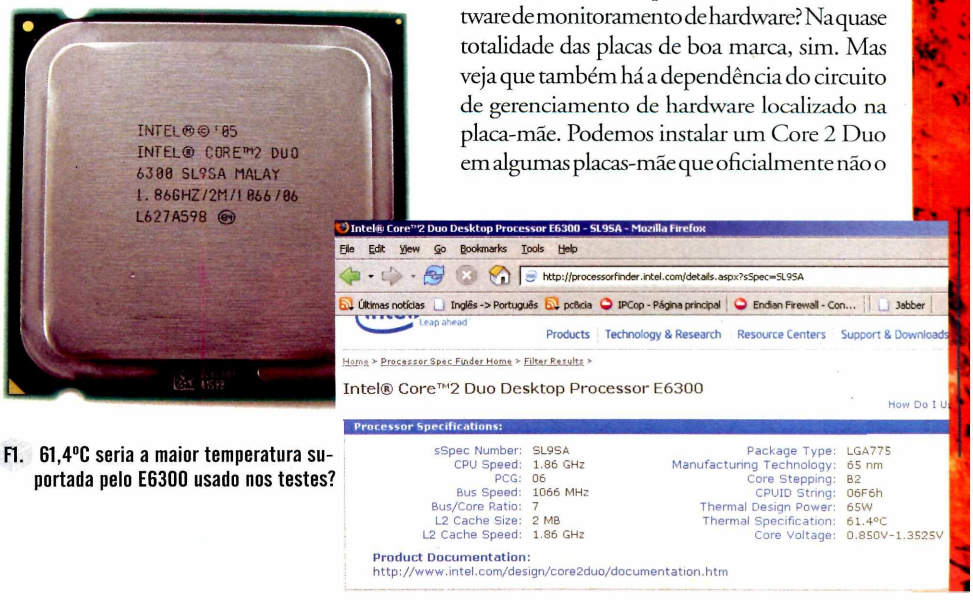
Mas ainda falta aquela questão da temperatura muito alta que está esquentando também a cabeça do proprietário de um Core 2 Duo. Para piorar ainda mais, consta na especificação on-line da Intel que a máxima temperatura é de 60,1 graus Celsius para os processadores de série E6000 com 4 MB de memória cache L2, 61,4 para os modelos da série E6000 e E4000 com apenas 2 MB de cache e 60,1 para o X6800 (figura 1). Não tire conclusões agora. Leia mais alguns parágrafos e veja que há um engano na interpretação desses valores.

Agora temos duas questões: a primeira é que os sensores de leitura de temperatura do Core 2 Duo são de uma tecnologia mais recente e acabam causando confusão em alguns softwares de monitoramento de hardware. Até os Core 2 Duo, os processadores têm um transistor PNP integrado cuja junção base-emissor é usada como um diodo térmico. O que os chips de monitoramento fazem é ler o valor entre 2 pinos diretamente no socket do processador, na placa-mãe, neste caso AL1 (anodo) e AK1 (catodo). Ou seja, se virarmos a placa-mãe em 180°C e com um multímetro medirmos diretamente nestes 2 pinos, por associação da tensão poderíamos determinar a temperatura do processador no ponto onde este diodo térmico está instalado.

Além deste diodo térmico, os Core 2 Duo também possuem sensores térmicos digitais (DTS – Digital Thermal Sensors) distribuídos entre os núcleos de processamento e um circuito que analisa estes valores e os repassa através de um pino no socket, o G5, a partir de uma nova interface de controle conhecida como PECI (Platform Environment Control Interface). Os dados que trafegam neste pino a uma freqüência que varia entre 2 kbits/s a 2 Mbits/s são resultado de um processo de conversão analógico-digital. Além disso, há um byte de CRC (Cyclical Redundancy Check) para checagem de erro na transmissão. Em resumo, trata-se de uma estratégia que visa a melhorar a eficência térmica do chip e ao mesmo tempo proporcionar melhores níveis de conforto sonoro ao usuário (figura 2). O reconhecido sucesso deste processo tem motivado seu uso em outras plataformas, como notebooks, servidores e até mesmo eletrônicos de consumo.

Mas voltando aos softwares de monitoramento, o fato é que muitos ainda não são capazes de se comunicar com o chip na placa-mãe que lê este pino G5, e outros tantos que sequer conseguem ler algum valor.

Então é só uma questão de atualizar o software de monitoramento de hardware? Na quase totalidade das placas de boa marca, sim. Mas veja que também há a dependência do circuito de gerenciamento de hardware localizado na placa-mãe. Podemos instalar um Core 2 Duo em algumas placas-mãe que oficialmente não o



F1. 61,4°C seria a maior temperatura suportada pelo E6300 usado nos testes?

suportam e ele poderá funcionar relativamente bem, mas veja que possivelmente os dados referentes às leituras das temperaturas dos dois núcleos talvez não mereçam credibilidade alguma. Fique atento a isso. Antes de comprar uma placa-mãe, veja se ela realmente é compatível com os Core 2 Duo, incluindo a versão de BIOS e a revisão da PCB, principalmente esta, que não admite upgrade.

A segunda questão tem a ver com a temperatura limite do chip. De início convém lembrar que os *datasheets* atuais não fornecem mais a temperatura de descolamento do DIE. Essa é justamente a temperatura limite, a qual, se atingida, sepulta de imediato o processador.

Já este valor de 61,4ºC apresentado está correlacionado com a Thermal Design Power (TDP) e esta é especificada para fins de projetos de sistema de refrigeração para os processadores e gabinetes. Para se ter uma idéia, os fabricantes envolvidos (gabinete, coolers, etc) devem fazer a homologação desta temperatura através do uso de um sensor de temperatura externo, instalado exatamente sobre o centro geométrico da chapa metálica de proteção do processador, também conhecida como IHS (Integrated Heat Spreader). Neste ponto é que vale esta temperatura, a qual também é conhecida na literatura técnica como Tcase – Tc (figura 3).

Segundo o *datasheet*, o Tc mínimo é padronizado em 5 graus Celsius e o máximo vai até a temperatura limite especificada no site demonstrado na figura 1, ou seja, 60,1ºC para os processadores de série E6000 com 4 MB de memória cache L2, 61,4 para os modelos da série E6000 e E4000 com apenas 2 MB de cache, e 60,1 para o X6800.

Portanto, esses valores não são os valores máximos de temperatura para o Core 2 Duo, eles dizem respeito à temperatura no interior do gabinete que, de acordo com a dissipação térmica do processador, um Core 2 Duo é "homologado" para funcionar. Assim, um Core 2 Duo E6300 que esteja dissipando seus 65 Watts, não pode ter a temperatura no interior do seu gabinete superior a 61,4ºC. Cá entre nós, se o interior do seu gabinete estiver com 60 graus Celsius, aguarde a coleta seletiva de lixo e entregue-o rapidamente. Não perca tempo.

É possível notar no datasheet dos Core 2 Duo que a temperatura relacionada ao TDP 0 Watt é de 43,2 graus Celsius, isso significa que com o sistema totalmente desligado, mas não necessariamente sem a alimentação dos +5,0 VCC Stand By, a temperatura no interior do gabinete tem que ser de 43,2 graus ou menos. Isso quer dizer que de acordo com os parâmetros da Intel, a temperatura ambiente (Ta) máxima para o ideal funcionamento dos Core 2 Duo, exceto o X6800, é de 39,2 graus Celsius. Esse valor pode ser aplicado também aos processadores cujos projetos de dissipação térmica foram baseados no esquema 775_VR_CONFIG_05B, tais como os Pentium D de série 800 e 900, além do Core 2 Duo X6800. Os demais integrantes da família tiveram seus projetos baseados no esquema 775_VR_CONFIG_06. Entretanto, vale ressaltar que os testes feitos pela Intel partem do valor máximo de 35ºC para a temperatura ambiente.

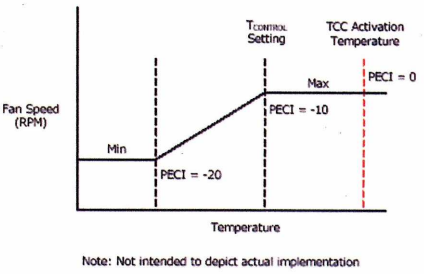
Então se a temperatura ambiente estiver superior a 35 graus, não posso ligar meu computador? Não é bem assim. Veja que todas as considerações sobre a dissipação térmica constituem uma base muito importante para os projetos dos gabinetes e dos CPU coolers. Portanto, em um lugar onde a temperatura costume ultrapassar os 35 graus Celsius, podemos, ou melhor, devemos, utilizar um gabinete com dimensões maiores. Sugerimos tomar como base as medidas internas de 19cm de largura x 42cm de altura x 44cm de comprimento. Isso nos dá um volume interno pouco inferior a 35,1 litros, descontando-se o volume ocupado pelas estruturas internas do gabinete. Os melhores gabinetes utilizam medidas internas próximas de 21cm x 49cm x 47cm, resultando em 48,3 litros. Um outro detalhe importantíssimo é a medida do diâmetro interno do duto lateral do gabinete, que tem que ser superior a 6,4cm a fim de garantir um bom fluxo de ar diretamente de fora do gabinete para a superfície do CPU cooler.

Quem estiver em um local com altitude média superior a 1.500 metros, também deve ter cuidado, em função da menor densidade do ar. Nesse caso, recomenda-se um CPU cooler que possa oferecer uma ventilação ativa de 92 ou 120 mm. Deve-se evitar os CPU coolers com ventiladores de até 80 mm.

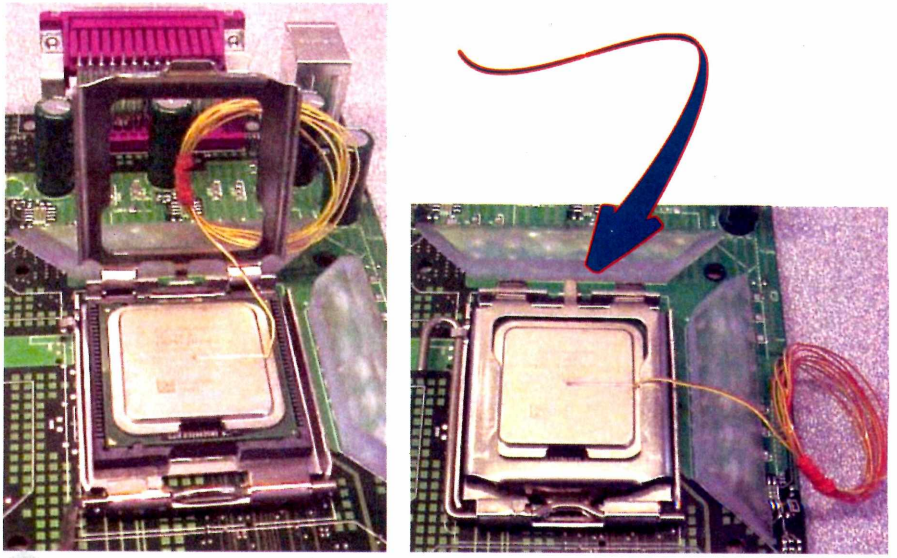
Vale lembrar que todos esses parâmetros foram estabelecidos de forma a nortear, entre outras coisas, o projeto do CPU cooler original que acompanha o processador. Mais uma vez, superdimensionar o CPU cooler só pode trazer benefícios, mesmo que não seja necessário.

Agora fica quase tudo mais fácil porque é possível ver com facilidade a temperatura do interior do gabinete, baseando-se no valor listado pela temperatura do sistema. Os valores de fato são muito próximos, a ponto de podermos considerar o valor do sistema como se fosse o do gabinete. O problema é como medir a TDP.

Uma ótima alternativa é acompanhar a atuação do Throttling (a partir do ponto denominado "TCC Activation Temperature, no gráfico da figura 2), um recurso do próprio processador usado para conter ou diminuir condições de sobreaquecimento. A idéia é bem simples: no momento em que a temperatura do núcleo excede um



F2. Esquema de controle de rotação da ventoinha do CPU Cooler em sistemas com interface PECI (Core 2 Duo).

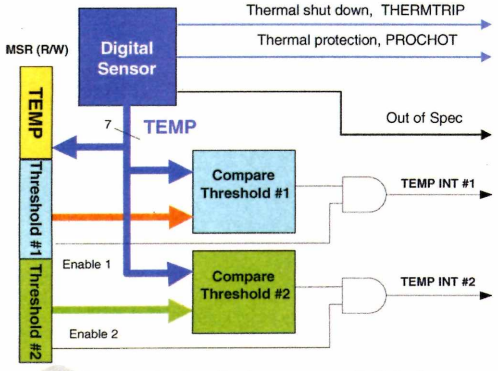


F3. Termopar instalado sobre o processador para aferição da Tcase; todo o procedimento, que inclui soldagem

determinado valor especificado pelo fabricante, e que costuma ser desconhecido pelo usuário, o circuito do Throttling entra em ação inserindo retardos aos ciclos de clock que estão sendo gerados pelo PLL. Durante esses retardos no sinal de clock, o processador fica sem fazer coisa alguma, o que ajuda a baixar sua temperatura. Evidentemente isso diminui o desempenho do processador e permanece até que a temperatura do núcleo do processador caia a níveis mais aceitáveis, ou até que a temperatura de corte seja atingida, causando o imediato desligamento deste.

Sensores, eis a questão

Um exemplo simplificado do esquema das leituras dos sensores térmicos digitais pode ser visto na figura 4 a seguir. Tal exemplo pode ser aplicado ao Core Duo, Core 2 Duo e alguns modelos de Xeon.



F4. Exemplo do circuito dos sensores digitais de leituras de temperaturas.

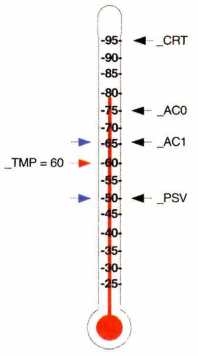
Estão contemplados o sensor térmico, os sinais PROCHOT e THERMTRIP, e um adicional que permite fixar os limites de temperatura. Um controle lógico faz com que todos os sensores sejam lidos periodicamente e geram uma saída que representa a atual leitura da temperatura.

As informações lidas pelos sensores digitais são armazenadas em um registrador do processador (MSR) e podem então ser acessadas através da interface PECI ou diretamente no BIOS. Os dois novos sensores térmicos digitais, um em cada núcleo, permitem que as temperaturas desses núcleos sejam registradas de forma independente. Outro aspecto interessante é que, em relação ao antigo diodo térmico, ambos os sensores digitais estão localizados em áreas de maior dissipação térmica no chip.

Juntamente com a leitura da temperatura, uma interrupção é gerada. Dois valores limítrofes programáveis são carregados pelo R/W e um evento térmico é gerado até que o limite seja ultrapassado. Esse evento térmico gera uma interrupção para um dos núcleos do processador ou para ambos simultaneamente, através das configurações APIC.

Agora cabe ao software de monitoramento térmico fazer uso das configurações APIC e apresentar os valores de temperatura lidos de forma compreensível ao usuário. Este esquema de circuito representa a entrada de dados desses softwares de monitoramento térmico.

Uma outra interrupção é definida para indicar os valores mais altos e baixos das temperaturas lidas pelo circuito. Tais valores podem ser vistos como exemplo na figura 5.

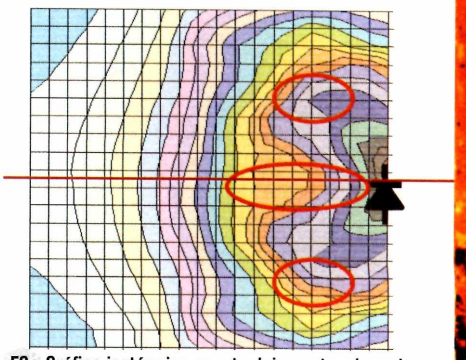


F5. Exemplo de leituras de temperaturas.

Veja que nesse exemplo a temperatura do núcleo do processador que registra o valor mais alto é de 60°C (_TMP=60) e os valores limites são 50 (_PSV) e 65°C (_AC1). Se a temperatura subir acima de 65°C, uma interrupção que indica a elevação da temperatura é gerada. O software de controle térmico identifica a nova temperatura mais elevada e inicia algumas providências como, por exemplo, ligar ventiladores que estejam desligados, aumentar a velocidade de rotação do ventilador do CPU cooler e também dar início a algumas políticas passivas que visam a reduzir a temperatura do sistema como um todo.

Nos sistemas baseados no processador Pentium M, apenas um único diodo térmico era usado para medir a temperatura. Mas um único sensor de leitura de temperatura não pode ser utilizado em um Core 2 Duo porque existem dois pontos de maior aquecimento, localizados um em cada núcleo, como pode ser visto na figura 6. Nesta mesma figura também pode ser vista a posição do tradicional diodo térmico analógico, que ainda está presente (elipse oblonga), e as posições atuais dos dois sensores térmicos digitais (elipses menores).

O uso de múltiplos sensores de temperatura permite que a coleta das informações térmicas seja mais precisa e garanta um gerenciamento térmico mais aperfeiçoado, refletindo em maior desempenho e estabilidade do sistema.



F6. Gráfico isotérmico aponta dois pontos de maior aquecimento.

Além disso, vale comentar um sistema de controle térmico baseado no hardware, que é usado para detectar condições térmicas anormais e para proteger os núcleos do próprio processador dos efeitos de transientes elétricos. Tal controle térmico implementa externamente dois sinais acessíveis:

1) THERMTRIP – Um sensor fixo de temperatura que detecta condições térmicas catastróficas e que ativa o desligamento do sistema, mediante o corte da alimentação elétrica no processador;

2) PROCHOT – Um limite fixo de temperatura que provê o sensor digital com um mecanismo de autocontrole. É ele que promove a redução da freqüência do processador e também da tensão de alimentação. Esse é o Throttling, que pode ser implementado a partir dos modos Thermal Monitor (TM) e Thermal Monitor (TM2), ambos geralmente disponíveis para habilitação no CMOS Setup do BIOS da placa-mãe, ou através de softwares como o CPU RightMark Clock Utility.

Os novos sensores térmicos digitais são controlados por também novos algoritmos. Ambos os núcleos sincronizam as atividades e as requisições de atuação. Uma política programável pode selecionar um sersor digital ou ambos nos núcleos, e o controle linear de cada núcleo de forma independente, ou em conjunto. O PROCHOT também está disponível como entrada de dados para permitir proteção térmica dos componentes do sistema, como, por exemplo, os reguladores de tensão.

Se uma condição térmica ocorrer, o sistema de autogerenciamento térmico

do processador pode não ser suficiente e a temperatura pode não baixar para níveis aceitáveis. Nesse caso, o algoritmo de controle térmico determina a redução da tensão de alimentação o quanto for necessário. Se a condição térmica extrema continuar, será dado início a uma interrupção térmica chamada de "fora de especificação", pressupondo que o processador está operando fora de suas especificações, que registrará sua ativação pela definição de um bit interno de condição. O sinal de "alerta fora de especificação" inicia um procedimento de desligamento do sistema, antes que o sinal THERMTRIP promova o desligamento forçado pelo corte do processador.

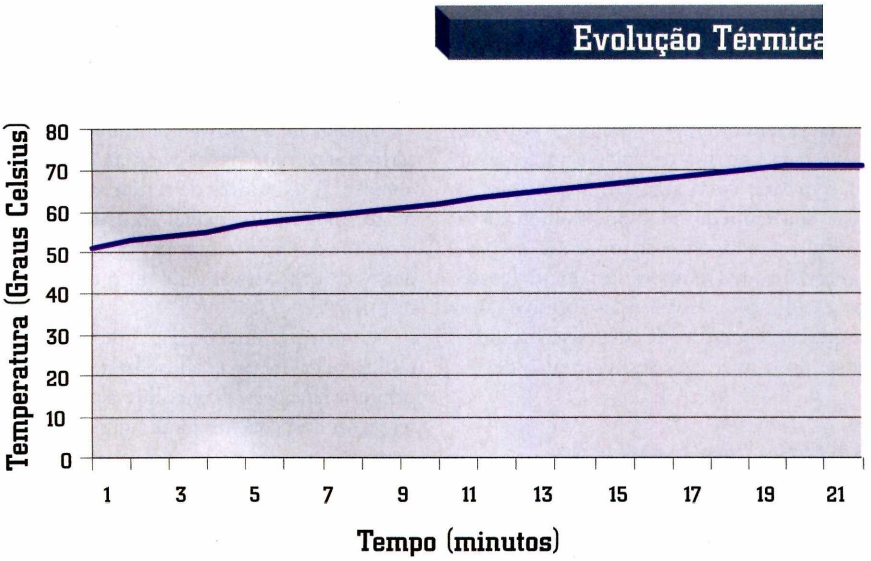
Testes

Realizamos os testes com um Core 2 Duo E6300 S-Spec SL9SA (**http://processorfinder.intel.com/List.aspx?ProcFam=2558**) em uma placa-mãe Asus P5NSLI com o chipset nVidia 570 SLI, dois pentes de memória DDR2-800 de 512 MB cada, da OCZ, CPU cooler Zalman CNPS7700-Cu com 918 gramas de puro cobre e ventilador de 120mm de diâmetro, pasta térmica Artic Silver 5 e mais dois discos rígidos Seagate ST3500841AS de 500 GB e ST3320620AS de 320 GB, além de um drive de DVD-RW Sony DRU820A.

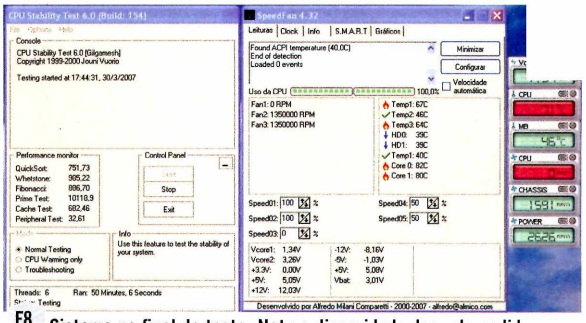
Nosso gabinete de testes tem exatamente aquelas medidas mínimas indicadas que conferem um volume interno em torno de 35 litros, mas o duto lateral é um Akasa com 80 mm de diâmetro interno. Além disso, existem dois ventiladores de 80 mm de diâmetro localizados sobre o duto lateral e sobre a posição da placa de vídeo nVidia GeForce 6600 GT. Além destes, mais dois ventiladores de 120mm de diâmetro estão localizados na parte frontal inferior e traseira, logo abaixo da fonte Enermax EG495P-VE e seus dois ventiladores de 80mm. Evidentemente esses ventiladores foram desligados para a realização do teste e a abertura do segundo ventilador lateral foi coberta.

O teste consiste em deixar o sistema em estado "idle" e então desligar o ventilador do CPU cooler para imediatamente em seguida dar início às provas via software com o CPU Stability Test. Todas as provas foram feitas duas vezes, a primeira nessa condição em *que o ventilador* do CPU cooler encontrava-se desligado e a segunda, na condição normal de uso.

Utilizamos também os softwares de monitoramento de hardware Asus Probe 2 e SpeedFan, além do RightMark CPU Clock Utility, que acompanharia a entrada do Throttling, e o Core Temp Beta 0.9.0.91.



F7. Curva de evolução térmica da temperatura do processador durante o teste de estresse com o CPU Stability Test.



F8. Sistema no final do teste. Note a disparidade dos valores lidos pelos softwares.

Nosso primeiro resultado foi o estabelecimento da curva de evolução térmica do processador (figura 7), que foi realmente bem suave, evoluindo de forma discreta até os 71ºC, segundo valor reportado pelo Asus Probe 2, e 85ºC pelos SpeedFan e Core Temp (daqui em diante usaremos o esquema 71/85ºC, por exemplo, para se referir às leituras do Probe 2 e a apresentada pelos outros 2 softwares, respectivamente). Esses valores foram atingidos após 15 minutos e 51 segundos de teste com o processador em plena carga.

Evidentemente essa curva de evolução térmica só pode ser considerada para fins de comparação e não para homologação de resultados de testes. Mesmo podendo servir como base para os outros modelos, ela só diz respeito ao modelo E6300 de S-Spec SL9SA e revisão B2. Ainda assim, nas mesmas condições em que o teste foi realizado, ou seja, 32,4 graus Celsius de temperatura ambiente, 63% de umidade relativa do ar e altitude aproximada de 5,0 metros em relação ao nível do mar.

Mas por que tanta diferença entre os valores apresentados pelos softwares? Acreditamos que o Probe 2 esteja lendo tão somente o antigo diodo térmico, pois inclusive não apresenta campos para a leitura de cada núcleo. Isso é feito apenas pela dupla SpeedFan e Core Temp (figura 8).

Outro valor que ficou completamente díspare foi o da velocidade de rotação dos dois ventiladores remanescentes. Enquanto o Asus Probe indicava 2.626 RPM para o ventilador com maior rotação, o SpeedFan indicava 1.350.000 RPM! Nem turbina de avião gira a essa velocidade! Dessa vez o Asus Probe 2 foi mais útil.

Acompanhando a atividade de Throttling, pudemos notar que sua maior manifestação ocorreu aos 30 minutos, com o processador a 70/83ºC (figura 9).

O mais curioso foi notar que as entradas de Throttling eram completamente esporádicas, por enquanto, sem freqüência ou período definidos. E para aumentar ainda mais a curiosidade, essas entradas não coincidiam diretamente com os picos de aquecimento nos quais o processador atingia seus 83ºC mais precisos. A temperatura "máxima" do Core 2 Duo E6300 variava de 68 a 70ºC para o Probe 2, e de 80 a 83 para os demais softwares, mas sem muita oscilação.

Terminado o segundo teste, com os mesmos resultados do primeiro, notamos que

rapidamente a temperatura do Core 2 Duo voltou ao seu estado normal (50/57ºC), a partir do momento da religação do ventilador do CPU cooler. Antes mesmo de atingir sua temperatura normal, o SpeedStep estava atuando, baixando o multiplicador de 7 para 6, deixando o E6300 rodar a apenas 1.600 MHz.

Ficamos mesmo muito curiosos ao constatar que o Throttling não entrou em funcionamento de forma efetiva, por isso resolvemos fazer mais um teste, comparando o desempenho do Super Pi com 8 milhões de casas decimais, inicialmente com o processador em condições normais e depois com o processador a 70/83ºC.

Na primeira execução do teste (figura 10), o processador encontrava-se a 51/58ºC, antes do início do teste. 6 minutos e 7 segundos mais tarde, que foi o tempo de duração para os 22 loops do cálculo do Pi com 8 milhões de casas decimais, o processador estava com 53/61ºC, e nenhuma atividade de Throttling fora registrada. Imediatamente após a conclusão do teste, o SpeedStep entrou em funcionamento, baixando a freqüência do processador para 1.600 MHz, através da redução do multiplicador de 7 para 6.

Chega o momento de repetir esse teste, mas com o processador a 70/83ºC. Uma observação inicial deve ser feita: o processador em idle, mesmo com o ventilador do CPU cooler desligado, estava a 68/80ºC, com picos de 69/82ºC. Isso significa que ele só atingiu os 70/83ºC planejados para o teste, em plena execução, registrando picos de 71/85ºC (figura 11).

Antes de o teste ser concluído, quando o sistema estava no loop 16 e com o processador a 70/83ºC, finalmente recebemos o aviso de que o Throttling estava atuando (figura 11). Atuou sim, mas de forma muito discreta, apresentando variações na freqüência inferiores a 0,3% da freqüência máxima nominal de 1.862 MHz. Será que descobrimos a temperatura de entrada do Throttling? Parece que sim.

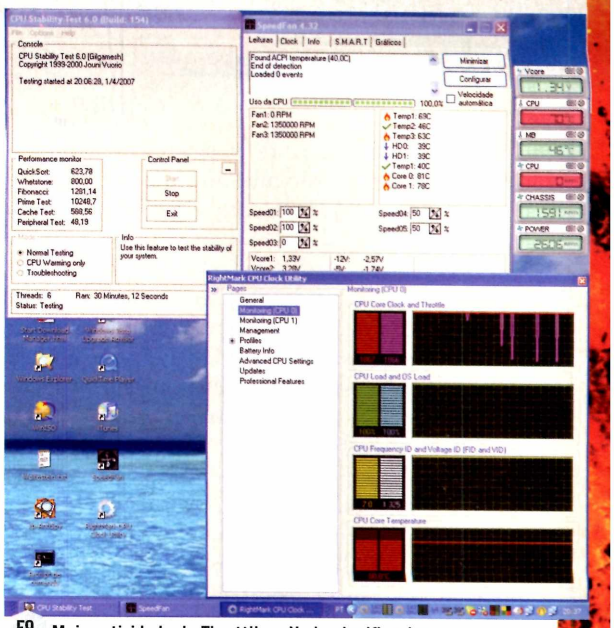
Repetimos esse teste para termos certeza e constatamos mesmo que a entrada do Throttling ocorre em torno dos 70/83ºC. Ah, falta o resultado do teste. Bom, a 53ºC, o E6300 levou 6 minutos e 7 segundos para calcular os 22 loops do Pi com 8 milhões de casas decimais, enquanto que a 71/85ºC, foram necessários 6 minutos e 3 segundos. Uéʔ! Foi mais rápido com 71ºC!!! Foi, mas tenha calma, afinal são 363 segundos contra 367, uma diferença de aproximadamente 1,1%, que se encontra dentro da margem de erro do teste. Podemos considerar então um empate técnico, mesmo com uma atuação discretíssima do Throttling, que evidentemente não foi eficiente a ponto de cumprir o seu papel.

Então... Fim dos testes? Não. Não podemos parar até que o Throttling do Core 2 Duo atue de forma eficiente e esperada, por isso, tentaremos novamente, mas dessa vez vamos nos certificar de reunir as "melhores" condições para o teste, ou seja, alta temperatura no ambiente e no interior do gabinete e ventilador do CPU cooler desligado.

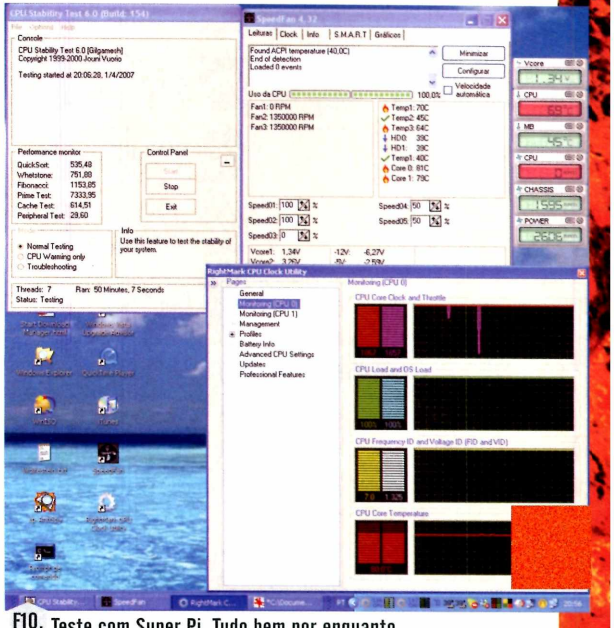
Portanto, às 13h e 50min, sob uma temperatura ambiente de 34ºC, demos início ao que seria o nosso último teste. Todas as janelas do laboratório de testes foram fechadas. Calorão, amigo leitor.

Rodamos o primeiro teste, dessa vez utilizando o software Windows Media Encoder para converter um vídeo de .MPEG para .WMV com alta definição de vídeo, 5 Mbps, e de som com 192 Kbps. Gerando um vídeo de 1280 por 720, com 29,97 quadros por segundo. Realmente será um trabalho e tanto para o Core 2 Duo. Os softwares de monitoramento continuam abertos e registrando a atividade. Além desses, o software de edição de imagens, Irfanview 3.99, também estava aberto e foi usado para capturar telas.

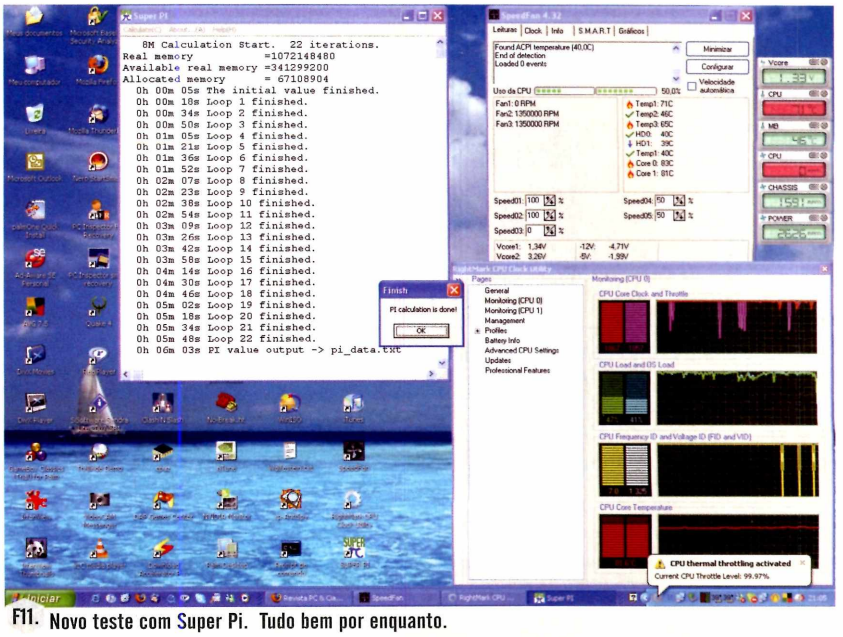
Executamos a primeira passagem do teste, com todo o sistema



F9. Maior atividade de Throttling. Nada significativo.



F10. Teste com Super Pi. Tudo bem por enquanto.



F11. Novo teste com Super Pi. Tudo bem por enquanto.

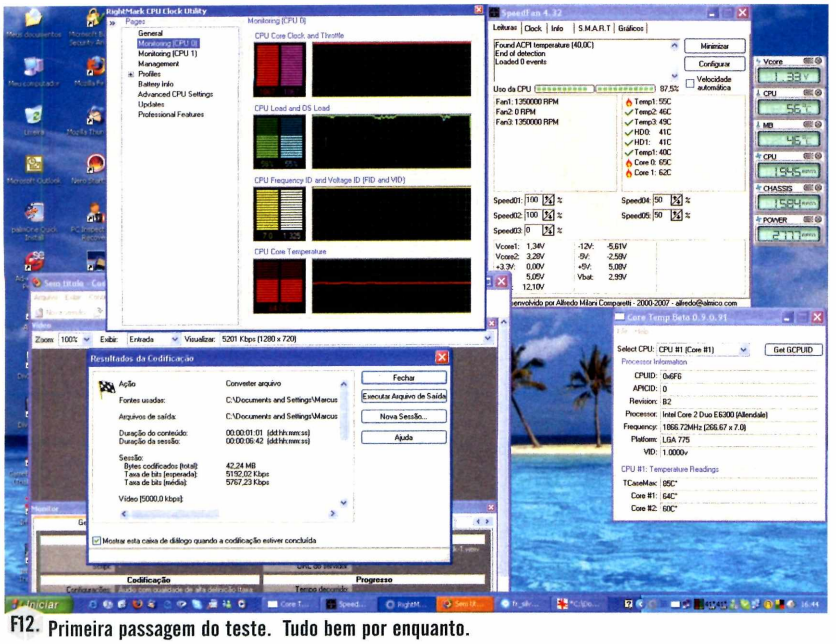
de ventilação funcionando normalmente e obtivemos o resultado final do vídeo em 6 min e 42 seg (figura 12). Veja que não há atividade alguma de Throttling e que a temperatura mais alta foi de 65ºC obtidos pelo SpeedFan no núcleo 0. Essa é a temperatura mais próxima da real para um dos núcleos do processador e a partir daqui nós não usaremos mais os valores lidos pelo Asus Probe 2, que aliás, são os mesmos lidos pelo Temp 1 do SpeedFan.

O SpeedFan sinaliza com uma pequena chama as temperaturas referentes ao processador. Temp 1 reporta apenas a temperatura lida pelo arcaico diodo térmico, enquanto que Core 0 e Core 1 reportam os valores mais precisos, obtidos por sensores mais modernos.

Na segunda passagem do teste, com os ventiladores desligados, a temperatura não subiu tão rapidamente quanto esperávamos. Isso é bom. Mas subiu. E como subiu. Não havia quaisquer sinais aparentes de perda de desempenho até que o core 0 atingiu precisamente 83ºC. Nesse momento o Throttling teve início de forma moderada para logo em seguida atuar também rebaixando o multiplicador do processador de 7 para 6, provocando uma redução da freqüência para 1.600 MHz e assim atuando de forma intensa e definitiva (figura 13).

Nessa segunda passagem, foram necessários 8 min e 12 seg para o mesmo processador completar a mesma tarefa. Portanto, foram 402 segundos do primeiro teste contra 492 do segundo, registrando uma diferença de 22,4%, esta sim significativa a ponto de se concluir que realmente houve perda de desempenho a partir da entrada do Throttling. A perda de desempenho é o "efeito colateral" da atuação dos sistemas de proteção térmica.

Embora não tenhamos conseguido fazer com que a temperatura do Core 2 Duo atingisse o valor de corte (autodesligamento), conseguimos fazer sua temperatura subir tanto que atingiu um nível superior ao que os algoritmos de tratamento dos softwares puderam reportar. Na figura 14 podemos notar que o núcleo 0 atingiu -42 graus ºC! Ué?! Uma temperatura de 42 graus Celsius negativos?! Não. Na realidade esse valor corresponde a um pico de 86 graus Celsius, a maior temperatura registrada no teste, que teve 85ºC como maior valor estável.



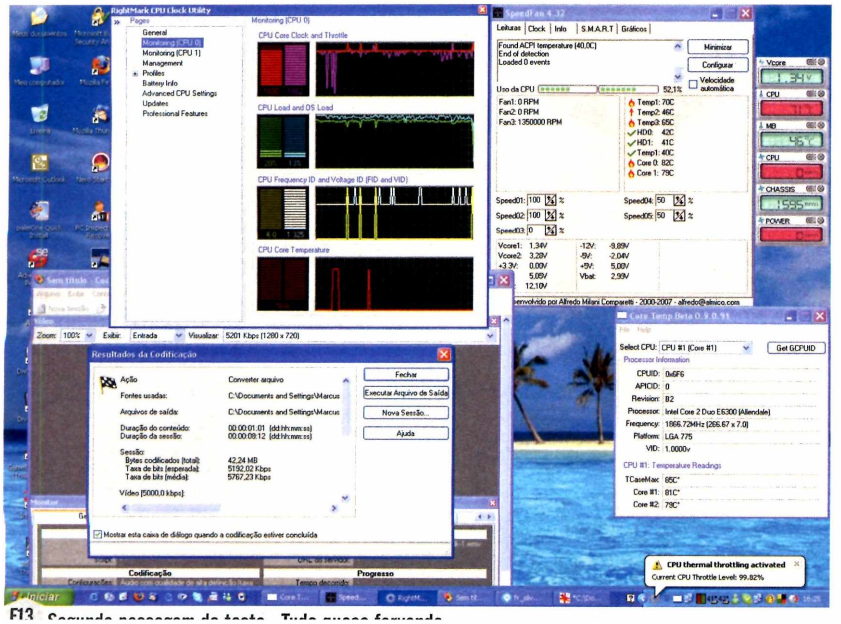
F12. Primeira passagem do teste. Tudo bem por enquanto.

Conclusão

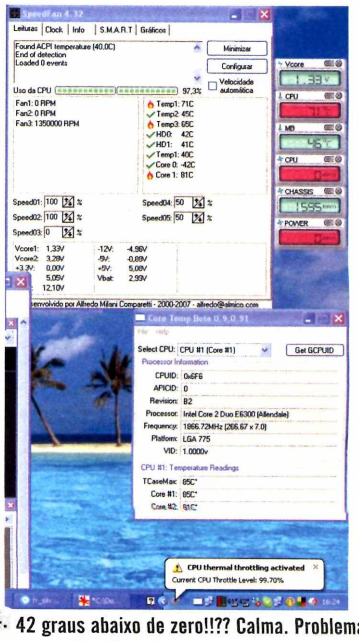
Tudo indica que podemos quebrar esse mito do Core 2 Duo. De fato trata-se de um bom processador, claramente sem concorrentes à sua altura. Quem usa um Core 2 Duo não sente falta de nenhum Pentium 4 ou Pentium D.

Nosso teste foi feito sem overclock e registrou uma evolução da temperatura de forma bastante suave, estabilizando em 70ºC, com raros picos de 71ºC, mas registrando algumas oscilações entre 68 e 70ºC, valores obtidos pelo Probe 2. Para o SpeedFan e o Core Temp, os valores foram de 85ºC estabilizados, com picos raros de 86ºC.

A atuação confirmadamente funcional do Throttling ocorreu aos 83ºC, provocando também a redução da freqüência de funcionamento do processador e conseqüentemente o seu desempenho.



F13. Segunda passagem do teste. Tudo errado fervendo.



F14. 42 graus abaixo de zero!!?? Calma. Problemas com o algoritmo de tratamento

A disparidade dos valores referentes às temperaturas lidas pelos softwares de monitoramento de hardware foi impressionante. Todas as leituras do Probe 2 estavam nitidamente baseadas apenas nas informações do arcaico diodo térmico, menos condizentes com a realidade. Para tirar uma dúvida referente à propagação térmica, utilizamos uma ponta BK de leitura de temperatura, de um multímetro Fluke 179, localizada na base do CPU cooler. Os valores lidos pelo Fluke eram de fato mais próximos dos reportados pelo Asus Probe 2, mas isso não significa que estes valores sejam os mais corretos. Entretanto, podemos ter uma noção do quanto os sistemas de refrigeração para processadores podem melhorar. Dos 85ºC reportados pelo SpeedFan e Core Temp, apenas 61,3ºC foram lidos pela sonda BK do Fluke 179 na base do CPU cooler. O ideal é que essas temperaturas sejam o mais próximo possível, pois indicariam uma excelente condução térmica.

É muito importante manter ativo o sistema de gerenciamento de energia do computador, tanto no CMOS Setup quanto no Windows, que pode ser definido como "em casa/ no escritório". Ative também todas as características avançadas do Core 2 Duo, incluindo também o SpeedStep e principalmente o TM1 e TM2, além de outras mais que possam estar disponíveis para controle via CMOS Setup. Mantenha o BIOS atualizado com uma versão compatível com a função Extended Halt (C1E), que mantém o processador com um consumo de apenas 22 Watts/hora em estados de inatividade. A revisão L2 dos Core 2 Duo reduz esse consumo para apenas 12 Watts/hora.

Se for fazer um overclock em um Core 2 Duo, procure superdimensionar o CPU cooler, de forma a manter a temperatura do processador em níveis inferiores a 83ºC.

Para maiores informações, acesse **ftp://download.intel.com/design/processor/datashts/31327803.pdf**, **ftp://download.intel.com/design/PentiumXE/designex/30683011.pdf** e **ftp://download.intel.com/design/intarch/designgd/31527902.pdf**. **PC**

Eventos



Atualtec 2007: Software livre consolida-se no extremo Norte do Brasil !!!

por Jansen Carlo Sena

O Brasil vem cada vez mais consolidando-se como um ícone no uso e desenvolvimento de software livre. Já não é uma tarefa complicada fazer um mapa do território nacional listando, em cada estado, o nome de um evento de software livre que o represente no calendário anual de eventos dessa natureza. E nesse mapa certamente não poderia faltar o Atualtec, evento organizado pela Faculdade Atual em Boa Vista, Roraima.

A terceira edição do evento ocorreu entre os dias 28, 29 e 30 de março, reunindo pouco mais de 350 participantes. Tive a oportunidade de ser convidado pela segunda vez a participar do evento e desfrutar alguns momentos ao lado da calorosa e cada vez mais crescente comunidade de software livre de Roraima. Além disso, o evento foi uma ótima oportunidade para encontrar grandes amigos e nomes do cenário de software livre nacional, como Anahuac de Paula, desenvolvedor do software livre canarinho Jegue Panel, Júlio César Neves, da Dataprev e autor do livro "Programação Shell Linux", Corinto Meffe, do Ministério do Planejamento, Alexandre Oliva, desenvolvedor da Red Hat e membro da FSF-LA (braço latino-americano da rede de fundações de software livre espalhadas ao redor do mundo), Marcus Mazoni, diretor-presidente da Celepar, dentre outros.

Discussões envolvendo temas técnicos, utilização e desenvolvimento de software livre no âmbito público, inclusão digital e desenvolvimento, foram alguns dos temas abordados durante os três dias do evento. Além das palestras, o Atualtec trouxe aos participantes mini-cursos, tutoriais, mostra de vídeos e oficinas de instalação. Terminado o evento, ficam as saudades das atividades e da troca de experiências, além da expectativa para a próxima edição.

Que venha então o Atualtec 2008! Saudações livres à comunidade de software livre do extremo Norte do Brasil!



Community Zone 2007 – MS Trainers

por Paulo Roberto Sant'anna Cardoso

Durante os dias 23 e 24 de março, a Microsoft promoveu, em uma cidade próxima à capital paulista, o primeiro Community Zone, evento que reuniu profissionais da área de TI (Suporte/Infra e Desenvolvimento) que atuam com Tecnologia Microsoft.

Foram convidados os principais colaboradores e influenciadores junto à comunidade técnica, com o objetivo de escutar as propostas, idéias, críticas e sugestões, para que sejam feitas melhorias com relação ao apoio da Microsoft na divulgação de novas tecnologias, na difusão de conhecimento entre a comunidade e no suporte a eventos que são realizados em todo o país.

No primeiro dia foram organizadas duas rodadas de discussão em mesas separadas por temas, onde em cada uma estava um funcionário da Microsoft anotando as informações passadas pelos convidados. A participação nas mesas era voluntária e as pessoas escolhiam as que se encaixavam em suas atividades.

No segundo dia, foram desenvolvidas algumas atividades para promover uma maior integração entre os participantes, a exemplo de enduro de regularidade na mata do hotel, onde as equipes foram divididas por cores aleatoriamente e tinham que cumprir trajetos com tempos pré-determinados. Ao final, a Microsoft apresentou os pontos de melhoria que foram destacados nas mesas redondas e realizou um balanço. O evento se destacou porque fugiu aos padrões já conhecidos de realização de palestras e sessões técnicas.

A Microsoft possui um relacionamento forte com sua comunidade técnica, oferecendo diversas ferramentas e incentivando a criação de grupos de usuários, a realização de eventos presenciais, online (Webcasts) e o crescimento da comunidade técnica. Aqueles que participam mais ativamente e compartilham sua experiência com a comunidade são nomeados MVPs (Most Valuable Professionals) e têm um maior acesso às informações e ferramentas para divulgação; os que são alunos de faculdade e são influenciadores junto ao meio acadêmico, são nomeados MSPs (Microsoft Student Partners). Para maiores informações sobre as iniciativas da Microsoft com relação às comunidades, acesse os portais do Technet (www.microsoft.com/brasil/technet) e o do MSDN (http://www.microsoft.com/brasil/msdn).



Controlando o calor que mata seus chips



Luiz Felipe de Camargo
Eng. Eletrônico com cursos de Mestrado/Doutorado em Arquitetura de Sistemas Digitais e experiência de mais de 25 anos em telecomunicações, com ênfase em Sistemas Ópticos.

Intel, NVIDIA, AMD, etc, seja qual for o chipset empregado em qualquer placa-mãe atual, é preciso prestar muita atenção durante a integração do sistema, porque o aumento no consumo de energia desse componente tem feito com que eles esquentem bastante, muito mais do que era até bem pouco tempo atrás. Foi falando sobre isso na edição 66 da revista PC&CIA que descobrimos que a Intel garante a operação de seu Southbridge ICH7 até 108°C, quando operando sem dissipador. Nem precisa dizer que isto gerou polêmica, prova disso é a realização deste artigo, o qual certamente esclarecerá muitas das dúvidas dos leitores.

No artigo "Placas-mãe além do prazo de garantia", publicado na PC&CIA 66, tivemos a oportunidade de apresentar algumas modificações para reduzir a energia térmica, ou seja, o calor excessivo, no nosso ponto de vista, gerado pelos chips Northbridge e Southbridge que compõem o chipset GeForce 6150 integrado na placa-mãe M2NPV-VM fabricada pela Asus.

Naquela oportunidade expomos uma tabela fornecida pela Intel, que apresentava a temperatura máxima do invólucro do Southbridge ICH7 em algumas situações (tabela 1).

A polêmica, na verdade, diz respeito à temperatura de operação usada como referência, ou seja, a temperatura ambiente. Medidas deste tipo são geralmente feitas com estes dispositivos à temperatura ambiente de 25°C e sem estarem dentro de gabinetes. Mas há alteração nesses valores se as condições do ambiente mudarem? Se a temperatura ambiente no interior de um gabinete for de 40°C, por exemplo, aqueles limites especificados na tabela continuam valendo? É isso que vamos responder nessa matéria, antes abordaremos o fenômeno da energia térmica que é liberada pelos componentes dentro de um gabinete de computador.

Energia Térmica

Começaremos nosso estudo analisando o processo de dissipação individual da energia térmica de cada um dos componentes, sejam estes passivos (transformadores, resistores, capacitores, indutores, etc) ou ativos (processadores, transistores de diferentes tipos, como os MOSFETs, chips diversos, motores, etc), para depois evoluirmos para o estudo do efeito total da somatória dos processos de dissipação da energia térmica em um equipamento. A figura 1 nos mostra em corte, um dispositivo, no caso um chip qualquer escolhido como exemplo, que está soldado ou fixado por um soquete a um circuito impresso de uma placa-mãe. Neste caso, a placa-mãe não está fixada dentro de um gabinete, e poderá estar funcionado em cima de uma bancada.

Durante o funcionamento este chip irá gerar uma energia térmica, ou calor, que medido no invólucro deste chip apresentará uma temperatura Ti e deverá ser dissipado pelo ar ambiente que, por sua vez, encontra-se em uma temperatura geralmente menor (em nosso caso, será chamada de Ta).

Contudo, na vida real todos os componentes que formam os computadores

Configuração		Config1:TDP	Config2	Config3	Config4
Devices	USB (HS/FS)	6/2	6/2	6/2	8
	PCI Express	4	2	1	4
	SATA	3	4	4	4
	PATA	2	2	1	2
	PCI	3	3	3	3
Configuration Based Power		3.3 W	3 W	2.9 W	3.3 W
Tc max	sem dissipador	108 °C	109 °C	109 °C	108 °C
	com dissipador	99 °C	100 °C	100 °C	99 °C

T1. Temperaturas limite especificadas pela Intel para o ICH7, em 4 condições, conforme a quantidade de interfaces em operação.

e também outros tipos diversos de equipamentos estão alojados dentro de uma caixa ou gabinete. Conseqüentemente, a energia térmica do chip não será dissipada diretamente pelo ar do ambiente, mas pelo ar que se encontra no interior do gabinete, cuja temperatura será denominada Tg.

É mais ou menos intuitivo que, se o ar que circunda este chip estiver em movimento, a dissipação do calor será melhor do que se o ar estiver parado. Na prática, a fim de forçar a circulação do ar nos dispositivos dentro de um gabinete e, assim, dissipar o calor, são usadas ventoinhas tanto para insuflar o ar do exterior para dentro do gabinete, como também algumas de exaustão, que lançam este ar aquecido para fora do gabinete.

Portanto, o fluxo padrão é: o calor gerado pelo dispositivo deve ser dissipado pelo ar do interior do gabinete e este ar aquecido, por sua vez, dissipar a energia térmica para o meio ambiente. Essa cadeia de dissipações pode ser representada da seguinte forma: Ti → Tg → Ta (equação 1), onde Ti é a temperatura do invólucro do chip, Tg a temperatura do ar no interior do gabinete e Ta a temperatura do ar do ambiente.

É fácil constatar que se Ti=Tg, não haverá dissipação de calor no chip. Em outras palavras, se a temperatura no interior do equipamento estiver igual ou próxima da temperatura do chip, este chip não terá como dissipar o calor e, portanto, entrará no fenômeno conhecido como avalanche térmica, que acabará por destruí-lo, ou em condições não tão extremas contribuirá para acelerar uma falha neste dispositivo.

Na realidade, a temperatura no interior do gabinete sofre ainda o acréscimo da dissipação térmica de outros dispositivos que geram calor, como a fonte, HD, memórias, placa de vídeo, transistores MOSFET e indutores do circuito regulador de tensão, chipset, etc. Sendo assim, a equação 1 acima terá a seguinte configuração: ΣTis → Tg → Ta (equação 2), onde ΣTis representa a somatória da temperatura de todos os dispositivos que geram energia térmica.

Nunca é demais lembrar que a temperatura elevada no interior de um gabinete reduz a vida útil de qualquer equipamento. Estatisticamente, sabe-se também que dispositivos operando a temperaturas elevadas apresentam índice de falhas maior, tanto é verdade que equipamentos militares e profissionais são submetidos ao chamado Burn-In em câmaras térmicas. A descrição do processo de Burn-In aliado a testes de estresse, como também da natureza das falhas e até mesmo da construção de uma câmara térmica, poderá ser vista em detalhes no volume 1 do livro Guia de Sobrevivência do Integrador de PCs, publicado pela Editora Saber e disponível em **www.sabermarketing.com.br**.



F1. **Detalhamento em corte da montagem de um chip na placa-mãe.**

Temperatura no interior dos gabinetes

A temperatura Tg no interior de um gabinete é quase sempre superior à temperatura ambiente, Ta, onde o mesmo está instalado. Que tal instalar um sistema de ar condicionado dentro de um gabinete, de forma que todo ar que nele entrasse fosse resfriado para temperaturas até inferiores à temperatura ambiente?

Gabinetes deste tipo já existem, eles utilizam um sistema termoelétrico para refrigerar o ar aspirado para dentro. Podemos citar dois modelos disponíveis no mercado norte-americano, o Nextherm ICS 8200 (**www.strin.com**) e o PC AirCon PAC 400 (**www.waffer.biz**). Entretanto, a capacidade de refrigeração de ambos é limitada a 120 W e, além do preço salgado, testes publicados no exterior dão conta que o nível de ruído é elevado. Seja como for, fica registrado aqui uma alternativa para se tentar controlar a energia térmica dissipada internamente.

Espera-se que com a evolução dos dispositivos termoelétricos, que atualmente estão sendo largamente empregados em geladeiras portáteis para carros, em adegas refrigeradas para vinhos e outros aparelhos do gênero, este tipo de gabinete também venha a evoluir e passe a ser uma boa alternativa. Até lá vamos nos ater a soluções que possam ser mais facilmente implementadas, ou então instalar o computador em uma sala com ar condicionado, medida esta que também ajuda.

Temperaturas máximas

Retornando à questão chave desta matéria em relação à tabela 1, e levando em consideração o que foi explicado até aqui, podemos dizer que se a temperatura ambiente estiver acima dos 25°C, como é muito comum aqui no Brasil, o chip dificilmente suportará as temperaturas máximas especificadas. Iremos provar isso em seguida, para tanto vamos nos aprofundar um pouco no conceito da energia térmica removida de um dispositivo.

1) Energia térmica retirada

A fórmula matemática simplificada que nos fornece o valor da energia térmica removida de um dispositivo pode ser expressa da seguinte forma:

Q = A•H•{ Ti –(Tg - Ta)} (equação 3), onde:

Q = Energia térmica removida do dispositivo. Quanto maior for o valor, maior será a energia removida;

A = Área da superfície do dispositivo onde a energia térmica será dissipada;

H = Coeficiente de transferência da energia térmica;

Ti = Temperatura do invólucro do dispositivo em operação;

Tg = Temperatura do Ar no Interior do gabinete, com o equipamento em funcionamento;

Ta = Temperatura do Ar Ambiente.

Analisando a fórmula acima, verifica-se que para aumentar a quantidade de energia térmica Q a ser retirada do dispositivo, é necessário que:

- A área A seja a maior possível;
- Tg esteja o mais próximo de Ta;
- O coeficiente H seja elevado.

Assim sendo, na vida real devemos implementar as seguintes medidas para tornar isto possível:

1.1 - Utilizar um dissipador apropriado para obtermos um aumento efetivo da área da superfície do dispositivo (figura 2);

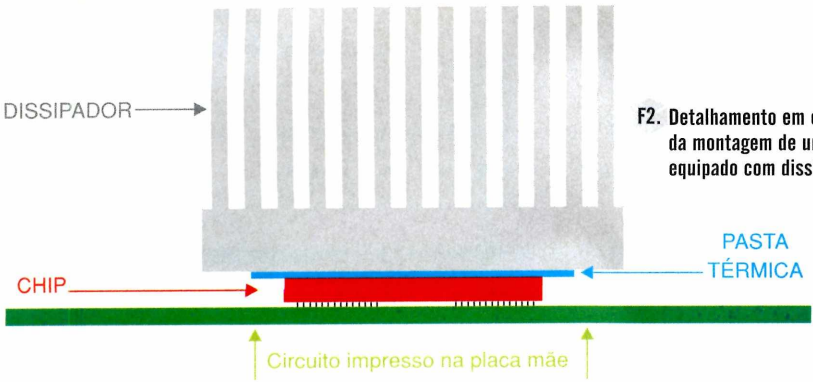
1.2 - As aletas do dissipador devem estar na direção do fluxo de ar predominante no interior do gabinete;

1.3 - Utilizar uma ventoinha para forçar o ar a ir de encontro à superfície do dispositivo (figura 3);

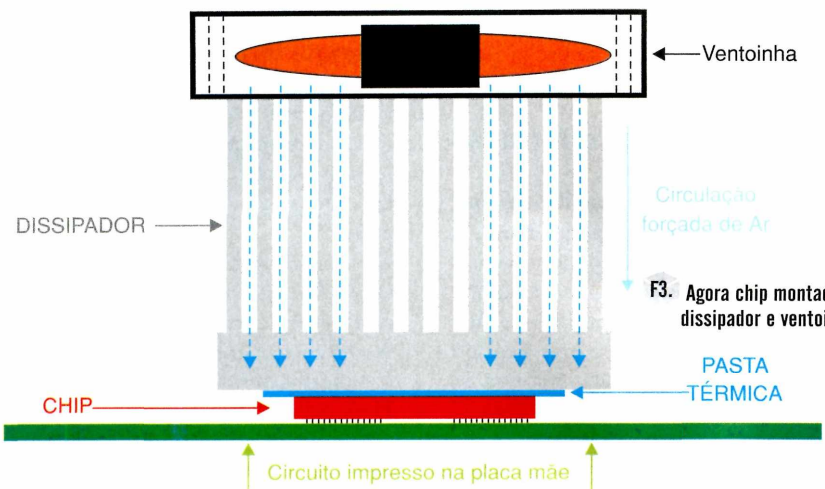
1.4– Usar uma ventoinha que ofereça o maior fluxo de ar possível, sem que isso implique em um nível de ruído capaz de incomodar;

1.5 - Utilizar a melhor pasta térmica disponível quando da colocação do dissipador;

1.6 - As superfícies de contato no dissipador e no chip devem estar limpas e, se possível, polidas.



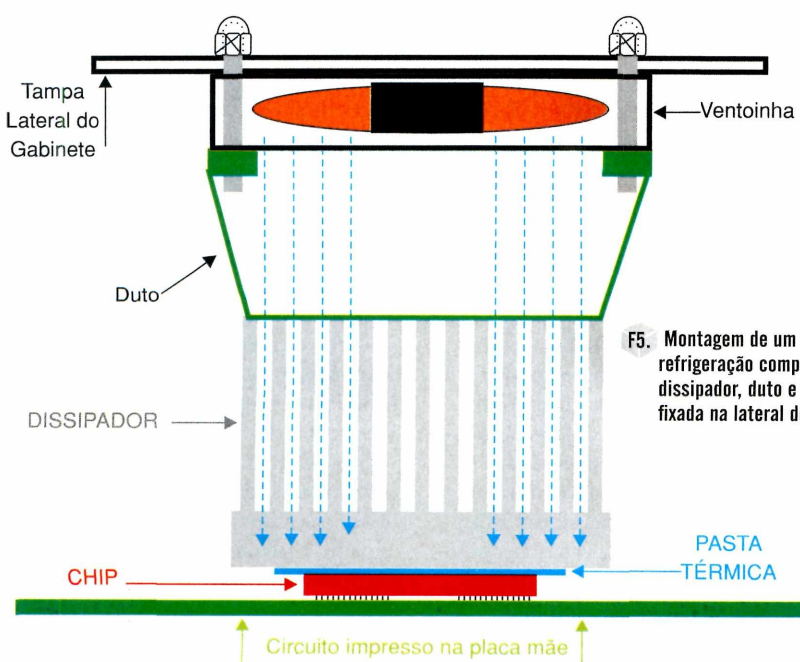
F2. Detalhamento em corte da montagem de um chip equipado com dissipador.



F3. Agora chip montado com dissipador e ventoinha.



F4. Detalhamento em corte da montagem de um chip com refrigeração líquida.



F5. Montagem de um sistema de refrigeração composto por dissipador, duto e ventoinha fixada na lateral do gabinete.

2.1 - Usar sempre um gabinete grande, que tenha um grande volume de ar em seu interior;
2.2 - Instalar ventoinhas com o maior diâmetro possível, bem localizadas, de maneira a fazer a insuflação e a exaustão do ar de forma eficiente;
2.3 - Dar preferência a gabinetes cujo projeto promova um fluxo de ar interno adequado, utilizando para isto inclusive o chamado efeito chaminé;
2.4 - Abrir mão de filtros de ar de baixa eficiência que restringem o fluxo de ar. Neste caso,
periodicamente deve-se abrir o equipamento para fazer uma limpeza meticulosa, removendo poeira e outros detritos;
3.1- Para que o coeficiente H seja elevado, o fluxo de ar não pode ser caótico, tem que ser laminar e bem orientado;
3.2- Para grandes remoções de energia térmica de um dispositivo, a refrigeração a ar pode não ser suficiente para se obter um valor ideal para o coeficiente H; neste caso deve-se adotar outros sistemas de refrigeração, baseados em refrigeração líquida ou outros sistemas mais exóticos (figura 4).

Embora pareça óbvio no caso da figura 3, a ventoinha não necessita estar diretamente acoplada ao dissipador. Ela pode muito bem ficar afastada, desde que o fluxo de ar não se disperse, o que pode ser conseguido por meio de um duto (figura 5).

Esta configuração apresenta uma grande vantagem em relação ao sistema mostrado na figura 3, pois o ar aspirado está à temperatura ambiente (Ta), e não mais à temperatura do interior do gabinete (Tg). Dessa forma, a dissipação térmica Ti do dispositivo tem pouca interação com a Tg.

Outra opção seria a representada na figura 6, onde a ventoinha fica fixa ao dissipador e a sua conexão com o furo na lateral do gabinete é feita por meio de um tubo flexível. Há algum tempo atrás, quando alguns chips de processadores apresentavam temperaturas muito elevadas em condições normais de funcionamento, uma prática eficaz consistia na abertura de uma janela no gabinete do computador, onde era colocada uma mangueira grossa, corrugada, ligada diretamente à ventoinha do processador.

2) Micro-rugosidades

Neste ponto é preciso ressaltar um fato que todos deviam saber: por mais que aparentemente estejam lisas e polidas, se observadas microscopicamente, as superfícies do invólucro

do chip e a da base do dissipador apresentam *rugosidades*. Quando estas duas superfícies são colocadas em contato direto, não se ajustam perfeitamente devido a estas micro-rugosidades (figura 7).

Nestas micro-rugosidades existe ar, que é um excelente isolante térmico. A formação de bolsões de ar atrapalha muito a propagação da energia térmica de uma superfície para a outra.

As soluções para estes problemas são: o cuidadoso polimento das duas superfícies, deixando-as como as de um espelho, cujo processo é denominado *Lapping*, em inglês. Este processo não será descrito pois já foi objeto de vários artigos nesta revista. Em seguida, a pasta térmica utilizada deve possuir as melhores especificações de transferência de energia térmica, a um preço razoável, ou seja, a que possua a melhor relação custo/benefício. As pastas térmicas mais eficientes são as que usam em sua formulação compostos de materiais que são bons condutores de calor, a exemplo do cobre, alumínio, mercúrio, prata e, o mais recente, diamante. Evite o uso dos chamados adesivos térmicos, ou elastômeros. Embora sejam extremamente práticos, eles são inferiores em relação às melhores pastas térmicas.

3) Pressão estática

Define-se a pressão estática como sendo a pressão exercida por um fluido, o qual pode ser o ar, por exemplo. Na figura 8, vemos três gabinetes totalmente idênticos.

No primeiro gabinete, à esquerda, o ar ambiente insuflado tem pouca pressão estática, ou seja, ela é insuficiente para que o ar entrante dissipe a energia térmica. Neste caso, temos um volume de ar frio estacionado na parte inferior do gabinete e um volume de ar quente na parte superior. Nesta condição de pressão estática insuficiente, a circulação do ar é praticamente nula.

Já na figura do meio, o ar ambiente possui uma pressão estática adequada e consegue dissipar com eficiência a energia térmica, presente dentro do gabinete. Por último, na figura à direita vemos um caso onde a insuflação e a exaustão de ar é realizada em demasia. Isso pode resultar em uma pressão estática excessiva, quando o ar adquire tal velocidade que inibe a dissipação térmica presente dentro do gabinete.

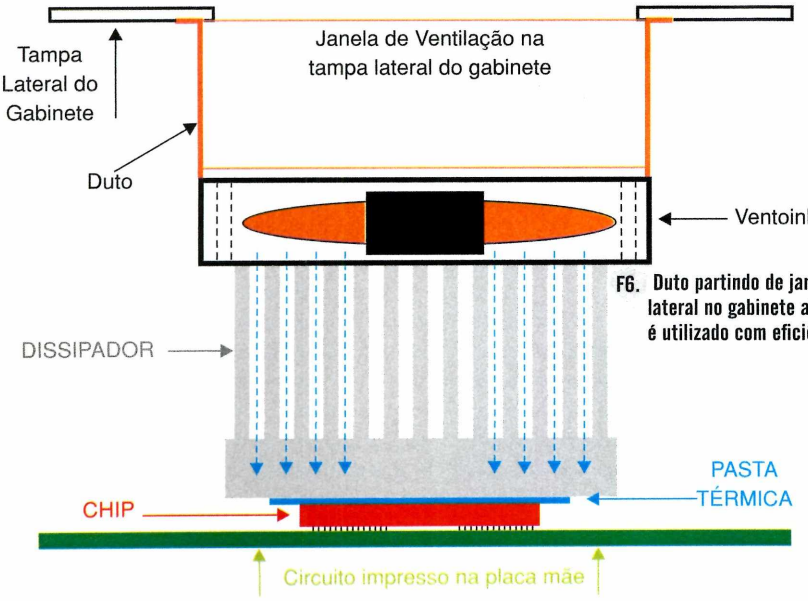
4) Eficiência da fonte de alimentação

Poucas são as pessoas que levam em consideração as especificações técnicas das fontes de alimentação. Geralmente, a única preocupação é com a potência, quanto maior, melhor! Entretanto, um dos parâmetros mais importantes, e quase sempre desprezado, é a eficiência.

A importância deste parâmetro é de tal relevância que foi criado um programa, chamado de 80 Plus (vide artigo na PC&CIA 66), para estimular os fabricantes a desenvolverem produtos com eficiência igual ou superior a 80%. No nosso caso, cujo objetivo é o de buscar maneiras de melhor controlar a dissipação da energia térmica, é de fundamental importância o que a seguir abordaremos.

Podemos citar, como exemplo, uma fonte cuja especificação técnica declare que à plena carga possui uma eficiência de 60% e, com meia carga, 80%. No primeiro caso, para onde estão indo os 40% restantes? Eles são dissipados gerando energia térmica para dentro do gabinete do computador. No segundo, com maior eficiência, a dissipação cai para 20%. Portanto, quanto maior a eficiência da fonte, melhor, pois ela esquentará menos e dissipará menos calor dentro do gabinete.

Agora você vai descobrir o segredo de alguns fabricantes das chamadas fontes de alimentação silenciosas, isto é, que não têm nenhuma ventoinha interna. É simples, basta usar uma fonte de alta potência e fazê-la operar com uma potência reduzida, pois deste modo ela apresentará a maior eficiência possível. Como a energia térmica dissipada é mínima, não há necessidade de se ter uma ou mais ventoinhas para forçar a exaustão desta energia para fora do gabinete.



F6. Duto partindo de janela lateral no gabinete ainda hoje é utilizado com eficiência.

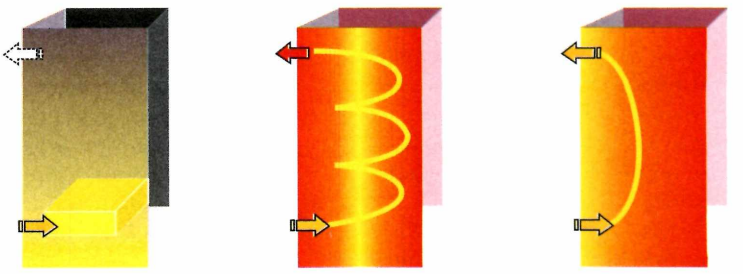


7A: Corte ampliado, mostrando a rugosidade das superfícies do dissipador e do chip.



7B: Corte ampliado, mostrando como uma pasta térmica (cor azul) preenche as rugosidades das duas superfícies.

F7. Uso de pasta térmica preenche as micro-rugosidades e melhora contato.



8A: Pressão Estática adequada

8B: Pressão Estática insuficiente

8C: Pressão Estática excessiva.

F8. A pressão do ar dentro do gabinete também deve ser estudada.

Existe ainda uma outra particularidade: geralmente a medida de eficiência das fontes de alimentação também é feita com temperatura ambiente de 25°C. Se ela estiver operando com uma temperatura ambiente maior, sua eficiência será diminuída.

As fontes estão dissipando tanta energia que alguns fabricantes estão inclusive arrojando no sistema de refrigeração. O modelo PSU – 1200 ATX 12S da Koolance, por exemplo, capaz de fornecer 1200 W de potência contínua e 1400 W de pico, segundo o site **www.koolance.com**, emprega refrigeração líquida. Enquanto isso, o modelo ZM600-HP da Zalman (**www.zalman.com**) usa Heatpipes.

5) Providências adicionais

Para equipamentos já existentes, cuja temperatura interna esteja elevada, sugerimos a seguir uma série de providências adicionais para cada um dos componentes abaixo descritos, os quais representam fontes de dissipação de energia térmica:

- Memórias: alguns módulos podem ter uma dissipação térmica muito elevada, existem até os refrigerados a líquido, a exemplo do modelo PC2-9200 Flex XLC Edition montado pela OCZ. Entretanto, geralmente não é preciso chegar a esta solução tão radical. Outros fabricantes oferecem dissipadores para memórias com heatpipes, como o Spirit RS-CL R0026 da Thermaltake. Além disso, vários fabricantes fornecem kits de refrigeração que consistem de duas ventoinhas de 60 mm ou três de 40 mm, para serem montadas logo acima dos pentes de memória.

Em soluções mais simples e igualmente eficientes na maioria dos casos, são empregados dissipadores presos por clipes aos pentes de memória, ou ainda pequenos dissipadores que são colados, com cola térmica especial, em cada chip de memória. Do ponto de vista da transferência de calor, o cobre é mais eficiente que o alumínio, embora seja mais caro.

- Processador: os processadores atuais, mesmo contendo vários núcleos, sob condições normais não apresentam temperaturas elevadas. No caso de overclock, é aconselhável partir para dissipadores de maior eficiência de dissipação térmica, empregar um sistema de refrigeração líquida, ou outro tipo de refrigeração mais exótico.
- MOSFETs: os transistores MOSFET na placa-mãe podem esquentar muito. O uso de dissipadores pode ajudar a melhorar a dissipação térmica. A título de curiosidade, vale lembrar que vários fabricantes de placas-mãe estão colocando *heatpipes* que abrangem os chips North e Southbridge e também os MOSFETs, facilitando desta maneira a dissipação térmica destes dispositivos.
- Fontes de Alimentação: a troca de uma fonte de alimentação de baixa eficiência por outra com eficiência mais elevada é uma boa medida. Outra é trocar a fonte por uma de maior potência. Se isto não for possível, verifique a possibilidade de trocar a(s) ventoinha(s) interna(s) por outra(s) com maior fluxo de ar.

O uso de um duto flexível para que a ventoinha de insuflação capte o ar externo, e não o ar do interior do gabinete, pode ser uma boa solução para alguns tipos de fontes instaladas em gabinetes que tenham espaço interno suficiente para tal adaptação.

Fontes com cabeamento modular, isto é, que permitem usar somente os conectores necessários, também é uma boa pedida, pois melhora o fluxo de ar mediante a redução do número de cabos dentro do gabinete.

- HDs: existem várias alternativas para melhorar a dissipação térmica destes dispositivos, cuja temperatura pode ultrapassar 60°C. Elas podem variar desde caixas com ventoinhas, *heatpipes*, sistemas de refrigeração líquida, dissipadores a serem colados, etc., porém o mais simples é o uso de um gabinete com ventoinha frontal, usado para promover uma ventilação direta sobre o HD. Em máquinas com mais de um HD é recomendável que eles fiquem afastados.
- Ventoinhas: embora as ventoinhas sirvam para resfriar, por incrível que pareça algumas esquentam. Geralmente as ventoinhas que vêm junto com o gabinete são de baixo custo e, portanto, de qualidade inferior. A troca destas ventoinhas originais, de baixa qualidade, por ventoinhas de fabricantes renomados, que apresentem um maior fluxo de ar, aliado a menores níveis de ruído, é sempre uma boa solução. Caso o gabinete comporte ventoinhas de maior diâmetro, a substituição de um modelo de 80 mm por outro de 92 mm, ou até por um de 120 mm, provoca uma melhora substancial.
- GPUs: vários fabricantes de placas de vídeo de alta performance já usam *heatpipes* e ventilação forçada para melhorar a dissipação térmica dos processadores gráficos (GPUs) das placas de vídeo. Caso o GPU de sua placa de vídeo esteja superaquecendo e a ventilação do gabinete esteja adequada, procure instalar uma ventoinha sobre o dissipador, ou improvisar um modelo maior.
- Outros Componentes: utilizar dissipadores sobre os principais chips que dissipam muita energia térmica pode ajudar, e para os casos em que isto não seja possível, existe sempre a possibilidade do direcionamento do fluxo de ar produzido por ventoinhas adicionais. Com um pouco de paciência e habilidade, o próprio leitor poderá confeccionar dissipadores eficientes, a partir de folhas finas de cobre ou de alumínio.

6) Conselhos adicionais

Evite colocar o computador em locais cuja temperatura ambiente seja elevada. Neste caso, é sempre recomendável ter um ar condicionado. Deixe um espaço de aproximadamente 20 cm para ventilação nas laterais e na parte superior do gabinete. Não coloque o gabinete em locais onde incida a luz solar e também evite deixá-lo muito próximo a fontes de calor, como eletrodomésticos que reconhecidamente geram energia térmica (lâmpadas, televisores, sistemas de som, etc).

Limpe periodicamente o interior do gabinete, dando ênfase à retirada da poeira acumulada nas ventoinhas, filtros de ar e dissipadores. Aproveite para verificar se a fiação está atrapalhando o fluxo de ar. Prefira cabos redondos, os chamados *rounded cables*, para a ligação de HDs e drives ópticos PATA, e também do floppy.

Conclusão

Com as informações apresentadas aqui, esperamos que você tenha obtido os fundamentos necessários para exercer um controle eficaz sobre a indesejável energia térmica dissipada em um computador. No entanto, este artigo não estaria completo se não trouxesse à tona a questão inicial que o motivou.

Qual seria a temperatura Ti que um dispositivo qualquer, como um chip, deveria ter em função da temperatura presente no interior de um gabinete Tg? Ou então, qual seria a temperatura máxima de um chip dimensionado a 25°C, quando colocado em um local onde a temperatura do ar seja maior que 25°C?

Esta questão só pode ser solucionada por meio de cálculos extremamente complexos, ou de uma complicada simulação experimental que envolve um custoso instrumental de teste. Diante disso, para fins práticos desenvolvemos um simples ábaco, para o qual, até a presente data, não vimos similares.

Este ábaco pode ser usado para a determinação da temperatura de um chip,

em função da temperatura do ar presente neste local. Para chegarmos à sua versão final, algumas limitações tiveram que ser impostas:

- Adotar uma simplificação para a área A, do modelo da superfície do chip, onde a energia térmica deste dispositivo será dissipada;
- Caso o dispositivo esteja dentro de um gabinete, a pressão estática em seu interior deve ser a adequada para promover de forma eficiente a dissipação da energia térmica deste dispositivo;
- A temperatura no local, ou a interna ao gabinete (Tg), estará restrita a uma faixa compreendida entre 25°C a 45°C, como poderemos ver nas curvas do referido ábaco;
- O coeficiente de transferência de dissipação de energia térmica, H, foi considerado como sendo uma constante;
- A umidade relativa normalmente encontrada em ambientes internos;
- Que não estejam presentes os chamados *Hot Spots*, ou Pontos Quentes, que vêm a ser dispositivos superaquecidos;
- A altitude do local variando entre aproximadamente zero até mil metros acima do nível do mar.

Reiteramos ainda que, se não assumíssemos todas as premissas acima para possibilitar a redução de variáveis, o modelo para a elaboração deste ábaco ficaria inviável. A seguir, apresentaremos alguns exemplos de uso deste ábaco para determinar a temperatura de um dispositivo.

Exemplo 1: considerando a temperatura limite de 108°C especificada com temperatura ambiente de 25°C, queremos descobrir a temperatura no invólucro deste chip se o ar no local estiver a 30°C. Proceda da seguinte forma:

- Entre com o valor de 108°C no eixo Y e deste ponto trace uma reta paralela ao eixo X, até que esta encontre a curva correspondente à temperatura do ar no local (local este que pode ser o do ar existente dentro de um gabinete com as restrições supracitadas, ou fora do gabinete com a temperatura ambiente), que neste exemplo é de 30°C e tem a cor Amarela;
- Trace uma outra reta paralela, desta vez em relação ao eixo Y, e leia o valor no ponto em que a reta cruzou o eixo X, que neste caso indica uma temperatura de 123°C.

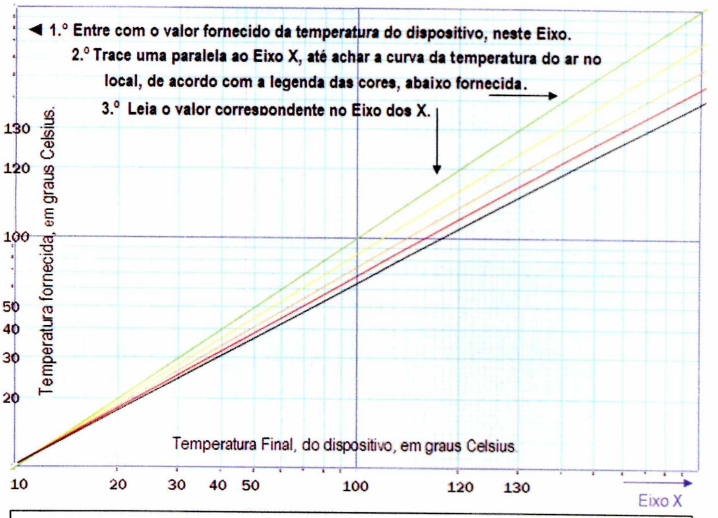
Exemplo 2: Usando o ábaco de forma inversa

Vamos considerar agora que a especificação do fabricante, feita a 25°C, indique 100°C como valor de temperatura máxima. Se no local de uso da máquina a temperatura ambiente fosse de 45°C, a temperatura na superfície deste chip poderia chegar a um valor máximo de, aproximadamente, 64°C. Veja como encontrar este valor no ábaco:

- Entre com o valor 100 no eixo X e trace uma reta paralela ao eixo Y até cruzar com a curva vermelha, indicativa da temperatura de 45°C do ar no local;
- Neste ponto de intersecção, trace outra reta paralela ao eixo X até encontrar o eixo Y. Veja que o valor será de 64°C, aproximadamente.

O uso deste ábaco pode, à princípio, parecer complicado, mas asseguramos que com um pouco de prática, resultados podem ser obtidos em alguns segundos, literalmente.

PC



Ábaco para a determinação da temperatura de um dispositivo*.

Legenda para as cores das curvas

25°C** | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C

OBS.:

* Valores aproximados e, válidos somente com ventilação adequada.

** Temperatura padrão em que normalmente os dispositivos são ensaiados.





Fontes de alimentação: fazer manutenção ou não?

Fontes de alimentação são equipamentos eletrônicos com uma série de particularidades que podem tornar sua manutenção uma festa ou um pesadelo.

O trabalho com altas tensões, altas correntes, altas temperaturas, falta de espaço, difícil acesso ao circuito e mistura de componentes SMD com convencionais, são algumas das emoções que aguardam quem resolver enfrentar esse desafio. Por outro lado, são circuitos extremamente interessantes para quem tem no sangue os genes da eletrônica. A escolha é sua.

Roberto Luiz R. Cunha

Fontes de alimentação de computadores são elementos que normalmente recebem pouca ou nenhuma atenção. O principal motivo para essa situação é que dificilmente a substituição de uma fonte ruim para uma boa, ou vice-versa, irá originar um resultado visível diretamente. Uma fonte ruim irá tornar o sistema sujeito a instabilidades, com certeza, mas outros elementos também podem causar os mesmos sintomas (módulos de memória, placas de vídeo, sistema operacional, etc).

Fontes existem em diversos níveis de potência e qualidade. As fontes "genéricas" mais simples custam umas poucas dezenas de reais. Já fontes de marcas conceituadas e com recursos adicionais podem custar várias centenas de reais. As primeiras, com certeza, não valem o esforço da manutenção, já as fontes mais caras são boas candidatas.

Ao contrário das fontes genéricas, as produzidas por empresas conceituadas utilizam componentes e circuitos bem projetados e representam um investimento considerável em relação ao custo total do computador.

Cuidados que devem ser tomados

O principal aspecto que deve ser observado diz respeito à segurança pessoal.

Se você encostar a pulseira metálica de seu relógio em algum ponto de uma placa-mãe durante seu funcionamento, no pior caso você irá destruir a placa-mãe.

Agora, se você encostar a mesma pulseira metálica de seu relógio em algum ponto de uma fonte de alimentação em operação, você corre o risco de entrar em contato com tensões e correntes que podem causar sérios ferimentos e, até mesmo, por sua vida em perigo.

Uma fonte é dividida em duas partes, sendo a primeira, ou entrada, conectada diretamente com a rede elétrica.

A segunda metade, ou saída, é isolada da rede elétrica e está conectada diretamente com

os outros circuitos do computador. Os capacitores eletrolíticos de entrada armazenam tensões contínuas de até 400V e acumulam energia em níveis bastante altos.

Considere uma fonte com potência real de 500W na saída. Se considerarmos uma eficiência de 80%, iremos encontrar uma potência disponível nos capacitores de entrada de 500/0,8 ou 625W. A energia necessária para manter esse nível de potência durante um ciclo completo da rede elétrica (60 Hz) será dada por E=Pin/f

Ou E = 625/60 = 10,42 Joules.

Choques elétricos e queimaduras podem resultar de contato com pontos energizados do circuito elétrico. Todos os cuidados devem ser tomados no sentido de evitar acidentes desse tipo.

Outro fato que deve ser observado é que os capacitores mantêm carga por algum tempo após o circuito ser desligado. Sempre confirme que os capacitores estejam descarregados antes de manuseá-los.

As fontes possuem diversas proteções, tanto na entrada quanto nas saídas, que podem impedir seu funcionamento durantes os testes e manutenção (o irônico é que muitas das falhas seriam evitadas se essas proteções fossem mais eficientes).

Outro aspecto que deve ser observado é que, devido às realimentações e proteções, uma fonte dificilmente irá apresentar funcionamento parcial, isto é, ou ela funciona ou não. Provavelmente a única exceção a isso consiste na saída de +5Vsb, que se constitui em uma fonte completa independente.

Esse fato traz um problema para a manutenção, já que diversos componentes (alguns mais caros) talvez necessitem ser substituídos sem que se tenha certeza que a fonte está totalmente funcional. Se um problema desse tipo ocorrer, pode acontecer de algum componente já substituído vir a queimar novamente (isto se aplica especialmente aos transistores de potência).

Uma forma de evitar esse problema é limitar a corrente na entrada da fonte, o que pode ser feito de forma extremamente simples (e econômica!): ligando-se uma lâmpada incandescente em série com a alimentação da fonte. Pode-se utilizar lâmpadas de diversas potências para limitar a corrente em diversos patamares diferentes. Isto é, lâmpadas de menor potência para correntes menores e lâmpadas de maior potência para correntes maiores. Além de limitar a corrente, a lâmpada oferece, como efeito colateral, uma indicação luminosa que pode ser bastante útil.

Se a lâmpada brilhar totalmente, isso irá significar que a fonte está em curto ou com uma carga muito grande. Em ambos os casos, é muito provável que ainda existam problemas e uma ligação direta à rede elétrica será catastrófica.

Se a lâmpada brilhar e depois reduzir seu brilho, isso provavelmente indica que os capacitores se carregaram e a fonte entrou em operação normal. Este é o comportamento esperado de uma fonte sem defeitos. Pode ser que ainda existam defeitos, mas provavelmente eles não devem provocar a queima da fonte.

Se a lâmpada ficar piscando, isso deve significar que a fonte está tentando inicializar, mas devido às proteções internas ela é desligada. É possível que ainda exista algum problema ou a lâmpada seja muito pequena para o consumo normal da fonte.

Esse arranjo com uma lâmpada irá permitir a verificação do funcionamento com um maior grau de segurança. Devemos lembrar que esse recurso deve ser utilizado apenas para uma rápida verificação com a fonte operando com uma carga mínima.

Caso não sejam observados problemas, a fonte poderá ser testada em condições de carga alimentada diretamente da rede elétrica. De um modo geral, a grande maioria (95% aproximadamente) dos defeitos em fontes irá se encaixar em uma das descrições listadas:

1. A fonte está morta e com o fusível queimado. As falhas prováveis são transistor de potência em curto, diodo retificador de entrada em curto, ou outros semicondutores de potência. As causas mais prováveis para este tipo de falha são sobretensão ou transientes da rede elétrica, perda de capacitância do capacitor eletrolítico de entrada, sobreaquecimento do transformador de potência (especialmente nas fontes de menor custo), ou falha aleatória (menos provável);

2. A fonte está morta, porém o fusível não está queimado. Circuito de inicialização da fonte com defeito (sim! A fonte possui seu próprio circuito de inicialização, com sua própria temporização), verificar resistores e circuito integrado de controle, fusistor (resistor combinado com fusível) aberto;

3. Uma ou mais saídas fora de especificação com *ripple* de 60 ou 120Hz muito alto. Capacitor principal de entrada com defeito;

4. Uma ou mais saídas fora de especificação com *ripple* excessivo na freqüência de chaveamento. Falha nos capacitores de saída da fonte;

5. A fonte liga e desliga periodicamente. Falha nos componentes dos circuitos de proteção ou falha no CI controlador.

Estes são alguns dos exemplos mais comuns de causas de falhas em fontes de alimentação. Soldas mal feitas também são sérias candidatas a provocar problemas, especialmente os intermitentes.

Equipamentos a serem utilizados

As fontes de alimentação trabalham com freqüências muito mais baixas que os outros circuitos de um computador. Dessa forma, os equipamentos de teste utilizados devem ser definidos em função das tensões e correntes envolvidas, e na classe de isolação dos equipamentos.

A classe de isolação representa o nível de proteção de um equipamento com relação ao risco de choques elétricos ou transientes, e se divide em quatro categorias definidas por normas ANSI, CSA e, especialmente, IEC 61010:

1. CAT IV - essa categoria é associada com o ponto onde a instalação elétrica se conecta com a rede da concessionária. Inclusive cabos externos aéreos e subterrâneos;

2. CAT III – representa a fiação de distribuição, incluindo circuitos de 480 e 600V, circuitos alimentadores de motores trifásicos e painéis de distribuição. Cargas conectadas permanentemente são classificadas como CAT III. Cargas que gerem seus próprios transientes também são classificadas nessa categoria;

3. CAT II – engloba os circuitos dos conectores e cargas que não são conectadas permanentemente;

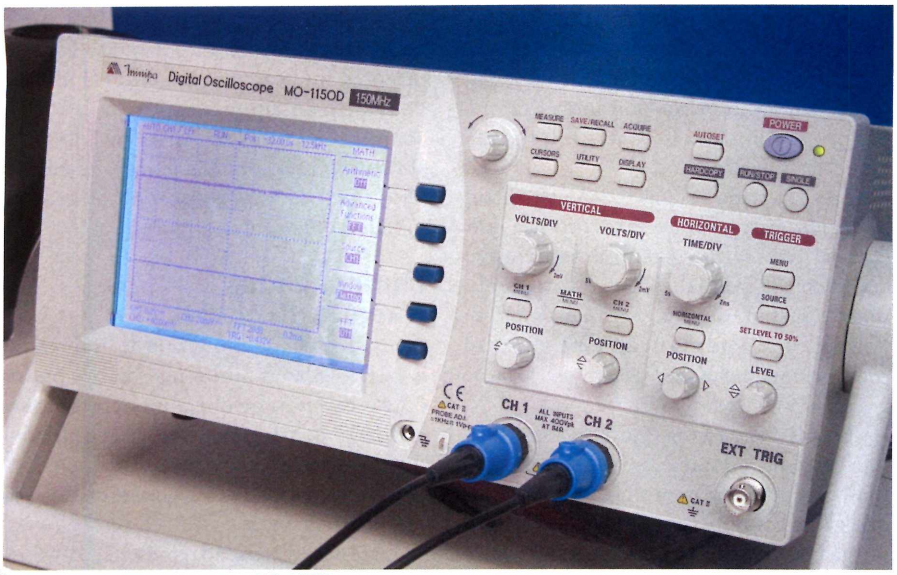
4. CAT I – indica circuitos eletrônicos protegidos.

Como faremos medições junto ao circuito de distribuição elétrica, os equipamentos devem ser CAT II, no mínimo.

Um bom multímetro é a ferramenta básica para a manutenção de fontes. Com ele serão feitas medições de tensão e corrente, teste de componentes, busca de curto-circuitos, etc.

Se o multímetro possuir mais funções, melhor. Um termômetro será bastante útil neste trabalho. A possibilidade de medir capacitâncias será especialmente importante para fontes, já que sua função básica é armazenar e controlar energia.

O multímetro é fundamental, entretanto certos aspectos apenas poderão ser observados com a ajuda de um osciloscópio.



F1. Osciloscópio Minipa, modelo MO-1150D (www.minipa.com.br/fprodutos.asp?Secao=6&cat=14&subcat=2&pg=hs_secao&se=2)

Um osciloscópio permitirá a visualização das formas de onda em diversos pontos do circuito, assim como uma análise da qualidade da manutenção nos testes de desempenho, especialmente medições de *ripple* e transientes.

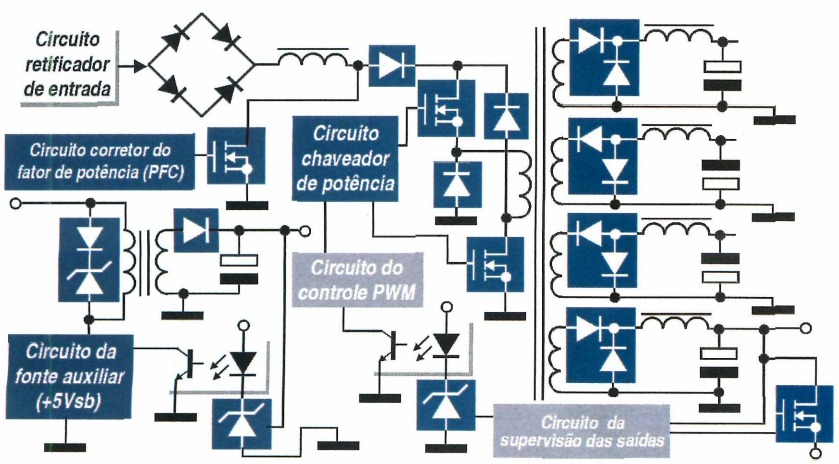
O osciloscópio utilizado para este trabalho não precisa ser de última geração, nem o de maior largura de banda disponível. Ele precisa apresentar uma largura de banda igual ou superior a 20 MHz (os modelos mais simples analógicos atendem a esse requisito) e capacidade de suportar em suas entradas tensões superiores a 400VDC.

Pontas de prova para alta tensão (x100) devem ser utilizadas nas medições no lado primário (ligado diretamente à rede elétrica). Essas pontas de prova são um pouco mais caras que as normais (x1 e x10) fornecidas com o osciloscópio, mas absolutamente necessárias.

Aqui cabe uma observação muito importante. Sempre que forem feitas medições em circuitos conectados diretamente à rede elétrica, é necessário verificar se não existem problemas de isolação entre o terra da ponta de prova e o terra da rede elétrica. Se o terra da ponta estiver conectado ao terra da rede, através do osciloscópio, ele não poderá ser conectado no terra DC da fonte, sob o risco de provocar um curto-circuito.

A solução mais simples para esse problema consiste em utilizar um transformador isolador para alimentar o osciloscópio.

Como sempre, conforme mais recursos estiverem disponíveis, mais medições poderão ser efetuadas e melhores resultados devem ser esperados.



F2. Diagrama de blocos genérico de uma fonte de alimentação ATX. A diferença entre as fontes reais será encontrada no modo como cada bloco é implementado em cada uma.

Em nossas medições utilizamos um osciloscópio Minipa, modelo MO-1150D, cujas principais características são largura de banda de 150 MHz, máxima tensão de entrada de 400V, classe de isolação Cat II, diversos recursos de análise matemática, interface de comunicação RS232 e USB, além de software de comunicação com computador SoftView Ver. 1.3, conforme pode ser visto na figura 1.

Uma visão mais íntima das fontes de alimentação

Todas as fontes, independentemente de sua qualidade (ou o que é mais comum, de sua falta de qualidade), compartilham alguns blocos funcionais fundamentais. A maior qualidade de algumas fontes vem do cuidado com que esses blocos são projetados e implementados.

Todas as fontes são constituídas de um retificador e filtro de entrada, circuito chaveador de potência, circuito de controle do chaveador PWM, retificador e filtro de saída e circuito supervisor das saídas, além de uma fonte auxiliar. Cada bloco citado se divide em diversos circuitos que os constitui. Agora iremos dar uma olhada mais a fundo em cada um desses blocos. Veja o diagrama de blocos da figura 2.

O circuito retificador e filtro de entrada são responsáveis por converter a tensão alternada da rede elétrica em uma tensão DC adequada para alimentação dos circuitos eletrônicos. Ele retifica e filtra a tensão AC diretamente fornecendo uma tensão DC de 380V, aproximadamente. Quando a fonte opera a partir de uma tensão de rede de 220Vac, o circuito utilizado é um retificador de onda completa, mas quando a tensão de rede é de 110Vac, o circuito é convertido em um retificador dobrador de tensão, de forma a sempre fornecer os 380V na saída, independentemente de a rede ser 110 ou 220Vac. A seleção entre o circuito retificador de onda completa e o dobrador é feita através da chave seletora 110/220V.

Em fontes mais atuais e de melhor qualidade, junto com o retificador de entrada se encontra o circuito de correção do fator de potência, mais conhecido como PFC (Power Factor Correction). O circuito PFC também é chamado de circuito Pré-regulador.

Este circuito tem como função controlar a carga do capacitor de entrada de forma que a corrente consumida pela fonte se comporte de forma linear. Mais informações sobre esse assunto podem ser encontra-

das na PC&CIA 67, mas basicamente o PFC reduz a distorção harmônica na rede elétrica e a interferência eletromagnética causada por essa distorção. As fontes com PFC normalmente são *full range*, isto é, podem ser alimentadas com qualquer tensão de rede entre 90V e 240V. Para entender como o fator de potência é corrigido, veja a explicação a seguir.

Fator de potência, tecnicamente falando, representa a relação entre a potência real, em watts, e a potência aparente, em volt x amperes. Para cargas resistivas, onde a corrente (sinal na cor verde) está em fase com a tensão (sinal em amarelo), seu fator de potência é igual a 1 (figura 3).

Como as fontes chaveadas utilizam retificadores e grandes capacitores na entrada, sua corrente apresenta a forma de picos muito diferentes em relação à tensão senoidal de alimentação, conforme pode ser visto na figura 4. Esses picos de corrente (em verde) irão gerar uma grande quantidade de harmônicos da freqüência da rede (especialmente os ímpares), os quais irão gerar interferências eletromagnéticas e distorcer a forma de onda da rede elétrica.

Nessas condições o fator de potência apresenta em média um valor de 0,65.

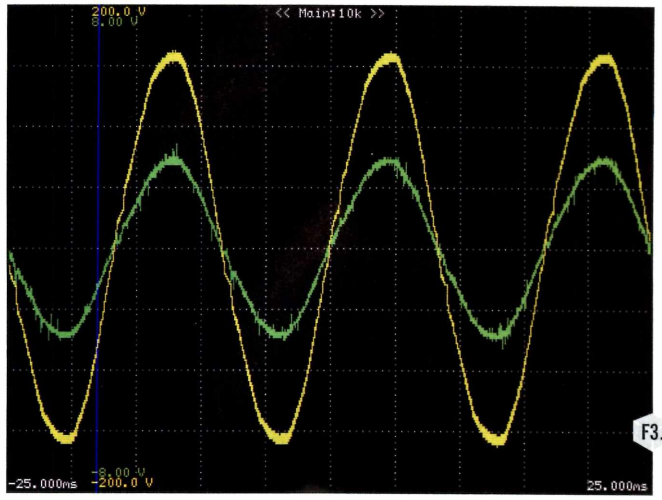
Um circuito eletrônico especial poderá corrigir esse problema através do chaveamento da corrente de entrada, de forma que seu valor médio fique em fase com a tensão de alimentação, conforme formas de onda mostradas na figura 5.

Dessa forma é possível obter correções para valores em torno de 0,98.

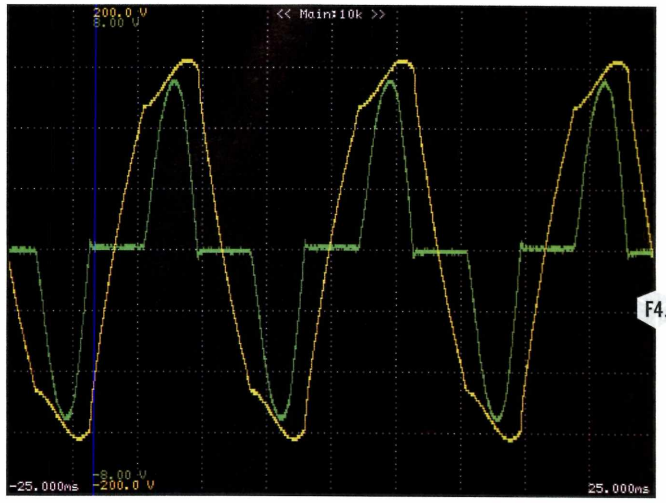
Esses circuitos diminuem consideravelmente a geração de harmônicas na linha de alimentação, diminuindo assim a interferência eletromagnética que as fontes chaveadas geram, além de diminuírem a corrente consumida na entrada, reduzindo assim as perdas nas linhas de alimentação.

O circuito corretor de fator de potência consiste em um regulador tipo *Boost* (a tensão de saída é sempre maior que a da entrada), onde uma amostra da tensão de entrada é aplicada ao amplificador de erro, de forma a modular um sinal PWM para que a corrente média esteja em fase com a tensão de entrada.

Já o circuito chaveador de potência tem componentes que efetivamente manejam a potência total que a fonte pode fornecer. Basicamente, estes produtos são transistor MOSFET (ou transistores), transformador principal e circuito driver do transistor, e retificadores de saída.



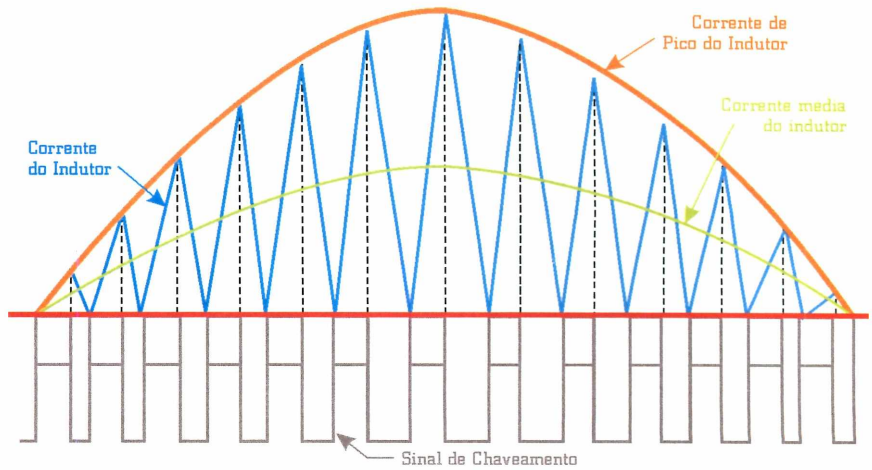
F3. Corrente em fase com a tensão indicando um fator de potência unitário.



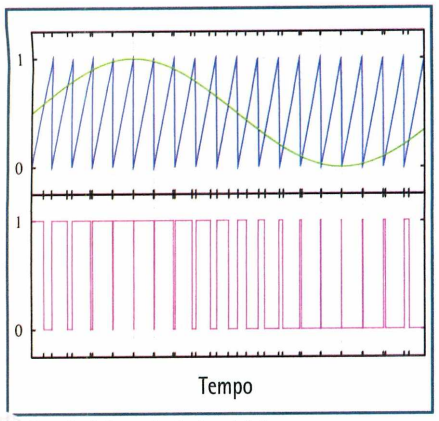
F4. Corrente na forma de picos, produzindo produto V x I muito maior que a potência realmente consumida. Note também a deformação na forma de onda da tensão (em amarelo).

Neste ponto diversas topologias de circuito podem ser utilizadas, dependendo principalmente da potência máxima da fonte e custo. O tipo de circuito irá definir também o tipo de controlador PWM.

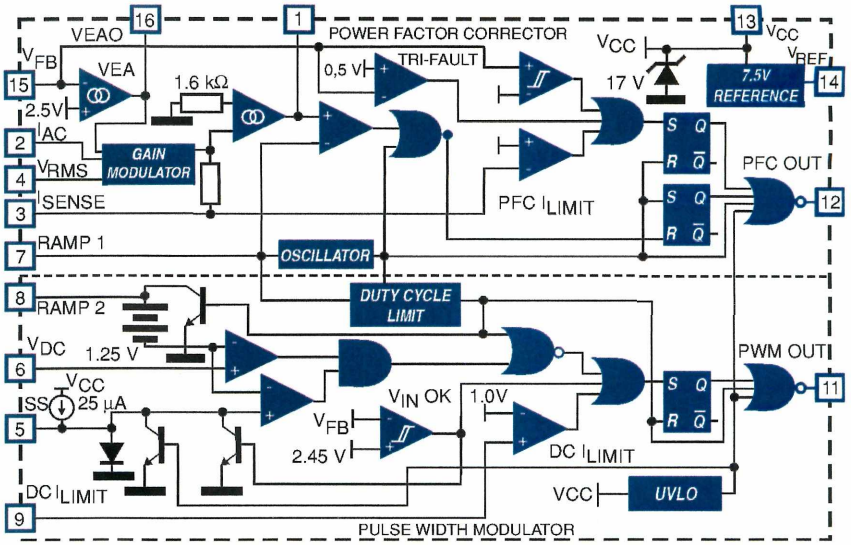
Cada tensão de saída possui seu próprio enrolamento no secundário do transformador, com a exceção, na maioria dos casos, das saídas de 3,3 e 5V. A saída de 3,3V consiste em uma derivação do mesmo enrolamento



F5. Corrente de entrada chaveada, de forma que seu valor médio esteja em fase com a tensão.



F6. Um sinal de controle (verde) é comparado com um sinal em rampa de freqüência constante (azul), obtendo, como saída, uma seqüência de pulsos (lilás) de freqüência constante, mas largura proporcional com a amplitude do sinal de controle.



F7. Diagrama de blocos do circuito integrado ML4800 (www.fairchildsemi.com/ds/ML%2FML4800.pdf), que engloba as funções de controle do estágio PFC (metade superior) mais o controle do circuito PWM (metade inferior).

que fornece os 5V, o que explica porque a especificação das fontes sempre apresenta uma potência máxima combinada entre essas saídas.

Uma das maiores limitações das fontes de computador atuais vem de uma decisão tomada muitos anos atrás.

A fonte é regulada através de uma amostra da tensão de saída, mas como existem diversas saídas diferentes, apenas uma será amostrada. Há alguns anos os processadores eram alimentados a partir do +5V e, por esta ser a tensão mais importante, nada mais natural do que fazer a regulação da fonte a partir dela.

A partir do Pentium 4, a alimentação do processador passou a ser fornecida pela saída de +12V, como forma de melhorar a eficiência do regulador de Vcore na placa-mãe, mas as fontes continuaram a ser reguladas por uma amostra do +5V.

O que acontece é que o maior consumo de energia ocorre através dos enrolamentos que fornecem +12V, entretanto a fonte é regulada pela saída de +5V, que possui um consumo bastante baixo.

A característica que permite que a fonte mantenha suas saídas dentro das especificações é chamada de regulação cruzada, que é a capacidade de uma saída em um enrolamento "sentir" o aumento (ou redução) do consumo em outro enrolamento e fazer as correções através do PWM. A regulação cruzada é obtida pela tecnologia utilizada na confecção do transformador de saída, de forma que o acoplamento entre os enrolamentos seja o melhor possível. Outro "truque" que também é utilizado consiste em montar os indutores de filtro das saídas em um mesmo núcleo (toroidal).

Atualmente, não existe sentido em continuar regulando a fonte pela saída de +5V, o que ficou provado nos testes da fonte Corsair (PC&CIA 63), que apresentou uma performance excelente com a fonte sendo regulada pela saída de +12V.

Para os entusiastas com conhecimentos de eletrônica, existe aqui uma possibilidade de modificação de circuito em fontes reguladas pela saída de +5V, alterando-se o ponto de amostragem para o controle do PWM. Esse trabalho exige um estudo das especificações do chip PWM, assim como modificações no circuito de compensação do regulador, mas, se feita corretamente, a fonte deverá apresentar um funcionamento muito melhor.

Uma limitação a essa modificação diz respeito à capacidade de fornecimento de potência, especialmente do transformador de potência. Com a fonte sendo regulada pelo +12V, a potência fornecida será maior, já que não haverá quedas de tensão nessa saída.

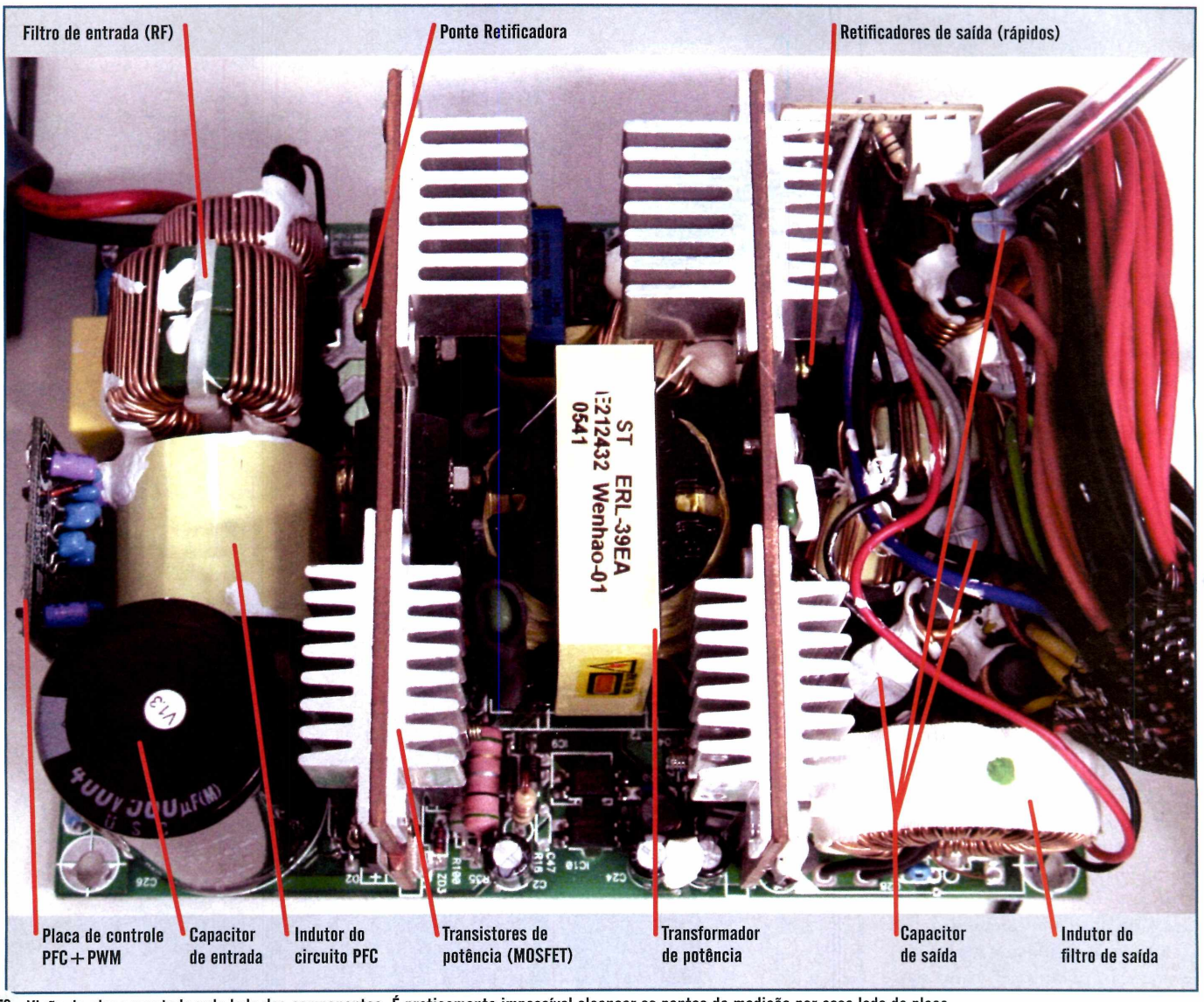
Os retificadores de saída utilizam diodos rápidos para poderem retificar com eficiência os sinais de alta freqüência. Para as saídas de baixa tensão (3,3V e 5V), os diodos utilizados são do tipo Schottky, que além de operarem com altas freqüências, apresentam uma queda de tensão, quando polarizados diretamente, muito baixa (da ordem de dezenas de milivolts) para manter alta a eficiência da fonte. Os filtros são constituídos de indutores em série com cada saída, mais um conjunto de capacitores eletrolíticos com baixa resistência série equivalente (ESR). Novamente a eficiência e a freqüência de operação foram levadas em consideração na escolha desse tipo de capacitores.

O circuito controlador PWM regula quanta energia é fornecida para o secundário do transformador através da variação da largura dos pulsos que acionam o transistor MOSFET. Os pulsos são controlados a partir de uma amostra da tensão de uma das saídas da fonte (normalmente da saída de +5V). O princípio básico de operação do PWM pode ser visto na figura 6.

Da mesma forma que para o estágio de potência, existem diversos tipos de circuitos PWM, sendo os principais: modo de controle direto, *feedforward* e modo de corrente, todos com opção de acionamento de um ou dois transistores de potência.

Todo controle PWM utiliza uma rampa de tensão para gerar os pulsos que irão acionar o transistor de potência. O que muda entre os três tipos é o modo pelo qual essa rampa é obtida:

1. **Modo de controle direto:** é o método mais antigo de controle. O circuito opera através da comparação de uma amostra da tensão de saída da fonte com uma rampa de amplitude constante obtida a partir de um oscilador de freqüência fixa. Esse método apresenta como principais desvantagens resposta lenta em relação às rápidas variações na tensão de entrada (lembre-se que a tensão de entrada é obtida através da retificação direta da rede de energia elétrica) e necessita de alto ganho na malha de realimentação, o que o torna sensível a interferências e dificuldades na obtenção de uma boa resposta dinâmica;



F8. Visão da placa montada pelo lado dos componentes. É praticamente impossível alcançar os pontos de medição por esse lado da placa.

2. **Modo de controle *Feedforward*:** funciona exatamente como o modo anterior, exceto por uma única e fundamental diferença: o sinal de rampa não possui amplitude constante, mas varia de forma diretamente proporcional à tensão de entrada. Dessa forma, se a tensão de saída estiver fixa, a largura dos pulsos irá variar inversamente em relação à tensão de entrada. Este tipo de controle apresenta uma regulação de linha muito boa, utilizando muito menos ganho no circuito de realimentação e sendo, portanto, muito menos sensível a interferências e instabilidades;

3. **Modo de controle por corrente:** este tipo de PWM é o mais comum atualmente, ele substitui a rampa gerada por um oscilador, utilizada nos modos anteriores, pela rampa de corrente que circula no circuito de potência. Essa rampa de corrente é realimentada ao circuito regulador, formando um segundo elo de controle além do elo de tensão formado pela realimentação da tensão de saída ao PWM. O resultado dessa modificação é que as limitações dos outros dois métodos são eliminadas, além de simplificar enormemente o circuito de compensação (que impede que o circuito se torne instável em algumas condições de carga e tensão de rede) da fonte e melhorar seu desempenho em todos os aspectos.

A fonte utilizada para nossas medições, uma Seventeam modelo ST-550EAG-05F, possui um circuito corretor de fator de potência ativo e circuito PWM integrados em um mesmo chip. O circuito integrado ML4800, da Fairchild, é utilizado para controlar o estágio PFC e o PWM. Conforme podemos ver na figura 7, ele é dividido em duas partes, sendo que uma possui todo o circuito necessário para implementar um pré-regulador PFC (metade superior do diagrama de blocos) e a outra possui todo o circuito para a implementação do regulador PWM (metade inferior).

Agora as medições

Qualquer um que tenha olhado com mais cuidado uma fonte de alimentação de computador já notou que medições em sua placa não são tarefas das mais simples.

Uma fonte é projetada para fornecer o máximo de potência no mínimo de espaço e, portanto, sua montagem invariavelmente impede o acesso aos terminais de componentes e trilhas de circuito impresso pelo lado de cima. A única forma de executar essas

medições é pelo lado de baixo da placa, o que nos traz outras complicações. Medições com a fonte energizada e fornecendo alguma quantidade de potência irá gerar calor que deverá ser removido com a ajuda dos dissipadores e ventilador. Isso significa que algum tipo de base deverá ser implementada para que a fonte tenha seu circuito acessível e, ao mesmo tempo, possa ser ventilada.

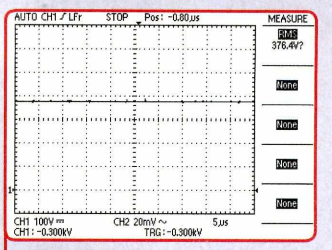
Essa base deverá ser firme o bastante para evitar acidentes com a placa energizada.

Para os testes em condições de fornecimento de potência, uma carga deve ser providenciada de forma a permitir um consumo controlado em todas as saídas. Incluindo a saída de 5Vsb.

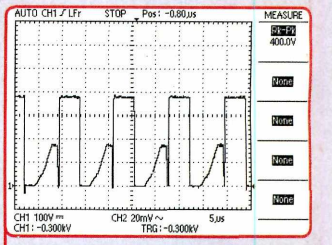
Essa carga pode ser constituída de resistores de potência ligados em arranjo série/paralelo e a variação da potência consumida será obtida variando-se a resistência equivalente desse arranjo, ou, o que será muito melhor, ser constituída por cargas eletrônicas que irão permitir o controle contínuo da corrente em cada saída.

Para identificação dos blocos da fonte de alimentação junto à placa montada, podemos utilizar a figura 8, onde temos uma visão da placa pelo lado dos componentes.

Os sinais obtidos em nossa fonte exemplo podem ser vistos nas figuras associadas com a imagem do circuito impresso, no lado da solda (figura 9).

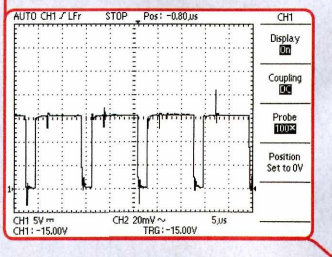


1. Tensão DC no capacitor de saída do circuito PFC

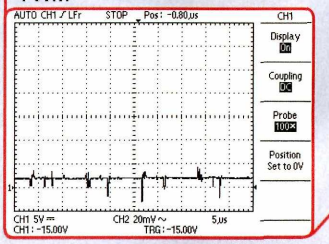


2. Tensão sobre o diodo de proteção do MOSFET do circuito chaveado de potência

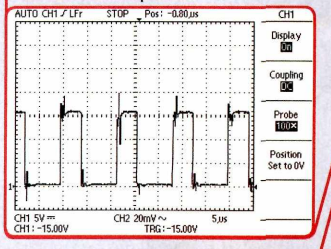
16. Pulsos de controle do MOSFET do circuito PFC



15. Tensão realimentada da saída de 5V para controle do PWM

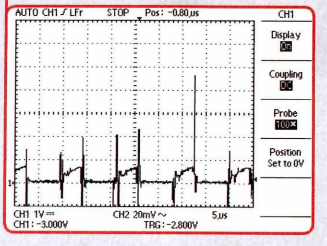


14. Pulsos de controle do MOSFET do circuito chaveado de potência

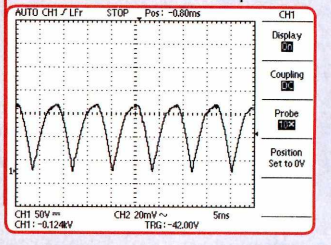




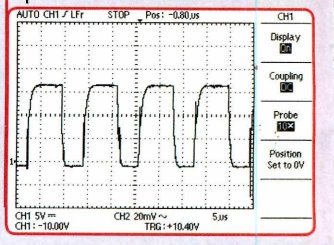
13. Sinal da corrente circulando pelo primário do transformador de potência que é realimentado para o regulador PWM (modo de corrente)

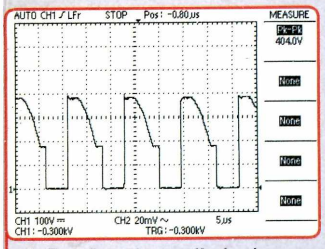


12. Tensão na saída da ponte retificadora de entrada. Representa a tensão da rede elétrica retificada em onda completa

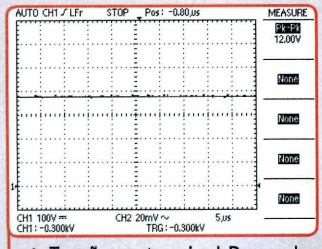


11. Tensão no terminal Gate do MOSFET de potência do circuito PFC

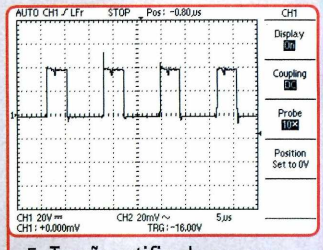




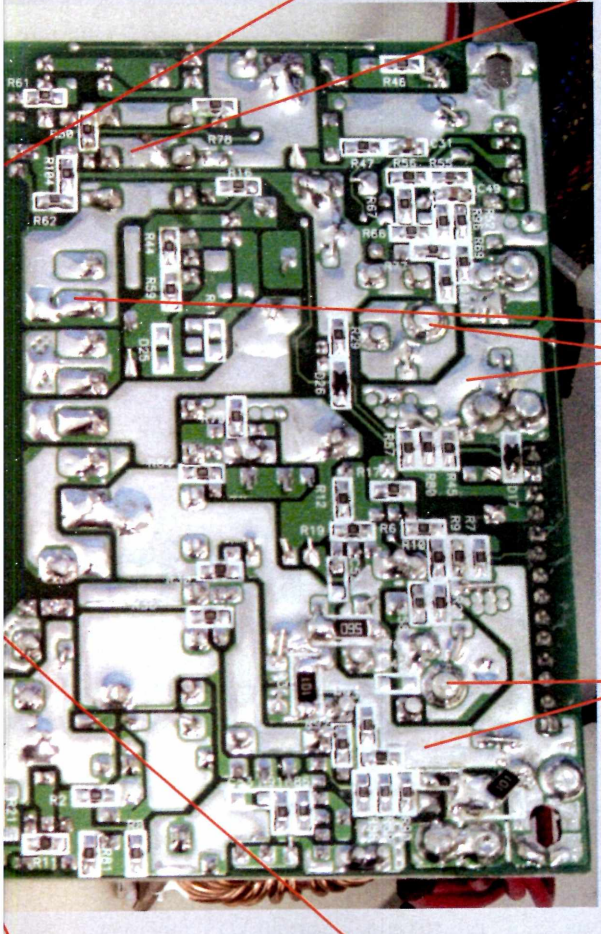
3. Tensão sobre o diodo de potência do circuito PFC



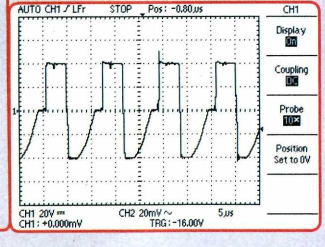
4. Tensão no terminal Dreno do MOSFET de potência da fonte



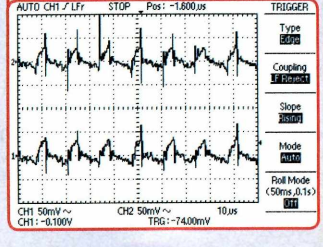
5. Tensão retificada em um enrolamento secundário do transformador



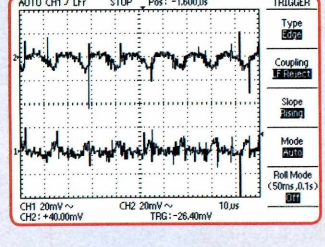
6. Tensão presente em um enrolamento secundário do transformador



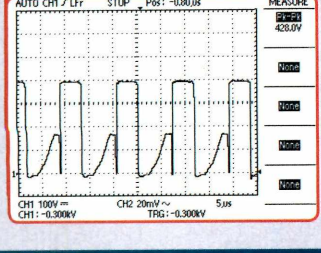
7. Sinal de ripple nas saídas de 12V1 e 12V2



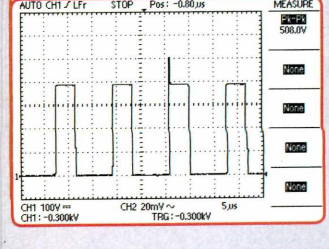
8. Sinal de ripple nas saídas de 3,3 e 5V



9. Tensão no terminal Gate do MOSFET de potência da fonte. Note que essa tensão está em um nível elevado em relação à terra devido ao circuito driver.



10. Tensão no terminal Source do MOSFET de potência do circuito PFC



F9. Vista da placa pelo lado da solda. Note a presença de componentes SMD montados no circuito impresso.

Conclusão

Manutenção em fontes de alimentação de computadores é uma atividade possível, mas requer um maior grau de conhecimento eletrônico e, especialmente, muito cuidado em relação à segurança.

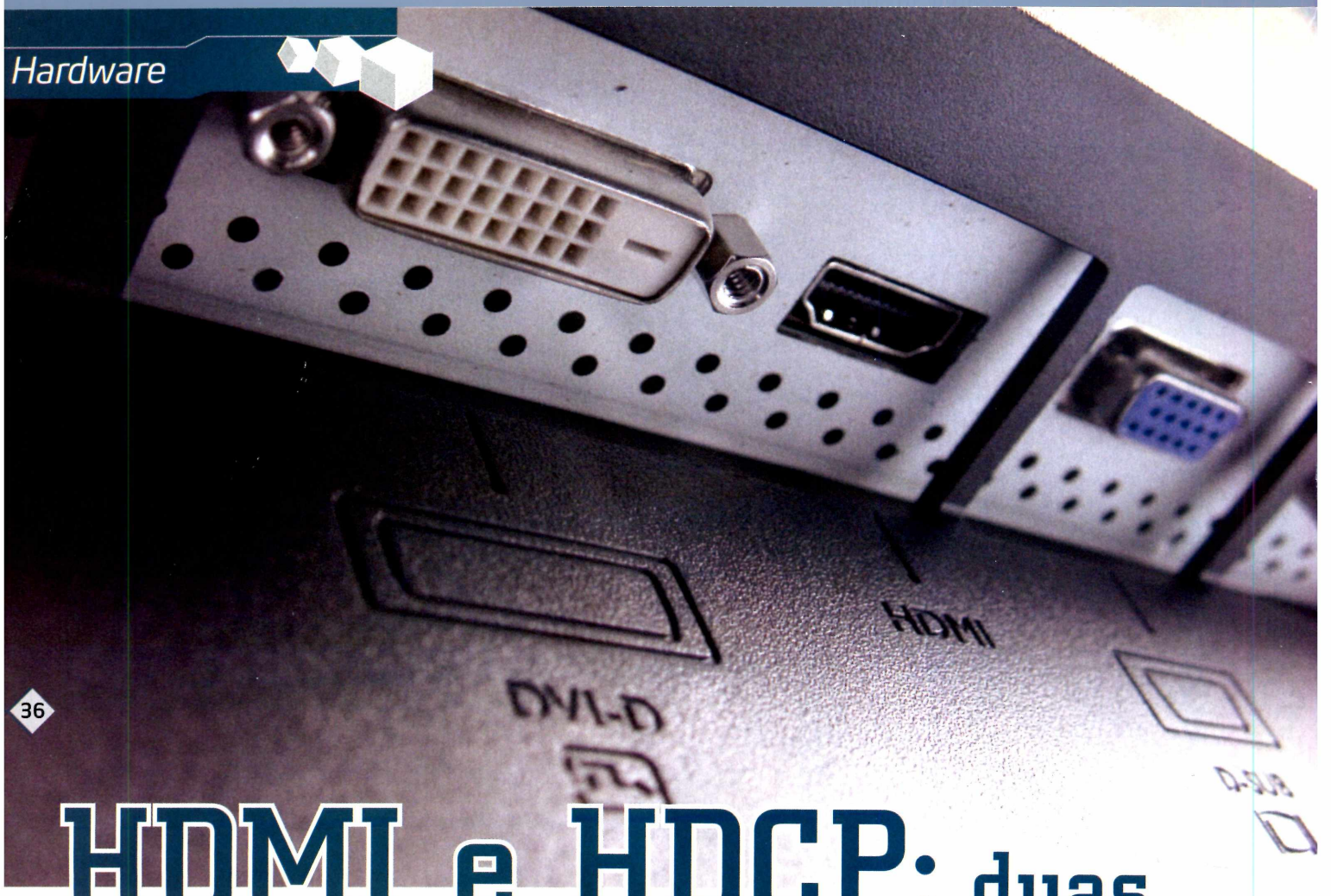
Fontes conectadas diretamente à rede elétrica apresentam tensões e correntes potencialmente perigosas, por isso, cuidados devem ser tomados com os capacitores eletrolíticos que irão armazenar uma grande quantidade de energia, sob tensões de até 400V. No caso dos transistores de potência e transformador principal, podem ser esperadas tensões (transientes) de até 800V.

Outro cuidado que deve ser tomado diz respeito a queimaduras, já que alguns componentes atingem temperaturas bastante altas.

Equipamentos de teste, cargas e pesquisa técnica são alguns dos investimentos necessários para essa tarefa. Ferramentas também serão fundamentais, já que hoje a maioria das fontes mistura componentes SMD com componentes tradicionais.

Se você gostou do assunto, porém não possui conhecimentos básicos sobre Eletrônica, recomendamos a leitura do livro Curso Básico de Eletrônica, publicado pela Editora Saber e disponível em nossa loja virtual **www.sabermarketing.com.br**.

PC



HDMI e HDCP: duas tecnologias para alta definição

O conector HDMI começa a aparecer nas placas-mãe como opção para saída de vídeo digital. Junto com a tecnologia HDCP, eles se dedicam a simplificar as conexões entre equipamentos de áudio e vídeo, além de proteger o conteúdo proprietário nos formatos de alta definição. Vamos dar uma olhada em como essas tecnologias funcionam e quais as suas implicações.



Roberto Luiz R. Cunha
Formado em Engenharia Elétrica, possui 24 anos de experiência no desenvolvimento de projetos em hardware e atualmente compõe a equipe de redatores da revista.

Já há algum tempo que a interface digital de vídeo utilizada pertence ao padrão DVI, ou Digital Visual Interface, que implementa a transmissão dos sinais RGB em 24 bits, através de um barramento TMDS (Transition Minimized Differential Signalling) formado por quatro pares de sinais diferenciais, onde três são utilizados para transmitir os sinais R, G e B, e o quarto para a transmissão de clock (pixel clock).

Os dados de cada componente RGB (8 bits) são transmitidos em modo serial com uma taxa máxima de 1,65 Gbps cada. Dessa forma, a taxa máxima para um link DVI é de 4,95 Gbps. Como cada byte é transmitido usando-se 10 bits, devido à tecnologia TMDS, a taxa máxima utilizável é de 3,96 Gbps.

Essa largura de banda permite que um link DVI simples transmita todos os formatos HDTV sem compressão, assim como sinais na resolução de até 1600 x 1200 (UXGA) a 60Hz.

Mesmo o padrão de alta definição 1920 x 1080 a 60Hz no modo progressivo pode ser transmitido por um link DVI. Além disso, o padrão DVI inclui um link bidirecional de comunicação em baixa velocidade conhecido como DDC (Display Data Channel), que é utilizado para identificação e reconhecimento do hardware.

Em resumo, o padrão DVI funciona muito bem, mas apresenta algumas limitações.

Guerra à pirataria

Atendendo às pressões dos criadores de conteúdo, especialmente os estúdios de Hollywood, a Intel, com o auxílio da empresa Silicon Image, desenvolveu o padrão HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection), cuja única finalidade é a prevenção de cópia de material transmitido pela interface DVI.

Por projeto, uma conexão DVI é do tipo ponto-a-ponto entre um transmissor

(fonte de vídeo) e um receptor (monitor ou TV, por exemplo). O HDCP introduz uma camada de controle entre os dois extremos utilizando diversos processos para autorizar a reprodução de conteúdo protegido.

O primeiro é chamado de Authentication and Key Exchange (autenticação e troca de chaves) ou AKE. Neste processo, o transmissor verifica se o receptor é licenciado ou autorizado para receber a transmissão. Isso é feito com o auxílio de um conjunto de assinaturas digitais, ou chaves, protegidas e secretas, que são armazenadas tanto no transmissor quanto no receptor. A troca de chaves ocorre através do link DDC.

A partir do momento que o receptor for autenticado, os dados estão liberados para a transmissão. Para impedir que os dados sejam interceptados e utilizados por algum outro dispositivo, a transmissão de informação é criptografada e só pode ser decodificada pelo receptor autenticado.

Como proteção adicional, o transmissor renova a autenticação a cada 2 segundos (a cada 128 campos de vídeo), aproximadamente. Se a autenticação não for renovada, a transmissão de dados será interrompida e o sistema tentará reiniciar o processo (AKE).

Como medida de proteção final, o padrão HDCP permite que um receptor tenha a sua autorização revogada. Isso permite que equipamentos "hackeados" sejam impedidos de serem utilizados. Os valores das chaves dos equipamentos comprometidos serão armazenados em uma lista "negra".

Quando o padrão HDCP é adicionado ao DVI, ele é chamado de DVI-HDTV.

É importante observar que somente monitores "HDCP Ready" poderão exibir sinal a partir de fontes protegidas, seja pela porta DVI, seja pela HDMI. Isso significa que seu TV/monitor atual, mesmo que possua interface DVI, não poderá ser utilizado com sinais HDCP.

HDMI

Considerando que a interface DVI transmite apenas informação RGB e clock, foi decidido que ela poderia (e deveria) fazer muito mais na interligação de equipamentos de áudio e vídeo. Outro aspecto que se pretendia alterar era o tamanho do conector de forma a facilitar seu uso.

Isso tudo somado a um eterno motivo de críticas e reclamações com relação aos equipamentos de áudio e vídeo, que é a quantidade enorme de conectores e cabos diferentes necessários para a interligação desses sistemas, fez com que a Hitachi, Matsushita, Philips, Intel, Thomson (RCA), Toshiba, Sony e Silicon Image se juntassem e desenvolvessem a especificação HDMI, ou High Definition Multimedia Interface.

Baseada no padrão DVI-HDTV, a interface HDMI permite, além do vídeo, a transmissão de áudio digital e informações de controle entre os equipamentos, tudo isso utilizando um conector bem menor.

A porção de áudio do HDMI permite a transmissão de sinais multi-canais comprimidos, os formatos de áudio digital conhecidos como Dolby Digital e DTS Digital Surround, e também áudio digital sem compressão em até 8 canais de 24 bits a 192 kHz (tudo isso simultaneamente com vídeo de alta definição).

O áudio é transmitido durante os intervalos de apagamento do vídeo (quando nenhuma informação de imagem é transmitida), não afetando a banda de vídeo disponível. Esse padrão é completamente compatível com o barramento DVI mais antigo. Neste caso, as informações de áudio serão simplesmente descartadas.

Informações de controle foram implementadas através de um novo link de sinal bidirecional que irá conectar todos os dispositivos HDMI em cadeia. O protocolo de comunicação utilizado é baseado no padrão europeu AV.Link e é chamado de Consumer Electronics Control (CEC). A idéia do CEC é facilitar a interligação dos mais diferentes equipamentos entre si.

Da mesma forma que para outros barramentos, o HDMI também pode ser encontrado em diversas versões, conforme listado na tabela 1.

Com relação às versões, cabe uma observação importante.

Cada fabricante de equipamentos escolhe que função, dentre as permitidas pelo padrão, ele irá implementar em seu produto. Portanto, de nada adianta basear sua escolha pela versão do HDMI, a escolha deve ser feita levando-se em conta as características desejadas. Nada impede que um equipamento exiba uma interface HDMI versão 1.3 e não permita a reprodução de discos SACD, por exemplo.

Largura de Banda

Qualquer interface digital (e analógica) é limitada por sua largura de banda ou velocidade. No caso do HDMI 1.3, seu limite está em 10,2 Gbps ou 340 MHz. Para as interfaces DVI e HDMI de 1.2 para baixo, o limite está em 4,95 Gbps ou 165 MHz.

Respeitando o limite máximo, a banda disponível pode ser utilizada de várias maneiras.

A expressão que define a largura de banda necessária para uma dada aplicação é:

Largura de banda = Resolução x Taxa de atualização x Profundidade de cor. Na tabela 2 temos algumas larguras de banda definidas em função da aplicação.

O conector HDMI

O conector utilizado pelo padrão HDMI possui 19 pinos e pode ser visto na figura 1.

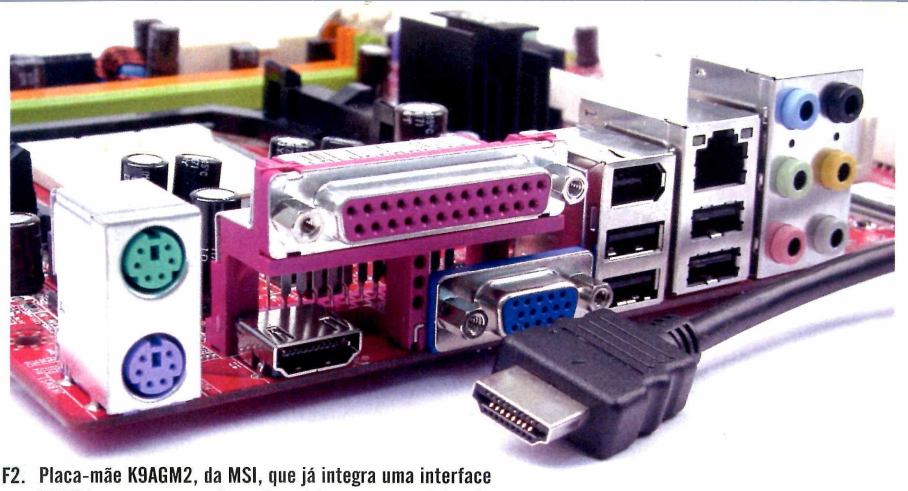
HDMI 1.0	HDMI 1.1	HDMI 1.2	HDMI 1.3
Especificação inicial	Adicionado suporte ao padrão DVD Audio	Adicionado suporte ao padrão SACD Audio	Aumento na largura de banda até 10,2 Gbps (340 MHz)
		Permissão às aplicações em PC utilizarem somente o espaço RGB	Suporte a cores 16 bits Aumento na taxa de atualização (por exemplo 120 Hz) Suporte à resolução 1440p/WQXGA
		Adicionado suporte para fontes de sinal de baixa tensão (acoplamento AC) em computadores	Suporte ao padrão de cores xvYCC
			Adicionadas características para sincronização de áudio/vídeo
			Adicionada opção de mini conector
			Adicionado suporte aos padrões de áudio Dolby TrueHD e DTS HD Master

T1. Diferenças entre as versões do padrão HDMI. Essas são características adicionadas ao padrão, mas que não são implementadas obrigatoriamente nos equipamentos.

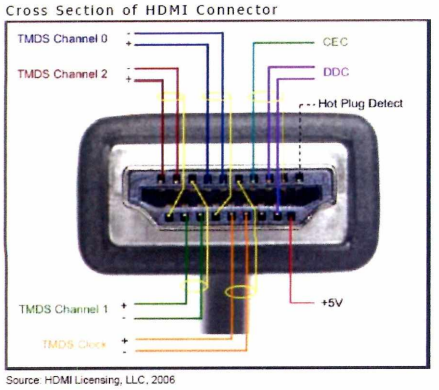
Aplicação	Resolução	Profundidade de cor	Taxa da atualização	Largura de banda necessária
480p DVD Player ou game console	480p	8 bits	60	0,81 Gbps (27 MHz)
HD Set-Top Box	720p/1080i	8 bits	60	2,23 Gbps (74,25 MHz)
Playstation 3	1080p	8 bits	60	4,46 Gbps (148,5 MHz)
	1080p	12 bits	60	6,68 Gbps (222,75 MHz)
HD DVD/Blu-ray	1080p	8 bits	60	4,46 Gbps (148,5 MHz)
	1080p	12 bits	60	6,68 Gbps (222,75 MHz)

T2. Larguras de banda em função da aplicação. Note que esses valores não são passíveis de alteração pelo usuário, como ocorre em computadores.

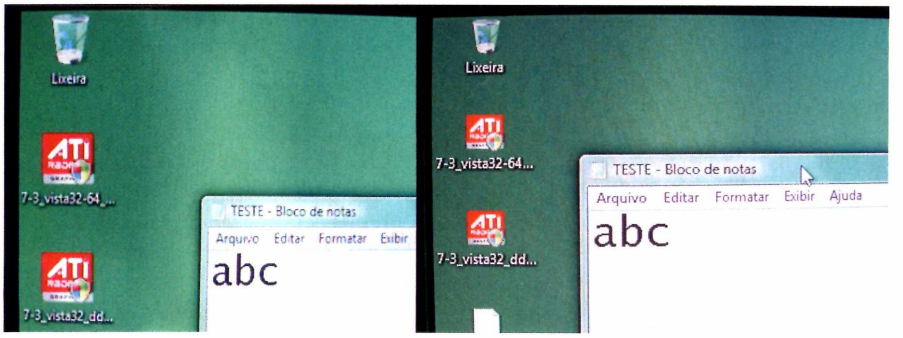




F2. Placa-mãe K9AGM2, da MSI, que já integra uma interface HDMI junto com seu vídeo onboard (testes na página 44).



F1. Vista do conector e indicação dos pinos e funções no barramento HDMI.



F3. Detalhe de imagem de computador em resolução de TV (porta HDMI) e resolução máxima via DVI-D, à direita e com qualidade muito superior.

Seus pinos são divididos em:

• Canais de dados TMDS (6 pinos), que transportam a informação digital de vídeo e áudio. O vídeo é transmitido sem compressão e inclui os períodos de apagamento (blanking). Já o áudio pode ser transmitido em qualquer formato, comprimido ou não, PCM, multicanais, incluindo DTS-HD Master e Dolby TrueHD, durante os intervalos de apagamento na forma de pacotes HDMI;

• Canal de clock TMDS (2 pinos), que transmite o sinal de clock de referência utilizado para a recuperação segura de dados;

• CEC - Consumer Electronics Control (1 pino) representa uma característica opcional do padrão HDMI. O CEC é um barramento dedicado que permite a um dispositivo controlar outro automaticamente;

• Display Data Channel (1 pino) é um barramento I^2C utilizado pelos dispositivos para fornecer informações de configuração e também usado pelo HDCP para executar o processo de autenticação e criptografia;

• +5V (1 pino) é utilizado como alimentação de baixa corrente para leitura do chip ROM presente nos monitores e displays;

• Hot Plug Detect (1 pino) é utilizado para informar à fonte de sinais que houve uma ocorrência e iniciar o processo de reinicialização e autenticação do link;

• Retorno do CEC e DDC (1 pino) é utilizado como retorno de corrente de todos os sinais que não forem dos barramentos TMDS;

• Blindagem dos canais TMDS (4 pinos) são utilizados para a ligação das blindagens dos pares dos barramentos TMDS. Servem para minimizar interferências entre canais e reduzir os acoplamentos entre fios. São conectados ao terra em ambas as extremidades;

• Blindagem do par CEC/DDC (1 pino) possui a mesma função que a das blindagens dos canais TMDS.

HDMI em computadores

Devido às suas características técnicas que ultrapassam os requisitos exigidos para qualquer padrão de resolução atual, a interface HDMI é a substituta ideal para o volumoso conector DVI. Ela ainda não foi adotada para esse uso, mas provavelmente será.

Com a sua adoção poderemos no futuro ver a fusão entre as interfaces de vídeo e as de áudio com a sua bem-vinda redução na quantidade de cabos necessários à interconexão de periféricos.

Uma placa-mãe que já apresenta a interface HDMI associada ao seu vídeo onboard é o modelo K9AGM2, da MSI. Esta placa para processador AMD, soquete AM2, pode ser vista na figura 2.

Em nossos testes com um monitor Benq FP241W, o qual já possui uma entrada nativa HDMI, constatamos que o uso da interface HDMI permite a visualização de conteúdo protegido apenas até a resolução de 1920 x 1080p a 60Hz, mesmo que o monitor permita resoluções mais altas. Ou seja, apesar deste monitor suportar resoluções de até 1920x1200 a partir de suas entradas DVI-D e D-Sub, quando a HDMI é selecionada o monitor fica limitado a 1080p. Isso limitará o uso da HDMI apenas à reprodução de filmes e conteúdo para TV (HD). Na figura 3 podemos ver a comparação entre detalhes de imagem na resolução de TV (1920 x 1080) e na resolução nativa do monitor (1920 x 1200).

Para uso como interface de vídeo para computadores, essa resolução limitada seguramente atrapalhará, entretanto, é possível usar um adaptador HDMI/DVI conectado entre o conector HDMI, na placa-mãe, e a porta DVI, no monitor (figura 4). Neste caso, o sistema operará normalmente com todas as suas opções de resolução.

BENQ FP241W

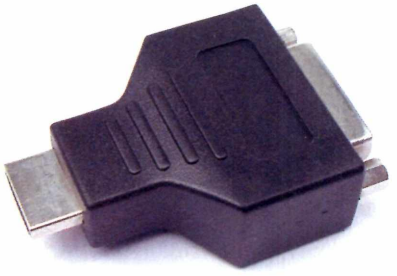
Este foi o primeiro monitor utilizado nos testes. O FP241W possui uma tela de 24" padrão Widescreen com resolução máxima de 1920 x 1200 e 16,7 milhões de cores. Seu tempo de resposta médio é de 6ms GTG (gray to gray).

Outras características importantes desse monitor são taxa de contraste de 1000:1, luminosidade de 500 cd/m² e ângulo de visualização de 178º. Os controles do monitor se localizam na lateral do display.

O FP241W apresenta como facilidade todas as opções de entrada de vídeo, isto é: HDMI, DVI, D-sub, vídeo componente (R,G,B analógico), S-Vídeo e vídeo composto, além de um hub USB com duas portas disponíveis em sua lateral. O consumo publicado do monitor é menor que 95W e seu peso liquido é de 10,6kg.

Uma característica excelente do monitor FP241W é a possibilidade de ajuste de altura e também de rotação da tela. Associado com seu tamanho, isso permite a leitura de documentos de texto e visualização de páginas da internet de um modo muito confortável (figura 5).

Seu desempenho é muito bom e podemos ver um exemplo de imagem captada de sua tela na figura 6.



F4. Adaptador HDMI/DVI que permite obter a totalidade das resoluções de vídeo a partir da interface HDMI.



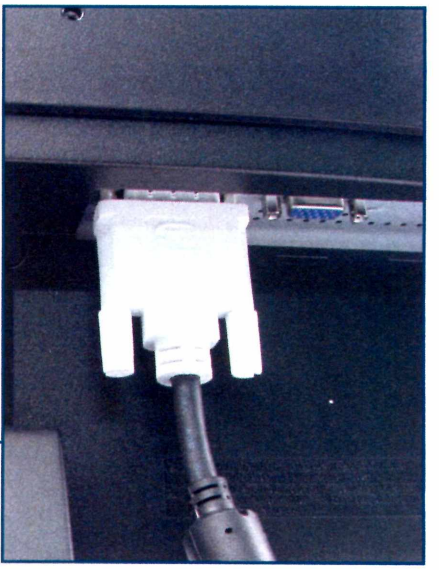
F6. FP241W reproduzindo vídeo de alta definição, 1080p.





F5. Versatilidade do FP241W atende a diferentes necessidades de uso.





F7. SyncMaster 226BW e suas entradas DVI-D e D-Sub.

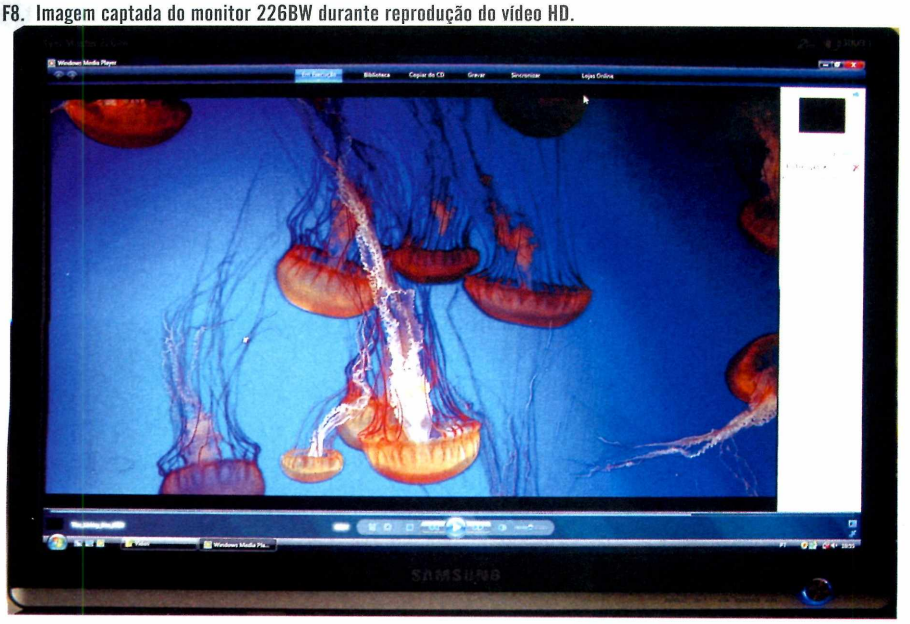
SAMSUNG SYNCMASTER 226BW

Este LCD da Samsung também já está pronto para conteúdos de alta definição protegidos. Apesar dele não possuir uma interface HDMI, sua entrada DVI está associada ao HDCP e se em algum dia sua placa-mãe ou placa de vídeo possuir apenas saída HDMI, você pode usar o adaptador demonstrado na figura 4 para continuar utilizando-o normalmente (figura 7).

Sua tela é de 22" no formato Widescreen e suporta uma resolução máxima de 1680x1050 @ 60Hz, com um tempo de resposta de 2 ms. Outras características importantes desse monitor são taxa de contraste de 3000:1 (contraste dinâmico) ou 1000:1 (contraste estático), luminosidade de 300 cd/m^2 e ângulo de visualização de 160º, tanto horizontal quanto vertical.

Os controles do monitor se localizam em baixo do display.

F8. Imagem captada do monitor 226BW durante reprodução do vídeo HD.



Seu visual é discreto com led azul junto à chave liga-desliga e seu acabamento é em preto brilhante. O peso líquido do monitor é de 4,9 kg e seu consumo é de 55W.

Seu desempenho também foi exemplar e uma amostra de imagem captada pode ser vista na figura 8.

Conclusão

A interface HDMI já é utilizada há algum tempo em equipamentos de áudio e vídeo (A/V) e traz diversas vantagens tanto elétricas quanto mecânicas, fornecendo banda suficiente para os padrões atuais e para os que irão surgir, além de um link de áudio perfeitamente integrado que não rouba desempenho da conexão de vídeo.

Sua compatibilidade com o DVI é total e permite que seja utilizado com todos os monitores que possuam essa interface, novos ou antigos.

Seu tamanho reduzido permite a implementação em equipamentos menores e mais leves.

A tecnologia HDCP surge como um freio à pirataria de conteúdo digital e está sendo utilizada atualmente com as interfaces HDMI e DVI.

Quando utilizadas em computadores elas facilitarão a integração das funcionalidades de um MediaPC com os equipamentos A/V tradicionais. **PC**



LightScribe

Apresentação de produtos, empresas ou mesmo aquelas fotos e vídeos da viagem de férias inesquecível, saiba como fazer justiça a dados tão importantes conferindo-lhes uma impressão de rótulo verdadeiramente profissional.



Fernando Vieira
Bacharelando em Ciência da Computação, atualmente trabalha no suporte técnico da Editora Saber.

Introdução

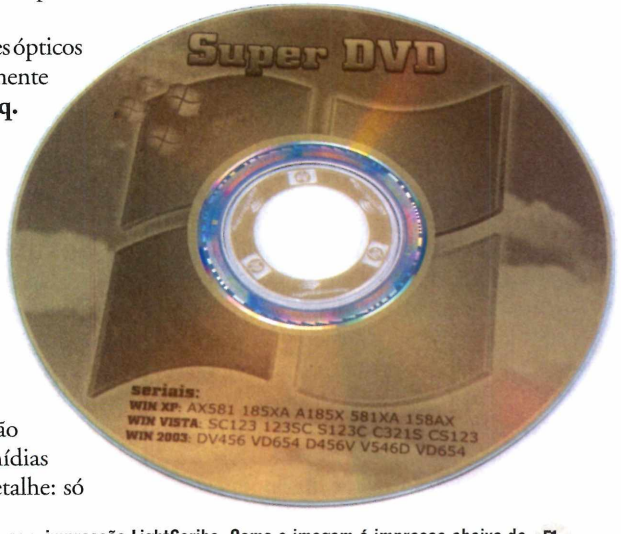
Patenteada pela HP e posteriormente licenciada para os demais fabricantes de discos ópticos, a inovadora tecnologia LightScribe (**www.lightscribe.com**) foi desenvolvida com o objetivo de oferecer a possibilidade de rotular e personalizar o "rosto" de mídias de CD/DVD de maneira profissional. Seria o fim das etiquetas adesivas e dos borrões de anotações feitas com caneta? Exatamente!

O atrativo desta tecnologia está no sofisticado método de criação de rótulos, que é realizado através do laser óptico da própria unidade de CD/DVD, na camada contrária à de gravação dos dados. As mídias compatíveis com o LightScribe possuem uma camada (ou tintura) especial que, ao ser irradiada pelo laser, suporta a impressão de imagens. Os dados gravados na mídia não são afetados, na verdade é apenas reproduzido um efeito monocromático, em tonalidades de cinza, sobre o disco. Após a gravação, a imagem de rótulo não poderá ser apagada, o que você pode fazer é adicionar novas imagens, ou alguns detalhes não previstos no rótulo original, por exemplo.

Falando sobre a compatibilidade, não apenas os drives CD/DVD, mas também as mídias e os softwares utilizados na criação dos rótulos devem ser compatíveis com o LightScribe. Não é possível, por exemplo, criar rótulos em mídias "comuns", pois elas não possuem a superfície especial para a impressão.

Na lista dos fabricantes de drives ópticos com suporte ao LightScribe, atualmente podemos citar a BenQ (**www.benq.com**), LiteOn (**www.liteonit.com**) e LG (**www.lge.com**); já entre os fabricantes de mídias, as melhores opções no mercado local são a Verbatim (**www.verbatimbrasil.com.br**), a Memorex (**www.memorex.com**) e a HP (**http://www.hp.com**), principalmente pela facilidade de encontrá-las.

CD-R, DVD+R e DVD-R são atualmente os únicos tipos de mídias disponíveis para LightScribe. Detalhe: só Single Layer para as mídias de DVD. A cor padrão dos discos LightScribe é a dourada, mas fomos informados pela Verbatim da intenção de iniciar a distribuição de mídias azul, laranja, amarelo, verde e vermelho no mercado brasileiro ainda neste mês.



Profissionalismo e personalização com impressão LightScribe. Como a imagem é impressa abaixo da superfície do disco, não há o risco dela "borrar" ou apagar-se facilmente. F1.

Por último, mas não menos importante, estão os softwares criadores de rótulos normalmente enviados com o drive. Esse, aliás, talvez seja o ponto mais importante, uma vez que deles efetivamente dependerão a facilidade na edição do rótulo e a disponibilidade de galeria de imagens profissionais, além de uma interface gráfica objetiva. Dentre as diversas companhias e versões testadas, gostamos mais do Droppix Label Maker Lite (**www.droppix.com/download_liste.php**), que atende perfeitamente às necessidades de criação de rótulos. O arquivo da versão *trial* possui 18,2 MB.

Mas e o Nero? Pois é, o software até possui o recurso Nero Cover Designer em sua suíte, mas ele só permite a criação do rótulo, a impressão da mídia não (figura 2).

Embora não muito difundida, o LightScribe já possui até um concorrente direto, no caso a tecnologia LabelFlash (**http://labelflash.jp**). Desenvolvida e patenteada pelas empresas Fujifilm e Yamaha, a LabelFlash oferece o mesmo método de impressão do LightScribe, no entanto os discos LabelFlash possuem a cor azul na camada de impressão. Isso faz com que o efeito monocromático, após o contanto com o laser óptico, fique na mesma cor e com variações em branco (figura 3). A principal desvantagem da LabelFlash frente ao LightScribe é o mercado pouco aquecido. Apenas a Pioneer, por exemplo, encabeça a lista das empresas reconhecidas mundialmente e "adeptas" ao LabelFlash.

Bom, dada a variedade e quantidade de softwares, mídias e drives LightScribe lançados no mercado, vamos aos testes para eliminar as dúvidas e conferir quais são as melhores opções de compra.

Testes

Já faz algum tempo que a HP oferece no mercado nacional desktops com drives ópticos compatíveis com o LightScribe. Tivemos a oportunidade de testar o m8060br, o modelo topo de linha da mais recente família de desktops Pavilion lançada pela HP para o usuário doméstico (figura 4).

Avaliamos também um gravador de DVD GSA-H20L da LG e, em relação às mídias, utilizamos CD-R da Memorex, Verbatim e HP (figura 5).

No time dos softwares, o primeiro avaliado foi o Express Labeler da suíte de programas do Roxio, que veio instalada por padrão no Pavilion, e o Droppix Label Maker Lite, o qual, depois de instalado, disponibiliza uma excelente galeria de imagens e recursos de edição (figura 6).

Antes de avaliarmos o método e os resultados obtidos nos testes, vale lembrar que a qualidade da imagem impressa no disco será proporcional à escolha entre os modos ótimo, normal ou rascunho. Essas opções devem estar disponíveis por padrão em qualquer software que suporte a criação e a impressão de rótulos.

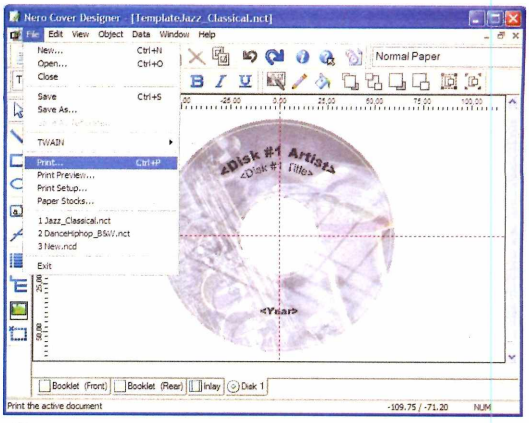
Assim que finalizamos a edição e solicitamos a impressão da mídia no drive, ao iniciar a rotação do disco o laser óptico imprimirá a imagem segundo um esquema de orientação que vai da região central para as extremidades do disco. Tal como as dezenas de pixels desenhados no monitor e que juntos formam uma imagem, o laser desenhará apenas faixas no formato circular em torno da camada especial. No modo ótimo, por exemplo, o laser óptico terá que desenhar uma determinada quantidade de faixas que aumentam o contraste e, conseqüentemente, a nitidez e qualidade da imagem. Usando o modo normal ou rascunho, a imagem impressa terá uma menor quantidade de faixas desenhadas e, portanto, ficará mais clara.

Em relação ao tempo para a impressão do rótulo, além do modo há de se considerar também o tamanho ou o layout da imagem, que neste caso pode ocupar toda região do disco ou apenas a borda, ou somente título e subtítulo. Imagens que fazem uso de toda a área do disco, se usando o modo ótimo precisarão de algo em torno de 16 a 20 minutos para serem rotuladas. No mesmo modo ótimo, as figuras que fazem uso apenas das bordas ou de títulos e subtítulos, não demandarão mais de 11 minutos.

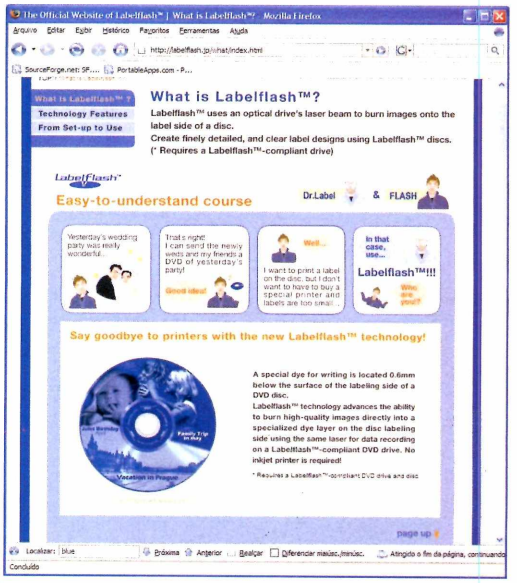
Para analisar a qualidade, bem como o tempo gasto, selecionamos em nosso laboratório três imagens que foram usadas para rotular as diferentes mídias apresentadas através dos drives da HP e LG. Com todas elas sempre usamos o modo ótimo.

Resultados

No final da "gravação" de todos os rótulos, cuja média de tempo gasto entre os discos foi de 16 a 18 minutos, tivemos a certeza de que realmente não existe o melhor conjunto, mais rápido, ou eficiente. Todas as mídias e drives oferecem resultados muito semelhantes em relação à qualidade, exceto por um detalhe. Por padrão, as imagens gravadas no drive da HP ficaram mais claras e com menos contraste do que as feitas no



F2. Nero Cover Designer: Impressão de rótulo apenas disponível para o papel.

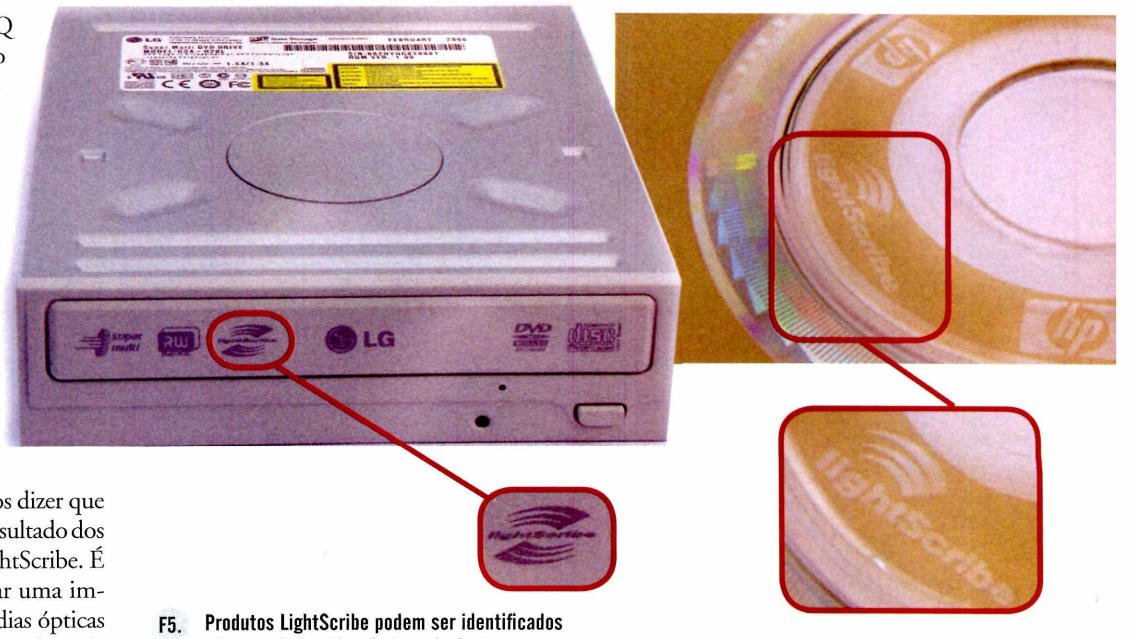


F3. Página oficial da tecnologia LabelFlash: ainda é muito difícil encontrar produtos compatíveis, incluindo as mídias e os softwares.



F4. HP Media Center PC m8060br possui hardware poderoso, baseado num Core 2 Duo

LG. Porém, ao consultarmos o FAQ no site da HP, descobrimos que o programa Extended Label Contrast (disponível para download gratuito no site **www.lightscribe.com/downloadSection/windows/index.aspx**) é capaz de fazer um ajuste no firmware do drive para aumentar o contraste. E de fato, após usá-lo, os rótulos ficaram com um nível de contraste similar aos gerados no drive da LG (figura 7).



F5. **Produtos LightScribe podem ser identificados pelo próprio logotipo da tecnologia.**

Conclusão

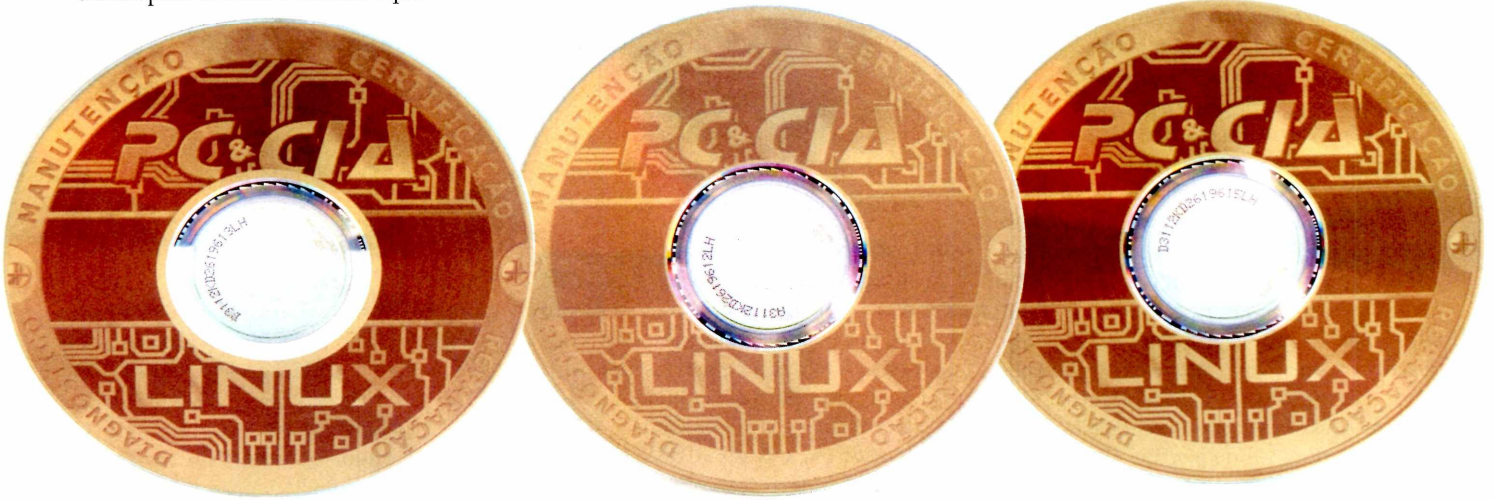
Em poucas palavras, podemos dizer que ficamos muito satisfeitos com o resultado dos testes feitos com a tecnologia LightScribe. É uma ótima ferramenta para criar uma impressão profissional às nossas mídias ópticas e pode ser de grande utilidade como fator de diferenciação no âmbito profissional. Neste aspecto, vale comentar a existência de softwares compatíveis também para o Linux.

Além disso, os custos envolvidos também a tornam atraente para o usuário doméstico. Em pesquisas feitas a revendedores locais, o preço médio de mídias graváveis de CD e DVD é de R$ 6 e R$ 16, respectivamente, enquanto o do gravador de DVD é R$ 55 mais caro, em média, que o de um modelo comum, sem suporte ao LightScribe. Portanto, pode não ser viável gravar todas as mídias com rótulos, mas a princípio nos parece uma boa idéia ter o suporte no gravador e algumas mídias LightScribe sempre por perto.

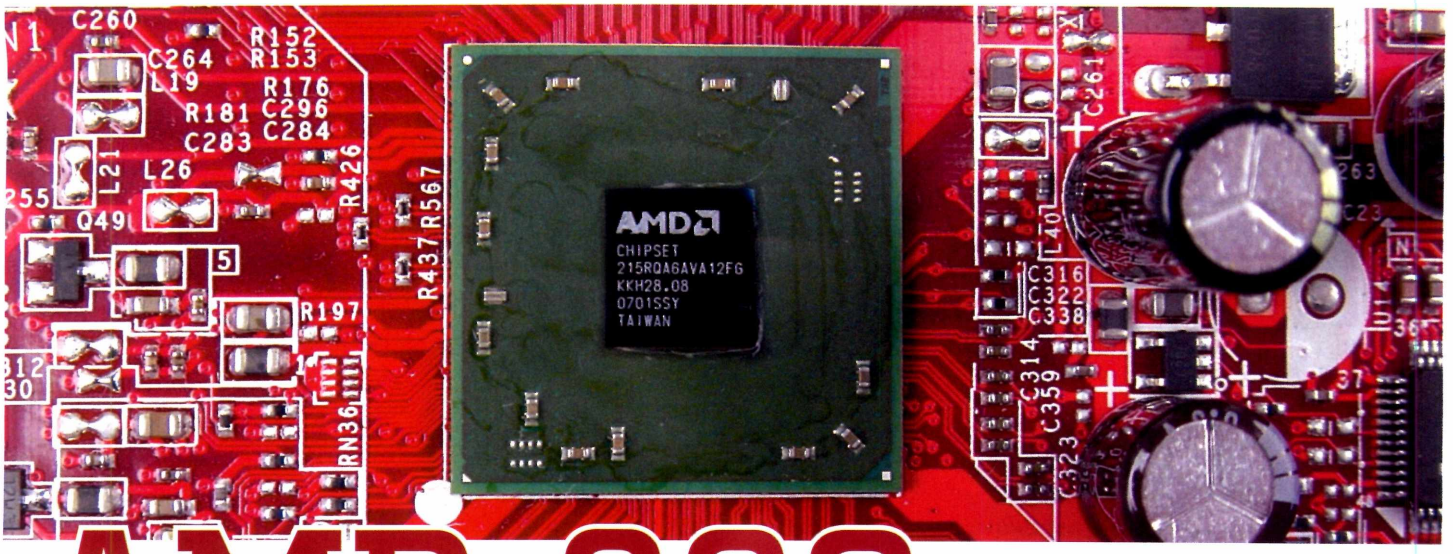
Se você gostou da idéia e foi pego pela grata surpresa de saber que seu drive já suporta o LightScribe, pode começar suas gravações agora mesmo. Basta ir ao nosso site e baixar as imagens criadas para os rótulos exibidos aqui. **PC**



F6. **Express Labeler versão 3.1.1.9, à esquerda, com sua interface gráfica que ajuda bastante na localização das funcionalidades; e Droppix Label Maker versão 2.8.3.0; a etapa de criação do rótulo é feita separadamente da gravação do dados.**



F7. **Rótulos criados com drive LG e HP, antes e depois do ajuste com programa Extended Label Contrast; caso disco seja inserido na posição contrária, unidade de CD/DVD LightScribe detectará o erro e solicitará a inversão do mesmo.**



AMD 690

Fernando Ramos da Silva

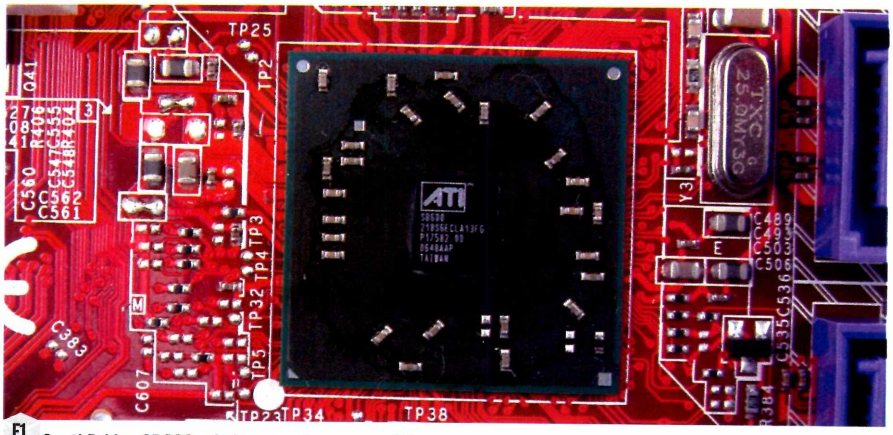
Placa-mãe de baixo custo, com vídeo on-board e tamanho reduzido representam, há anos, a combinação ideal da grande maioria de PCs comercializados em todo o mundo. De olho neste mercado, a AMD lançou sua família de chipsets 690 e nesta matéria vamos conferir do que ela é capaz.

Duas versões

Fruto da aquisição da ATI, a família 690 é composta por duas versões de chipset, o mais básico 690V e o topo de linha 690G. Ambos utilizam o Southbridge (Ponte Sul) SB600 para suportar 10 portas USB 2.0, 4 interfaces SATA 3Gbps com suporte ao NCQ (Native Command Queuing) e aos modos RAID 0, 1 e 0+1, 1 controladora ATA/133, uma interface de áudio High-Definition e 6 interfaces PCI 32 bits compatíveis com a revisão de barramento 2.3 (figura 1).

Já no Northbridge (Ponte Norte), cujo código de engenharia é o RS690, o suporte comum inclui uma interface HyperTransport operando a 1 GHz e com suporte a toda a família de processadores AM2, uma interface PCI-E x16 para placa de vídeo e um controlador de vídeo integrado baseado num Radeon X700, o qual recebeu o nome de X1200 no 690V e X1250 no 690G. A versão que testamos foi justamente este 690G, que veio integrado na placa-mãe modelo K9AGM2-FIH da MSI.

Embora o X700 seja um verdadeiro alento para os usuários de jogos, é importante ressaltar que o projeto implementado nesse vídeo onboard sofreu várias alterações devido à pressão por menores custos. Apesar de existirem 4 unidades para o processamento de pixel, por exemplo, toda a geometria dos jogos será calculada pelo processador principal do sistema, porque nenhuma unidade de Vertex Shader foi preservada.



F1. SouthBridge SB600: ainda com a logomarca ATI.

Além disso, a compatibilidade com o Shader Model só foi até a versão 2.0, o que forçará o usuário a adquirir uma placa de vídeo DirectX 10 para os jogos que serão lançados para o Windows Vista. A freqüência de operação do processador gráfico (GPU) X1250 pode ser de até 500 MHz (o fabricante da placa-mãe decide) e o compartilhamento de memória do sistema pode se estender a até 1 GB. Dada a concorrência com o processador

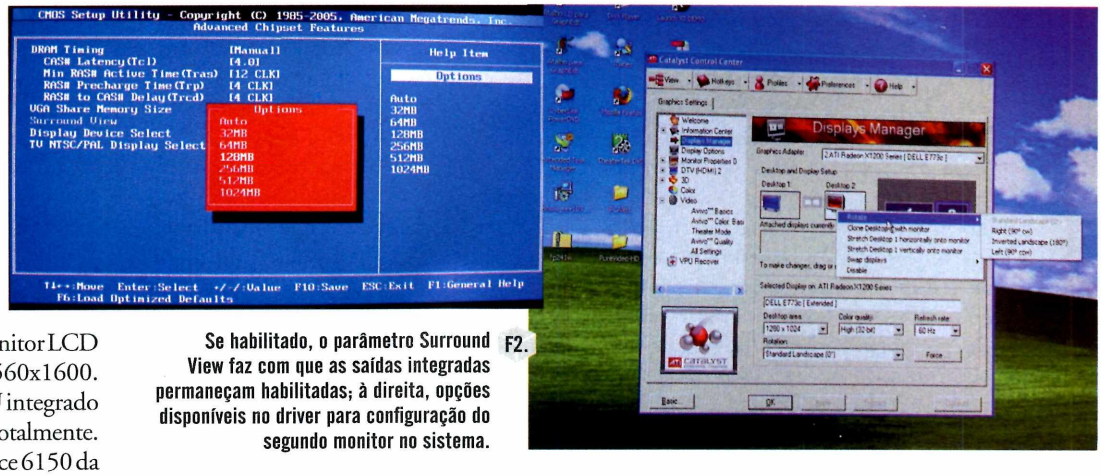
do sistema para acessar a memória RAM, o uso de um barramento Dual-Channel é imperativo para não criar um potencial gargalo na vazão de dados ao GPU.

Se restou uma dúvida para os testes quanto ao potencial 3D deste X1250 para jogos, no âmbito das aplicações 2D este chipset é imbatível já nas especificações. Imagine aquele monitor LCD de 30" com resolução nativa de 2560x1600. Pois bem, o X1250 é o único GPU integrado do mercado capaz de aproveitá-lo totalmente. Seus concorrentes diretos, GeForce 6150 da nVidia e G965 da Intel, estão limitados a 1920x1440 e 2048x1536 respectivamente. Ademais, o X1250 também foi o primeiro – e continua sendo o único - a trazer uma interface HDMI integrada para o mundo dos computadores.

Para quem ainda não sabe, o HDMI é o padrão que substituirá as interfaces D-Sub analógica e DVI-D digital, e além disso permitirá que o sinal de áudio seja enviado no mesmo cabo (o RS690 possui um controlador de áudio HDMI). Além do menor tamanho físico do conector, o HDMI possui uma largura de banda superior para transmissão de dados e a interface já é adotada por padrão em equipamentos de áudio e vídeo. A revisão do HDMI no X1250 é a 1.2.

Outro destaque do X1250 é o chip com suporte ao padrão HDCP 1.1, necessário para a reprodução de conteúdos de alta definição (High Definition, ou HD), que ficarão ainda mais populares com a massificação iminente dos players de mesa e para PC compatíveis com os formatos Blu-Ray e HD-DVD. Sem esse chip na placa-mãe, ou na placa de vídeo, você simplesmente não conseguirá reproduzi-los. Para maiores detalhes sobre HDMI e HDCP, veja matéria na página 36.

Por último, além do *encoder* de TV integrado, o X1250 possui 2 controladores de vídeo independentes por padrão, podendo constituir um ótimo cenário de maior produtividade para usuários que precisam de maiores áreas de tela. Já pensou 2 monitores *wide* de 30" em modo clone ou mesmo com desktop estendido? Em nossos testes com 2 LCD's, um Benq de 24" com resolução nativa de 1920x1200 conectado à interface HDMI, e um AOC de 15" com resolução de 1024x768 conectado na saída D-Sub, o modo estendido funcionou muito bem. Além disso, ao instalar uma X800XL no PCI-E x16 e habilitar o "SurroundView" no CMOS Setup, a área de trabalho do Windows pôde se estender a até 4 monitores (figura 2).



F2. Se habilitado, o parâmetro Surround View faz com que as saídas integradas permaneçam habilitadas; à direita, opções disponíveis no driver para configuração do segundo monitor no sistema.

Mais testes

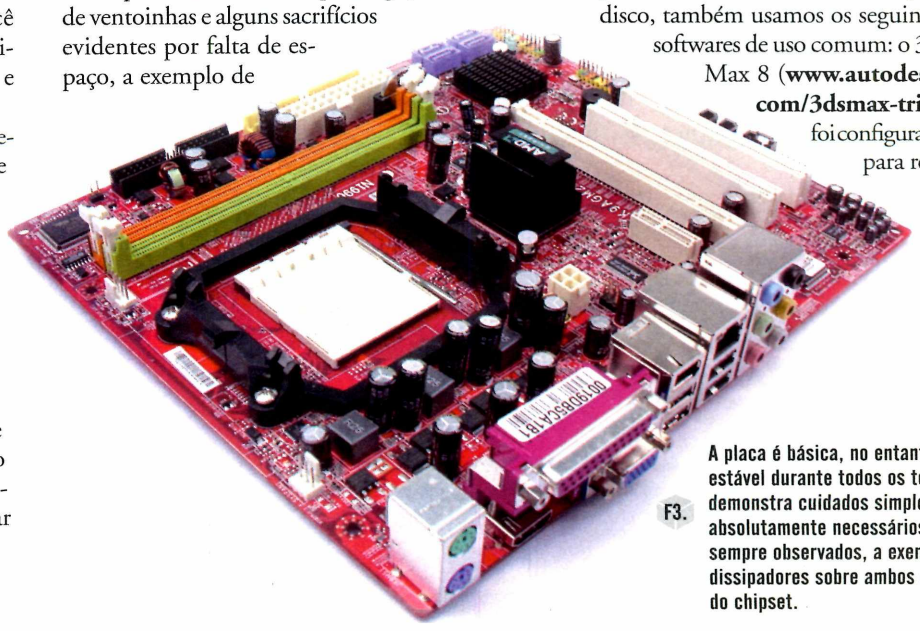
O concorrente direto do 690G na própria plataforma AM2 é o GeForce 6150. Ambos foram testados com 1 GB de memória DDR2-800 operando em Dual-Channel com temporizações 4-4-4-12 e Command Rate 2T, floppy, gravador de DVD, um HD Barracuda 7200.8 de 400 GB e outro 7200.7 de 120 GB, e processador Athlon 64 X2 3800+ com cooler in-a-box.

O GeForce 6150 foi testado na placa-mãe M2NPV-VM da Asus, a mesma usada como base em nosso projeto de MediaPC, e agora com revisão de BIOS 0801. Tentamos a configuração 1T, mas o sistema não iniciava o POST.

Já o 690G estava na placa-mãe K9AGM2 com revisão de BIOS 1.1. Trata-se de uma placa Micro-ATX clássica (24,4x21,5 cm), com apenas 2 conectores para ligação de ventoinhas e alguns sacrifícios evidentes por falta de espaço, a exemplo de duas portas SATA que têm o acesso dificultado caso uma placa de vídeo PCI-E seja instalada, o soquete da bateria montado na vertical e a ausência de soquete para o chip Flash-ROM.

Somente 2 soquetes DIMM-240 pinos para módulos DDR2 estão presentes, se bem que isso não é mais um problema com a popularização de módulos de 2 GB. A placa que recebemos não veio com o *bracket* para habilitar a saída de TV, cujo conector está presente, mas a saída HDMI estava presente no painel traseiro, junto com uma interface D-Sub e mais o conjunto clássico com 8 canais de som (Codec Realtek ALC888), rede Gigabit (chip Realtek 8111B), 4 USB, Firewire, paralela e PS/2 (figura 3).

A primeira bateria de testes foi feita com o Windows XP SP2, e a configuração com 128 MB de memória compartilhada para o vídeo demonstrou-se a ideal com os dois chipsets. Além dos benchmarks ScienceMark 2.0 e Sandra 2007 para aferir o desempenho do subsistema de memória, as versões 2005 e 2006 do 3DMark para o desempenho gráfico, e a dupla HDTune 2.53 e HDTach 3.0 para disco, também usamos os seguintes softwares de uso comum: o 3ds Max 8 (**www.autodesk.com/3dsmax-trial**) foi configurado para ren-



F3. A placa é básica, no entanto rodou estável durante todos os testes e demonstra cuidados simples, mas absolutamente necessários e nem sempre observados, a exemplo dos dissipadores sobre ambos os chips do chipset.

derizar 20 frames com resolução de 640x480 do arquivo de referência denominado radiosity; a saída foi feita num arquivo AVI obtido a partir do Codec DivX 6.2.5 (**www.divx.com**).

Com o AVG 7.1 (**www.avgbrasil.com.br**) medimos o tempo necessário para escanear uma partição contendo 9,33 GB de dados. Uma nova medição de tempo foi feita com o Photoshop CS2 (**www.adobe.com/support/downloads/product.jsp?product=39&platform=Windows**), dessa vez,ao executar o script de benchmark desenvolvido por nossa equipe e que está disponível para download gratuito em nosso site . O iTunes 7 (**www.apple.com/itunes/download/**) foi usado para converter 20 arquivos WAV (1,48 GB) para o formato MP3, com codificação de 320 Kbps. Para o teste de codificação de vídeo usamos o mesmo DivX 6.2.5 para converter um arquivo de DVD (extensão VOB) de 1 GB para AVI.

Por último, configuramos o 7-Zip 4.42 (**www.7-zip.org**) com as opções de multiprocessamento e 32 MB de dicionário para compactar um arquivo DBX de 218 MB; o arquivo de saída ficou com 114 MB. Por último, rodamos os jogos Unreal Tournament 2004 e o X3: The Reunion, ambos na resolução 1024x768 e com ajustes para maior performance (referência HP nos gráficos) e maior qualidade (referência HQ, no primeiro caso a partir da opção "High Image Quality" do programa Umark, e no segundo com filtro anti-aliasing e anisotrópico em 4x).

Resultados

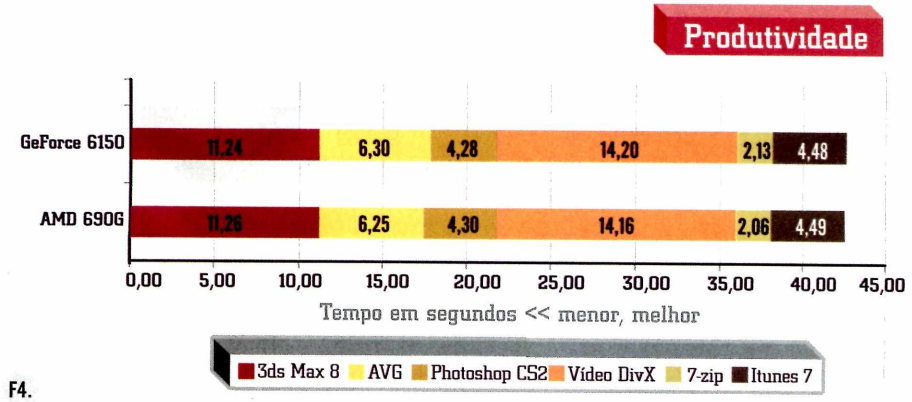
Nos testes gerais de utilização do sistema, a figura 4 mostra que o 690G foi superior, mas por uma margem tão pequena que não chega a influenciar uma decisão de compra. Parte disso se deve à controladora de memória integrada dos Athlon, que diminuiu a importância do chipset e deixou a performance geral do sistema mais dependente do projeto elétrico da placa-mãe. A figura 5, por exemplo, revela que a MSI estava mais bem preparada para extrair mais performance do subsistema de memória.

Entre os testes de disco, houve praticamente um empate, com taxas médias de leitura de 55 MB/s, tempo de acesso de 13,4 ms e utilização de CPU de 4%, aproximadamente. Nos 3DMark´s, o 690G sempre foi superior, tanto no índice geral (871 e 251 pontos nas versões 2005 e 2006, respectivamente, contra 662 e 201 do GeForce 6150), quanto nas análises individuais dos jogos reproduzidos e no índice SM2.0 (115 contra 92 pontos). Diante de números tão inexpressivos, os resultados da figura 6 não surpreendem tanto. Mesmo o superior 690G só foi capaz de chegar ao limiar jogável de 30 quadros por segundo no UT2004, um jogo baseado na antiga API DirectX 8.1, e ainda assim com baixa resolução e sem filtros habilitados.

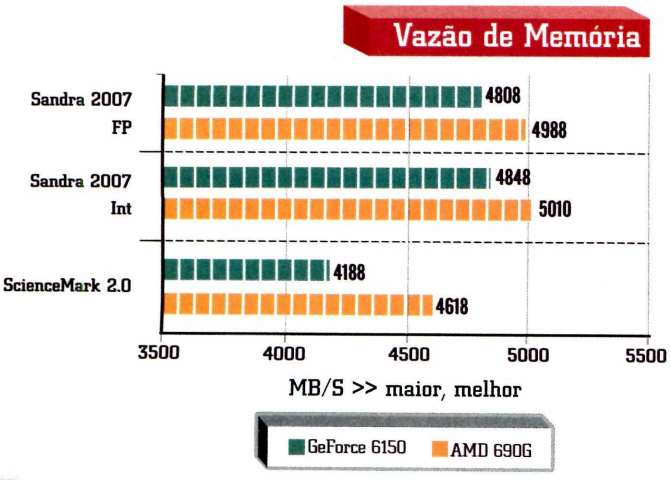
Esses números mostram que o 690G está mais próximo de uma X300 básica e só deve ser considerado como solução 3D para jogadores casuais. Para um vídeo integrado de 2007 esperava-se mais do desempenho 3D. Por enquanto, passa a ser mais um, junto com o GeForce 6150 (o vídeo integrado da Intel historicamente apresenta maiores problemas de compatibilidade com jogos), a constar na lista de GPU´s onboard para jogos de gerações anteriores, tais como Counter Strike Source, Need For Speed 2 e Ragnarock, por exemplo.

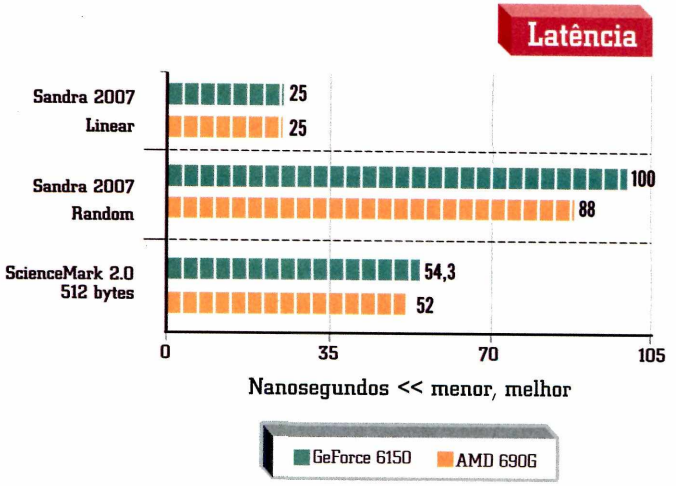
Por último, ainda no XP fizemos alguns testes reproduzindo arquivos HD para demonstrar a capacidade de processamento das máquinas e também a qualidade da imagem. Ambos chipsets, através das técnicas Purevideo, da nVidia, e AVIVO, da ATI, possuem recursos integrados no GPU para aliviar o processador da máquina dessa tarefa de decodificação de arquivos de mídia de diversos formatos, incluindo Mpeg2, WMV e H.264 Mpeg4.

O primeiro arquivo foi o trailer do filme "The Greatest Game Ever Played", em sua versão HDTV AVC 1080p (1920x1080,

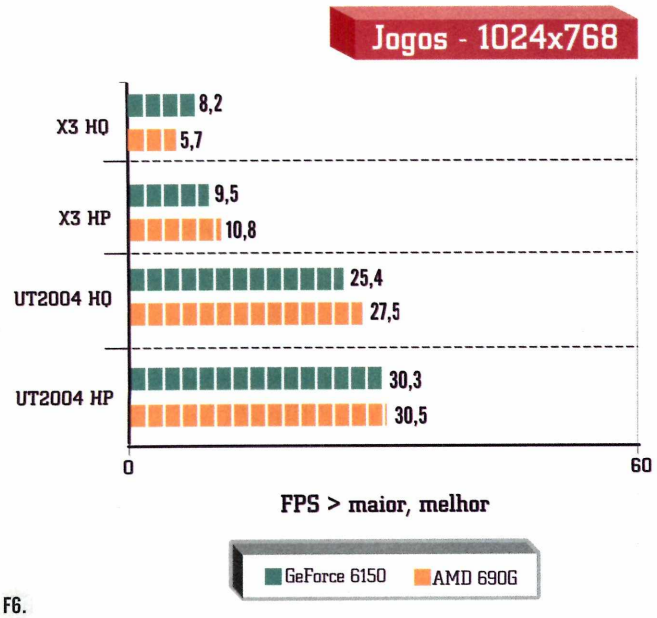


F4.

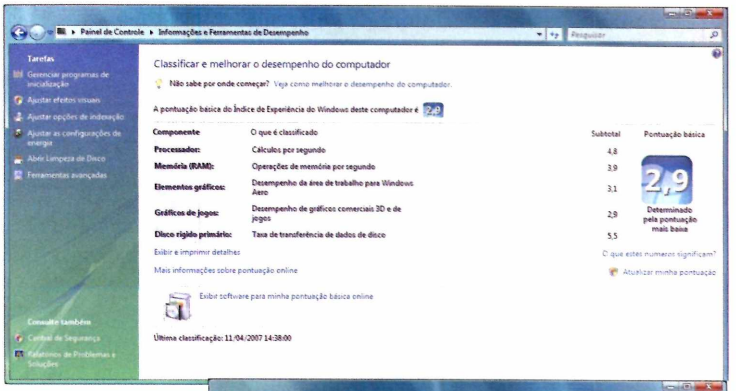


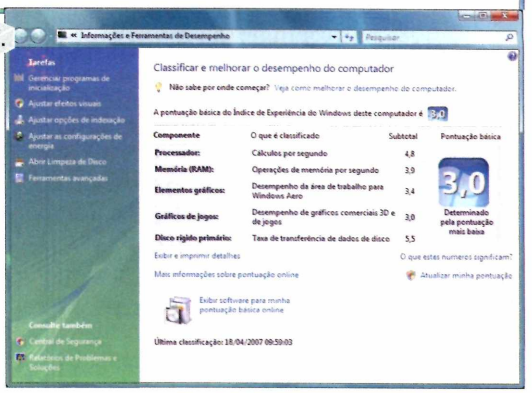


F5.



F6.





F7. Índice de experiência reportado pelo Vista ficou limitado pelos GPU´s, com ligeira vantagem para o GeForce 6150, à direita. Todos os recursos da interface Aero funcionaram bem nas duas soluções. O 690G rodou com drivers Catalyst 7.3, e o 6150 com Forceware 97.54

2:30min para um arquivo de 112,97 MB) disponível em **http://trailer.nerodigital.com/enu/trailer.php?id=62**. Utilizando a versão trial do PowerDVD 7, um dos melhores players para Windows atualmente, os dois chipsets reproduziram normalmente, sem perda de frames. O uso médio de CPU foi de 47% no 690G e 44% no GeForce 6150.

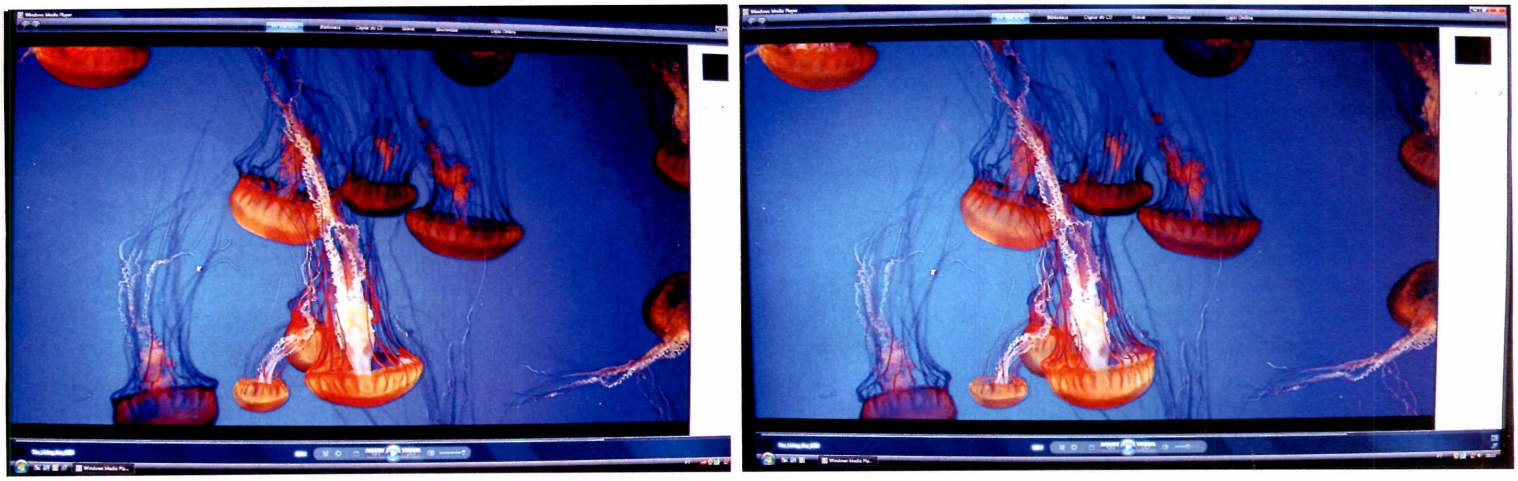
Ambos, no entanto, não repetiram o feito com o trailer do "The Living Sea", um HD WMV também 1080p, com 153 MB de tamanho e disponível em **www.microsoft.com/windows/windowsmedia/musicandvideo/hdvideo/contentshowcase.aspx**.

Mesmo diante de um uso de CPU que continuou em torno de 45%, houve perda de frames. Chegamos até a instalar 2 GB de RAM e alocar mais memória para o vídeo onboard, porém não foi o suficiente. Para confirmar que o problema estava na vazão de memória e na competição pelo acesso à RAM feito pela CPU e GPU, instalamos uma X800XL e aí sim a reprodução foi normal. Detalhe: a utilização de CPU permaneceu em 45%.

Posteriormente, instalamos o Windows Vista Home Premium em ambos os sistemas e desta vez o GeForce 6150 foi ligeiramente superior segundo o benchmark executado após a instalação do SO e drivers (figura 7). Nos testes de qualidade de imagem, gostamos mais do que vimos com as geradas pelo 690G (figura 8).

Conclusão

Até hoje foram poucos os testes realizados em nosso laboratório onde as soluções avaliadas eram tão similares. E isto, neste caso, é mérito da nVidia, uma vez que seu GeForce 6150 chegou ao mercado praticamente 1 ano e meio antes do 690G. Vale ressaltar que o GeForce 6150



F9. Filtros para correção automática de *gamma*, cor e *dithering*, presentes no AVIVO do 690G, promoveram cores mais "vivas", veja à esquerda.

também traz as duas saídas de vídeo por padrão e estas podem permanecer ativas mesmo após a instalação de uma placa PCI-E. Confirmamos isto nos testes com a M2NPV-VM.

Mas a recomendação entre as soluções AM2 vai para o 690G, por ser a solução melhor preparada para o futuro a partir de sua interface HDMI, e também por algo ainda não comentado nesta matéria, que é o consumo de energia e temperaturas. No estado de repouso e com o Cool 'n' Quiet habilitado normalmente em ambos os sistemas, o consumo na entrada AC, antes da fonte (sempre um Corsair HX620W), foi de 49W para o GeForce 6150 e 49,6W para o 690G. Mas, nos testes de estresse, quando o 3DMark 2005 foi executado em loop durante 2 horas e meia, o consumo do sistema com 690G foi de 98,6W, enquanto o do GeForce 6150 saltou para 110,4W. O reflexo direto disso foi aferido nas medições de temperatura dos chips Ponte Norte (PN) e Sul (PS).

No GeForce 6150, a medição na base do dissipador do PN foi de 62ºC ao final do estresse, enquanto no PS chegou a 71ºC. Enquanto isso, no 690G, medimos 48ºC e 56ºC, respectivamente. Detalhe: até retiramos o dissipador do PS do 690G para garantir condições de igualdade.

Para finalizar, vale dizer que o 690G possui todas as condições para fazer frente aos sistemas integrados para a plataforma Intel. Primeiro porque a melhor performance computacional dos Core 2 Duo muitas vezes não é requerida pelas aplicações normalmente executadas nos ambientes aos quais as plataformas integradas se destinam, e segundo pelo preço muito mais acessível das placas-mãe AM2. Em pesquisas ao site **www.pricegrabber.com**, essa MSI K9AGM2-FIH podia ser encontrada por US$ 71, enquanto as placas LGA775 concorrentes, baseadas no chipset Intel G965 (vídeo integrado X3000), estavam cotadas a US$ 115, aproximadamente, a exemplo das Asus P5B-VM e Intel DG965OT.

Mas é bom ficar atento, porque a solução ideal para seu caso pode nem depender tanto de tudo o que vimos nesta matéria, mas sim de recursos extra já analisados em edições anteriores, tais como chip TPM na placa-mãe para ter maior segurança, e tecnologia vPRO para ter a possibilidade de fazer suporte técnico remoto mesmo que a máquina cliente esteja desligada. E neste caso, os sistemas Intel continuam levando vantagem até o momento. Como vê, é tudo uma questão de levantamento de necessidades e de uma boa análise de custo/benefício. **PC**

Notícias

Os próximos passos da Intel

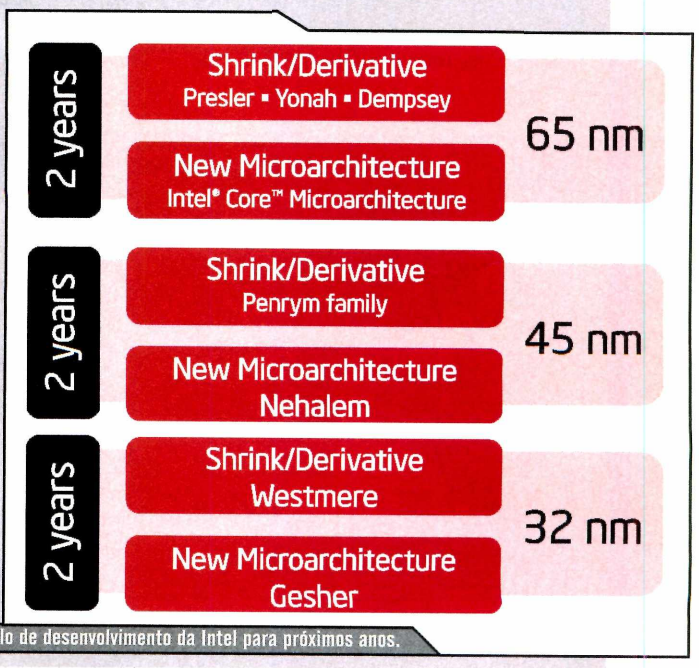
O retorno do Hyperthreading, controladora de memória integrada no processador e a possibilidade de também integrar um processador de vídeo. Dentre os anúncios do *roadmap* da Intel para os próximos anos, destacou-se a política de desenvolvimento tecnológico que terá como meta trazer ao mercado um ciclo anual alternado de nova microarquitetura e redução do processo de manufatura.

A microarquitetura Core foi anunciada em 2006 e está implementada nos atuais processadores Core 2 Duo fabricados sob o processo de 65 nanômetros (nm). Seguindo-se a lógica descrita, em 2007 a Core continuará presente nos novos processadores, até então conhecidos como *Penryn*, os quais receberão como principal novidade o processo de 45nm e algumas otimizações possíveis a partir deste ganho de escala, tais como maiores freqüências de operação e maior área de cache. Em 2008, será a vez da nova nova microarquitetura *Nehalem* entrar em cena, e assim sucessivamente.

Dentre as novidades dos *Penryn*, veremos modelos da família Core 2 excedendo 3 GHz e com freqüências de FSB de 1333 MHz (limite hoje é do Core 2 Extreme X6800, com 2.93 GHz e FSB de 1066 MHz), versões Dual-Core com 6 MB de cache L2 para os modelos destinados aos desktops e notebooks, e até 12 MB nos Quad-Core. Um detalhe interessante é que apesar do acréscimo desses recursos, o perfil de potência (TDP) nos desktops continuará o mesmo dos atuais processadores - 65 W.

Algumas otimizações também serão introduzidas com o objetivo de aumentar a eficiência computacional dos chips, medida através do índice IPC (instruções processadas por ciclo de clock). Um teste comparativo entre modelos baseados nos núcleos Merom (Core 2 Duo para notebooks) e Penryn, por exemplo, demonstrou que o segundo é, em média, duas vezes mais rápido em cálculos de divisão, considerando números inteiros e também de ponto flutuante. 47 novas instruções SSE4 e otimizações no acesso à memória cache também devem contribuir para elevar o IPC. Embora encapsulados para o socket LGA775, a compatibilidade com as placas-mãe que já estão no mercado é incerta, pois não se sabe se o circuito VRM (Voltage Regulator Module, regulador de tensão) destas atendem à especificação do Penryn.

Falando agora da *Nehalem*, não foram fornecidos detalhes específicos de implementação, apenas os objetivos que estão orientando o projeto. Fala-se de uma arquitetura compartilhada de cache em vários níveis e controladora de memória integrada, multi-threading simultâneo (SMT), com performance escalonando até 16 threads ativas para chips com 8 *cores*. Perguntada a respeito, a Intel declarou que esse SMT é similar ao HyperThreading introduzido com os Pentium 4 HT no final de 2002. A integração do processador gráfico foi descrita na apresentação como um item opcional e, por último, a Intel não confirmou o uso do barramento HyperTransport para fazer a interface dos chips Nehalem com o chipset.



Ciclo de desenvolvimento da Intel para próximos anos.

Mais segurança para redes Microsoft



Igor Humberto
Certificado MCP, MCSA 2003, MCDST, CompTIA A+ e Asus ACP. Trabalha há 10 anos com suporte e gerenciamento de redes Microsoft e atualmente ministra treinamentos preparatórios para certificação na M.Cury, no RJ.

Os métodos tradicionais para liberar o acesso a uma rede normalmente se valem de processos de autenticação que procuram aferir se o usuário é quem diz ser, mas pouco ou nada é feito para se certificar que seu computador ou dispositivo de acesso está com a "saúde em dia". Já pensou em trazer para dentro de sua rede uma máquina de um usuário que sequer possui software anti-vírus instalado e sem as devidas atualizações do sistema operacional!? Confira nesta matéria o que é possível fazer para impedir que isto ocorra e aproveite para conhecer já o Network Access Protection, um dos novíssimos recursos que fará parte da nova versão de SO para servidores da Microsoft, o Windows Server Longhorn.

Cenário atual

É engraçado como o ser humano cria recursos tecnológicos que visam a nos fazer ganhar cada vez mais tempo e, mesmo assim, ficamos sempre com aquela sensação de que os dias ficam cada vez mais curtos. Bem, isso é fruto da evolução. Como diz um velho ditado, nunca estamos satisfeitos com aquilo que temos. Sendo assim, tais recursos tecnológicos acabam se tornando básicos no nosso dia-a-dia e, desta forma, precisamos realizar cada vez mais em menos tempo.

Pensando nisso, imagine aquele funcionário que precisa acordar cedo todas as manhãs, fazer a sua refeição matinal e depois partir para o trabalho para retirar as Ordens de Serviço do dia para, assim, poder iniciar a sua jornada de trabalho. Dependendo de onde o funcionário more, essa rotina terá início entre 06:00h e 06:30h da manhã, presumindo que o mesmo deva chegar na empresa às 08:00h. Se o profissional que estamos usando como exemplo for funcionário de uma empresa de suporte de informática, sabemos que a sua jornada de trabalho poderá ultrapassar, com facilidade, as 12 horas diárias (a palavra "rotina" não existe no dicionário deste tipo de profissional). Além disso, ter que ir até a empresa só para buscar as ordens de serviço e, ao final do dia, voltar para entregar os resultados das mesmas, se torna extremamente cansativo e estressante (o trânsito da manhã e o da hora do *rush* são insuportáveis).

Para resolver este problema, uma tecnologia bastante interessante foi criada. Estou me referindo à VPN (Virtual Private Network – Rede Virtual Privada). Através dela, o referido funcionário irá acordar pela manhã (às 07:30h, por exemplo), conectar seu notebook à Internet e depois iniciar uma conexão VPN com a rede interna da empresa. Para quem não conhece, através de uma VPN o computador cliente, mesmo conectado pela Internet, se comporta como se fosse mais um computador dentro da rede corporativa. Não confunda com a Área de trabalho remota, que é um recurso que permite ao usuário usar o seu computador corporativo através do seu computador doméstico. Neste caso, a área de trabalho que seria exibida seria a do computador corporativo e não a do computador doméstico. Quando usamos a VPN, o efeito obtido seria o mesmo que colocar fisicamente o notebook do usuário dentro da rede interna. Ou seja, se a rede corporativa tiver 100 máquinas, depois que a VPN for iniciada aparecerão 101 computadores dentro da mesma. Além disso, seria possível contar com o nível de criptografia extremamente confiável oferecido pelo L2TP.

Sendo assim, a grande vantagem é que o referido funcionário, após iniciar a VPN, teria acesso a todos os recursos internos da rede corporativa como se estivesse fisicamente lá. Bastaria usar o aplicativo desenvolvido pela empresa para sincronizar a lista de ordens de serviços existentes para o dia. Daí o funcionário termina de tomar o seu café-da-manhã e segue para executar o seu trabalho. Ao final do dia, o mesmo deveria apenas retornar para casa e estabelecer novamente a VPN para sincronizar o aplicativo corporativo e informar os resultados dos atendimentos executados.

A única questão que não foi considerada no exemplo citado foi que este suposto funcionário, caso tenha filhos, poderia ceder seu notebook para que os mesmos pudessem fazer pesquisas na Internet ou, até mesmo, jogar. O problema é que estas crianças não conhecem práticas de utilização segura do computador na Internet e poderiam facilmente infectar o sistema.

Se pensarmos que ao estabelecer uma VPN o computador se comporta como um novo equipamento na rede corporativa, podemos compreender o grande impacto que um equipamento infectado, como o que está sendo citado no nosso exemplo, pode causar.

Com este dispositivo infectado "dentro da rede", nenhum esforço para manter a integridade dos sistemas na rede funcionaria porque o referido dispositivo já teria ultra-

passado qualquer um dos filtros utilizados pelo(s) firewall(s) ou softwares antivírus da empresa. Devemos considerar que uma VPN só é estabelecida entre o dispositivo remoto e a empresa depois que um processo de autenticação + autorização é executado, ou seja, se a VPN foi estabelecida é porque o usuário é considerado confiável para fazer uso deste tipo de conexão. Aí é que está o ponto em que eu queria chegar! Quem é confiável é o usuário, mas não tem como assegurar que o dispositivo também é. Neste caso, a questão seria a "saúde" deste dispositivo, no nosso caso, o notebook. Sendo assim, como saber, por exemplo, se este notebook possui todas as atualizações do Windows instaladas ou, até mesmo, se um software antivírus se encontra instalado e com as suas últimas atualizações?

Caso a empresa utilize uma solução baseada no Windows Server 2003 SP1 + ISA Server 2004, podemos contar com um recurso chamado Controle de acesso de quarentena de rede. Vale ressaltar que aqui o ISA 2004 ajuda (e muito), mas não é essencial para que esta tecnologia funcione.

Com este recurso, depois que o usuário é devidamente autenticado e autorizado, o sistema receberá um IP e será colocado em modo de quarentena. Neste modo, o computador remoto ficará com acesso limitado aos recursos da rede corporativa. Daí, um script criado pelo administrador da rede é executado no computador remoto. Quando este script determina que o computador remoto está de acordo com as políticas da empresa, o modo de quarentena é removido e o mesmo terá acesso completo aos recursos da rede. Você encontra um exemplo deste script na figura 1. Como estes scripts podem se tornar muito complexos (você tem o poder do VBS e do WMI nas mãos, ou seja, você poderia verificar o que quisesse no computador remoto), a figura 1 possui apenas um trecho do mesmo. O código exibido analisa se o sistema possui determinadas atualizações que estariam listadas em um segundo arquivo (TXT).

Como funciona o Controle de acesso de quarentena de rede?

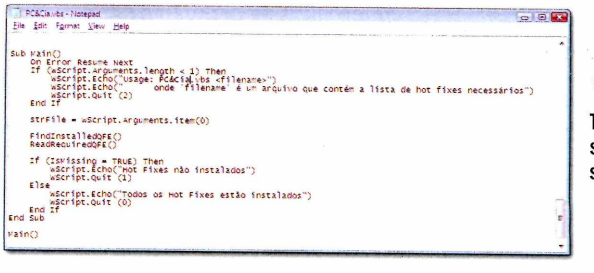
Para que o recurso funcione de forma adequada, os clientes remotos devem estar executando um dos seguintes sistemas: Windows 98 Second Edition, Windows Millenium Edition, Windows 2000 (qualquer versão), Windows XP (Professional ou Home) ou Windows Server 2003.

Estas versões do Windows são compatíveis com perfis CM que podem ser gerados com o Connection Manager Administration Kit (CMAK) existente no 2003. O perfil CM possui os seguintes componentes:

- Uma espécie de discador que é integrado ao script administrativo durante a criação do perfil CM através do CMAK;
- O próprio script com o código que irá validar o computador remoto e determinar se o mesmo está em conformidade com a política da rede corporativa. Quando o script é executado com sucesso no computador remoto e este determina que o mesmo atende à política da empresa, o script executa um componente de notificação (RQC.EXE) que envia os parâmetros apropriados e, opcionalmente, copia a última versão do script de validação do servidor de quarentena. Se este script não for executado com sucesso, o computador remoto é redirecionado para uma área de quarentena e, por exemplo, poderia exibir uma página web instruindo ao usuário como atualizar o seu sistema e, assim, ficar de acordo com a política da empresa. Você pode fazer o download de scripts de exemplo que poderiam ser facilmente alterados para serem usados na sua empresa em www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=a290f2ee-0b55-491e-bc4c-8161671b2462&displaylang=en;
- O componente de notificação que, como citado anteriormente, envia uma mensagem para o servidor de acesso remoto compatível com o serviço de quarentena indicando a execução bem sucedida do script de validação. Você tem a opção de usar o RQC.EXE que é fornecido com o Windows Server 2003 SP1 (se você não tiver o SP1, este aplicativo pode ser encontrado no Resource Kit do 2003), ou um componente de notificação desenvolvido por você;

Quando o usuário em um computador remoto precisa estabelecer uma conexão de acesso remoto com a rede corporativa, o processo descrito a seguir acontece:

1) O usuário executa o perfil CM fornecido pela empresa para estabelecer a conexão com o servidor através do computador cliente;
2) O computador cliente passa as suas credenciais para o servidor de acesso remoto;
3) O serviço de roteamento e acesso remoto envia uma mensagem RADIUS access-request para um servidor IAS;
4) O Servidor IAS valida as credenciais de autenticação fornecidas pelo cliente de acesso remoto. Assumindo que as credenciais são válidas, as diretivas de acesso remoto são analisadas para saber se o cliente pode ou não ter acesso à rede. Depois disso, é feita uma tentativa de associação com a política de quarentena;
5) A conexão é aceita com os atributos de quarentena. Assim, o servidor IAS envia uma mensagem RADIUS access-accept que contém os atributos MS-Quarantine-IPFilter e MS-Quarantine-Session-Timeout;
6) Então o cliente de acesso remoto e o servidor de acesso remoto estabelecem a conexão, a qual inclui a entrega de um endereço IP ao cliente e outras configurações desejadas;
7) Agora o servidor de acesso remoto configura os atributos MS-Quarantine-IPFilter e MS-Quarantine-Session-Timeout de forma que o cliente de acesso remoto possa acessar somente os recursos da rede que atendam ao filtro IP de quarentena e determina um tempo limite para que o cliente notifique o servidor de acesso remoto que o script administrativo foi executado adequadamente;
8) O perfil CM existente no cliente de acesso remoto inicia a execução do script que irá verificar se o computador está em conformidade com as políticas da empresa;
9) Se o script for executado com sucesso, o componente RQC.EXE envia uma mensagem para o servidor de acesso remoto notificando que o computador está em conformidade com a política da empresa;
10) Essa notificação é recebida por um componente de escuta (RQS.EXE). Vale



Trecho do script para verificar se computador remoto pode sair do modo de quarentena.

ressaltar que esta comunicação só é permitida porque ela atende ao atributo MS-Quarantine-IPFilter;

11) O componente de escuta informa ao serviço de roteamento e acesso remoto que retire os atributos MS-Quarantine-IPFilter e MS-Quarantine-Session-Timeout da conexão e que permita uma comunicação normal entre o cliente de acesso remoto e a rede corporativa (figura 2).

Apesar de interessante, a utilização do Controle de acesso de quarentena de rede exige um esforço administrativo grande porque o administrador terá que criar os perfis CM que serão usados nos computadores remotos, além de ter que desenvolver o script que verificará se o computador cliente atende aos requisitos exigidos pela política da empresa. Você encontra mais informações sobre este recurso, incluindo a sua forma de implementação, em www.microsoft.com/windowsserver2003/techinfo/overview/quarantine.mspx.

Sendo assim, a Microsoft está preparando para o sucessor do Windows Server 2003, no caso, o Windows Server Longhorn, um novo recurso chamado de NAP (Network Access Protection – Proteção de acesso à rede).

O que é o NAP?

Basicamente, podemos dizer que o NAP é a tecnologia que permite a criação, imposição e remediação de uma política de saúde que está incluída no Windows Vista e Windows Server Longhorn (atualmente em beta 2). Com o NAP, administradores de rede podem impor requisitos de saúde que podem envolver requisitos de software (um software antivírus, por exemplo), a presença de determinadas atualizações de segurança e configurações do sistema operacional (saber se o Firewall do Windows está ativado, por exemplo).

Em relação ao que já foi dito até aqui, o NAP seria um Controle de acesso de quarentena de rede mais simples de configurar. Isso acontece, basicamente, porque o cliente já possui nativamente o cliente do NAP (válido apenas para os sistemas que executam o Windows Vista e Windows Server Longhorn; o Windows XP SP2 também terá suporte mediante uma atualização). Podemos citar também a presença de um conjunto de APIs próprias para trabalharem com o NAP, possibilitando que terceiros desenvolvam soluções que utilizem esse tipo de tecnologia (um software antivírus, por exemplo). Além disso, para a maioria dos casos, o Windows Server Longhorn já possui uma série de configurações próprias para validar a presença de atualizações de segurança, configurações do sistema, atualizações de software antivírus e antispyware nativamente, o que elimina a necessidade de se criar scripts com esta função.

Além disso, o NAP possui a vantagem de poder ser implementado com as seguintes soluções: comunicações protegidas pelo IPSec, conexões autenticadas através do padrão IEEE 802.1x, conexões VPN e configuração DHCP.

Dependendo da solução adotada, o NAP pode ser usado para determinar se a saúde do PC cliente está em conformidade com as políticas de saúde da empresa e, assim, determinar se o acesso será concedido. Também é possível liberar o acesso a um PC cliente que não esteja em conformidade com a política de saúde da empresa e armazenar esta informação para consulta futura.

Outro ponto positivo do NAP está no fato de que o cliente NAP existente no computador cliente pode enviar periodicamente um relatório de sua saúde para o servidor, de forma que é possível garantir que os computadores da rede estarão em conformidade com a política de saúde da empresa na maior parte do tempo. Com o Controle de acesso de quarentena de rede, o máximo que pode ser feito é a checagem durante o processo de conexão com a rede remota. Se após esta conexão o computador do cliente remoto tiver o seu Firewall desativado, não será possível controlar isso.

Se o NAP estiver sendo executado na sua rede e um incidente como o citado anteriormente ocorrer, o computador pode ser colocado numa área de quarentena e terá o seu acesso de rede limitado apenas aos servidores que poderiam resolver a questão (chamados de Remediation Resources - Recursos de remediação). Quando o computador estiver novamente de acordo com as políticas de saúde da empresa, o mesmo terá novamente acesso ilimitado aos recursos da rede. Este recurso pode ser ativado opcionalmente e é chamado de Autoremediação.

Vale ressaltar também que no caso de uma implementação de NAP, o papel que era desempenhado pelo IAS no Controle de acesso de quarentena de rede passa a ser executado pelo NPS (Network Policy Server) que, a partir de agora, substitui o IAS usado no Windows Server 2003.

Como o NAP funciona?

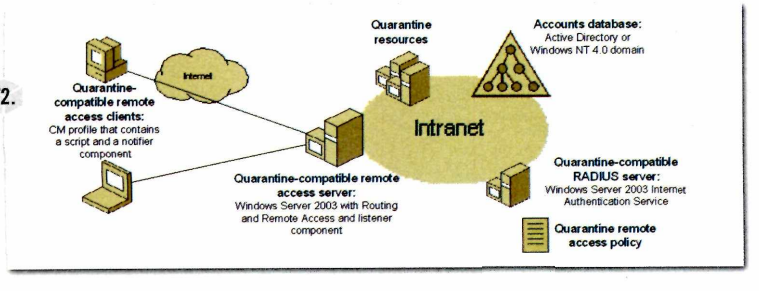
Um dos pontos que você deve conhecer sobre o NAP diz respeito ao funcionamento do cliente presente no sistema operacional do computador dos usuários.

Para o NAP, o termo "saúde" designa um conjunto de informações que o cliente NAP envia para o servidor NPS. Tecnicamente, este conjunto de informações é conhecido por Health Status. Para enviar o Health Status o cliente NAP encapsula estas informações naquilo que chamamos de SoH (Statements os Health). Assim, o que o cliente NAP faz é enviar o SoH para um servidor NPS a fim de que o Health Status do computador seja validado e, assim, determinar se o mesmo deverá, ou não, ter o acesso liberado para os recursos da rede. Este processo de validação é chamado de Health Policy Validation (algo como Validação da Política de Saúde).

Vale ressaltar que o NAP não é capaz de verificar e corrigir um sistema sozinho. Para executar essa tarefa ele conta com outros componentes da arquitetura NAP conhecidos como SHAs (System Health Agents) e SHV (System Health Validators). O Windows Vista traz o Windows Security Health Agent, que monitora o serviço de saúde do computador. Já o Windows Server Longhorn possui o Windows Security Health Validator correspondente.

Ademais, existem três aspectos importantes sobre o funcionamento do NAP:

- **Network Policy Validation** – Quando um computador tenta se conectar à rede, o seu status de saúde é confrontado com a política de saúde adotada na empresa. O administrador da rede pode determinar o que deve ser feito caso o computador cliente não seja compilante com a referida política. Num ambiente de monitora-



F2. Processo realizado para o estabelecimento de uma sessão remota segura num ambiente com Windows Server 2003.

mento, todos os computadores podem acessar a rede. Mesmo aqueles que não estiverem em conformidade com a política de saúde da empresa. A única questão é que a informação sobre os sistemas que não são considerados saudáveis será armazenada em log. Em um ambiente de isolamento, os computadores que não estiverem em conformidade com as políticas de saúde da empresa, ou que não sejam compatíveis com o NAP, são colocados numa rede separada (isolada) e não terão acesso aos recursos da rede. Obviamente o administrador poderá definir exceções para estas regras, independendo de se estar trabalhando no modo de monitoramento ou de isolamento;

• **Network Policy Compliance** – Computadores que não estejam de acordo com as políticas de saúde da empresa podem ser atualizados com o auxílio de produtos tais como o SMS (Microsoft Systems Management Server). Em um ambiente de monitoramento, computadores que não estejam saudáveis terão acesso à rede e serão atualizados enquanto estiverem na rede. Num ambiente de isolamento, estes computadores são direcionados para uma rede isolada e só terão acesso aos recursos da rede depois que forem corretamente atualizados e passem a ser considerados saudáveis. Neste caso, o administrador também poderá definir exceções para estas regras;

• **Network Isolation** – Com este recurso, o administrador pode garantir que apenas os computadores que atendam aos requisitos de saúde da empresa tenham acesso aos recursos da rede. Nessa restrição, é possível definir se o isolamento será total ou parcial, ou seja, dependendo da situação, você poderá definir que o PC não saudável terá acesso apenas a alguns servidores (que de preferência devem ser aqueles que resolverão a questão), ou se o PC não terá acesso a nenhum dos recurso da rede. Neste caso, somente depois de ser remediado é que este PC poderá retornar à rede.

Como configurar o NAP?

Anteriormente você viu como o Controle de acesso de quarentena de rede poderia ser implementado para ajudar aos administradores a evitar que um computador remoto tivesse acesso aos recursos da rede sem que ele estivesse em conformidade com a política de saúde da empresa. Agora que já conhecemos alguns benefícios do NAP vamos mostrar como seria feita uma implementação desta solução usando um ambiente de acesso remoto baseado em uma VPN. Se você quiser, será possível reproduzir o exemplo citado a seguir em um ambiente de laborátorio. Antes de continuar, vale ressaltar que é necessário que você tenha intimidade com os serviços de infraestrutura de uma rede Microsoft.

Ingredientes

• Um Controlador de domínio executando o Windows Server 2003, que no nosso caso será chamado de DC1. Além de armazenar o Active Directory, este servidor também irá desempenhar a função de servidor DNS para o domínio. Esta máquina será configurada com o endereço IP 192.168.0.1.

• Dois servidores membro que devem executar o Windows Server Longhorn. Um será chamado NPS1, que desempenhará a função de servidor de políticas NAP e a função de servidor RADIUS. O outro será chamado de VPN1 e executará o Serviço de Roteamento e Acesso Remoto (RRAS). Além disso, esse servidor deve ser equipado com duas interfaces de rede. Uma será configurada com um IP dentro da rede interna e a outra deverá ser configurada com um IP que será usado na rede que representa a Internet. O servidor NPS1 deve ser configurado com o endereço IP 192.168.0.2. No servidor VPN1 configure uma das interfaces de rede para usar o endereço IP 192.168.0.3. A interface restante deve ser configurada com o endereço IP 131.107.0.1. Feito isso, configure o gateway do NPS1 para apontar para 192.168.0.3. Além disso, vale resslatar que estes dois servidores devem apontar, no campo servidor DNS preferencial, para 192.168.0.1 (no caso do VPN1, só é necessário fazer essa configuração na interface que fará a conexão com a rede interna).

• Um computador executando o Windows Vista. Este computador será chamado de CLIENT1. Configure o endereço IP deste computador como 131.107.0.2.

Você precisará de duas sub-redes para simular o ambiente. Configure o ambiente da seguinte forma:

• A rede interna deverá trabalhar com a faixa de IP 192.168.0.0/24. Nesta sub-rede você irá colocar a sua rede interna, ou seja, aquilo que seria a sua empresa;

• A Internet será representada pela sub-rede 131.107.0.0/24. As máquinas VPN1 e CLIENT1 ficarão nesta sub-rede (figura 3).

Modo de preparo

Configuração do Controlador de domínio

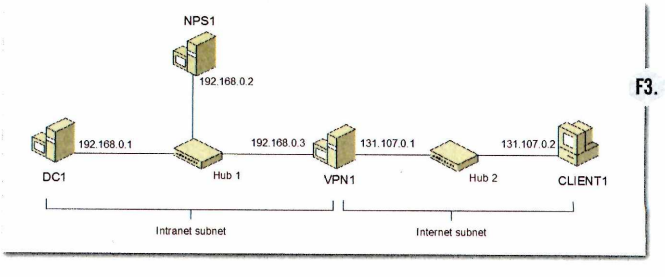
1) No DC1 você deve criar um domínio com o nome de exemplo teste.com. Durante o processo de promoção do servidor, você deve optar por instalar e configurar este servidor como um servidor DNS;

2) Concluída esta etapa, você deverá instalar o serviço de certificados neste mesmo servidor. Use um nome qualquer para a Autoridade de Certificação. Como exemplo, pode ser CA Teste.com. Durante a instalação do serviço, um aviso lhe informa que o IIS não foi encontrado no sistema. Não se preocupe, porque o IIS não será necessário para atingirmos o nosso objetivo. Depois que o serviço estiver instalado, é necessário que você se certifique que a configuração da CA será a de emitir os certificados solicitados automaticamente (esta é a configuração padrão, mas não custa nada verificar).

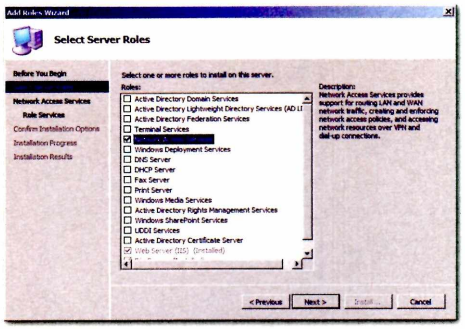
Configuração do NPS1

1) Ingresse este servidor no domínio recém-criado. Por enquanto, o procedimento para executar esta tarefa é o mesmo que é feito atualmente;

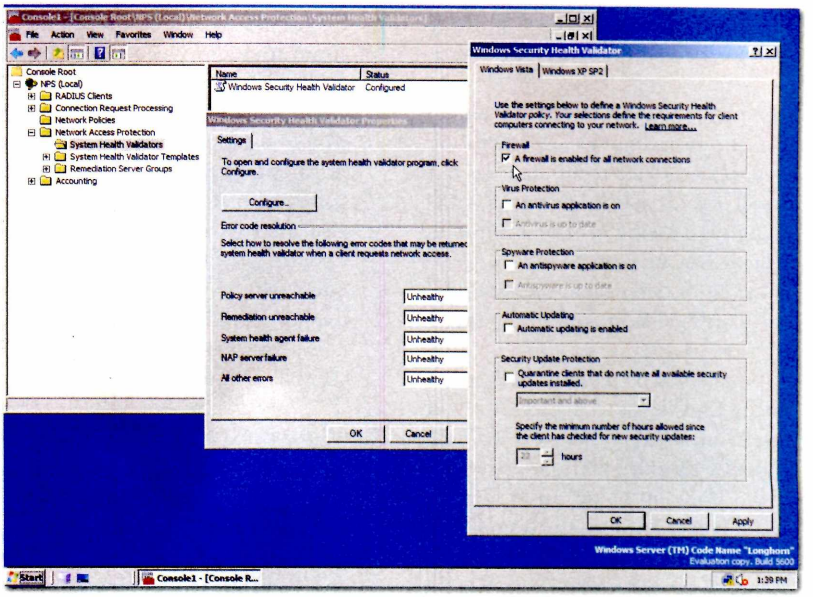
2) Agora você precisa instalar e configurar a função NPS neste servidor. Para isso, você deve abrir o console Server Management que se encontra em Administrative Tools. Com este console aberto, clique em Add Role e depois em Next. Selecione a



F3. Layout da rede criada em nosso laboratório para o teste.



F4. Instalando NPS.



F5. Configuração do NPS.

função Network Access Services (figura 4) e clique em avançar até surgir uma tela em que ele pergunta qual componente do Network Access Services você deseja instalar. Marque todas as opções disponíveis, com exceção da opção Routing and remote access server, e clique em Next até concluir o assistente;

3) Para configurar o NPS, abra o MMC e adicione o snap-in Network Policy Server. Ao clicar em OK, o assistente lhe pergunta se você deseja adicionar um console local ou um console remoto. Selecione Local e clique em OK;

4) Na árvore do console, abra o seguinte caminho: NPS (Local)/Network Access Protection/System Health Validators;

5) No painel de conteúdo, clique com o botão direito em Windows Security Health Validator e selecione Properties. Na janela que se abre, clique no botão Configure. Uma nova janela será aberta e você deverá marcar apenas a opção A Firewall is enabled. As outras opções existentes são auto-explicativas. Se você fez tudo corretamente, o conteúdo que você deverá observar é igual ao apresentado na figura 5. Agora, basta clicar em OK em todas as janelas.

Agora você deverá configurar o Network Policy Server SHV Templates:

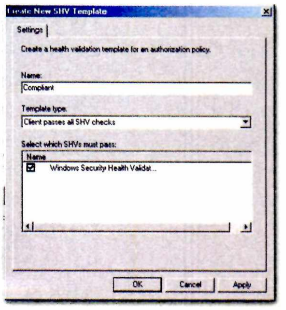
1) Na mesma árvore de console citada anteriormente, abra o seguinte caminho: NPS (Local)/Network Access Protection/System Health Validator Templates.

2) Clique no menu Action e selecione a opção New;

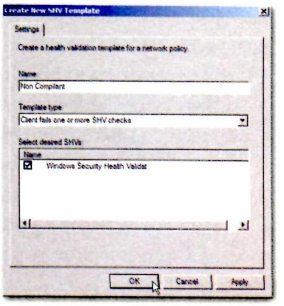
3) Configure a caixa que se abre conforme exibido na figura 6. Feito isso, clique em OK.

4) Execute novamente o passo 2 e configure a caixa que se abre conforme exibido na figura 7. Clique em OK.

Até aqui você configurou apenas as políticas de saúde que a empresa irá utilizar. Agora chega o momento em que você precisa configurar o que irá acontecer com as máquinas que forem compilantes ou não com a política da empresa.



F6. Configuração do NPS SHV Templates.



F7. Configuração do NPS SHV Templates.

Para configurar a política de autorização para quem estiver de acordo com a política de saúde da empresa, faça o seguinte:

1) Ainda no console Network Policy Server, abra o seguinte caminho: NPS (local)/Network Access Protection/Authorization Policies;

2) No menu Action, clique em New/Custom;

3) Preencha a caixa que aparece conforme o que é exibido na figura 8. A única coisa que você configurou aqui foi que pode ser dada seqüência na validação do cliente;

4)Agora clique na guia Conditions existente nesta janela e preencha conforme o que está exibido na figura 9. Repare que estamos associando com o SHV criado anteriormente;

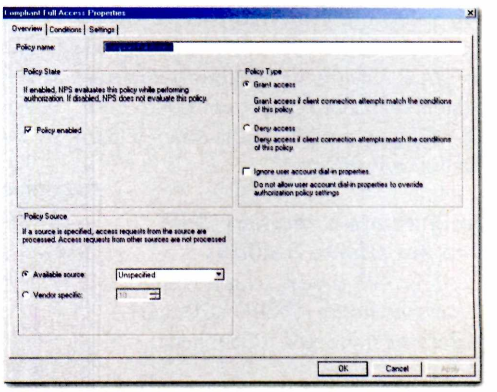
5) Na guia Settings você deve fazer as configurações conforme o que é exibido na figura 10. Aqui estaremos determinando que o acesso será garantido para os computadores que forem compilantes com o SHV Compilant criado anteriormente.

Para configurar a política de autorização para quem não estiver de acordo com a política de saúde da empresa, faça o seguinte:

1) Execute os passos 1 e 2 citados anteriormente;

2) Execute novamente o passo 3, só que agora você deve digitar noncompilant-Restricted no campo Policy name. Aqui você não disse que o acesso à rede será concedido. Mais uma vez, a única coisa que você configurou aqui foi que pode ser dada seqüência na validação do cliente;

3) Execute o passo 4 novamente, só que



F8. Configuração da política para liberar acesso.

você deverá selecionar o SHV noncompilant-Restricted que você criou anteriormente.

4) Agora clique na guia Settings e configure de acordo com a figura 11. Dessa forma, você garante que os computadores sem Firewall ativado não terão acesso à rede corporativa e, além disso, determina que o mesmo seja ativado;

Agora vamos determinar que o sistema não compilante possa se comunicar apenas com o DC1:

1) Ainda na tela da figura 11, clique em Routing and Remote Access. A árvore existente irá se expandir e você deve clicar em IPv4 Input Filters. No painel da direita, clique no botão Input Filters e preencha a tela conforme o que é exibido na figura 12;

2) Agora clique em IPv4 Output Filters e configure conforme exibido na figura 13.

Agora nós iremos configurar a política padrão que será aplicada aos clientes que se autenticarem neste servidor NPS:

1) No console Network Policy Server, abra NPS (Local)/Network Access Protection/Authentication Policies;

2) Clique no menu Action/New/Custom;

3) Para Policy name, digite Conexões VPN. Certifique-se de que a opção Policy enabled está marcada. Em Policy Source, selecione a opção Available Source e selecione Remote Access Server (VPN-Dialup);

4) Agora clique na guia Settings. Em Available Settings, abra Authentication/ Authentication Method. Desmarque todas as caixas, selecione Override authentication settings from authorization policy.;

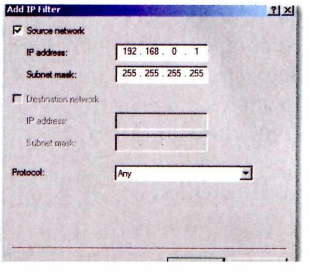
5) Selecione a caixa EAP, clique em EAP Methods e depois clique em Add. Você deverá adicionar os métodos Protected EAP (PEAP) e EAP-MSCHAPv2. Clique em OK. Desta forma você irá adicionar os dois métodos citados anteriormente à lista de métodos de autenticação permitidos para esta política;

6) Selecione Protected EAP (PEAP) e clique no botão Edit. Certifique-se de que a opção Ensure that Enable Quarantine esteja marcada e clique em OK;

7) Clique em OK mais uma vez para salvar o Template.

Configurando o servidor VPN1 como um cliente RADIUS:

1) Em NPS (Local), clique com o botão direito em RADIUS Clients e selecione New RADIUS Client;



F13. Definindo rede disponível para clientes não compilantes

2) No asistente que se abre, digite VPN1 como nome amigável. No campo Client Address, digite o IP do servidor VPN1, no caso, 192.168.0.3 e clique em Next;

3) Agora selecione RADIUS-Standard no campo Client Vendor. Como segredo compartilhado, digite a senha 123 (este é só um exemplo). Você pode digitar a senha que desejar, mas lembre-se de que o sistema fará distinção entre maiúsculas e minúsculas. Confirme a senha e selecione a opção The Client is NAP capable. Clique em Finish;

Configurando o servidor VPN1:

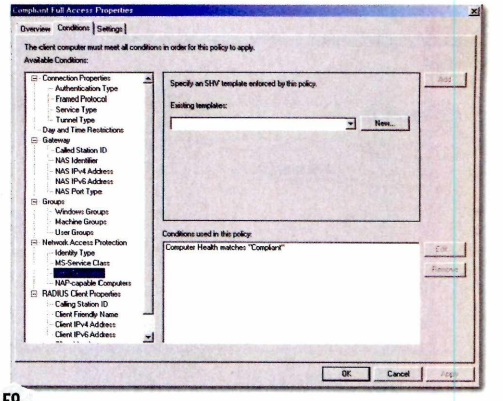
1) Ingresse este servidor no domínio;

2) Instale a função de servidor de RRAS usando o Server Management. A opção Routing and remote access server está em Network Access Services;

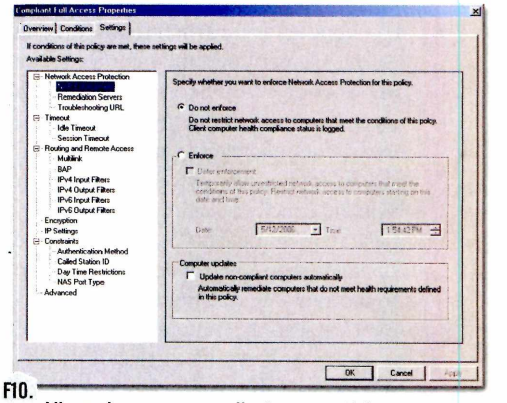
3) O processo para configurar este servidor como um servidor VPN é o mesmo que é adotado no Windows Server 2003, ou seja, basta abrir o console de roteamento e acesso remoto, clicar com o botão direito no nome do servidor e executar o assistente. Configure as opções de acordo com o desejado para a rede interna e não se esqueça de informar que você irá usar um servidor RADIUS e de determinar o segredo compartilhado que foi configurado anteriormente (123).

Configurando o cliente com o Windows Vista CLIENT1

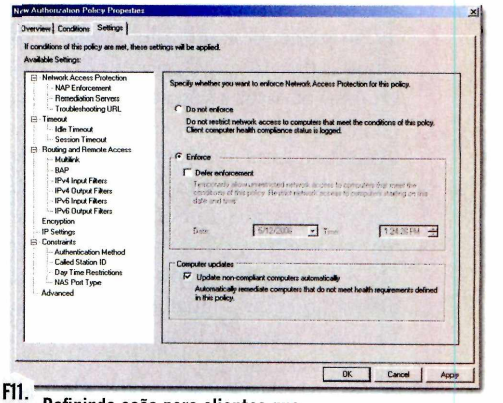
Para o nosso exemplo, iremos ingressar o PC CLIENT1 no domínio antes de começar o procedimento. Como o ambiente é de laboratório, não haverá nenhuma dificuldade em executar esta tarefa, visto que basta fazer a alteração da configuração de endereço IP (endereço IP da máquina e apontar o IP do servidor DNS). Faremos isso para que a estação receba de forma automática o certificado da CA que criamos no início do laboratório, via GPO. Vale ressaltar que a configuração do referido certificado pode ser feita posteriormente. Vamos fazer assim só para



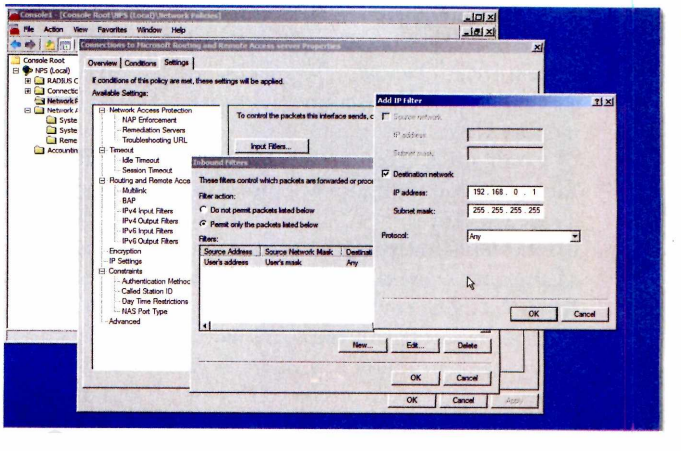
F9. Associando política de liberação de acesso com SHV.

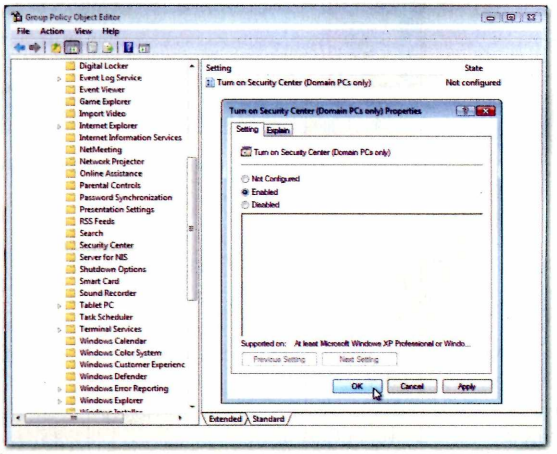


F10. Liberando acesso para clientes que satisfazem critérios da SHV Compilant.

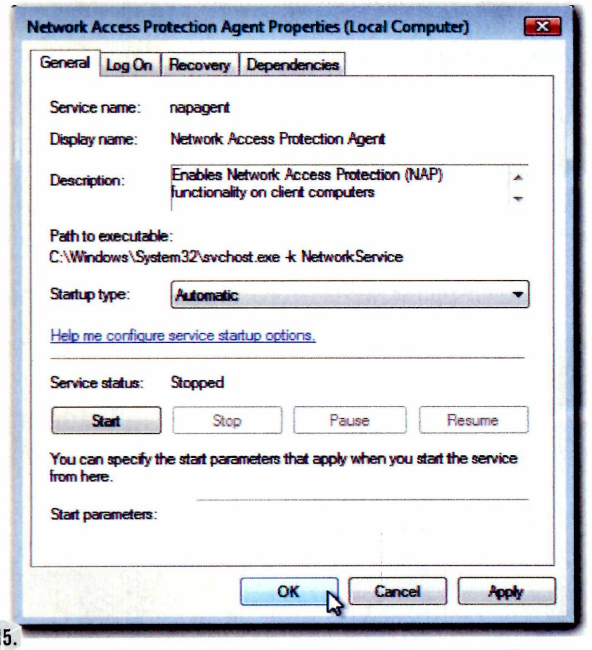


F11. Definindo ação para clientes que estiverem sem firewall.

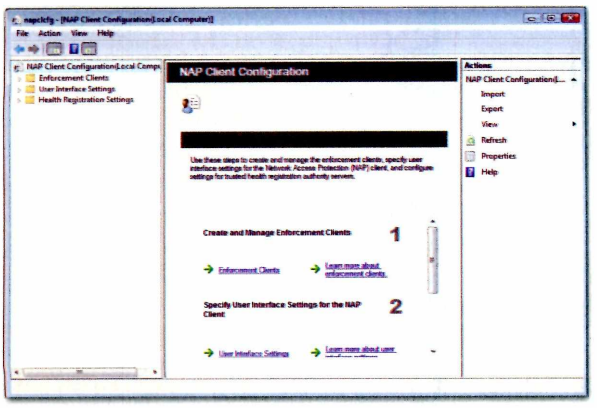




F14. Ativando diretiva Security Center no Windows Vista.



F15. Configurando serviço NAP para inicialização automática no Vista.



F16. Console de configuração do cliente NAP.

facilitar as coisas.

O nosso objetivo com o Vista será o de habilitar o cliente NAP existente nele. Para isso, precisamos usar o Security Center. O que acontece é que o Security Center é desativado automaticamente quando ingressamos o PC no domínio. Sendo assim, precisamos ativá-lo para começarmos a configuração.

Abra o Editor de política de grupo (GPEDIT.MSC) e abra Computer Configuration/Administrative Templates/Windows Components/Security Center. Só existe uma diretiva nesta pasta. Ative-a e feche o editor (figura 14).

Feito isso, agora precisamos ativar o Network Access Protection services, uma vez que este recurso é configurado para inicialização manual no Windows Vista. Para isso, abra o console de serviços do sistema (SERVICES.MSC), localize o serviço Network Access Protection e dê dois cliques no mesmo. Na sua respectiva folha de propriedades, selecione Automatic no campo Startup Type (Figura 15). Para finalizar, opcionalmente você poderia iniciar o serviço pelo console de serviços.

Agora nós precisamos ativar o NAP Enforcements Clients. Para isso, abra o console NAP configuration client (NAPCLCFG.MSC). Você pode ver este console na figura 16.

Agora clique com o botão direito em Remote Access Quarantine Enforcement Client e selecione Enable. Depois de selecionar a opção, feche o console e reinicie o sistema para forçar a aplicação da configuração (nos testes feitos o GPUPDATE /FORCE não foi suficiente).

A configuração do cliente terminou. Agora você deve ajustar as configurações do CLIENT1 para que o mesmo volte para a Internet (IP 131.107.0.2). Depois de fazer isso, você precisará criar a conexão VPN que será usada. Para isso, execute os seguintes passos:

1) Abra o Control Panel/Network and Internet/Network and Sharing Center;

2) Clique em Set up a connection or network;

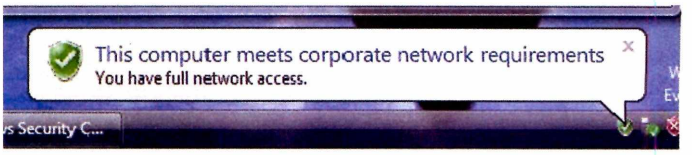
3) Selecione Set up a Virtual Private Network (VPN) connection. Daí basta seguir as instruções do assistente até concluir todas as etapas (o processo é o mesmo adotado durante a criação de uma conexão VPN no XP);

4) Depois que o assistente for concluído, na janela Network and Sharing Center, clique em Manage Networks;

5) Clique com o botão direito na cone-



F17. Sem firewall, cliente não entra na rede, veja mensagem de erro.



F18. Firewall do Vista é automaticamente habilitado no computador cliente.

xão recém-criada e selecione Properties. Na folha de propriedades da conexão, selecione a guia Security. Clique em Advanced (Custom settings) e depois no botão Settings;

6) Em Logon Security, selecione Use Extensible Authentication Protocol (EAP), e então selecione Protected EAP (PEAP) (encryption enabled);

7) Clique no botão Properties. Marque a caixa Validate server certificate. Limpe a caixa Connect to these servers. Selecione a opção Secured Password (EAP-MSC-HAP v2) no menu Select Authentication Method. Limpe a caixa Enable Fast Reconnect e marque Enable Quarantine checks. Agora você deve clicar em OK em todas as janelas (são três). A sua conexão VPN já está em conformidade com os padrões de conexão.

Para testar a funcionalidade do NAP basta que você desative o Firewall do Windows e tente estabelecer uma conexão VPN (figura 17).

Como você configurou o NAP para corrigir o estado de saúde do sistema, em pouco tempo o Firewall do Windows Vista será ativado e você verá a mensagem exibida na figura 18.

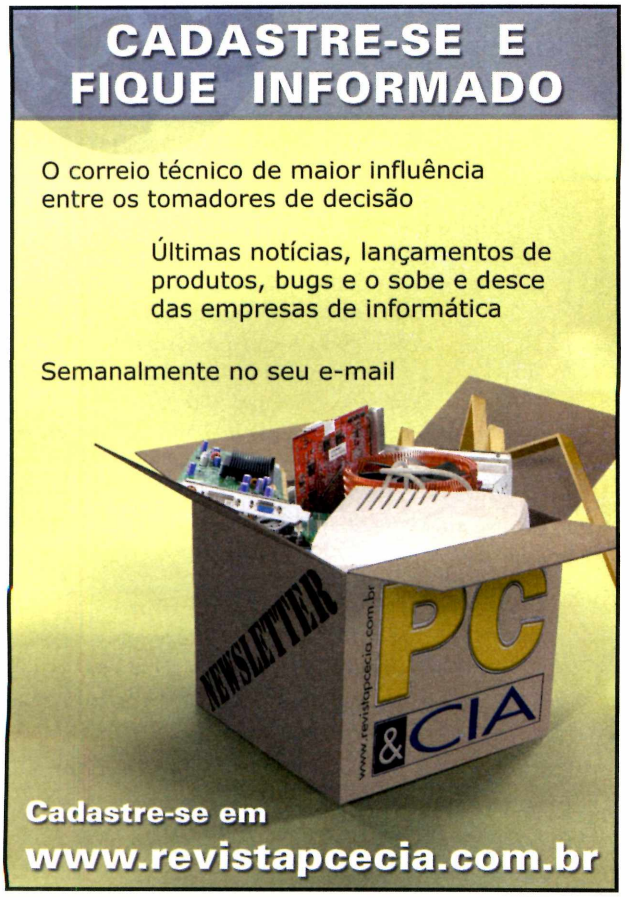
Para testar se o seu cliente realmente terá acesso limitado, no NPS1 configure o validador para averiguar se o sistema possui um software antivirus. Assim, quando o CLIENT1 tentar estabelecer a conexão, o servidor não será capaz de remediar o estado do Vista (como ele forneceria um software antivirus para o sistema remoto?). Você verá que o computador entrará no modo restrito, podendo acessar apenas a máquina DC1 (192.168.0.1). Tente você mesmo! Você verá que não será possível executar sequer um PING para outra máquina.

Conclusão

Como pôde ser observado, você possui duas maneiras de atestar a saúde de um sistema. Atualmente só está disponível o Controle de acesso de quarentena de rede. É um método que exige um esforço administrativo grande e bastante força de vontade do administrador para colocar tudo para funcionar. Com o NAP as coisas ficam bem mais fáceis de configurar e o interessante a observar é que mesmo em Beta 2 o Windows Server Longhorn funciona muito bem com este recurso.

Quando este sistema finalmente for lançado, mais uma opção de proteção para a sua rede estará disponível.

Para obter mais informações sobre o NAP, consulte www.microsoft.com/nap. Lá você encontra um farto material de estudo, incluindo *whitepapers* contendo instruções passo a passo para que você crie diversos laboratórios de teste para o NAP. Até o próximo mês! **PC**





Certificação Cisco CCNA

Parte 14

O assunto desse mês será o Frame Relay. Ele é um protocolo WAN (Wide Area Network) de alto desempenho que atua em duas camadas específicas do modelo OSI, a primeira, física, e a segunda, data-link ou enlace. Por meio deste artigo, você será capaz de configurar o Frame Relay em um roteador, conseguirá verificar o seu funcionamento e também estará apto a corrigir falhas.

Glauco Torres
Formado em Engenharia Elétrica e Finanças. Certificado CCNA, atualmente trabalha como Supervisor de Internet na Vivax.



Introdução

O Frame Relay é padronizado através de duas instituições: o ITU (*International Telecommunication Union)* na Europa e, nos EUA, o ANSI (*American National Standards Institute*). Ele foi criado pelos laboratórios Bell no início da década de 90 e teve como apelo inicial o seu custo inferior, quando comparado com os competidores. Porém, dado o avanço de tecnologias como o Metro Ethernet, o Frame Relay vem gradativamente perdendo a vantagem do preço e caindo em desuso.

Tecnicamente falando, uma característica principal do protocolo Frame Relay é que para transmitir uma informação ele utiliza frames. Mas o que é um frame? O Frame é uma estrutura ou um *data packet* (pacote de dados) que pode ter um tamanho fixo ou variável (no caso do Frame Relay ele é variável) e que é codificado para transmissão digital através da camada de enlace.

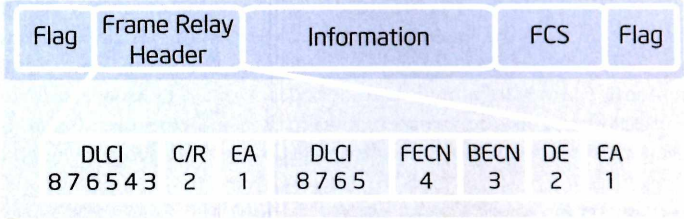
Cada frame possui uma estrutura denominada cabeçalho, onde constam todas as informações do pacote, e também uma parte chamada de *payload*, contendo as informações efetivamente "úteis" que serão transmitidas (figura 1).

Abaixo seguem os significados de cada campo:

- Opening Flag (0x7E): Palavra que indica o início de um quadro Frame Relay;
- DLCI: É um número de 10 bits que indica o endereço VC (Virtual Circuit). Essa identificação é utilizada entre o roteador local e o primeiro equipamento instalado na "nuvem" Frame Relay, o qual também é conhecido por Frame Relay switch. Entretanto, este número não identifica o circuito fim a fim, ele é apenas utilizado para identificar uma ponta do circuito. Ou seja, a outra ponta tem total liberdade para utilizar uma identificação diferente.
- C/R (Command/Response): só será utilizado na hipótese de estar operando em modo de controle e gerência no Frame Relay;
- EA (Extended Address): com 2 bits, é usado para indicar que o cabeçalho tem mais de 2 bytes; só é utilizado em casos especiais;
- FECN (Forward Explicit Congestion Notification): O FECN é um bit que quando habilitado indica que o frame pegou congestionamento durante o trajeto até chegar ao destino. Em alguns casos, essa informação é enviada para processamento dos protocolos superiores (onde existe o controle de fluxo) e algumas medidas, como a mudança da rota, por exemplo, podem ser tomadas. Caso não exista uma implementação pelo controle de fluxo para tratar essa informação, ela simplesmente será descartada;
- BECN (Backward Explicit Congestion Notification): é a mesma informação do FECN, só que para o sentido oposto;
- DE (Discard Elegibility): com 1 bit, indica se o frame pode ser preferencialmente descartado em caso de congestionamento na rede;
- Data/Information/payload: informação encapsulada pelo protocolo Frame Relay, ou seja, é a informação do usuário final;
- FCS (Frame Check Sequence): representa o CRC padrão de 16 bits usado pelo protocolo Frame Relay para detectar erros existentes nos campos cabeçalho e dados do usuário;
- Closing Flag (0x7E):indica o final de um quadro Frame Relay.

Agora vamos explicar outros termos comumente usados quando falamos sobre uma rede Frame Relay:

- VC (Virtual Circuits): a tecnologia Frame Relay é baseada no uso de Circuitos Virtuais (VC's); um VC é um circuito de dados virtual bidirecional configurado entre 2 portas quaisquer da rede, que funciona como um circuito dedicado. Existem 2 tipos de VC's, o primeiro, Permanent Virtual Circuit (PVC), é uma conexão permanente ponto-a-ponto do protocolo Frame Relay. Esse circuito é um link tradicional que você está acostumado. O segundo, denominado SVC (Switched Virtual Circuit), só foi implementado mais recentemente, somente quando surgiram demandas para esse tipo de circuito. Ele é criado na rede de forma automática, sem intervenção do operador, como um circuito virtual sob demanda para atender, entre outras, as aplicações de voz que estabelecem novas conexões a cada chamada e aplicações do tipo Ethernet, que em determinados instantes necessitam de uma quantidade maior de banda. Por exemplo, imagine que você precise toda noite fazer o backup de um banco de dados e que para isso terá a necessidade de um link com capacidade de 155 Mbps para fazer esse trabalho apenas durante esse período. A solução é contratar um SVC. Configurações envolvendo o SVC não fazem parte do escopo da prova do CCNA;
- DCE (Data Communication Equipment): são equipamentos para transmissão de dados, por exemplo, modems e



F1. Campos implementados em um quadro Frame Relay.

outros dispositivos de comunicação;
• DTE (Data Terminal Equipment): são equipamentos como computadores pessoais, terminais, portas de computador e roteadores. São eles que são a fonte/destino dos dados transmitidos/recebidos;
• ATM (Asynchronous Transfer Mode): é uma arquitetura de rede de alta velocidade orientada a conexão e baseada na comutação de pacotes de dados;
• CIR (*Committed Information Rate): v*olume mínimo de informação que a rede se compromete a transmitir em kbps. Este valor corresponde ao tráfego normal ou médio da rede;
• EIR (*Exceeded Information Rate): é* a quantidade de informação, em kbps, que excede o CIR contratado e que a rede é capaz de transmitir durante um determinado período de tempo. Para o EIR são normalmente utilizados SVC para esse fim;
• Inverse ARP (Address Resolution Protocol): método dinâmico para encontrar o endereço do roteador remoto, por meio de um endereço DLCI local;
• LMI (Local Management Interface): é uma sinalização padrão, através do roteador (DTE) e o equipamento Frame Relay Local (DCE). É responsável por gerenciar a conexão, manter o status entre o roteador e o equipamento Frame Relay;
• Local Access Rate: é a velocidade da porta de conexão na nuvem Frame Relay, ou seja, é a velocidade segundo a qual seus dados viajam na nuvem Frame Relay;
• NBMA (Non-Broadcast Multiple Access): é um modo de transmissão que permite somente pacotes *unicast* para a transmissão de dados. Ou seja, pacotes do tipo broadcast não são permitidos. Esse tipo de topologia foi criado em uma época quando banda era extremamente cara e não se podia desperdiçar nada.

Topologias Frame Relay

Embora existam diversos tipos de topologias físicas, para fins do nosso estudo nos concentraremos em apenas 3 delas.

1) Topologia Estrela (Star Topology): a topologia estrela é uma das mais usadas, pelo fato de ser a mais econômica. Note que ela requer um menor número de circuitos. Ela também é chamada de Hub and Spoke. Nesta topologia, os sites remotos estão conectados a um site central (figura 2).

2) Full Mesh (malha total): essa seguramente é a topologia mais cara de todas, e que as empresas que fornecem links mais gostam. O conceito dela deve ser empregado em casos onde o serviço não pode parar sob hipótese alguma, como, por exemplo, a matriz de um banco (figura 3).

3) Partial Mesh (malha parcial): Nesta topologia apenas parte dos sites estão interligados, normalmente os mais importantes, onde as recomendações de full mesh são necessárias. No restante você tem uma topologia simples, com apenas um link para cada site.

Características específicas nas redes Frame Relay

Para a contenção dos gastos, as redes Frame Relay são constituídas normalmente na topologia Star. Nesse caso, para que duas filiais se comuniquem elas necessariamente precisam passar pela matriz. Outro fato que deve ser destacado é que a topologia Star é geralmente NBMA.

Esses dois fatores combinados criam um cenário de dificuldades, pois para que uma informação seja enviada entre filiais, ambas precisam saber o endereço uma da outra. E as duas só conhecem o endereço da matriz. Para resolver esse dilema precisamos lançar mão de algum artifício. A forma mais comum é criar subinterfaces no roteador da matriz, e ele tratará de enviar os pacotes ao seu destino correto.

Mapeamento de endereços

Vamos ver agora como o Frame Relay executa o mapeamento de endereços. Já vimos que o DLCI é um endereço atribuído a cada ponta do circuito. Mas cada ponta também possui o seu endereço IP. Não esqueça que o Frame Relay atua apenas nas camadas 1 e 2. Para que o roteador descubra o destino IP na nuvem Frame Relay, ele pode utilizar dois métodos. O primeiro é o *inverse ARP*, que é capaz de descobrir o endereço IP da outra ponta, através do endereço DLCI. A outra forma é aplicar manualmente o endereço IP ao endereço DLCI. A forma manual pode não estar disponível em alguns equipamentos. Nos equipamentos da Cisco, esta forma de atribuição de endereço é possível.

Sinalização Frame Relay

Como foi abordado anteriormente, o LMI é a forma de sinalização do Frame Relay. O LMI é responsável por gerenciar e manter a conexão dos dispositivos. Os roteadores da Cisco suportam três tipos de LMIs:

1) Cisco: esse LMI foi criado através das empresas: Cisco, StrataCom, Northern Telecom e Digital Equipment Corporation (atual Hewlett and Packard);

2) ANSI: criado pela ANSI (American National Standards Institute), este LMI é o mais comumente utilizado nos EUA, e sua designação é Annex D standard T1.617;

3) Q.933A: criado pelo ITU, é padrão na Europa. É definido pela designação ITU-T Q.933 Annex A.

Os roteadores Cisco possuem um modo de auto-negociação, ou seja, o roteador tenta todos os tipos de LMI acima. Caso o sincronismo não ocorra, você pode colocar manualmente o LMI que deverá ser usado. Os status possíveis para um VC frame relay segue abaixo:

1) Active State: indica que aquele VC está ativo e, portanto, apto para transmissão e recepção de dados;

2) Inactive State: indica que a conexão local está funcionando, mas a conexão no roteador remoto não;

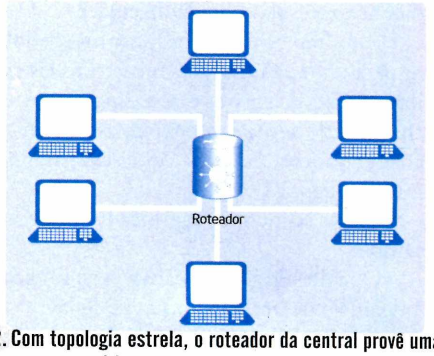
3) Deleted State: ou o LMI não foi recebido pelo roteador, ou o equipamento Frame Relay não está funcionando.

Agora vamos ver passo a passo como tudo isso funciona junto:

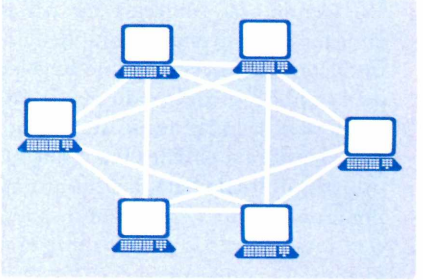
1 - Os roteadores são sincronizados com a rede Frame Relay;

2 - O roteador envia uma requisição de LMI status ao equipamento Frame Relay;

3 - O equipamento Frame Relay responde à solicitação informando todas os dados necessários para que o link funcione ade-



F2. Com topologia estrela, o roteador da central provê uma conexão multi-ponto.



F3. Full Mesh: todos os acessos possuem redundância para

quadamente. Por exemplo, o valor do DLCI local;
4 - Após cada DLCI estar ativo (um em cada ponta), cada roteador executa o *Inverse Arp* para se apresentar na rede;
5 - Se o *Inverse Arp* ocorrer bem, cada roteador receberá o endereço IP da outra ponta, bem como seu DLCI;
6 - Após isso, os dois roteadores começam a trocar informações a fim de não perderem o sincronismo (pacotes do tipo keep-alive).

Configurações do Frame Relay

O primeiro comando que veremos é o "encapsulation", através dele você consegue habilitar o Frame Relay e definir o tipo de encapsulamento que será utilizado.

```
PC&Cia(config-if)# encapsulation frame-relay cisco
```
ou
```
PC&Cia(config-if)# encapsulation frame-relay ietf
```

O primeiro comando será útil caso esteja utilizando um roteador Cisco na outra ponta do link; caso o roteador seja de outra marca, utilize o segundo comando.

Agora vamos analisar o comando "frame-relay lmi-type". Durante a matéria falamos sobre três tipos de LMI: Cisco, ANSI e q933a. Para escolher cada um, você deve usar a sintaxe abaixo:

```
PC&Cia(config-if)# frame-relay lmi-type cisco
```
ou
```
PC&Cia(config-if)# frame-relay lmi-type ansi
```
ou
```
PC&Cia(config-if)# frame-relay lmi-type q933a
```

Para habilitar o Inverse Arp, o comando é o "frame-relay inverse-arp <protocolo> [dlci]"

<protocolo> = É o protocolo que será usado no Frame Relay. Ele oferece suporte aos protocolos IP, IPX, AppleTalk, DECnet, VINES e XNS;

[dlci] = É a interface local onde a informação será transmitida.

Exemplo:

```
PC&Cia(config-if)# frame-relay inverse-arp ip 16
```

A seguir vamos configurar um mapeamento estático Frame Relay, que nada mais é que uma rota fixa. Em algumas circunstâncias, isso é necessário em meios NBMA e também quando você tem problemas com o Inverse Arp. A sintaxe do comando é "frame-relay map <protocol> <protocol-address> dlci [broadcast] [ietf|cisco|payload-compress packet-by-packet]", onde:

<protocol> = podem ser os protocolos AppleTalk, DECnet, DSLW, IP, IPX, LLC2, RSRB, VINES e XNS;

<protocol-address> = endereço do roteador de destino usando do protocolo escolhido;

dlci = endereço DLCI local da interface que está conectada ao equipamento Frame Relay;

Broadcast = habilita broadcast e multicast sobre um circuito virtual, o que possibilita o uso de protocolos de roteamento dinâmico;

ietf|cisco = habilita o encapsulamento Cisco ou IETF;

payload-compress packet-by-packet = funcionalidade que só deve ser utilizada se todos os roteadores envolvidos forem Cisco. Essa funcionalidade comprime todos os pacotes que irão para aquele destino.

Segue abaixo um exemplo de comando:

```
PC&Cia(config-if)# frame-relay map 10.0.0.1 111 broadcast
```

Configurações específicas

Neste caso, dependem do tipo de ligação que será implementada, podendo ser ponto a ponto ou multiponto:

- Ponto a ponto (peer to peer): um PVC que liga dois roteadores. Os dois possuem um único endereço do protocolo escolhido na mesma rede e apenas um endereço DLCI em cada interface;
- Multiponto: uma única interface ligada a vários PVC´s. Esta interface também possui vários endereços do protocolo escolhido e vários DLCI.

O comando a ser usado para a seleção é o:

```
interface serial numero.subinterface-numero multipoint|point-to-point
```
, onde .subinterface-numero é um inteiro de 1 até 4294967293. Antes do "." você deverá inserir o valor da interface física.

Se quisermos definir o uso da interface serial 0 do roteador, o exemplo ficaria assim:

```
PC&Cia(config)# interface serial0.20 point-to-point
```

Já para configuração multiponto, o comando para o uso da interface serial 0 do roteador seria:

```
PC&Cia(config)#interface serial0.20 multipoint
```

Vamos ver agora como ficam dois exemplos de configuração completos:

1)Ponto a ponto

```
PC&Cia# show run int serial 0.1
interface Serial0
no ip address
encapsulation frame-relay
!
interface Serial0.11 point-to-point
ip address 10.0.0.1 255.255.255.248
bandwidth 64
frame-relay interface-dlci 5
```

Obs: O comando bandwidth serve para indicar a banda disponível no link, no caso acima 64 kbps.

2) Multiponto

```
interface Serial2
no ip address
encapsulation frame-relay
!
interface Serial2.2 multipoint
ip address 10.0.0.2 255.255.255.248
bandwith 64
frame-relay map ip 10.1.0.5 6 broadcast
frame-relay map ip 10.1.0.6 7 broadcast
frame-relay map ip 10.1.0.7 8 broadcast
```

Obs: No caso acima veja que a interface multiponto utiliza 3 endereços IP diferentes. Isso se deve ao fato dela estar conectada às outras filiais. E para burlar o fato do meio ser NBMA, estamos utilizando no final do comando map o "broadcast".

Troubleshooting

Para fazer o troubleshootnig, exploraremos os comandos abaixo:

- `Show frame-relay traffic`: Mostra as estatísticas do Frame Relay;
- `Clear frame-relay inarp`: Apaga o mapeamento dinâmico criado pelo Inverse Arp;
- `Show interfaces [type number]`: Mostra as informações sobre Frame Relay e o LMI, um exemplo seria **show interface serial 0.22;**
- `Show frame-relay lmi [type number]`: Mostra as estatísticas do LMI;
- `Show frame-relay map`: Mostra os mapeamentos correntes do Frame Relay;
- `Show frame-relay pvc [type number [dlci]]`: Mostra as estatísticas PVC.

O Frame Relay é uma matéria muito importante não para a prova da Cisco, mas para a vida profissional, pois muitas empresas ainda utilizam esta tecnologia em seus links de acesso. O fator mais importante é prestar atenção nos mapeamentos, se a ligação é ponto ou multiponto, e os números dos DLCI.

Esta publicação foi baseada na apostila do curso ICND da Cisco. **PC**

Wireless ideal para sua rede



Ao iniciar o planejamento de uma rede WiFi, seja ela para fins domésticos ou profissionais, o primeiro passo que imaginamos ter de tomar é a escolha de um roteador ou Access Point adequado ao objetivo desejado. Este artigo apresenta os resultados de testes realizados com 4 equipamentos comuns no mercado, a fim de mostrar como eles se comportam em relação aos principais parâmetros que influenciam na escolha, tais como área de cobertura, desempenho sobre protocolo UDP para voz e vídeo, taxa de tráfego e variação de atraso. Prepare-se para se surpreender com alguns resultados e saiba qual é o equipamento ideal para o seu caso.

Adriano Almeida Góes
Formado em Engenharia Elétrica Telecomunicações, possui 10 anos de experiência em desenvolvimento de softwares e gestão de redes. Atualmente é membro do grupo de pesquisas avançadas em redes wireless da PUC Campinas.



Introdução

Sempre que a implantação de uma rede sem fio é iniciada, devemos primeiramente caracterizar as condições nas quais o sistema irá funcionar, ou seja, quais os serviços que serão disponibilizados por meio desta rede, quais condições de ambiente serão comuns a ela, qual é o perfil do usuário e, principalmente, obter dados referentes à mobilidade. Todas estas perguntas devem ser respondidas antes que você defina a compra de um equipamento. Isto porque alguns têm algoritmos adaptados para se trabalhar com VoIP, outros têm melhor cobertura, mais estabilidade, etc.

Pontos de Acesso (AP) x Roteador wireless

As definições do que são pontos de acesso e roteadores WiFi não acompanharam a evolução dos equipamentos. Na teoria, o ponto de acesso funcionaria ligando clientes sem fio a uma rede Ethernet cabeada. Já os roteadores WiFi conectariam uma rede WAN a uma rede sem fio criada por eles, com clientes cabeados.

A questão é que os produtos existentes hoje fazem as duas funções. Tomando como exemplo os produtos baseados na família de chipsets Broadcom (Linksys WRT54G, Motorola WRT850G e outros tantos), os produtos podem ser configurados como pontos de acesso, bridges, roteadores, firewall, WDS (Wireless Distribution Systems) e combinações destas funções. Tudo depende de como o software foi implementado e se o equipamento incluiu um switch.

Assim, atualmente os produtos podem ser diferenciados da seguinte maneira:

- Tem clientes cabeados e sem fio: roteador sem fio;
- Somente clientes sem fio: ponto de acesso.

Apesar dos roteadores incluírem um switch e possuírem mais memória RAM e ROM, o custo deles mais barato é justificado pela demanda. O fato é que se vende muito mais roteadores do que pontos de acesso.

Se você for comprar um ponto de acesso, procure analisar os produtos baseados nos chipsets Broadcom, pois são os mais suportados pela comunidade de software livre, com pelo menos quatro grandes firmwares alternativos: OpenWRT, DD-WRT, Oleg e Sveasoft. Dê ênfase ao wiki do OpenWRT, pois sua tabela de hardware suportado contempla dezenas de opções.

A D-Link possui uma ótima relação custo-benefício e grande capilaridade no mercado brasileiro, entretanto seus firmwares possuem problemas crônicos com pacotes UDP. Basta um cliente eMule configurado para usar rede KAD para derrubar e reiniciar um roteador das séries 514, 524, 614, 624, 624Mimo, conforme já tivemos a oportunidade de constatar em nossos testes. Testamos todos os firmwares disponíveis e todos eles sofrem do mal do UDP. Há registros de uma grande quantidade de pessoas que reclamam das constantes reinicializações destes produtos.

Outro problema da D-Link é que ela utiliza chips de diversos fabricantes, com dezenas de

implementações diferentes, o que dificulta a criação de uma comunidade para desenvolver firmwares alternativos. Para ilustrar, a série DI-514, que até agora possui três revisões, usa chipsets diferentes em cada uma delas (Atheros, Marvell, entre outros). E isto não é privilégio da D-Link. Da mesma forma, a Netgear e, em menor grau, a Linksys, lançam produtos de mesmo nome que em revisões diferentes usam chipsets diferentes e incompatíveis entre si. Na Netgear, muitos dos seus produtos SOHO também possuem problemas com UDP.

Quanto a interligar dois roteadores via wireless, isso deve ser evitado a não ser que seja imprescindível, pois ao usar WDS você dividirá o throughput pela metade a cada dois clientes WDS. Torna-se impraticável a operação com 5 clientes WDS em seqüência.

Descrição dos testes

Para a realização destes testes, utilizamos uma bancada de emulação capaz de reproduzir em laboratório fenômenos comuns às transmissões sem fio. Esta bancada, que foi citada na série "WiFi – desafios e oportunidades", nas quatro últimas edições da revista PC&Cia, cria os fenômenos comuns de propagação de sinais e apresenta de uma forma clara e simples como cada sistema se comporta perante à mesma situação. Nestes testes foram disparados tráfegos no protocolo UDP para visualizar o comportamento em transmissões de voz e/ou vídeo. Com base em cenários de mobilidade e propagação com obstrução média, medimos as taxas de transmissão, a variação em atrasos e a potência do sinal recebido.

Estes dados foram compilados e apresentados em gráficos para cada um dos modelos avaliados: roteadores Asus WL520, TP-Link WR642G e Siemens SE551, todos focados no uso residencial, e um Acess Point Orinoco AP600 (figura 1), que entrou neste teste para demonstrar o potencial de um modelo que também se destina ao uso corporativo.

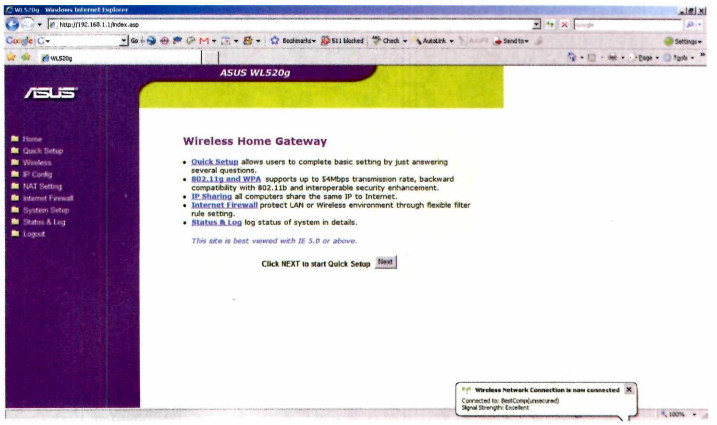
As mesmas condições foram impostas a todos eles. Além disso, também foram analisados os recursos disponibilizados para configuração, bem como a facilidade para se encontrar estes parâmetros para ajustar. Devemos lembrar, ainda, que o sinal proveniente de cada equipamento foi recepcionado pela placa Atheros AR5005GS Network Adapter instalada em um notebook.

Avaliação dos equipamentos

Inicialmente todos foram configurados conforme especificação contida no manual do fabricante. Na figura 2, podemos visualizar a tela inicial de configuração do Asus WL520g (figura 3), o primeiro testado e que, aliás, foi muito bem avaliado devido à sua facilidade de acesso e disponibilidade dos parâmetros.



F1. AP600 da Orinoco: suporte ao Power-over Ethernet, gerenciamento remoto via SNMPv3 e possibilidade de detecção dos chamados *rogue AP* (usados por atacantes para fazer o *sniffing* do tráfego de rede e com isso roubar dados dos usuários) são alguns destaques deste AP compatível com 802.11a/b/g.



F2. Tela inicial de configuração do Asus WL520g.

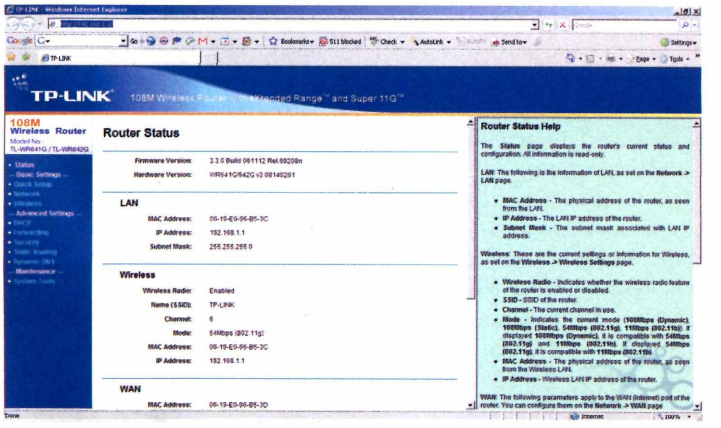


F3.

WL520g: switch com 4 portas 10/100 e suporte ao padrão 802.11g (54 Mbps), às últimas revisões de especificações para segurança (WEP, WPA e WPA2) e propõe experiência melhorada para aplicações de VoIP e vídeo, por dispor de filtros QoS para configuração.

Outro modelo que também foi muito bem avaliado em relação à facilidade de acesso aos parâmetros e à sua configuração via interface web (figura 4), foi o WR24G da TP-Link (figura 5). Além disso, ele permite uma ótima visualização do status do roteador, logs muito bem elaborados e consistentes. Muito próximo do que encontramos no modelo do ASUS.

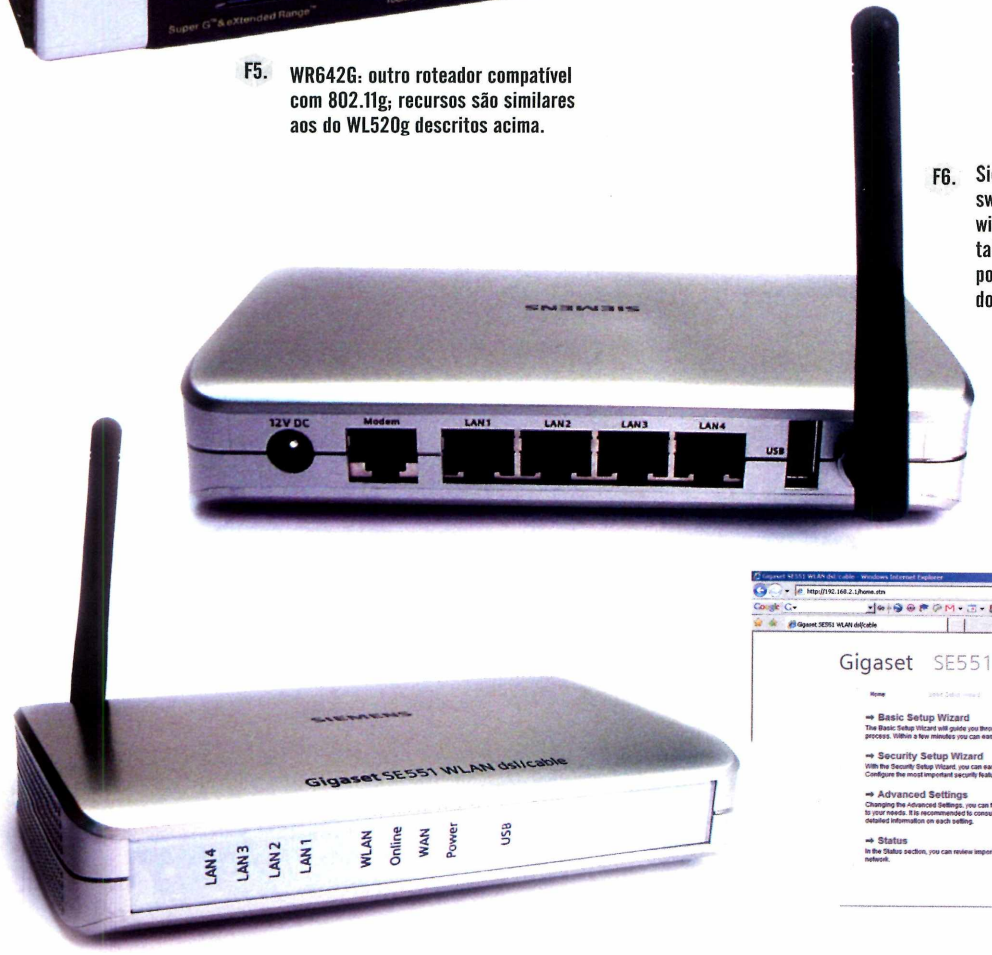
Enquanto isso, encontramos algumas dificuldades para localizar os parâmetros mais avançados no sistema do Siemens SE511 (figura 6). Sua interface web também não é tão intuitiva quando a dos demais (figura 7).

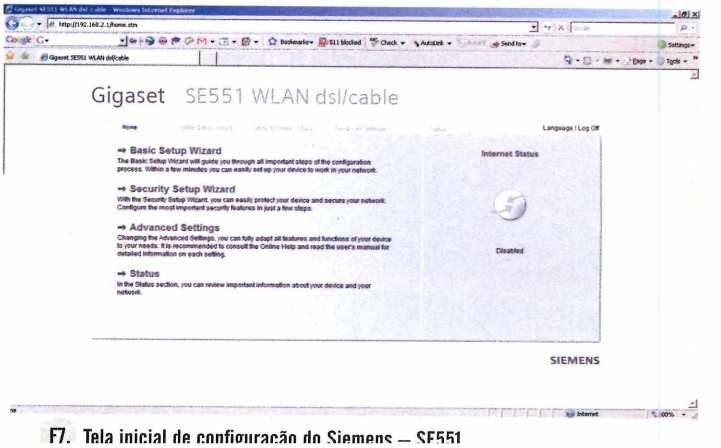


F4. Tela inicial de configuração do WR642G.

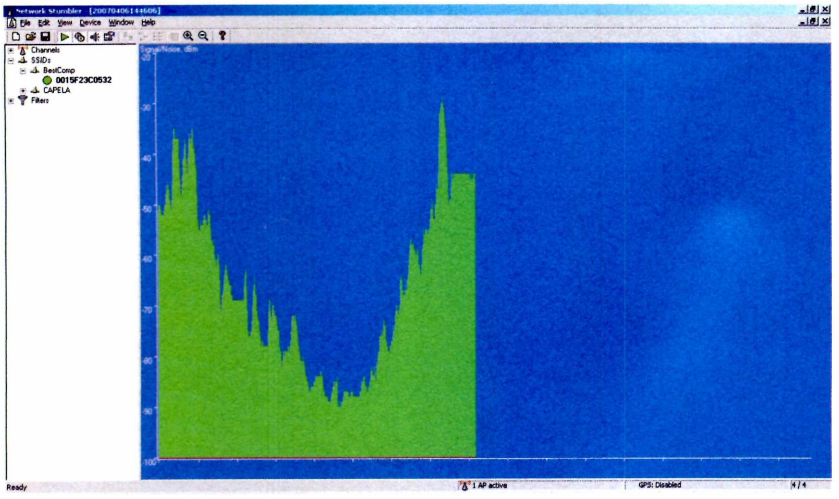
F5. WR642G: outro roteador compatível com 802.11g; recursos são similares aos do WL520g descritos acima.

F6. Siemens SE551: também com 4 portas switch 10/100, conectividade WAN, acesso wireless 802.11g e recursos de segurança tal como os dois anteriores; o destaque é a porta USB 2.0 para se configurar um servidor de arquivo ou impressão, por exemplo.

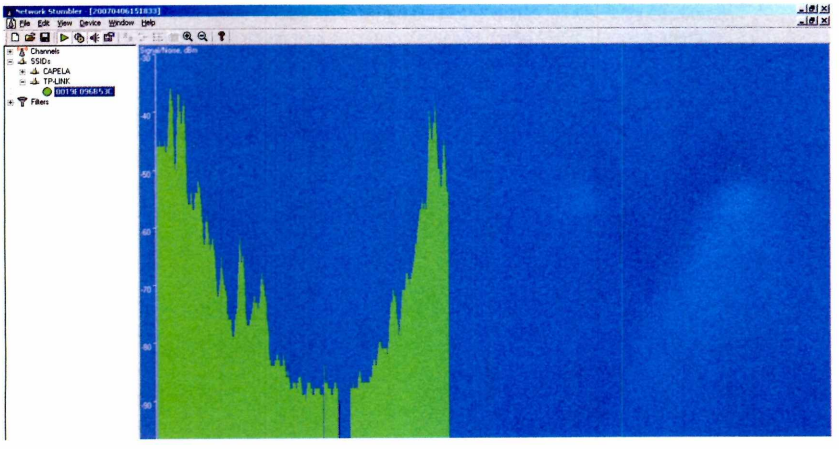




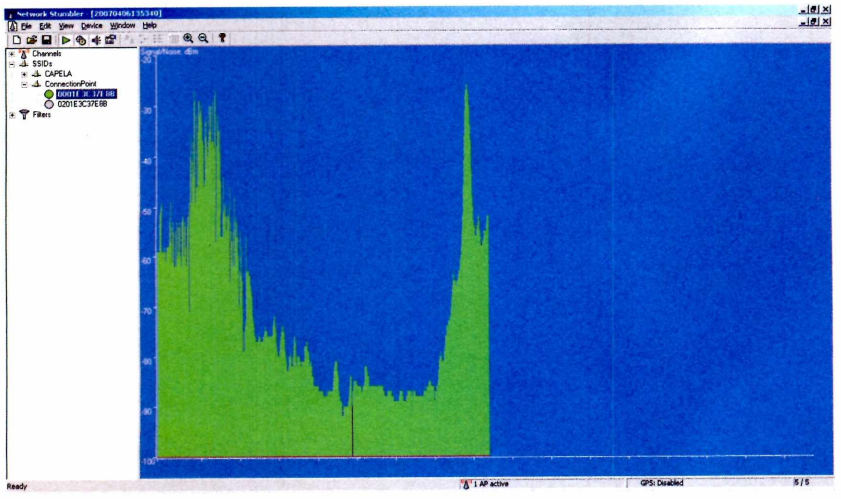
F7. Tela inicial de configuração do Siemens – SE551



F8. Potência de recepção para o roteador ASUS – WL520g.



F9. Potência de recepção para o roteador TPLink – WR642G.



F10. Potência de recepção para o roteador Siemens SE551.

Constatamos também algumas falhas de acesso ao sistema de configuração durante o processo de análise.

Após a configuração de cada um dos roteadores, disparamos um tráfego sobre o protocolo UDP com variação que corria de 1 Mbps até 54 Mbps (limitado pela placa de recepção que possui capacidade máxima de 54 Mbps). Esta variação ocorre como efeito elástico, pois uma rede não fica em 100% de sua capacidade durante todo o tempo, mas em picos que devem ser considerados. Além disso, vale dizer que o ambiente emulado foi o de média obstrução, ou seja, um ambiente *indoor* sem muitos obstáculos e com uma mobilidade considerada de até 4 Km/h. Isso representa uma pessoa caminhando normalmente. Estes dois parâmetros caracterizam bem o ambiente de um *shopping center*, que seria o lugar mais comum para se ter mobilidade em ambiente *indoor*.

Resultados

A figura 8 mostra o desempenho do roteador ASUS-WL520g, com base na potência do sinal recebido, ou seja, neste caso estamos analisando a sua capacidade de cobertura.

Neste teste foi analisada a degradação do sinal conforme a estação se distanciava do roteador e a sua capacidade de recuperação quando a estação se aproximava novamente do roteador. Conforme nota-se pelo gráfico de recepção de sinal gerado pelo software Network Stumbler, esse roteador se comportou muito bem, apresentando uma grande estabilidade na degradação e uma rápida recuperação, o que por incrível que pareça nem sempre ocorre. Além do mais, este aparelho mostrou um ótimo aproveitamento do sinal por meio da homogeneidade apresentada pelo gráfico do sinal recebido.

A figura 9 apresenta o mesmo modelo de propagação aplicado ao modelo TP-Link WR642G, e o gráfico de potência recebido.

Repare como agora o gráfico claramente aponta uma degradação mais acentuada do sinal, se comparado com o gráfico do roteador WL520g. Ainda em relação ao modelo anterior, é possível ver alguns pontos de falha de sinal, lembrando que as mesmas condições do ambiente foram mantidas. Isso mostra uma fragilidade deste roteador no que se refere à propagação, pois o seu ganho de antena e linearidade de degradação não foram muito bem. Porém, vale ressaltar que este problema pode ser contornado com a

utilização de uma antena adequada.

Enquanto isso, no modelo SE551 da Siemens constatamos uma certa instabilidade no início do gráfico da figura 10, adequação posterior com ponto de falha de sinal e a retomada de potência quase de forma exponencial, o que mostra um bom tratamento deste aparelho para o sinal trafegado. Todavia, ainda sem manter a mesma estabilidade no sistema demonstrada pelo WL520g.

A seguir, vemos na figura 11 o gráfico de potência de recepção para o caso do AP600 da Orinoco.

O próximo teste analisou a capacidade de informação trafegada sobre o protocolo UDP. Começaremos pelo modelo WL520g (figura 12).

Podemos verificar neste caso que o roteador WL520g também se comportou de maneira correta neste quesito perante as condições impostas, uma vez que manteve a conectividade com uma taxa média muito boa, em torno de 7,7 Mbits/s.

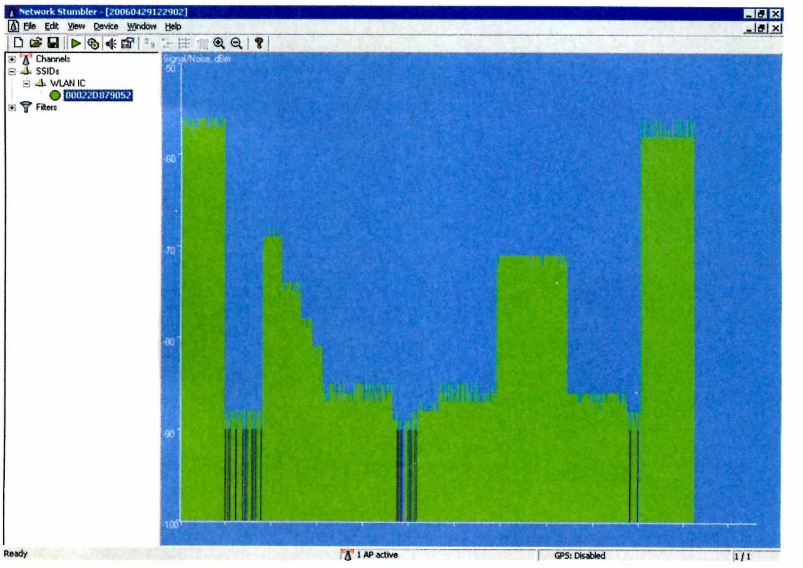
Na figura 13 é apresentado o mesmo modelo de transmissão sobre protocolo UDP, só que agora para o modelo TP-Link WR642G.

Ao analisar a figura percebemos uma grande semelhança entre os modelos da TP-Link e da ASUS, mas é visível também nesse gráfico que a taxa ficou mais tempo próxima de zero, quando o sinal estava bem degradado. Por isso que tivemos uma taxa média por volta de 6,43 Mbits/s. É perfeitamente compreensível, uma vez que o sinal e o índice de modulação estavam em níveis baixos. No entanto, deve-se salientar o grande aproveitamento do modelo anterior sob condições idênticas.

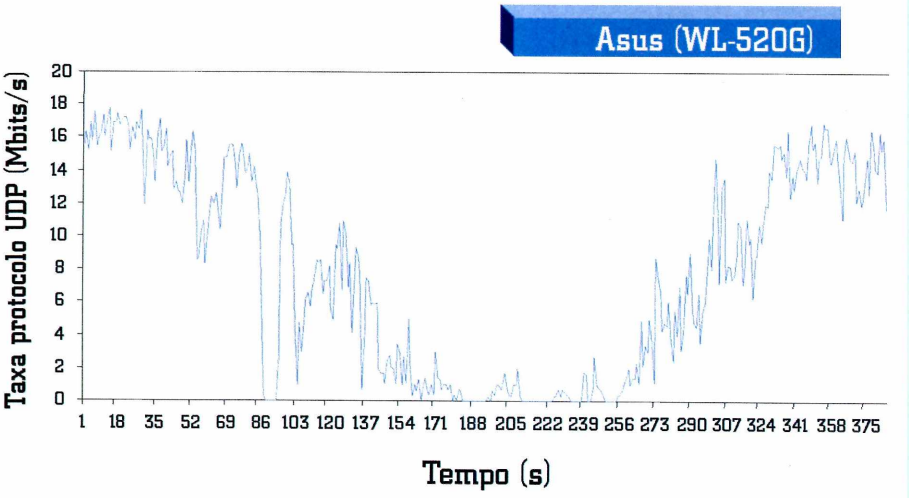
Na figura 14 é mostrado a mesma análise para o modelo da Siemens SE551.

Durante os períodos críticos de sinal o sistema se mostrou muito ineficiente, uma vez que perdeu a transmissão diversas vezes. Mesmo com sinal, o protocolo não foi capaz de manter o mínimo de conectividade. Isto demonstra que neste caso específico existe uma real necessidade de se rever o firmware que gerencia este roteador. O mais interessante é que o sistema manteve uma taxa média de aproximadamente 9,52 Mbits/s, o que mostra claramente que este é um excelente roteador para estações sem mobilidade e com curtas distâncias, pois ele privilegia altas taxas a manter uma conectividade mais constante.

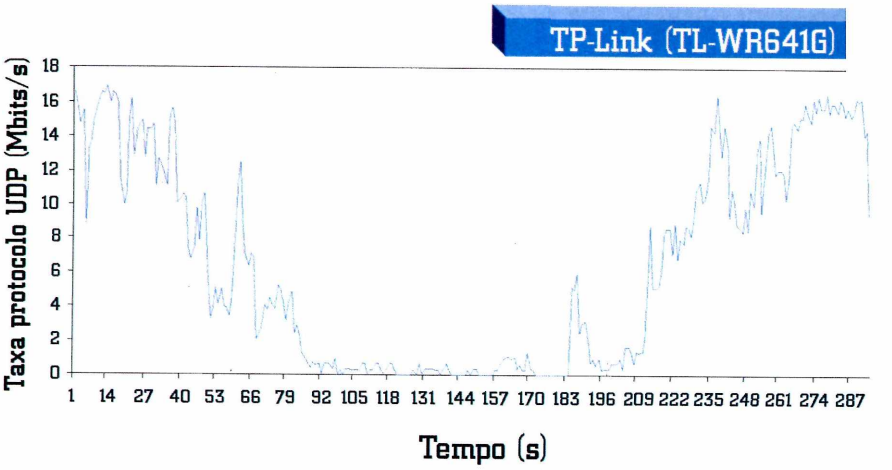
Este caso é interessante do ponto de vista da aplicação, porque para dados este roteador trabalha melhor, já que manteve



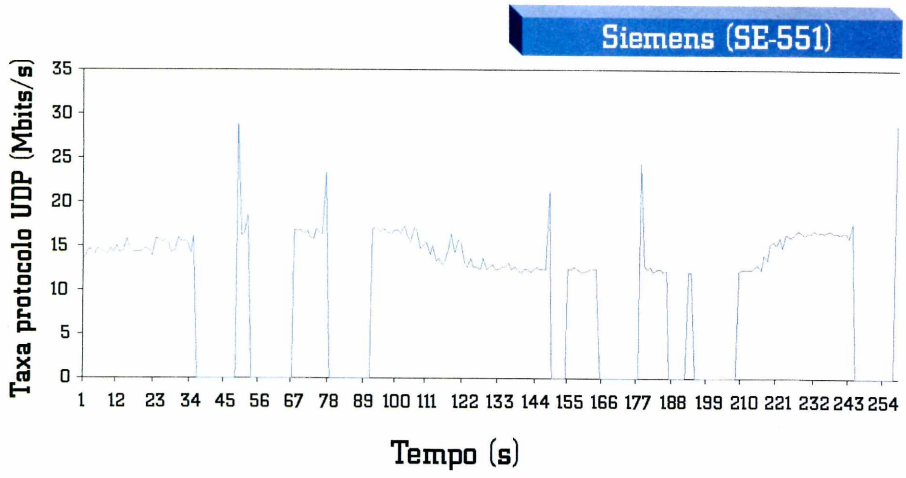
F11. **Potência de recepção para o AP600 Orinoco: é possível identificar tentativas de estabilização do sinal, porém com perdas constantes. Isso mostra que a polarização aplicada à antena deste AP não é adequada para ambientes com muito obstrução.**



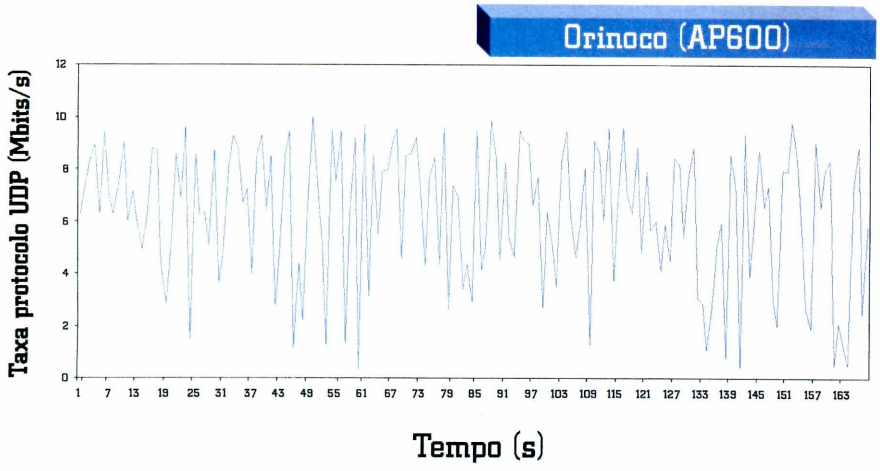
F12. **Taxa de transmissão UDP para o roteador WL520g.**



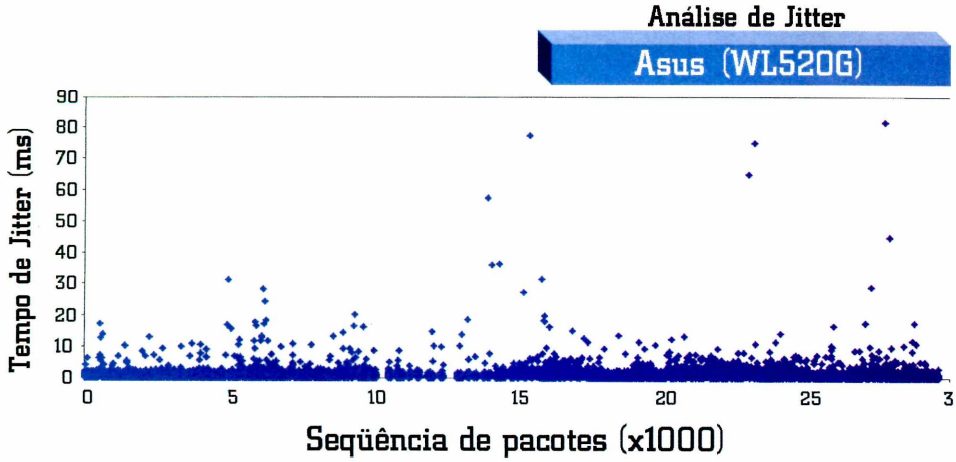
F13. **Taxa de transmissão UDP para o roteador TP-Link WR642G**



F14. Taxa de transmissão UDP para o roteador Siemens SE551.



F15. Taxa de transmissão UDP para o AP600: percebe-se que este equipamento busca a todo momento maiores taxas de transmissão, porém com isso cria uma grande instabilidade no seu desempenho.



F16. Variação de jitter para o roteador WL520g.

em média altas taxas. Porém, para voz, por exemplo, que necessita de uma conectividade muito maior para não se aumentar o *jitter*, ele não terá um bom desempenho, como veremos mais adiante.

Por último, avaliamos o modelo AP600 da Orinoco, que manteve uma taxa média de 4,8 Mbits/s (figura 15), porém com uma instabilidade muito grande, o que é ruim para sistema de alta disponibilidade, como falamos anteriormente.

O último parâmetro testado, essencial para qualquer transmissão em tempo real, como VoIP ou vídeo, é o *jitter*, que demonstra a variação de atraso ocorrido durante a transmissão. Isto é exemplificado quando você está em uma ligação e faz uma pergunta para a outra pessoa, e esta demora alguns milésimos de segundo para responder. Quando a média deste atraso ultrapassar 50ms, a conversação está inviabilizada, conforme recomendações da ITU (Internacional Telecomunication Union).

A figura 16 mostra o *jitter* encontrado durante a transmissão sobre o modelo WL520g.

Novamente este modelo se saiu bem, apresentando um *jitter* medido de aproximadamente 0,7324ms. Isto mostra uma grande estabilidade do sistema, mesmo quando o sinal estava mais degradado. Assim há uma grande aptidão deste modelo para se trabalhar com VoIP, por exemplo. Isto não quer dizer que ele não precise de ajustes para isso, mas dentre os modelos testados, como você poderá conferir logo adiante, foi o que apresentou melhores resultados para se trabalhar com este tipo de serviço.

A figura 17 mostra o gráfico de jitter para o modelo TP-Link WR642G, sob as mesmas condições.

Neste modelo verificamos uma piora significativa na qualidade do *jitter*, porém ainda sem muitos impactos para os serviços. É importante deixar claro que o *jitter* aplica-se diretamente nas aplicações que necessitam de uma alta disponibilidade, o que não é o caso de aplicações como Web, email, chat, etc. O *jitter* médio neste exemplo foi por volta de 7,18 ms.

Já na figura 18 é bastante claro o problema maior neste tópico com o modelo Siemens SE551.

Como pode ser observado, o modelo da Siemens apresentou um *jitter* médio bastante alto se comparado aos dois modelos anteriores. Aliás, o valor de 23,51 ms, aproximadamente, já era previsto com o gráfico de taxa sobre o protocolo de transporte UDP. Este é um péssimo valor para se trabalhar com

aplicações de alta disponibilidade.

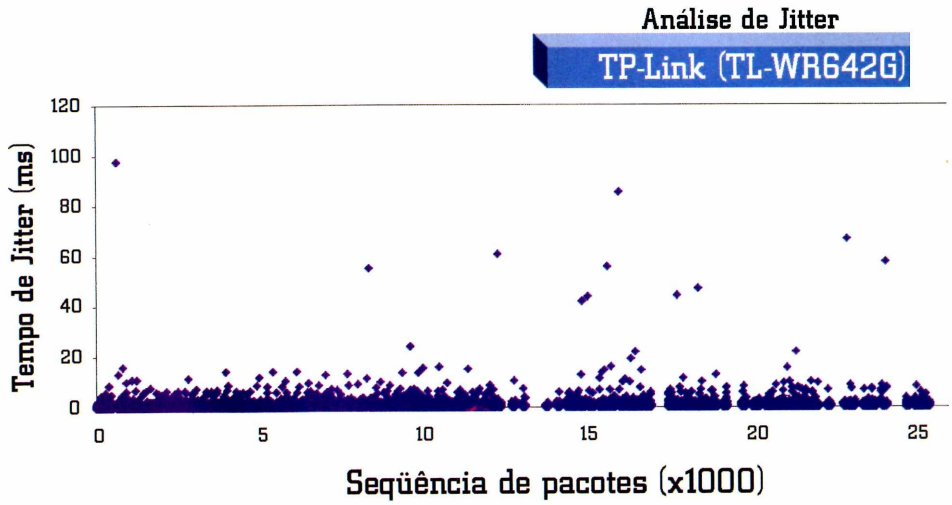
Por último, o AP600 da Orinoco manteve um *jitter* dentro das recomendações, sendo de aproximadamente 5 ms (figura 19). Neste equipamento é possível ver também uma variação um pouco maior no *jitter*, porém ainda sem comprometer o sistema. Entretanto, com o que mostramos neste artigo, este não seria um equipamento recomendado para se trabalhar com VoIP.

Conclusão

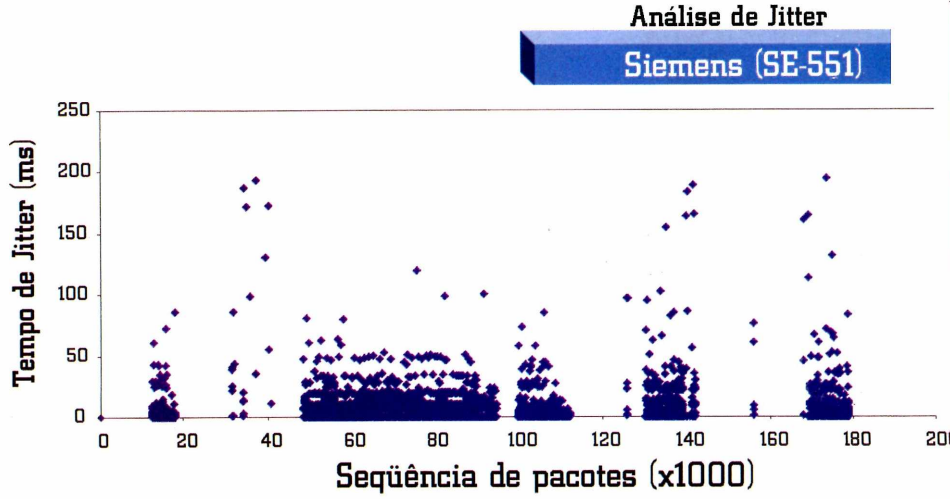
Vimos neste artigo testes realizados com diversos roteadores WiFi sobre a bancada desenvolvida pela equipe da PC&CIA. Mais importante do que os resultados em si, ficou o aprendizado de que a escolha do equipamento dependerá do objetivo principal para o qual o roteador será utilizado. O modelo da Siemens, por exemplo, em termos de taxa de transmissão para serviços em que a retransmissão é normal, restringindo-se basicamente a dados, apresentou os melhores resultados. Contudo, não deve ser utilizado para aplicações com VoIP, uma vez que traria um grande descontentamento por conta da qualidade de transmissão, já que o atraso causado pelo roteador circunda o valor máximo de *jitter* recomendado pela ITU.

Quando mencionamos que um roteador ou AP é mais indicado para trabalhar com aplicações de alta disponibilidade, queremos dizer, por exemplo, que ele possui uma maior estabilidade, mas não necessariamente ele disponibilizará as maiores taxas de operação. Procure ficar atento também às alterações de firmware, pois elas podem ajudar na adequação de um roteador a uma necessidade específica.

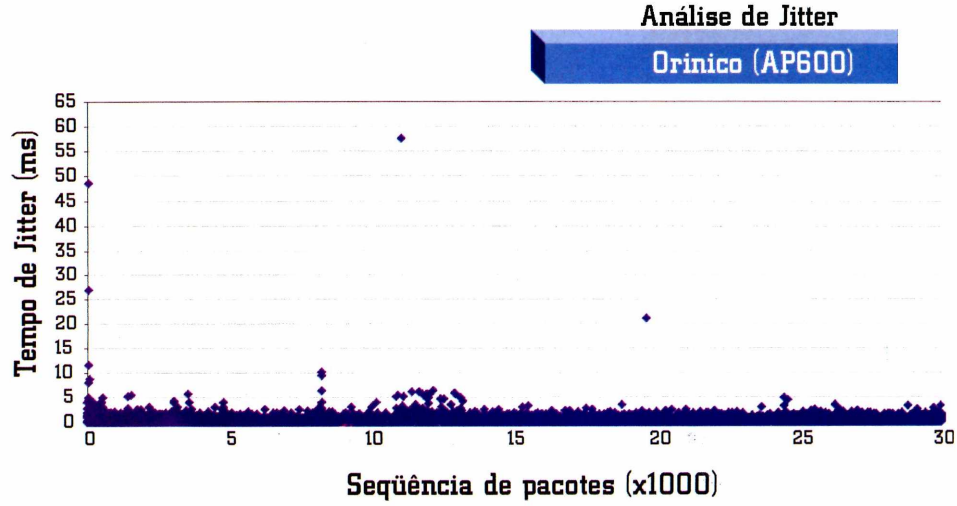
Para finalizar, podemos dizer que o modelo que melhor se comportou nestes requisitos foi o da Asus, que na média mostrou melhor aproveitamento de seus recursos e uma maior estabilidade para uma área de cobertura maior e imunidade mais evidente a interferências e obstáculos. Trata-se de um ótimo roteador para ambientes indoor. **PC**



F17. Variação de jitter para o roteador TP-Link WR642G.



F18. Variação do jitter para o roteador Siemens SE551.

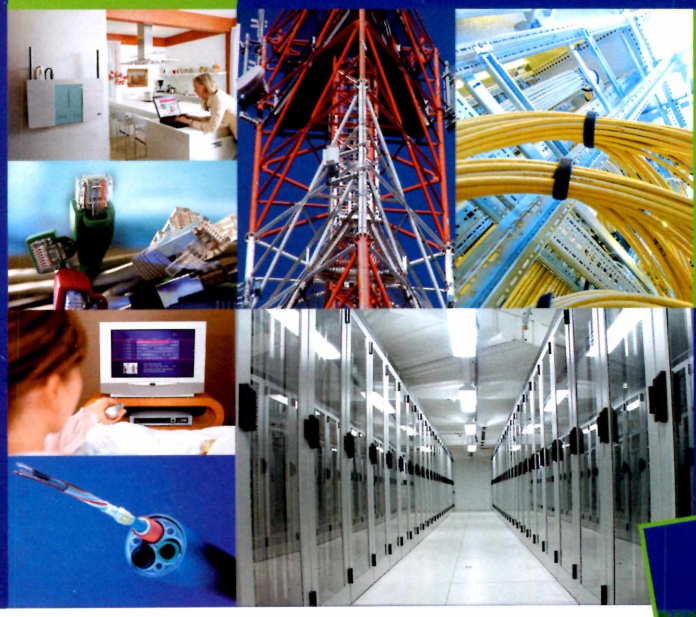


F19. Variação de jitter para o roteador Orinoco AP600.

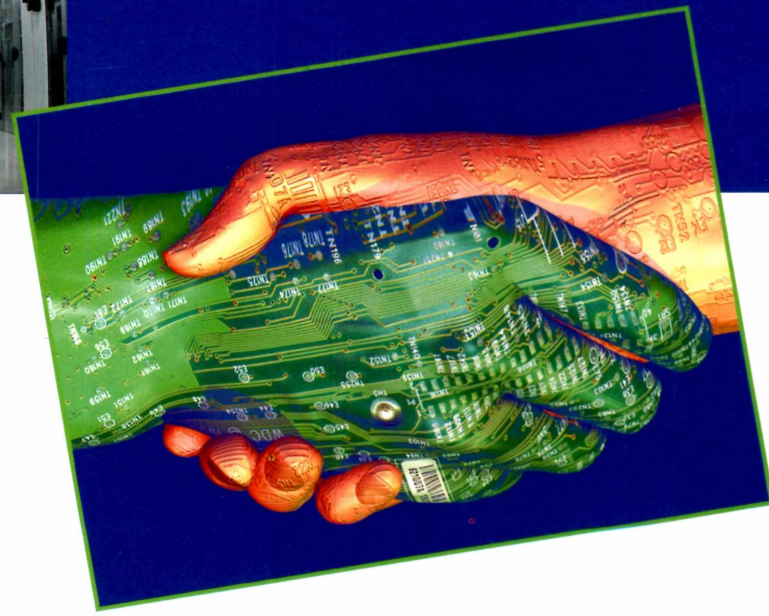
NETCOM 2007

REDES E TELECOM - FEIRA E CONGRESSO

Cada vez mais os negócios das empresas dependem do bom funcionamento de suas redes e comunicações



Dedicado ao universo das redes de comunicação, o **NETCOM 2007** será um grande encontro técnico e de negócios, reunindo empresas e profissionais de redes, telecom e instalações



REDES LOCAIS, WIRELESS, INFRA-ESTRUTURA, CABEAMENTO, WiMAX, TECNOLOGIA IP e muito mais

FEIRA:
Aberta das 12h às 20h,
com **ENTRADA FRANCA**.

CONGRESSO:
INSCRIÇÕES ABERTAS, PARTICIPE!
Tel. (11) 3824-5300 ou www.arandanet.com.br

28, 29 e 30 DE MAIO

EXPO CENTER NORTE
PAVILHÃO AMARELO - SÃO PAULO

Promoção: rti REDES, TELECOM E INSTALAÇÕES

Realização: aranda EVENTOS

Patrocínio: CEMAR legrand | Dutoplast do Brasil Cada projeto com a sua solução. | Nexans | ORTRONICS | RITTAL Rumo a perfeição

Aranda Eventos e Congressos Ltda. Al. Olga, 315 – 01155-900 São Paulo SP – Tel.: (11) 3824-5300 – Fax: (11) 3826-5599 – netcom2007@arandanet.com.br

MSI

MSI innovation with style

MICRO-STAR INTERNATIONAL

NVIDIA Essential Vista

NVIDIA GeForce



Arquitetura Unificada com suporte à DirectX 10

NX8800GTX-T2D768E



- NVIDIA® GeForce® 8800GTX GPU
- Memória 768MB DDR3 / Banda de Memória: 384 bit
- Core: 575MHz / Clock de Memória: 1800MHz
- Dois Dual-Link DVI, HDTV-Out
- 128 Stream Processors; 128-bit HDR Lighting
- NVIDIA® Unified Architecture
- NVIDIA® Quantum Effects™
- Directx® 10 / OpenGL® 2.0 / Shader Model 4.0

NX8800GTS-T2D640E



- NVIDIA® GeForce® 8800GTS GPU
- Memória 640MB DDR3 / Banda de Memória: 320 bit
- Core: 500MHz / Clock de Memória: 1600MHz
- Dois Dual-Link DVI, HDTV-Out
- 96 Stream Processors; 128-bit HDR Lighting
- NVIDIA® Unified Architecture
- NVIDIA® Quantum Effects™
- Directx® 10 / OpenGL® 2.0 / Shader Model 4.0

th Marching to