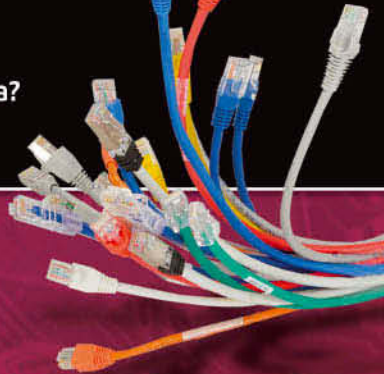


Vyatta
Engenharia de
redes open-source

Managed Print Service
Entendendo o MPS e os benefícios
que ele pode trazer para sua empresa

Cabos de rede
Qual é o ideal para a sua?
Conheça os diferentes
tipos e categorias



www.revistapccia.com.br
PC

& CIA



ANO 9 - Nº 97 - Europa €4,30 - Brasil R\$14,90



Termovisão

Enxergar o calor gerado
por seus equipamentos
agora é possível.
Saiba como!

Supercomparativo de Placas de Vídeo

De 100 a 2000 reais,
testamos opções de
todos os preços

**NVIDIA GeForce ou
AMD Radeon?**

Conheça
os modelos
disponíveis
no mercado
e decida
qual é
o ideal
para
você!

ISSN 1519-5267
9771519-6260051-97



LINHA DE GABINETES



WWW.CASEMALL.COM.BR



Guardian 921



Tempest Evo



Lexa S

3R SYSTEM



NZXT.



NZXT H2



Phantom



NZXT M59



L-900
3RSYSTEM



L-600
3RSYSTEM



L-1200
3RSYSTEM

Editor e Diretor Responsável

Hélio Fittipaldi

Editor de Tecnologia

Daniel Appel

Conselho Editorial

Roberto R. Cunha

Colaboradores

Daniel Netto

Douglas Ceterick

Mario Cimbalista Jr.

Ronnie Arata

Thiarlei Macedo

Revisão

Eutíquio Lopez

Designers

Carlos Tartaglioni,

Diego M. Gomes

Produção

Diego M. Gomes

PARA ANUNCIAR: (11) 2095-5333
publicidade@editorasaber.com.br

Capa

Arquivo Ed. Saber

Impressão

Parma Gráfica e Editora

Distribuição

Brasil: DINAP

Portugal: Logista Portugal

Tel.: 121-9267 800

ASSINATURAS

www.revistapccia.com.br

Fone: (11) 2095-5335 / fax: (11) 2098-3366

Atendimento das 8:30 às 17:30h

Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site ou pelo tel. 2095-5333, ao preço da última edição em banca.

PC&CIA é uma publicação da Editora Saber Ltda, ISSN 0101-6717. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./fax (11) 2095-5333.

Associada da:

anatec

www.anatec.org.br

Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas

Que tal ver o invisível?

O leitor que nos acompanha sabe que uma das características que diferencia a PC&Cia das demais revistas de informática é que apresentamos soluções para problemas do cotidiano. Redes, virtualização, software, não importa, sempre tentamos trazer informações que engrandecem o conhecimento do leitor e que o ajudem no seu trabalho.

Às vezes, isso significa fugir do óbvio e falar de assuntos que muitos não associam diretamente com a informática. É o caso da Termografia Infravermelha, um dos assuntos que mais mexeu com nossas concepções nos últimos tempos.

A Termografia é uma ciência muito comum na indústria, onde é usada para inspeções, testes e análises não destrutivas. Ela permite identificar um número enorme de problemas antes de eles ocorrerem, o que é o sonho de qualquer profissional da área técnica. Ela permite, literalmente, ver o invisível.

Agora, faço uma pausa para perguntar ao leitor: você já ouviu falar de termografia?

Provavelmente não, o que é uma pena pois essa tecnologia pode ser tão útil na informática quanto ela é na indústria. Mas aqui, no nosso universo de computadores e redes, ninguém fala disso. Por que?

Essa tecnologia está disponível para todos, o profissional da informática é que precisa se mexer um pouco e sair da sua zona de conforto. Qual o problema de “pegar emprestada” uma tecnologia que é tão comum na indústria?

Uma das palavras mais batidas no mercado de trabalho ultimamente é “diferencial”, é ele que define quem ganha em um mercado de livre concorrência. Está na hora do profissional da informática se enxergar, efetivamente, como um profissional em um mercado competitivo, e buscar todo e qualquer diferencial que puder.

Com ferramentas modernas e adequadas ele poderá, finalmente, aposentar uma outra ferramenta, velha de guerra: o “chutômetro”. Essa todo mundo usa, portanto não é nenhum diferencial.



Daniel Appel

Atendimento ao Leitor: leitor@revistapccia.com.br

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas, ou e-mail (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

Termovisores Fluke



18

24

Guia de Placas de Vídeo



Você sabe qual é o cabo ideal para sua rede?



52

HARDWARE

10 A Termografia infravermelha e o mundo digital

TESTES

- 25** MSI R5450
- 26** AMD Radeon HD 6450
- 27** MSI N520GT
- 28** Point of View GT 520
- 29** Sapphire Radeon HD 6770 Vapor-X
- 30** Sapphire Radeon HD 6790
- 31** MSI N550 GTX-Ti Cyclone II IGDS
- 32** MSI R6850 Cyclone IGDS
- 33** Zotac GTX 560
- 34** Point of View GTX 560
- 35** Sapphire Radeon HD 6950
- 36** Zotac GTX 570
- 37** Point of View GTX 580
- 38** PNY GTX 580 liquid cooled
- 39** E o desempenho?
- 44** Popular ou Sofisticado?

REDES

59 Engenharia de redes open-source

Editorial	03
Notícias	06
Tendências	64



Preste um serviço diferenciado

Use
produtos de
limpeza
para

- computadores
- superfícies plásticas
- telas (LCD, Plasma e Touch)
- telefones
- drives CD/DVD
- impressoras
- quadros brancos
- iPads®, iPhones®, iPods®,
- demais equipamentos

- Conservação
- Higiene
- Proteção
- Produtos Antistáticos

Produtos aprovados pela ANVISA



Serviço
Profissional
por dentro e
por fora
dos equipamentos



O COELHO
COMÉRCIO DE PRODUTOS ONLINE LTDA

Av. Paulo Afonso, 761
Nova Petrópolis | S.B.Campo
São Paulo, 09770-351 SP
Tel: (11) 4330-0830
www.ocoelho.net



TeamViewer chega a sua sétima versão e traz suporte a Windows, Linux, Android e iOS

O TeamViewer 7 incorpora avançados recursos na parte de acesso remoto e uma nova solução de reuniões *online* para até 25 participantes simultâneos.

É possível iniciar uma reunião online com apenas um clique e, por meio de qualquer navegador, os usuários podem se juntar a uma reunião baseada em *Flash*, mesmo sem que o TeamViewer esteja instalado.

Até 25 usuários podem usufruir das capacidades totalmente interativas da reunião, incluindo compartilhamento de tela, videoconferência, *chat* e um quadro branco, utilizado para apresentações. As sessões podem ser gravadas e posteriormente convertidas em arquivos do tipo AVI, e um novo recurso chamado de "Caixa de Arquivo" permite o compartilhamento de documentos.

Lançado juntamente com a versão 7, o aplicativo para reuniões online *TeamViewer Meeting App*, disponível para Android e iOS, oferece uma solução simples para aqueles que necessitam participar de uma apresentação fora do escritório. Apenas com o ID da sessão, os participantes remotos podem assistir reuniões por meio de um *smartphone* ou *tablet*, mesmo sem uma licença do *software*.

A sétima versão do software teve suas funcionalidades melhoradas e expandi-

das. Agora, é possível arrastar e soltar (*Drag-and-Drop*) arquivos de uma sessão remota para um computador local e vice-versa. O suporte completo para configurações multimonitor também está garantido e permite que os usuários visualizem duas ou mais telas remotas. Ainda é possível tirar *screenshots* e salvar as preferências de cada sessão, evitando novos ajustes a cada início.

Tal como acontece com todas as soluções TeamViewer, a comunicação entre o espectador e o computador acessado, é criptografada com o algoritmo AES256 bits.

"O TeamViewer 7 combina o acesso remoto e reuniões online em uma única solução prática para as empresas.", disse **Holger Felgner**, Gerente Geral da TeamViewer. "Seja você um vendedor demonstrando algo para um cliente em potencial ou um gerente que precisa colaborar com sua equipe global de vendas, o TeamViewer 7 atende perfeitamente suas necessidades. Além disso, a nova versão traz um novo potencial para a comunicação entre usuários privados, de forma gratuita.", completa Felgner.

O TeamViewer 7 está disponível para computadores Windows pelo endereço: www.teamviewer.com/version7.

O aplicativo de reuniões para Android está disponível no Android Market Place. Já o aplicativo para dispositivos iOS estará disponível no final de dezembro na App Store. A atualização de software para computadores Mac estará disponível no começo de 2012.

A empresa oferece licenças vitalícias e adaptadas às necessidades de cada empresa. Os preços do TeamViewer incluem todas as funcionalidades e não há nenhum componente externo como, um *add-on*, que requeira licenciamento a parte.

Para uso privado, o TeamViewer é totalmente gratuito sem qualquer limitação de funcionalidade. Para preço e informações adicionais de licença, visite o site do fabricante.



Fabricantes de HDs ainda sofrem com as enchentes na Tailândia

Pouco mais de dois meses após as primeiras enchentes que atingiram a Tailândia em outubro de 2011, algumas regiões fabris ainda estão a quase dois metros embaixo d'água.

Esta situação impede a volta das atividades de diversos fabricantes de HDs e de outros tipos de produtos, também fabricados na Tailândia.

Os reflexos das inundações atingiram o mercado de informática em uma escala mundial, isso porque a Nidec, empresa fabricante de grande parte dos motores usados em HDs, também foi atingida. Assim, os preços se elevaram rapida-

mente, tanto dos próprios discos rígidos, quanto de produtos derivados, como os notebooks, por exemplo. No entanto, a Nidec informou em novembro que nove das dez fábricas que ela tem já voltaram a funcionar em ritmo comum.

Assim que a água baixar, ainda levará um tempo para que as empresas afetadas voltem com as suas atividades em ritmo comum. Portanto, os preços dos HDs não devem voltar ao normal, pelo menos, até os primeiros meses de 2012.

A Western Digital, uma das empresas que mais sofreu impacto com as enchentes, publicou, em *release*, que está se es-

forçando para voltar às atividades, mas que não pode reabrir suas fábricas, pois a preocupação principal é proteger seus 37.000 funcionários.

Já a Seagate investirá 1 bilhão de baht - moeda da Tailândia (aproximadamente US\$ 30 mi) - para a montagem de uma nova fábrica que deve começar a funcionar em fevereiro de 2012.

Para quem pretende comprar discos rígidos ou *storages*, a indicação é pensar com mais critério antes, e medir se a necessidade é emergencial. Caso contrário, não é viável até que a situação se regularize.

Relatório Norton: 14 vítimas por segundo

A segurança é tão importante na vida *online* quanto no mundo real, ainda mais em tempos de aparelhos portáteis, em que mais pessoas ficam conectadas por períodos mais longos. Não é porque a lei passou a punir os cibercriminosos que podemos deixar todo o trabalho para as autoridades, não devemos deixar de lado as medidas de segurança. Mesmo com as adaptações da Justiça, o maior responsável pelo aumento do número de vítimas de crimes virtuais ainda é o próprio usuário e seus hábitos.

Em evento específico, a Symantec reuniu Sally Jenkins, vice-presidente de marketing, Jeff Kyle, gerente de produtos, Adam Palmer, assessor chefe de cibersegurança, Fabiano Tricarico, gerente de vendas e Bruno Rossini, gerente de relações públicas, para a divulgação do Relatório de Crimes Cibernéticos de 2011 que, pela primeira vez, calculou o custo global com os cibercrimes. Foram US\$ 114 bilhões. US\$ 15,3 bilhões só no Brasil.

Considerações

Segundo a pesquisa da Symantec, os crimes virtuais superam o mercado de drogas, que acumula US\$ 288 bilhões (maconha, cocaína e heroína juntos). Quem passa mais tempo conectado tem mais chance de sofrer ataques, e, na

pesquisa, 79% dos usuários pesquisados declararam utilizar a internet em média 49 horas por semana.

Embora a maioria das pessoas atualmente esteja mais preocupada com crimes cibernéticos em seus PCs e laptops, 13% dos adultos, nos mercados emergentes, estão mais preocupados com ataques em seus telefones celulares. Cerca de 44% dos proprietários de telefones celulares, no mundo, utilizam seus aparelhos para acessar a internet.

Dos entrevistados, 68% afirmam que a experiência de ser vítima de crimes cibernéticos os fazem sentir a mesma frustração de um crime no mundo físico. Para eles, a segurança online tem a mesma importância que a segurança no mundo real. No entanto, as pessoas que vivem cada vez mais conectadas nem sempre se dão conta de que há cibercriminosos atentos a isso.

Outro pensamento muito comum é achar que os celulares e *tablets* não sofrem ataques. Pelo contrário, o *phishing* é ainda mais perigoso em aparelhos móveis, pois esses aparelhos costumam não exibir a barra de URL do navegador, a fim de economizar espaço na tela, o que muitas vezes faz o usuário não se dar conta de que está em um endereço suspeito.

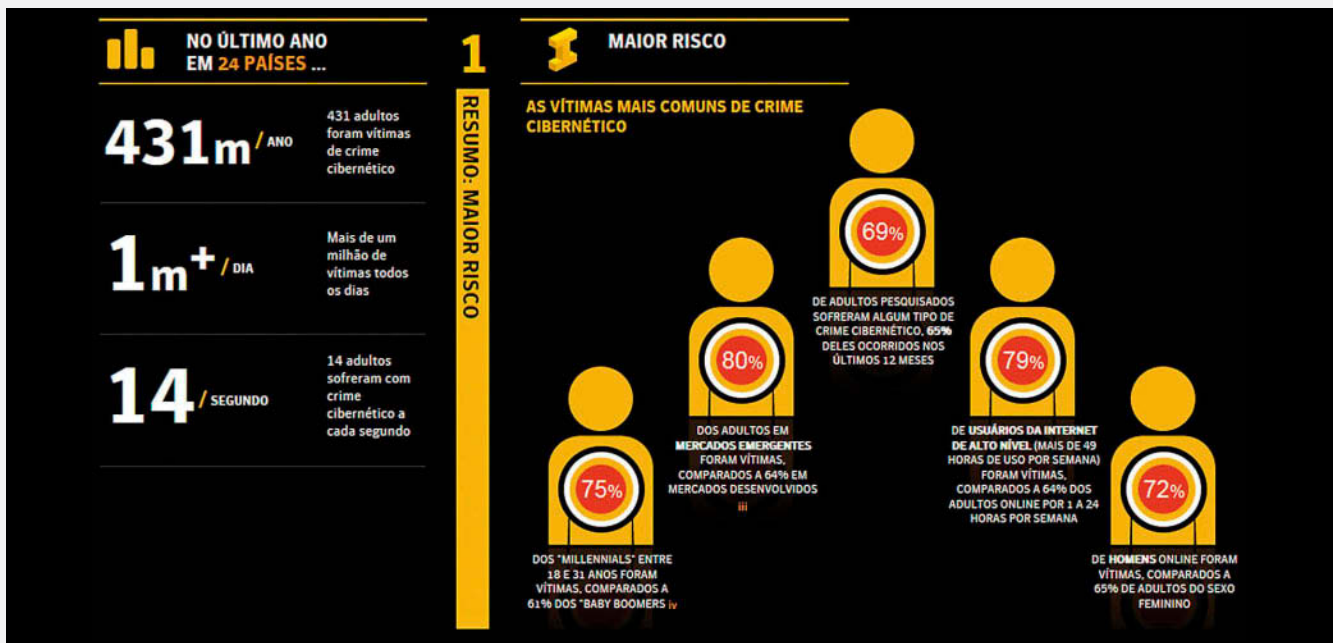
Metodologia

A pesquisa foi realizada com um total de 19.636 pessoas: 12.704 adultos (desse, 2.956 pais), 4.553 crianças e 2.379 professores. As perguntas foram feitas em 24 países, no idioma principal de cada país. Os dados foram colhidos entre 6 de fevereiro de 2011 até 14 de março do mesmo ano, com margem de erro de 0,87% para os adultos, 1,45% para as crianças e 2% para os professores.

Conclusão

Independentemente dos aparelhos ou do perfil de usuário, a segurança é algo a ser considerado por todos. Nas festas de fim de ano, principalmente, época em que muitas pessoas compram computadores e aparelhos eletrônicos para dar de presente, é importante orientar os usuários, especialmente as crianças, sobre o comportamento a ser tomado na internet.

Como os cibercriminosos não se importam com as vítimas, qualquer pessoa está vulnerável. Repense seus costumes na internet e, se você já sabe como se proteger, alerte as pessoas a sua volta também.



AMD traz para o Brasil duas linhas de processadores Opteron

A empresa anunciou o lançamento, no mercado brasileiro, dos processadores para servidores AMD Opteron 6200 e 4200 Series. Batizados respectivamente de "Interlagos" e "Valência", ambos são baseados na nova microarquitetura Bulldozer.

As novas linhas foram desenhadas para oferecer mais desempenho e escalabilidade em virtualização, principalmente em *cloud computing*, permitindo um maior número de máquinas virtuais hospedadas por servidor.

Paul Struhsaker, vice-presidente corporativo e gerente geral de negócios comerciais da AMD, destaca que os novos processadores vêm atender às novas

exigências do mercado corporativo. "A virtualização tem proporcionado um novo nível de consolidação mais confiável e as empresas estão agora buscando, mais do que nunca, as soluções em *cloud computing* para ganhar mais agilidade e eficiência. E nós projetamos os novos processadores AMD Opteron para esse momento específico", afirma Struhsaker. Ele ressalta ainda que as novas famílias oferecem o que há de melhor ao equilibrar performance, escalabilidade e eficiência para as corporações.

A AMD também anunciou a expansão de seu portfólio de produtos para 2012, com a previsão de lançamento da plataforma

AMD Opteron 3000 Series, que é uma linha de processadores voltados para os mercados de servidores *web* e equipamentos de pequeno porte. O primeiro produto da família, que deve chegar ao mercado no primeiro semestre de 2012, recebe o codinome Zurich, será compatível com o novo soquete AM3+ e estará disponível em versões de 4 a 8 núcleos, baseados na arquitetura Bulldozer.

Nas próximas semanas, as linhas Interlagos e Valência devem começar a ser comercializadas no mercado brasileiro por meio dos canais de vendas indiretas e de fabricantes OEM, como Acer, Cray, Dell, HP, IBM, entre outros.

Intel defende o modelo pré-pago de conexão para ajudar na disseminação da banda larga no Brasil

A Intel Brasil, durante o *Intel Editor's Day 2011*, defendeu a importância do modelo de banda larga pré-paga para aumentar a penetração de Internet rápida no país. O modelo, que busca diminuir o TCO da conexão banda larga para pessoas físicas, já foi utilizado com sucesso em países da Ásia e da África, que assim como o Brasil, apresentam problemas para a universalização do acesso à Internet.

O modelo de conexão pré-paga já é amplamente adotado no Brasil para a telefonia celular e corresponde a cerca de 80% das conexões. Porém, mesmo com uma história de sucesso em outros países, ainda não foi implementado pelos operadores de Internet fixa. Segundo a empresa, combinado com o PNBL (Plano Nacional de Banda Larga), o modelo pré-pago de conexão poderia alavancar rapidamente a banda larga entre as classes C e D.

"Já é sabido que o incremento da penetração de banda larga é proporcional a um aumento no PIB do país, segundo pesquisas do Banco Mundial" disse **Fabio Tagnin**, diretor de expansão de mercado da Intel Brasil. "Mesmo sendo o terceiro maior mercado mundial de PCs, um grande número de máquinas ainda não está conectada à Internet. Temos que estabelecer um plano nacional, abrangente e que considere múltiplas soluções

para diminuir o custo total de se ter uma conexão banda larga em casa."

Recentes pesquisas, realizadas pela própria Intel, que mapearam o comportamento das classes C e D e sua relação com o PC, revelaram que, nas regiões metropolitanas brasileiras, o acesso à Internet é praticamente universal.

Seja no trabalho, na casa dos amigos, ou em *LAN Houses*, o acesso à Internet faz parte do dia a dia de 96% da classe C e 88% da classe D. Até mesmo nas residências em que não existe um computador, 93% dos brasileiros da classe C e D declararam acessar a Internet regularmente, com 23% do total conectando-se diariamente.

As pesquisas também mostraram a grande sensibilidade desse segmento da população ao TCO de uma conexão de banda larga. A expectativa de gasto mensal com Internet é de R\$ 30,00 a R\$ 50,00 no mês. "Quando este consumidor busca um computador, ele está procurando na verdade uma ferramenta de acesso à Internet. Ele tem muito claro quais condições tem para investir, tanto na aquisição do equipamento quanto no orçamento mensal," concluiu **Fabio Tagnin**. "A solução é reduzir o custo total de propriedade, ao mesmo tempo em que ampliamos a capacidade do consumidor de controlar seus gastos."

Já acostumados com o modelo pré-pago, por conta dos celulares, os brasileiros das classes C e D avaliam a ideia com bons olhos. "O conceito é familiar, o consumidor sabe que estará no controle do orçamento" explica **Tagnin**. "O que eles desejam é um modelo onde eles possam pagar por dia de acesso, muito similar ao que a maioria já faz com as LAN Houses. Com esse nível de controle do orçamento destinado à Internet, a conexão banda larga em casa torna-se uma realidade tangível muito rapidamente. É uma opção que complementaria o atual PNBL, dando maior liberdade para o consumidor."

Países como Indonésia, Índia, Tailândia e Turquia apostaram em um modelo de banda larga pré-paga com excelentes resultados, não somente no aumento da penetração de Internet, mas também na lucratividade das operadoras. Na Índia, as empresas que aderiram ao modelo pré-pago, registraram um aumento de 30% na receita. Experiências em outros países trouxeram resultados parecidos.

"É um modelo que traz benefícios tanto para a sociedade quanto para o mercado de Telecom", concluiu **Tagnin**. "Incluir a classe C e D no mundo digital não precisa ser oneroso ao mercado, nem ao consumidor. Ideias inovadoras e modelos comprovados em países com problemas similares ao Brasil devem ser levados em conta pelo mercado para acelerar o processo de universalização de banda larga."

BluePex apresenta evolução do AVware, primeiro antivírus nacional

A BluePex, empresa nacional especializada em soluções para a segurança da informação corporativa, lança a segunda versão do AVware que, segundo ela, é o primeiro 100% brasileiro.

Com uma série de melhorias em relação à primeira versão, lançada no primeiro trimestre de 2011, o AVware 2012 conta com uma série de melhorias relacionadas ao desempenho e usabilidade, capacidade de análise de vírus reforçada e uma nova interface gráfica, que foi totalmente redesenhada levando em consideração a opinião e as sugestões dos usuários da antiga versão doméstica.

A evolução também aconteceu no painel de controle da versão corporativa, que passa a contar com um novo console de gerenciamento, permitindo ao gestor de TI ter maior visibilidade e controle sobre a segurança dos equipamentos que fazem parte da rede.

O AVware 2012 é especializado nos principais vírus e *malwares* que circulam no Brasil, mas também apresenta proteção aprimorada para as ameaças internacionais.

“As melhorias feitas no AVware resultaram em um antivírus ainda mais robusto, com alto nível de especialização nas ameaças brasileiras mas também total segurança para o usuário contra vírus, *trojans*, *spywares* e outras vulnerabilidades internacionais”, afirma **Ulisses Penteado**, gerente de operações da BluePex.

A versão doméstica do AVware 2012 já pode ser adquirida na modalidade *download* pelo site www.avware.com.br, por R\$ 49,00, para um ano e R\$ 74,80 para dois anos, e também em caixas, que serão distribuídas em pontos de vendas de todo o Brasil. Quem preferir testar o produto antes de comprá-lo, o período gratuito é de 30 dias.

Volta da série “FX” marca o lançamento dos novos processadores AMD para desktops

Com até oito núcleos, baseados na nova microarquitetura Bulldozer, os processadores são voltados para o segmento de desktops de alto desempenho, principalmente no que diz respeito aos jogos.

O retorno da nomenclatura “FX”, usada nos processadores “top de linha” da era Athlon 64, deixa claro a intenção da empresa em posicionar seus novos processadores como produtos para entusiastas. Outro ponto que valida esta estratégia é o fato de que todas as CPUs AMD FX apresentam multiplicadores destravados a fim de facilitar o *overclock*.

No total foram lançados quatro modelos que, segundo **Roberto Brandão**, responsável pela engenharia AMD na América Latina, já estão disponíveis no Brasil por meio dos canais oficiais:

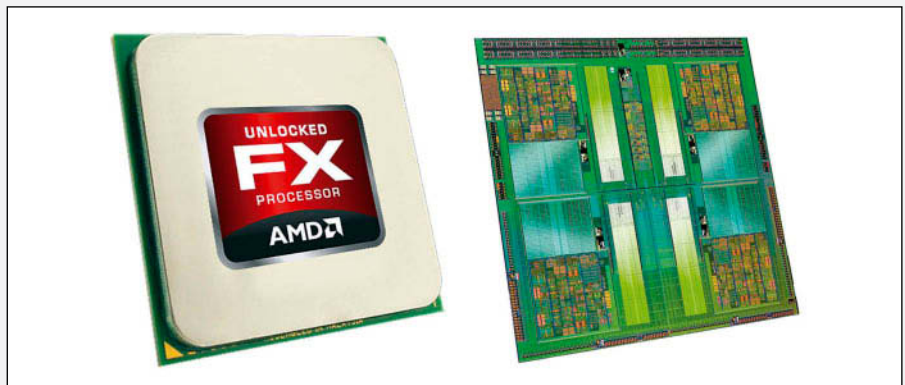
- ◆ FX-8150: 8 núcleos, frequência base 3,6 GHz (3,9 GHz Turbo Core, 4,2 GHz Max Turbo);
- ◆ FX-8120: 8 núcleos, frequência base

3,1 GHz (3,4 GHz Turbo Core, 4,0 GHz Max Turbo);

- ◆ FX-6100: 6 núcleos, frequência base 3,3 GHz (3,6 GHz Turbo Core, 3,9 GHz Max Turbo);

- ◆ FX-4100: 4 núcleos, frequência base 3,6 GHz (3,7 GHz Turbo Core, 3,8 GHz Max Turbo).

Estes processadores usam um novo soquete, o AM3+, que é retrocompatível com todos os modelos de CPUs AM3.



Colaboraram

AOC (www.aoc.com/br)
Televisor LE40H157

Biostar (www.biostar.com.tw)
H61ML

BlackBox (www.blackbox.com.br)
Cabos de rede (vários)
Keystone Jack categoria 6A

Fluke (www.fluke.com)
Ti32
TiR1

Furukawa (www.furukawa.com.br)
Cabos de rede (vários)

MSI (br.msi.com)
P67A-GD80
N520GT
N550GTX Ti Cyclone II
R5450
R6850 Cyclone Power Edition/OC

Panduit (www.panduit.com.br)
Cabos de rede (vários)

Philips (www.philips.com.br/)
Monitor/TV 220TS2LB/78

PNY (www3.pny.com)
GTX 580 liquid cooled

Point of View (www.pointofview-online.com)
GT 520
GTX 560
GTX 580

Sysconn (www.sysconn.com.br)
Sapphire Radeon 6770
Sapphire Radeon 6790
Sapphire Radeon 6950

Zotac (www.zotacusa.com)
GTX 560
GTX 570

Errata

Na edição nº 96, erramos ao informar o cargo do Rodrigo Resegue. Na verdade, seu cargo é de Diretor da Blue Service.



A termografia infravermelha e o mundo digital

10

A termografia é um recurso muito útil em diversos setores, e não é diferente na informática. Conheça a tecnologia e saiba o que ela pode fazer por você.



Mario Cimbalista Jr.

Engenheiro eletricitista com 33 anos de experiência em Termografia, é especialista Nível III pela ABENDI, diretor de engenharia e pesquisas da Thermotronics Industrial e ministra treinamentos em Termografia Nível I e II em todo o país.

A Termografia já é, hoje, uma tecnologia consagrada. Com mais de 50 anos de presença no mundo, as imagens infravermelhas ainda surpreendem nas aplicações mais inusitadas. Indo desde o mais básico, como controle de tráfego de navios em portos com neblina, até usos em pesquisas com inteligência artificial, as imagens infravermelhas passam por capacetes de bombeiros em incêndios, mísseis teleguiados, avaliação de pacientes em psicologia, cirurgias cardíacas e muitas outras aplicações.

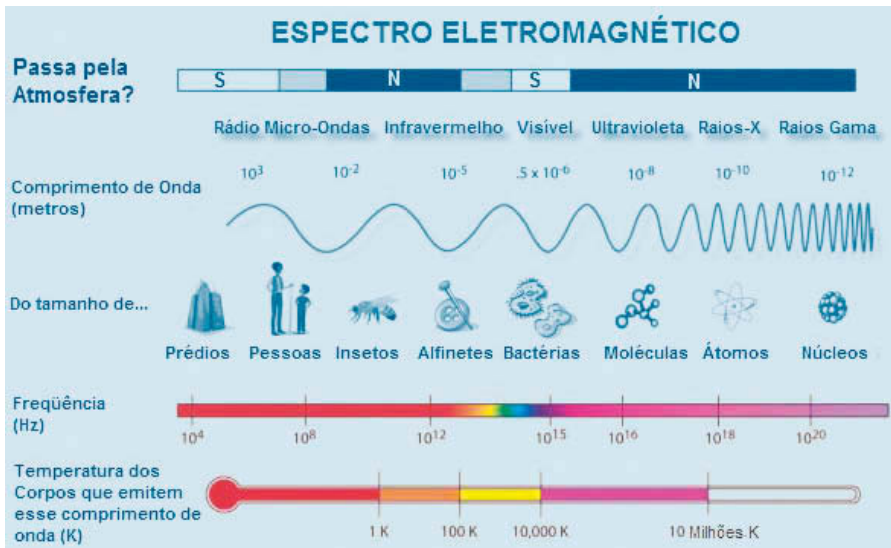
Inclusive na eletrônica!

Irradiação

Basicamente a Termografia, ao contrário do que a grande maioria pensa, não enxerga a temperatura de um corpo, mas sim o calor irradiado por ele. A diferença parece sutil, mas não é.

Os corpos apresentam comportamentos muito diferentes quando observados no infravermelho, do que quando vistos sob a luz visível. Assim, é necessário compreender como o calor se comporta quando observado em uma largura de faixa que é aproximadamente três mil vezes maior que a luz visível. Há simplesmente uma quantidade gigantesca de informações disponíveis no infravermelho e que não são visíveis a olho nu.

Quando qualquer subpartícula atômica está sob aceleração, ela, por assim dizer, perturba o espaço à sua volta, fazendo com que o seu campo elétrico e magnético oscile propagando essa variação no espaço. É assim que acontece quando os átomos são, por exemplo, atritados uns com os outros: eles “vibram”, e se aquecem, irradiando calor! E calor nada mais é do que uma radiação eletromagnética como todas as outras, fato que o leitor pode ver na **figura 1**.



Termografia

Da mesma forma, os circuitos elétricos e eletrônicos também se aquecem quando uma corrente elétrica passa por eles. E é aí que a termografia entra. Até o desenvolvimento de sensores específicos para essa faixa de frequência, sabia-se do infravermelho por experiências práticas com prismas e cálculos matemáticos. Mas após a década de 60 no século passado, câmeras foram desenvolvidas para “enxergar” nessa parte do espectro eletromagnético.

As primeiras câmeras, como a da **figura 2**, eram enormes e pesavam, sozinhas, mais de 25 kg, sem contar com a unidade de controle. Além do mais, eram refrigeradas a nitrogênio líquido devido à necessidade de resfriar os sensores.

Hoje, a tecnologia evoluiu de maneira impressionante. Há câmeras de pequeno porte que realizam muito mais do que os elefantes brancos da pré-história do infravermelho (**figura 3**). Além do mais, as imagens deixaram de ser em preto e branco (**figura 4**) e passaram a utilizar cores falsas (**figura 5**) para facilitar a compreensão e ainda por cima, de alta resolução.

Termografia na Informática

Mas, o que pode ser feito com uma câmera infravermelha quando tratamos de computadores pessoais? Há um número muito grande de componentes que apresentam assinaturas térmicas normais em funcionamento. Assim, se pudermos ver como está o calor nesses componentes, poderemos saber se ele está se comportando de maneira adequada, ou se está apresentando algum defeito.

F1.

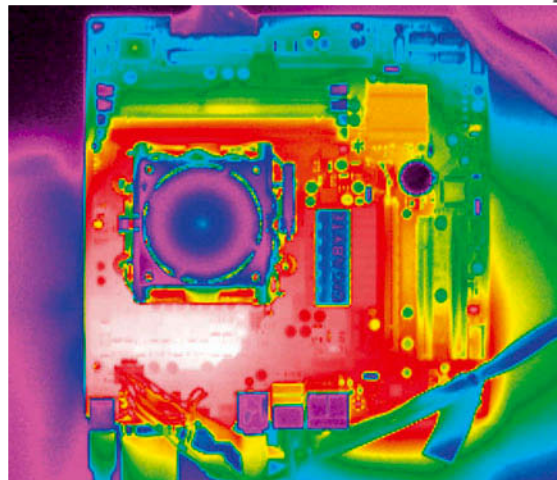
Características das diferentes faixas do espectro eletromagnético.

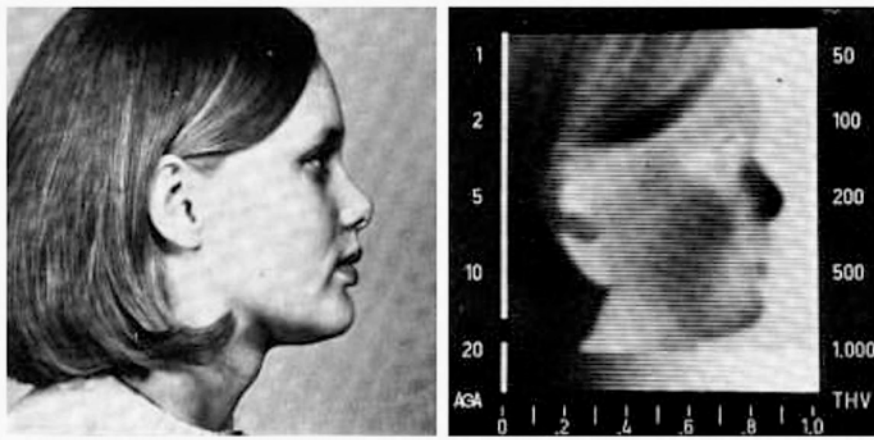
F2.

Câmera Infravermelha AGA 660 inspecionando um bastidor com placas eletrônicas. (Fonte: FLIR Systems)

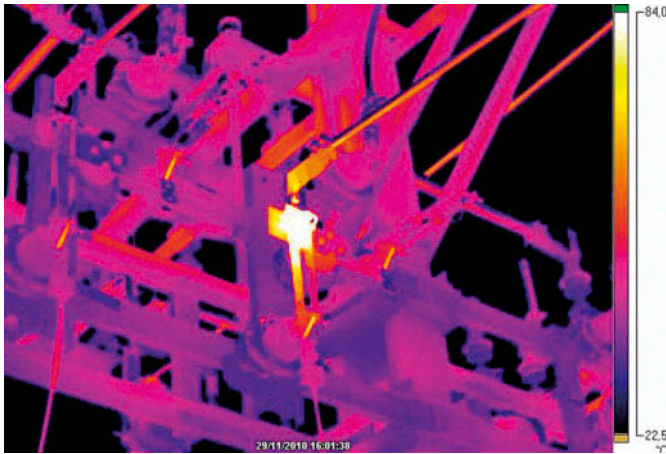
F3.

Termovisor FLUKE TI32 de última geração.

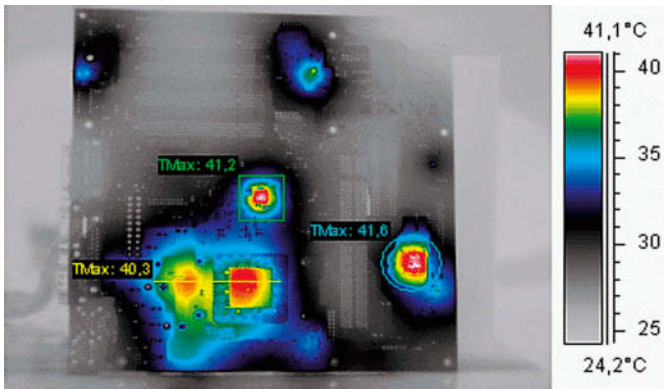




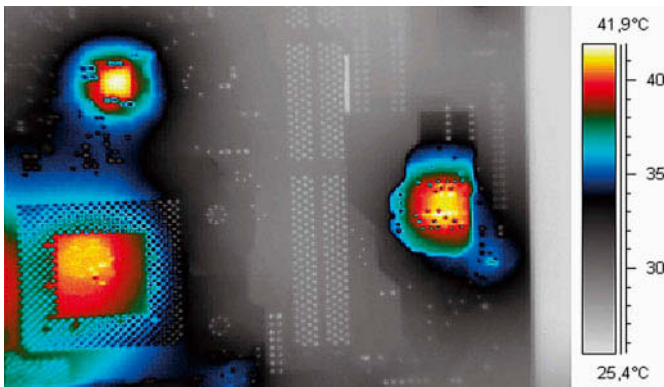
F4. Termograma da Década de 60. (Fonte: FLIR Systems)



F5. Imagem térmica de última geração.



F6. Componentes aquecendo em uma placa-mãe.



F7. Lado das trilhas em uma placa-mãe.

Basicamente um PC é constituído de uma fonte, uma placa-mãe que aloja diversos componentes, inclusive o processador principal, e diversos periféricos como leitores de CDs e DVDs, leitores de cartões de memória, placas de som e/ou vídeo. Cada um desses componentes tem uma assinatura térmica padrão que é o atestado de seu funcionamento normal. Vejamos nas **figuras 6 a 9** algumas imagens térmicas, ou termogramas de equipamentos eletrônicos.

Assinatura térmica

A primeira pergunta que surge então é: como saber se esse aquecimento é normal ou não? Isso é chamado de assinatura térmica do equipamento ou componente, e é essa uma das mais valiosas contribuições da Termografia.

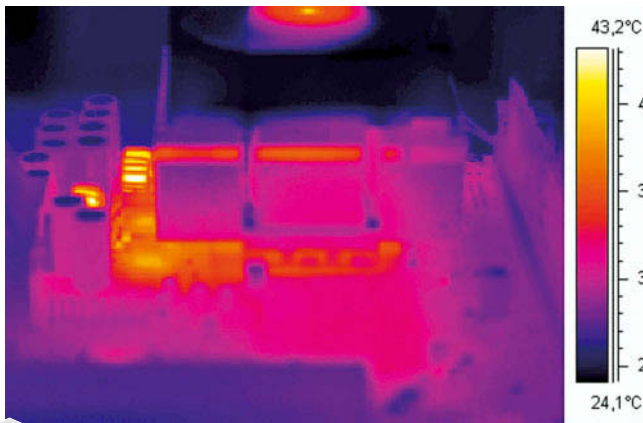
Quando da posse de um equipamento novo, ou em bom estado, é possível registrar essa imagem térmica e usá-la como assinatura térmica padrão. Assim, quando este equipamento ou componente não apresentar mais o desempenho esperado ou falhar, será possível comparar a sua imagem térmica atual com a assinatura térmica original. Isso fornecerá grandes pistas sobre o que está acontecendo de errado.

Claro que para placas e componentes mais simples, é mais fácil substituir a placa inteira e pronto. Mas, e no caso de máquinas operatrizes computadorizadas de grande porte? Ou de CLPs? É muito comum um componente ficar instável e começarem as dores de cabeça. Qualquer um sabe que o maior tormento é um defeito intermitente. Como localizá-lo? Nem sempre um ponto quente é o problema; na eletrônica, muitas vezes, o ponto frio é a causa do defeito ou da falha.

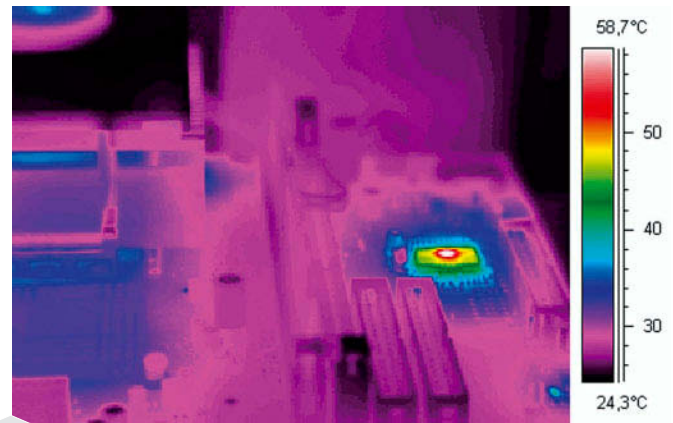
Variações térmicas

Outro recurso adicional da termografia são as variações térmicas. Mapeando continuamente um componente ou placa, por exemplo, é possível verificar como o mesmo se comporta ao logo do tempo, de acordo com a carga aplicada ao mesmo.

Frequentemente, o defeito não aparece pela simples temperatura. Então, é necessário pesquisar como a temperatura se desenvolve ao longo do tempo para ver onde está a causa do problema. E o custo de não se localizar rapidamente uma falha, certamente, custará centenas de milhares de dólares para uma fábrica.



F8. Circuito de alimentação aquecido.



F9. Chip aquecido.

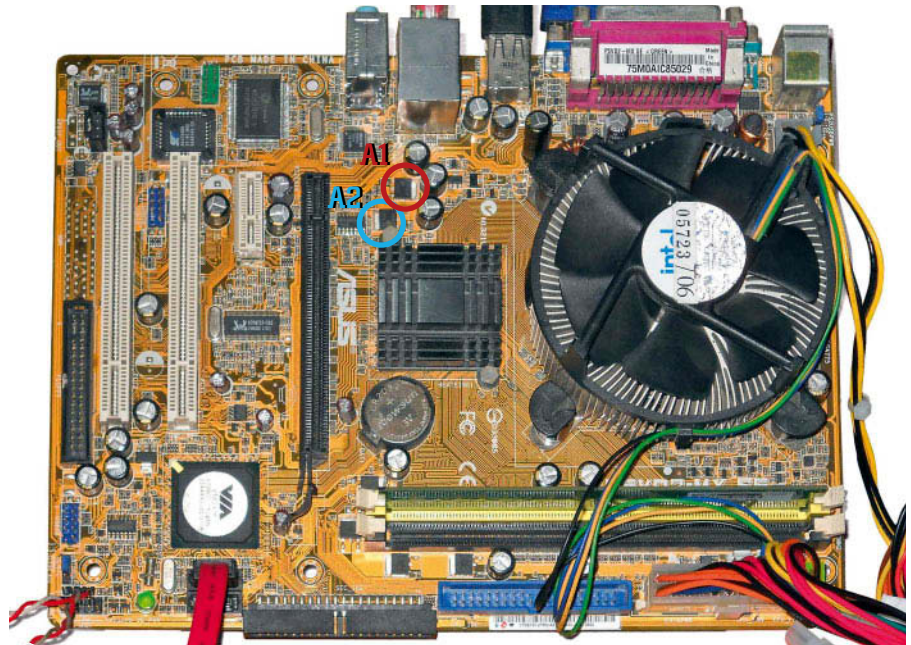
Termografia, na prática

Vejam os então o que a termografia pode mostrar em uma placa-mãe de um antigo Pentium IV (**figura 10**). No gráfico de acompanhamento de variação térmica desta placa (**figura 11**), destacamos duas áreas, **A1** e **A2**, que são os *power mosfets*, responsáveis pela alimentação do *chipset*. Estes mosfets conseguem fornecer tensão e corrente de forma eficiente até 60°C (**A1**), pois eles trabalham com altas frequências para manter a tensão estável. Ao ultrapassarem esta temperatura, eles passam a não conseguir alimentar o chipset de forma correta ocasionando travamento e a temida tela azul da morte!

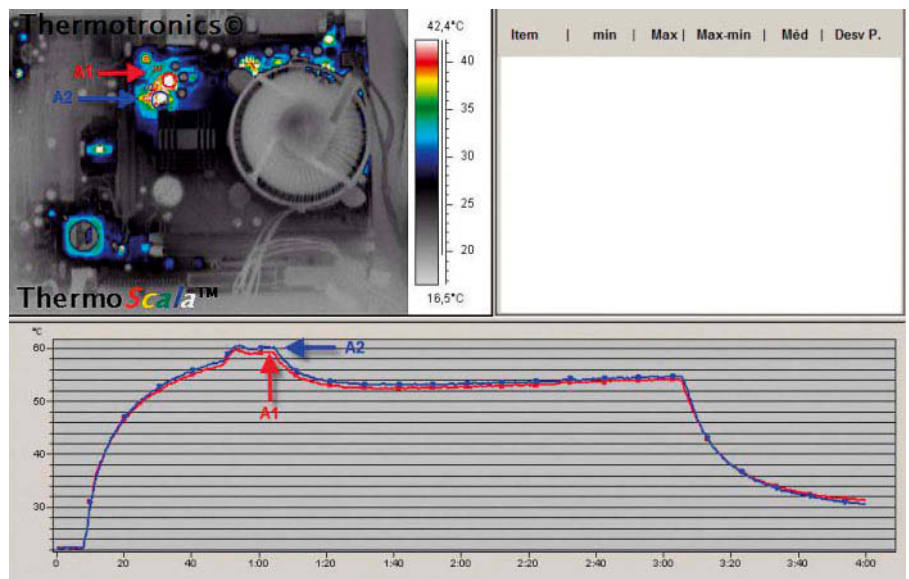
Já em uma placa com o mesmo projeto, mas com defeito (como a da **figura 12**), podemos observar que as mesmas áreas **A1** e **A2** exibem curvas completamente diferentes (**figura 13**), tanto na fase inicial como ao longo do tempo. As curvas **A1** e **A2** mostram um aquecimento muito mais rápido do que a placa sadia, não atingem a temperatura máxima de 60°C atuando já quando se atinge os 44°C. Da mesma forma, não apresentam um tempo de espera para atuação, em relação à placa sadia (aproximadamente 15 segundos), e a taxa de aumento da temperatura passa de 1°/min para aproximadamente 2°/min. Esse é um par de componentes defeituosos.

Esse tipo de análise térmica em circuitos processadores pode ser extremamente útil, desde que se tenha uma referência contra a qual comparar o desenvolvimento térmico, ou temperaturas em regime pré-estabelecido e estável de carga.

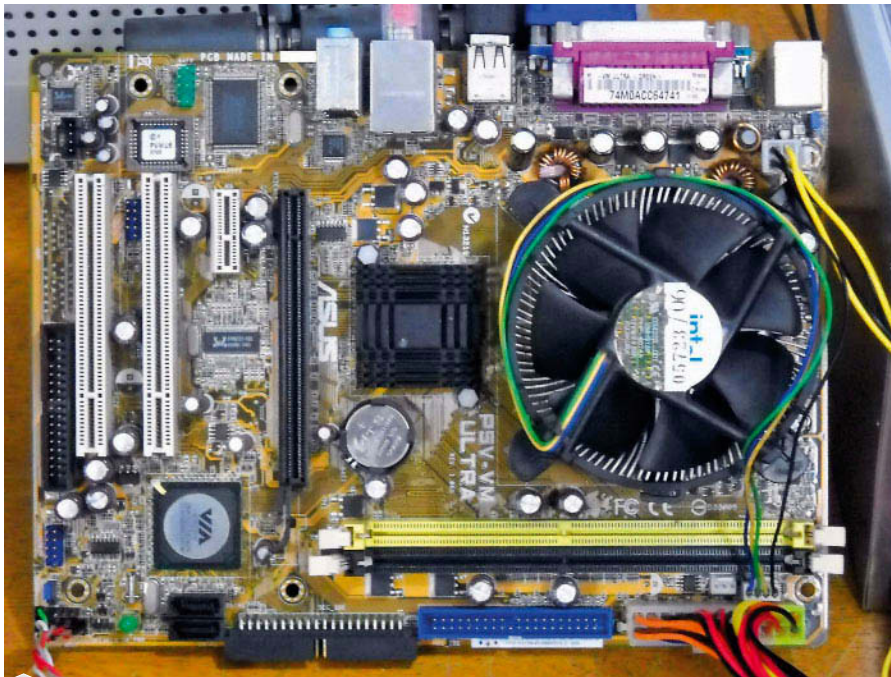
Outra aplicação muito interessante é a localização de trilhas defeituosas, mesmo que nas camadas intermediárias da placa de



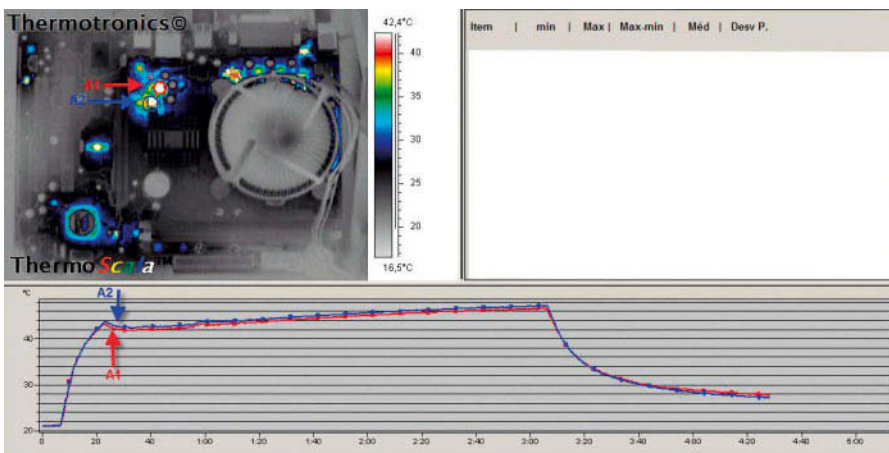
F10. Placa-mãe Asus P5VD2-MX com chipset Via P4M890/8237A, em perfeito estado.



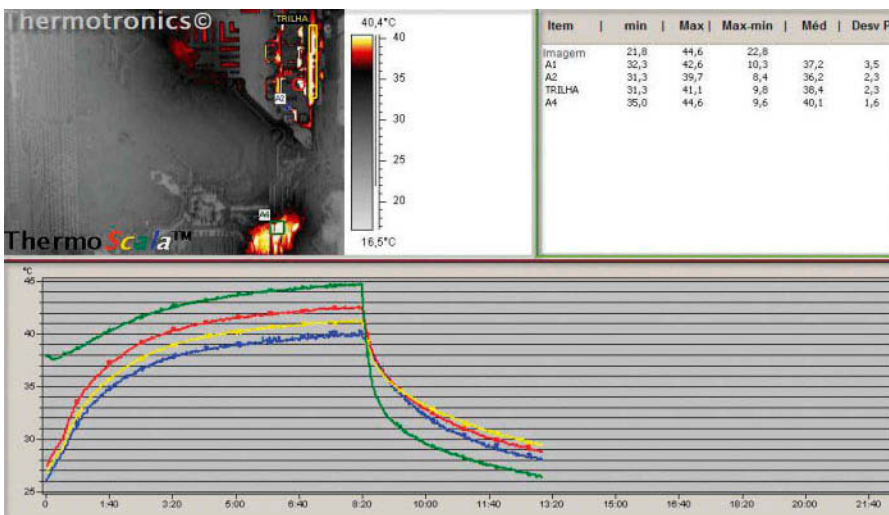
F11. Termograma da placa com funcionamento correto.



F12. A Asus P5V-VM Ultra tem o mesmo projeto de PCB e chipset da anterior, mas esta unidade está com defeito.



F13. O termograma mostra comportamento diferente do esperado.



F14. Imagens térmicas revelam até problemas nas trilhas internas das placas multicamadas.

circuito impresso. Vejamos o termograma da **figura 14**, como as áreas demarcadas no termograma também estão marcadas na foto de controle (**figura 15**), podemos descobrir uma série de informações relevantes na imagem térmica. Por exemplo:

- ♦ a etiqueta vertical não aparece na imagem térmica, mas em diagonal aparece;
- ♦ as trilhas de potência aquecem mais que as demais;
- ♦ há áreas aquecidas que não correspondem a trilhas visíveis;
- ♦ pontos de soldagem do processador acima passam calor pelos lides;
- ♦ quando a placa é desligada, inicialmente todas as áreas perdem temperatura uniformemente, mas depois cada uma tem a sua velocidade de resfriamento diferente.

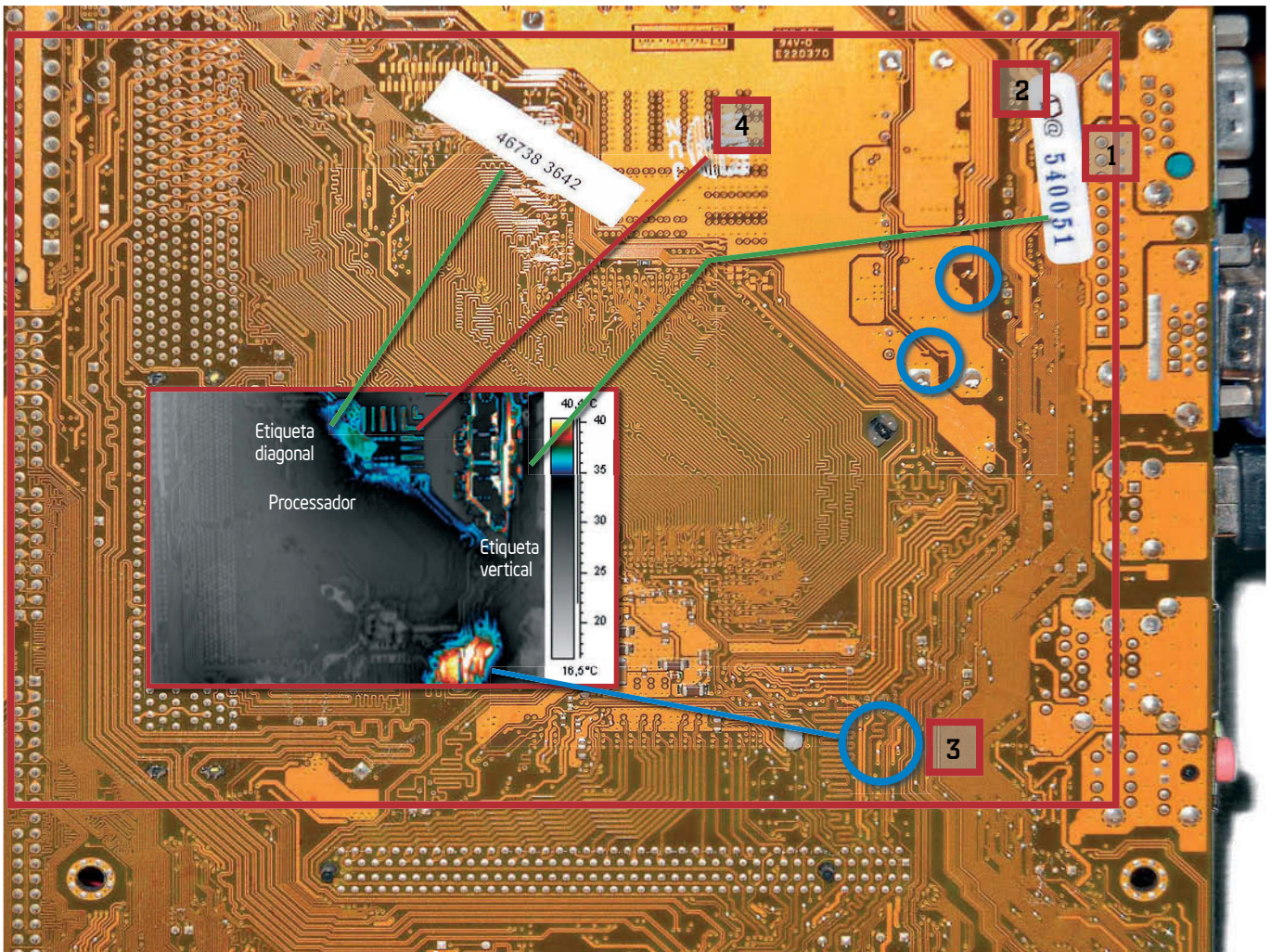
Cada uma dessas observações tem uma explicação, algumas causadas pelo regime de carga da placa e outras pelas características dos materiais no infravermelho. Por exemplo, as etiquetas podem ser feitas de matérias diferentes, uma entrando em equilíbrio térmico com a placa e outra não. Ou ainda, uma delas pode estar muito mais bem colada à placa.

As trilhas deverão aquecer de acordo com a sua carga, mas não deverão atingir temperaturas que prejudiquem o seu desempenho ou a sua vida útil. E nem sempre regiões aquecidas corresponderão a trilhas aquecidas. Componentes aquecidos na parte superior da placa podem repassar seu calor para a parte de baixo.

No caso dos pontos de soldagem, há variações de material em volta dos lides, o que ocasiona uma mudança de emissão do infravermelho devido ao fator emissividade. Da mesma forma, se observarmos os gráficos de decaimento das temperaturas, poderemos ver que cada uma tem a sua taxa dependendo de inúmeros fatores.

E mais: com lentes adequadas, é possível conseguir uma imagem ainda mais próxima para análises mais detalhadas (**figura 16**).

Em um outro tipo de aplicação (**figura 17**), placas de telecomunicações terão seu desempenho térmico variando de acordo com a taxa de transmissão que cada componente tiver de trabalhar. E a sua temperatura de estabilização é o termômetro de um bom projeto.

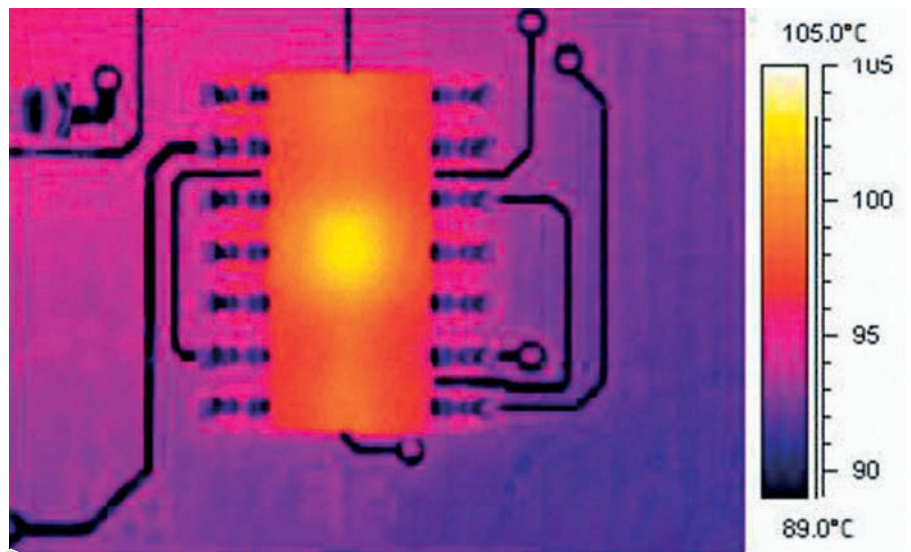


F15. Uma foto de controle é um importante recurso para análises térmicas.

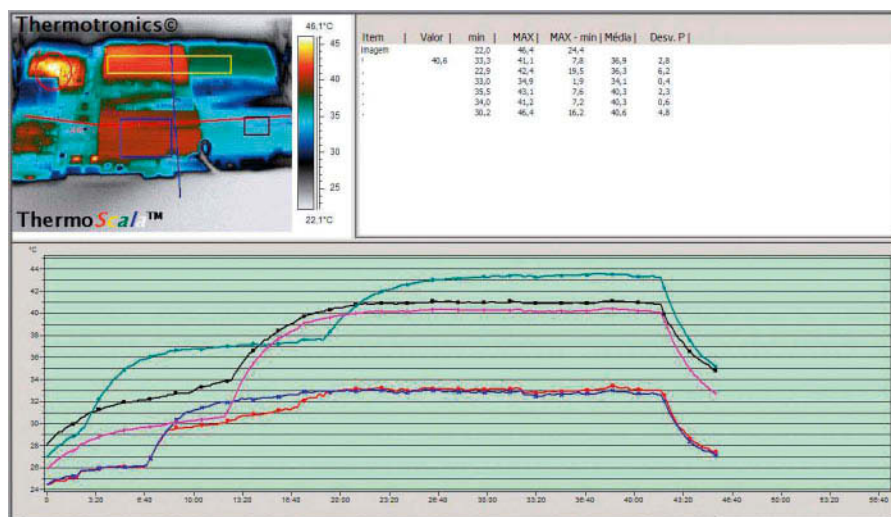
Mas dentro da eletrônica, não apenas placas de circuito impresso e processadores podem se beneficiar da termografia. A eletrônica de potência é uma das áreas mais promissoras, uma vez que os tiristores têm suas temperaturas críticas de funcionamento ao ponto de serem resfriados a água para poderem ter seu uso otimizado. Diferenças de torque que geram mau contato e refrigeração deficiente são detectáveis, assim como erros de ângulo de corte das ondas, pelo perfil térmico infravermelho irradiado.

Interpretação

A termografia aplicada à eletrônica pode trazer, portanto, benefícios ainda não imaginados nas áreas de projetos de equipamentos, testes de fábrica em linhas de produção, laboratórios e manutenção. Basta apenas aprender a ler no infravermelho. Sim, porque, como já dito anteriormente, os diferentes materiais têm comportamentos muito diferentes.



F16. Com lentes especiais, pode-se capturar imagens com grande aproximação.



F17. O calor produzido por alguns componentes varia de acordo com sua carga de trabalho.

Veja por exemplo esse dissipador de alumínio (figuras 18). Ele está firmemente preso à placa e pressionado contra o processador. Se o seu desempenho não for adequado, ele simplesmente vai torrar o dissipador e adeus PC! Observe então o seu desempenho térmico, no início do aquecimento e depois já estabilizado, na figura 19.

Ao olharmos as imagens térmicas, notamos que o dissipador apresenta suas aletas bem mais aquecidas que o núcleo. Como isso é possível? O núcleo do dissipador é justamente a parte que está em contato direto com o processador e que rouba mais calor do mesmo. Como pode ele aparecer “frio” em uma imagem térmica?

A resposta é simples: o alumínio praticamente não emite infravermelho em quantidades significativas, mesmo quando em estado líquido. E isso se deve à sua emissividade! O mesmo acontece com o estanho, com o cobre, o ouro, a prata e outros metais. Se você olhar atentamente às imagens térmicas desse artigo, poderá notar que todos os pontos soldados com estanho aparecem sempre mais frios.

Por isso a termografia exige um aprendizado e um treinamento específico para não levar a interpretações incorretas (mais informações no **Box 1**). Os fabricantes fornecem o treinamento básico ao venderem uma câmera infravermelha. Mas sem um treinamento específico, as chances de erro serão muito grandes.

Conclusão

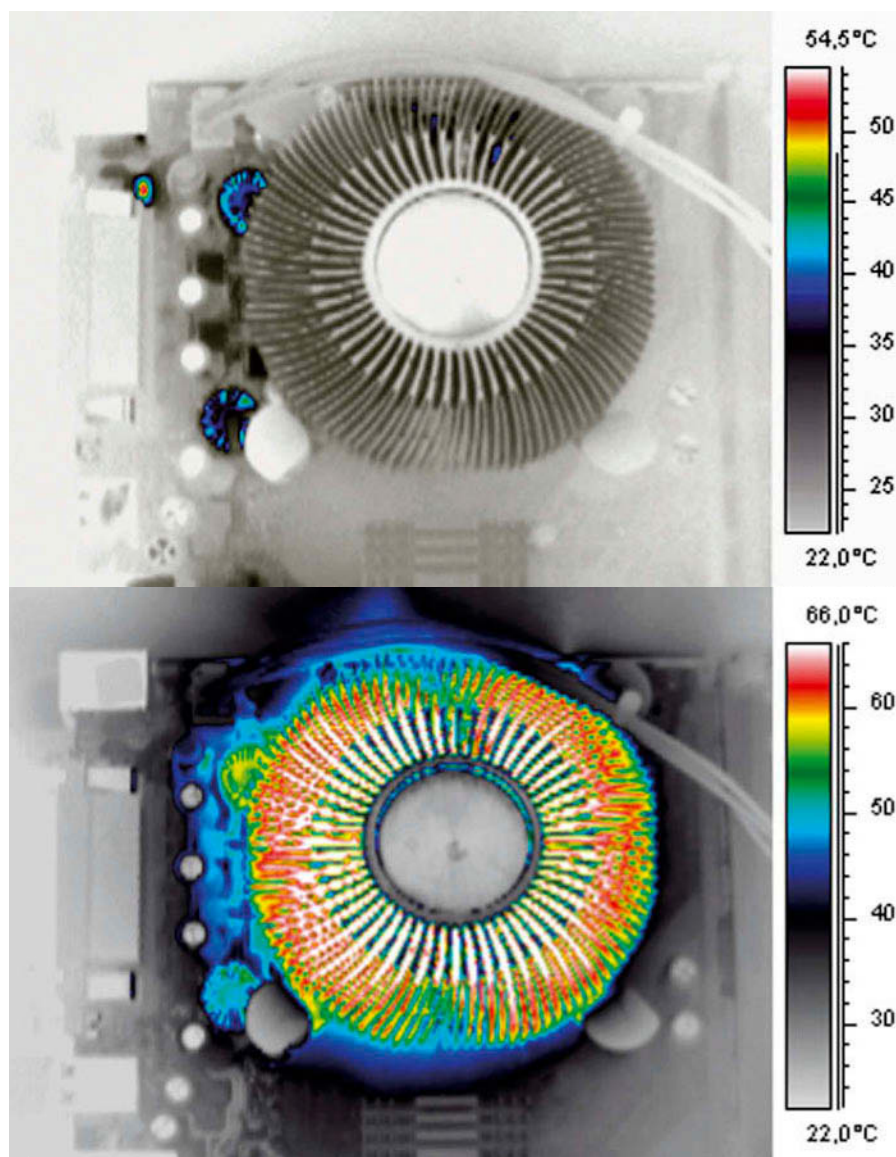
No Brasil, o órgão que regulamenta a qualificação dos profissionais em infravermelho é a ABENDI – Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção. Órgão filiado à ABNT, é ela que vai certificar os profissionais que realmente saberão interpretar as maravilhas que as imagens infravermelhas podem trazer para o seu bolso. PC

Sobre a Thermotronics

A Thermotronics (www.thermotronics.com.br) é a única empresa do sul do país especializada em termografia, e desenvolve diversos tipos de treinamento, especializados e dedicados, inclusive on-site.

O treinamento em termografia é dividido em módulos de 12 a 16 horas de duração. Cada etapa do treinamento possui um certificado e, após acumuladas 40 horas, o aluno pode prestar exame para nível I em termografia junto à ABENDI.

A Thermotronics é proprietária da marca ThermoScale e forneceu todos os termogramas deste artigo.



F18. Termogramas de um dissipador, no início do aquecimento e após estabilizar a temperatura.



Treinamento em Termografia

Para que os técnicos em Termografia, em qualquer área que se aplique esta técnica, possam ser reconhecidos e/ou possuírem um plano de carreira legalmente reconhecido, os mesmos devem ser adequadamente treinados.

Os únicos treinamentos a receberem o reconhecimento pela autoridade legal competente no Brasil, a ABENDI (Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos - www.abendi.org.br) organização oficial ligada à ABNT para a Normalização de todas as técnicas não destrutivas, são os ministrados ou supervisionados por um especialista Nível III em Termografia, igualmente reconhecido pela ABENDI.

Legalmente só estes profissionais podem dar esse treinamento, de tal forma que os alunos possam posteriormente realizar o exame para

certificação e qualificação pelo SNQC - Serviço Nacional de Certificação e Qualificação de Mão de Obra, na ABENDI.

Pessoas certificadas e reconhecidas em Termografia como Nível I são qualificadas para executarem medições termográficas e termografia infravermelha básica de acordo com procedimentos reconhecidos e estabelecidos.

Os Técnicos certificados no Nível I estão aptos a:

- ♦ Aplicar uma técnica específica de medição termográfica;
- ♦ Configurar e operar um equipamento de imagem térmica para coleta de dados com segurança;
- ♦ Prevenir, minimizar ou controlar fontes de erros;

- ♦ Detectar falhas básicas e indicações não conformes, de acordo com instruções estabelecidas;
- ♦ Realizar pós-processamento básico de imagens (ferramentas de medição, ajuste de emissividade, ajuste de escala);
- ♦ Alimentar um banco de dados para análise de tendências;
- ♦ Verificar a validade da calibração e o correto funcionamento dos sistemas de medições termográficas;
- ♦ Avaliar e registrar os resultados de ensaios e relatar anomalias térmicas;
- ♦ Estar hábil a reconhecer e prevenir ou controlar fatores que resultam na aquisição de dados de baixa confiabilidade.

THERMOTRONICS

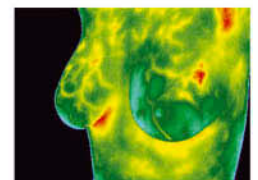
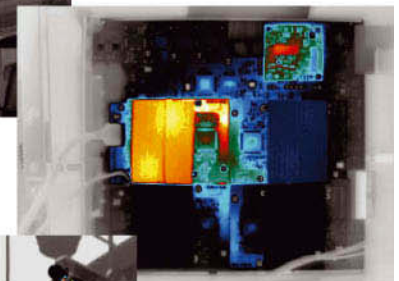
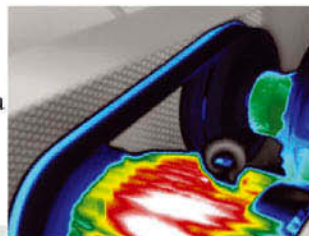
HERWOLBONICS

Se você nunca viu
o que pode perder,
então nem desconfia
o que pode ganhar!

Termografia em Instalações Elétricas, Mecânicas,
Mosaicos, Treinamentos, Consultorias, Termografia
Offshore, Filmagens Térmicas.



A única empresa que
tem imagens térmicas
no formato de Raios X!!!



THERMOTRONICS
Termografia em Estado de Arte

www.thermotronics.com.br
comercial@thermotronics.com.br - 41 3352-1246 / 41 3352-1231

ThermoScala® e Patente Requerida da Thermotronics



Termovisores Fluke

Essas interessantes ferramentas vão revolucionar a forma como o profissional de Informática trabalha.

Daniel Appel

O que é um termovisor?

Um termovisor, que também é conhecido como câmera termográfica, câmera térmica ou simplesmente câmera infravermelha, é um equipamento capaz de registrar imagens a partir de radiação infravermelha. Não é muito diferente do que uma câmera fotográfica faz, exceto pelo comprimento de ondas registrado (que no infravermelho é muito mais longo que na luz visível).

Os termovisores modernos não se limitam a apenas registrar a imagem tér-

mica, trazendo também vários recursos que auxiliam o profissional termografista a analisar e configurar parâmetros para garantir o maior nível de precisão e correção da imagem registrada. Mais uma vez, isso também é semelhante ao que as câmeras fotográficas modernas fazem.

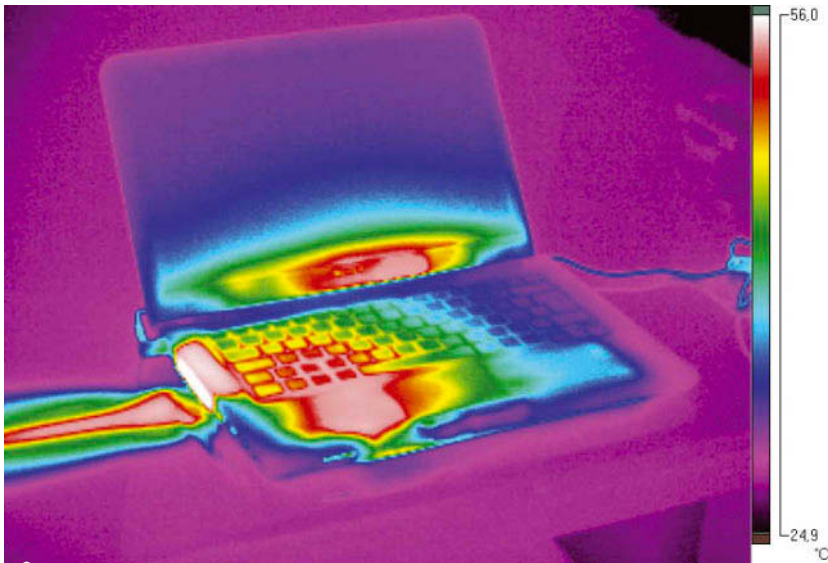
Mas há diferenças, e importantes.

O que não é um termovisor

É fácil cair na tentação de se achar suficientemente “sabido do assunto” ao



F1. Termovisor
Fluke Ti32



F2. A resolução de 320x240 é mais do que suficiente para análises térmicas. Por exemplo, neste termograma de um notebook podemos ver que o pulso esquerdo do usuário receberá muito calor ao digitar. O rastro de calor à esquerda do equipamento é resultado do sistema de resfriamento, que sopra ar quente naquela direção.

empunhar um termovisor pela primeira vez, pois são aparelhos fáceis de usar e as imagens registradas são deliciosamente curiosas.

Mas jamais devemos confundir um termovisor com uma câmera digital *point and click* (aquelas que basta apontar e disparar, sem ter que configurar nada). Aliás, se há algo que absolutamente não podemos fazer é simplesmente apontar um termovisor para um objeto e registrar a imagem. É preciso saber configurar o aparelho para uma leitura correta.

Essa “falta de intuitividade” não é culpa do aparelho em si, mas sim da complexidade da ciência da termografia. O espectro do

infravermelho é muito maior que o espectro das frequências visíveis, e corpos de diferentes materiais se comportam de formas diferentes. Entender e identificar essas diferenças demanda treinamento especializado.

Fluke

Fundada em 1948, a Fluke Corporation é uma empresa especializada no desenvolvimento e produção de instrumentos de medição eletrônica. Sua linha de produtos é extensa, indo desde multímetros até medidores de espectro, passando, é claro, pelos termovisores.

Os termovisores da Fluke se beneficiam do reconhecimento que a empresa tem como fabricante de produtos de elevada qualidade. Estão disponíveis em várias configurações, e tivemos a oportunidade de conhecer dois modelos: o Ti32 e o TiR1.

Ti32

O termovisor Fluke Ti32 (**figura 1**) faz parte da linha mais nobre do fabricante. Isso significa que ele tem maior resolução de captura, maior precisão na leitura térmica e também é capaz de ler uma faixa de frequências maior que a dos aparelhos mais simples, o que faz dele um equipamento significativamente mais caro também.

Seu sensor é capaz de produzir imagens de 320x240 pixels. Certamente esse número não impressiona em um mundo onde temos câmeras fotográficas de bolso com pelo menos uma dezena de megapixels. Mas no mundo da termografia essa resolução é ótima e, convenhamos, mais do que suficiente para traçar o perfil térmico de um equipamento (**figura 2**).

A faixa de medição de temperatura do seu sensor é de -20 °C a 600 °C (com margem de erro de 2 °C), bastante flexível, diga-se de passagem, e muito superior à de ▶



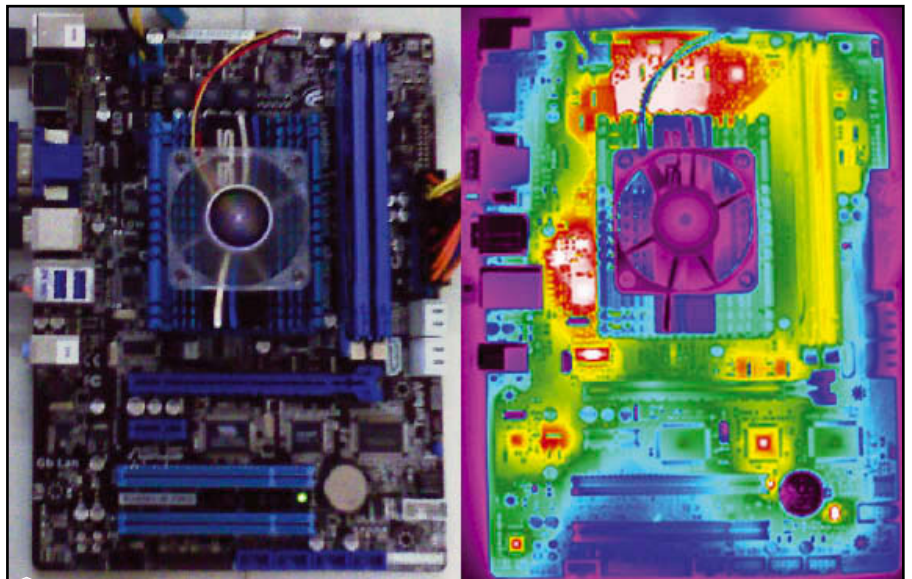
F3. Os termovisores Fluke têm também uma câmera fotográfica, que trabalha em conjunto com a infravermelha.

muitos outros termovisores. A temperatura de operação pode variar de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ sem problemas, e provavelmente nunca será excedida pois o próprio usuário não será capaz de permanecer em um ambiente mais quente do que isso.

Além do sensor térmico, ele conta com uma câmera “normal” embutida (**figura 3**), que registra uma foto normal, do espectro visível, junto com a térmica. Dessa forma, ele oferece ao usuário a chance de comparar a imagem térmica com a visível, o que facilita a análise (**figura 4**).

Os termogramas podem ser armazenados em um cartão de memória SD em formatos não radiométricos, como BMP e JPEG, ou radiométricos, que neste caso é o IS2. O formato radiométrico é de longe o mais útil, pois ele registra a quantidade e distribuição de radiação no espaço, ao invés de tentar simular a visão, como ocorre nos outros formatos. Dessa forma, a partir das informações radiométricas contidas nesse tipo de arquivo, podemos analisar e gerar várias imagens diferentes, alterando a escala de cores para facilitar a visualização ou até mesmo isolando, por exemplo, apenas os elementos que estejam dentro de uma faixa de temperatura.

O Ti32 também é capaz de registrar anotações de voz junto com o termograma. Esse recurso é especialmente interessante para o profissional de campo, pois dispensa o uso de papel e caneta em situações onde não seriam práticos. Imagine-se pendurado em uma plataforma alta, tendo que lidar com termovisor, bloco de anotações e caneta, simultaneamente, e você entenderá a importância desse recurso.



F4. Com uma foto normal e o termograma, a análise fica mais simples.

Robusto, foi projetado para aguentar quedas de até dois metros de altura, além de tolerar poeira e água. Em função do valor do investimento, é importante saber que uma ferramenta de trabalho tão valiosa não deixará de funcionar de uma hora para outra.

O Ti32 acompanha duas baterias com autonomia esperada de quatro horas (cada), carregador, lente com grande ângulo, leitor de cartões, dois cartões de memória SD (um deles contendo *drivers* para a lente extra) e um CD com o programa Smart View. Não menos importante, tudo isso vem dentro de uma bolsa de espuma, que por sua vez vem dentro de uma maleta de plástico de alta resistência (**figura 5**). A garantia contra defeitos de fabricação é de dois anos.

TiR1

Mais simples e barato que o Ti32, o TiR1 (**figura 6**) é voltado para inspeção predial. O leitor pode estar se perguntando do porquê de apresentarmos um produto destinado a uma área que parece tão distante da informática, mas temos um motivo, e é aqui que o assunto fica interessante: quando falamos de inspeção predial, podemos muito bem estar falando de um *datacenter*.

O sensor do TiR1 tem faixa de medição de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $150\text{ }^{\circ}\text{C}$, bem menor que o Ti32, e por isso não indicado para uso na indústria, onde encontramos temperaturas muito mais altas. A margem de erro também é de $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, para mais ou para menos.



F5. Maleta altamente resistente garante proteção ao equipamento.

Apesar de menor, essa faixa de temperatura é ideal para inspeções em revestimentos térmicos, telhados de edifícios, instalações hidráulicas e, é claro, elétricas. Para um *datacenter*, CPD e para o profissional de instalação de infraestrutura, é mais do que suficiente.

Com um TiR1, o profissional será capaz de inspecionar quadros elétricos, racks, bastidores e também o sistema de resfriamento dos servidores, a fim de garantir que todos estejam dentro dos parâmetros adequados. Dificilmente haverá algum elemento a ser inspecionado que exceda os 150 °C e, se houver, certamente o problema será tão sério que o termovisor nem será necessário para descobrir que ele existe.

A resolução da captura é de 160x120 pixels, que pode não ser suficiente para registrar detalhes muito pequenos, mas é suficiente para indicar pontos de aquecimento anormal em ambientes, paredes, racks e gabinetes de equipamentos (figura 7).

O TiR1 não tem baterias substituíveis, ele conta com uma bateria interna recarregável e carregador bivolt. A autonomia da sua bateria não é seu ponto forte, a expectativa de duração é de três a quatro horas, mais um motivo para não indicá-lo para profissionais de campo. A qualidade de construção é a mesma do Ti32, resistindo a quedas de até dois metros sem sofrer danos e suportando



F6. Termovisor Fluke TiR1, indicado para termografia em prédios e ambientes.

operação em ambientes de -10 °C a até 50 °C com umidade relativa de 10% a até 90%.

O pacote de acessórios é mais simples: apenas um carregador, um leitor de cartões, um cartão SD e ainda o CD com o SmartView. Felizmente a excelente bolsa de espuma e a maleta resistente estão no pacote, e garantem proteção ao investimento.

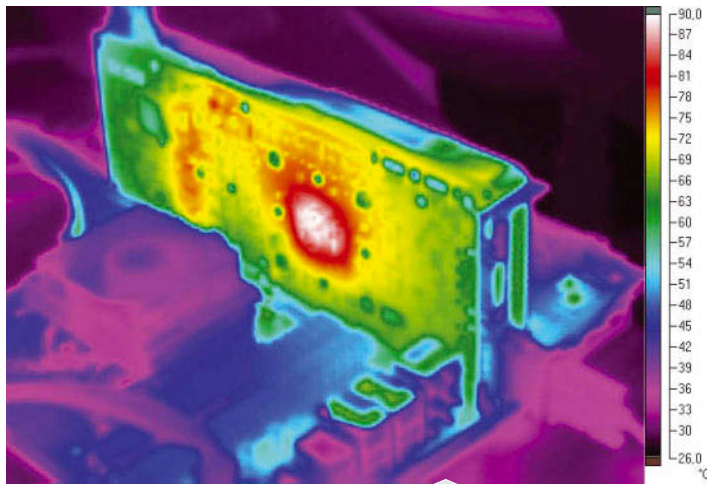
SmartView

É interessante frisar que o software de análise é uma parte importante do trabalho com o termovisor, pois é nele que a imagem térmica será processada, determinando quais faixas de temperatura serão realçadas e quais serão ignoradas.

O SmartView é um software desenvolvido pela própria Fluke, que acompanha todos os termovisores da empresa. Ele permite a visualização, edição e análise de termogramas, além de produzir relatórios (figura 8).

Ele suporta arquivos com extensão .IS2, que não são simples imagens, mas sim termogramas contendo todas as informações radiométricas da cena. De posse de todos esses dados, o software pode oferecer vários recursos ao usuário. Pode-se alterar a escala de temperaturas, mudar a paleta de cores, corrigir a emissividade e ainda definir alarmes de cor.

Os alarmes de cor permitem ao usuário definir uma temperatura limite, apenas os pontos que estiverem acima da



F7. Resolução de 160x120 parece baixa, mas possibilita excelentes análises.

temperatura de alarme serão exibidos no termograma, os demais serão ignorados. Como os termovisores também registram a imagem visível, os alarmes de cor permitem criar composições como as da **figura 9**, sobrepondo a imagem térmica sobre a foto.

Terminadas as etapas de edição e análise, o SmartView permite exportar o resultado na forma de relatórios em PDF e DocX, ou na forma de imagens em BMP, GIF, TIFF, JPEG e PNG. O arquivo IS2 pode ser salvo como um “projeto”, e manterá todas as informações radiométricas originais.

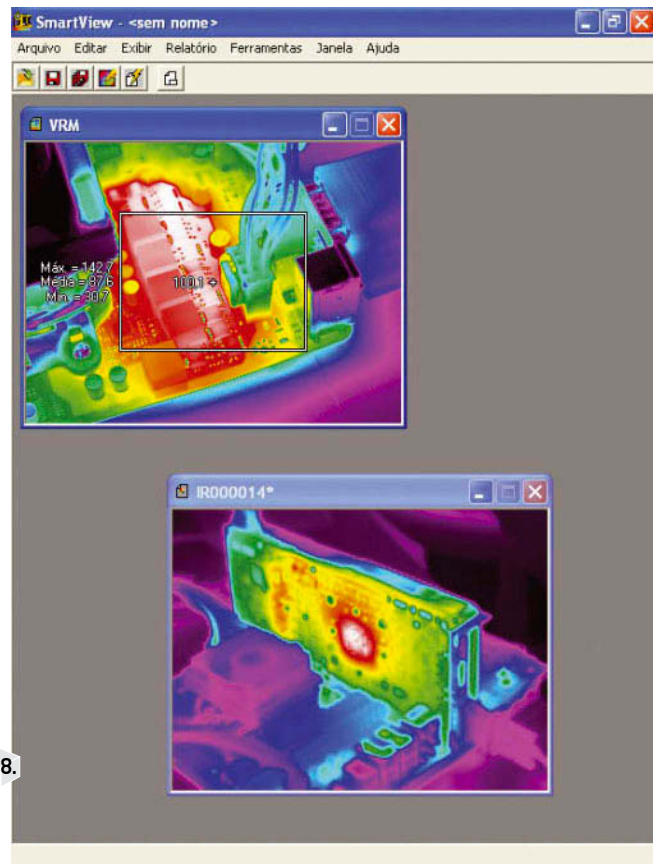
Uma vez adquirido um termovisor com o SmartView, a Fluke garante atualizações gratuitas até o final da vida útil do produto.

Conclusão

Termovisores são ferramentas muito úteis, mas sua existência é completamente ignorada pelos profissionais da informática. Não deveria ser assim.

Com essas práticas ferramentas de mão, podemos identificar vários problemas antes de eles acontecerem, e também identificar pontos que, apesar de não problemáticos, poderiam contar com melhorias. Por exemplo, um data-center poderia identificar problemas de distribuição térmica, ou de isolamento, que estejam forçando os compressores do sistema de resfriamento a trabalhar mais do que o necessário. Encontrar esses problemas se traduziria em um melhor uso da energia elétrica, possivelmente até em economia.

O SmartView acompanha todos os termovisores da Fluke.

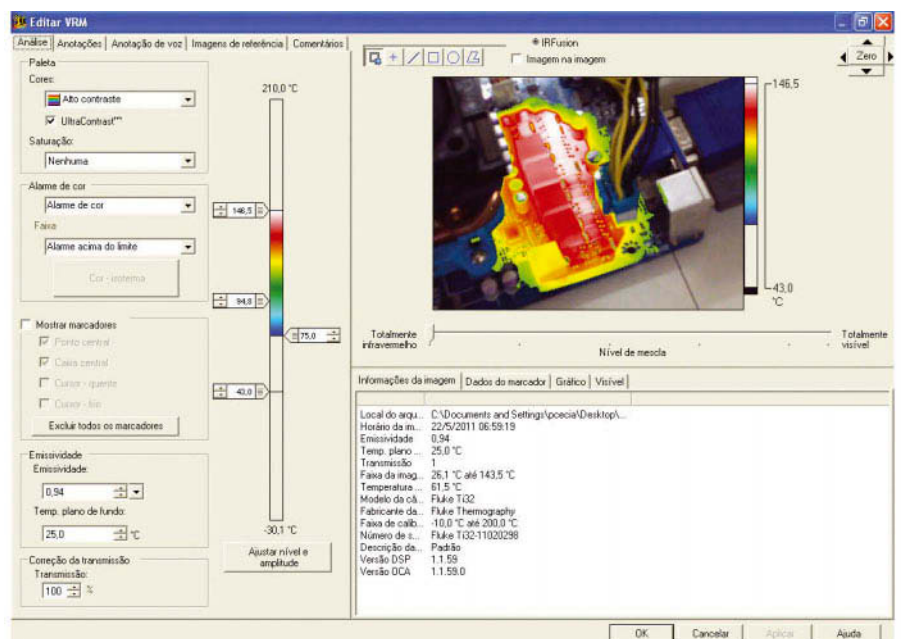


F8.

Os termovisores também podem ser usados para homologação de equipamentos. Sabemos de vários casos de montadores de computadores que tiveram problemas de aquecimento em seus produtos, e os fornecedores dos componentes envolvidos se “isentaram de culpa” (leia-se: acusaram-se

uns aos outros). Um termograma tiraria essa dúvida antes mesmo de ela existir. Além de reduzir o *time to market* do produto, ainda evitaria desgastes no relacionamento com empresas parceiras.

Há muita coisa para ser vista no invisível, e agora você conhece as ferramentas. PC



F9. Vários recursos facilitam a análise e permitem isolar pontos críticos.



Câmeras infravermelho



Alto desempenho, Baixo custo

As câmeras infravermelho da série EasIR são as ferramentas ideais para inspeções térmicas de rotina. Desenvolvidas com a mais recente tecnologia de Fusão IR (mescla da imagem visual com a imagem térmica), estas câmeras irão auxiliar na detecção de problemas com maior exatidão e eficiência. As câmeras da série EasIR são a escolha perfeita para inspeção em instalações elétricas, equipamentos eletro-mecânicos, equipamentos HVAC, inspeção predial, etc.

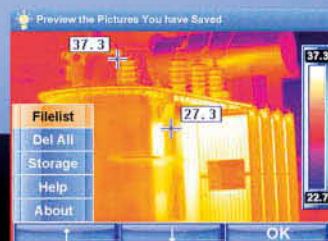
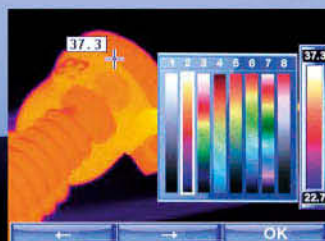
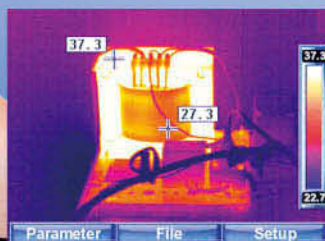
EasIR™-9

EasIR™-4

EasIR™-2

EasIR™-1

Medição de temperatura: de -20°C a 250°C (opcional até 1500°C)	Medição de temperatura: de -20°C a 250°C (opcional até 350°C)	Medição de temperatura: de -20°C a 250°C (opcional até 350°C)	Medição de temperatura: de -20°C a 250°C
Imagem de 384 x 288 px	Imagem de 160 x 120 px	Imagem de 160 x 120 px	Imagem de 160 x 120 px
Campo de visão: 21,7° x 16,4°	Campo de visão: 20,6° x 15,5°	Campo de visão: 20,6° x 15,5°	Campo de visão: 20,6° x 15,5°
Display LCD de 3,6"	Display LCD de 3,6"	Display LCD de 3,6"	Display LCD de 3,6"
Memória de 4G (Cartão SD)	Memória de 2G (Cartão SD)	Memória de 2G (Cartão SD)	Memória de 2G (Cartão SD)
Interface USB para descarregar as imagens	Interface USB para descarregar as imagens	Interface USB para descarregar as imagens	Interface USB para descarregar as imagens
Software para análise de imagens e emissão de relatórios	Software para análise de imagens e emissão de relatórios	Software para análise de imagens e emissão de relatórios	Software para análise de imagens e emissão de relatórios
Câmera visual de 2.0 Megapixels	Câmera visual de 2.0 Megapixels	Câmera visual de 2.0 Megapixels	.
Fusão IR (mescla de imagens)	Fusão IR (mescla de imagens)	Fusão IR (mescla de imagens)	.
Grava anotação de voz de até 60 segundos por imagem	Grava anotação de voz de até 60 segundos por imagem	.	.
Vídeo infravermelho	Vídeo infravermelho (USB)	.	.



MEGABRAS INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Rua Gibraltar, 172 - Santo Amaro - 04755-070 - São Paulo - SP
Tel. (11) 3254-8111 / Fax (11) 5641-9755 - www.megabras.com



Guia: Placas de Vídeo

24

Mais uma vez, as gigantes AMD e NVIDIA equipam os fabricantes de placas gráficas e inundam o mercado com suas GPUs. Veja o que há de inédito e descubra qual é a placa de vídeo ideal para você, ou para seus clientes.

Já apresentamos as séries 5000 e 6000 de placas de vídeo da AMD, e no lado da NVIDIA, vimos o lançamento da GTX 580, equipada com o chip GF 110, e também detalhamos a série 400.

Mais modelos dessas séries foram surgindo, e agora tivemos a chance de unir em um grande guia, placas que vão desde os modelos de entrada até as de alto desempenho. São quatorze placas para o leitor conhecer e se impressionar.

Veja, a seguir, uma lista com todos os produtos testados:

AMD Radeon

- ◆ AMD Radeon HD 6450 (modelo de referência);
- ◆ MSI R5450;
- ◆ MSI R6850 Cyclone;
- ◆ Sapphire Radeon HD 6770 Vapor-X;
- ◆ Sapphire Radeon HD 6790;
- ◆ Sapphire Radeon HD 6950.

NVIDIA GeForce

- ◆ MSI N520GT;
- ◆ MSI N550GTX-Ti Cyclone;
- ◆ PNY GTX 580;
- ◆ Point of View GT 520;
- ◆ Point of View GTX 560;
- ◆ Point of View GTX 580;
- ◆ Zotac GTX 560;
- ◆ Zotac GTX 570.

Mercados diferentes

Para facilitar a leitura, ao invés de misturar as placas em um único artigo gigante, analisamos cada produto individualmente. No final, ainda há um artigo com os *benchmarks*.

É importante que o leitor perceba que os testes não foram feitos com o objetivo de comparar as placas diretamente e eleger a mais rápida. Até porque, seria injusto, pois são produtos com preços diferentes e destinados a mercados diferentes.

O objetivo é mostrar o que o mercado tem a oferecer em cada faixa de preço e indicar o produto ideal para cada perfil de usuário. PC



Ronnie Arata

Membro da equipe de redação e laboratório da revista, dedica-se ao estudo de jornalismo e Tecnologia da Informação.



MSI R5450

Ronnie Arata

Mesmo que uma placa de vídeo apresente desempenho limitado em jogos, ela não pode ser vista como inútil. A MSI R5450 não é, e nem tenta ser, o produto mais potente do mercado. Os seus pontos fortes se encontram em outros aspectos.

Seu principal ponto forte é o baixo consumo, de apenas 19 W. Isso permite que o produto seja fabricado com um simples dissipador passivo (**figura 1**), sem ventoinha. Outra consequência do seu reduzido TDP é que não é preciso uma fonte potente, bastando apenas um produto de boa qualidade.

Seus 80 *stream processors* apresentam poder de processamento de sobra para reprodução de vídeos em alta definição, interfaces 3D, como o Windows Aero, e até mesmo jogos mais simples. Tudo isso aliando silêncio e baixo consumo elétrico.

A Radeon HD 5450 é a única integrante da série 5400, e pode ser encontrada com dois tipos de memória - DDR2 ou DDR3 - sendo que a primeira funciona em 400 MHz enquanto que a segunda em 800 MHz. A

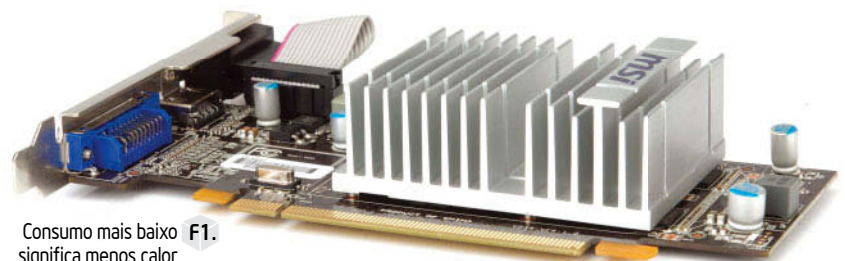
quantidade também pode variar. Existem modelos com 512 MB e outros com 1 GB. A MSI R5450 que recebemos para teste é o melhor dos casos: Trata-se de uma Radeon HD 5450, com 1 GB de memória DDR3-800. Este modelo ainda foi o primeiro da AMD a utilizar *Vertex Shader* na versão 5.0, *Pixel Shader* 5.0 e também, a dar suporte a OpenGL 4.1 e DirectX 11.

Com comprimento reduzido e acompanhada de mais dois espelhos traseiros no padrão *low profile*, é possível acomodá-la em diversos tipos de gabinete, inclusive os mais apertados, como é o caso dos Mini-ITX.

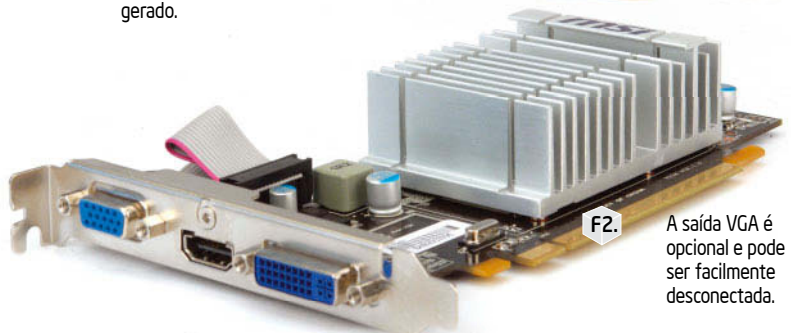
Equipada com uma saída VGA, uma DVI e uma HDMI (**figura 2**) a MSI R5450 apresenta conexões suficientes para um *desktop* de uso cotidiano.

Mesmo sendo um modelo de entrada de linha, a MSI não deixou de ter cuidado e capricho. Encontrada por um preço médio de R\$ 110,00, a MSI R5450 é ideal para um HTPC, ou mesmo um *desktop* de uso cotidiano, por conta do silêncio e do baixo consumo. PC

25



Consumo mais baixo F1.
significa menos calor
gerado.



F2. A saída VGA é
opcional e pode
ser facilmente
desconectada.

AMD Radeon HD 6450

Ronnie Arata

26

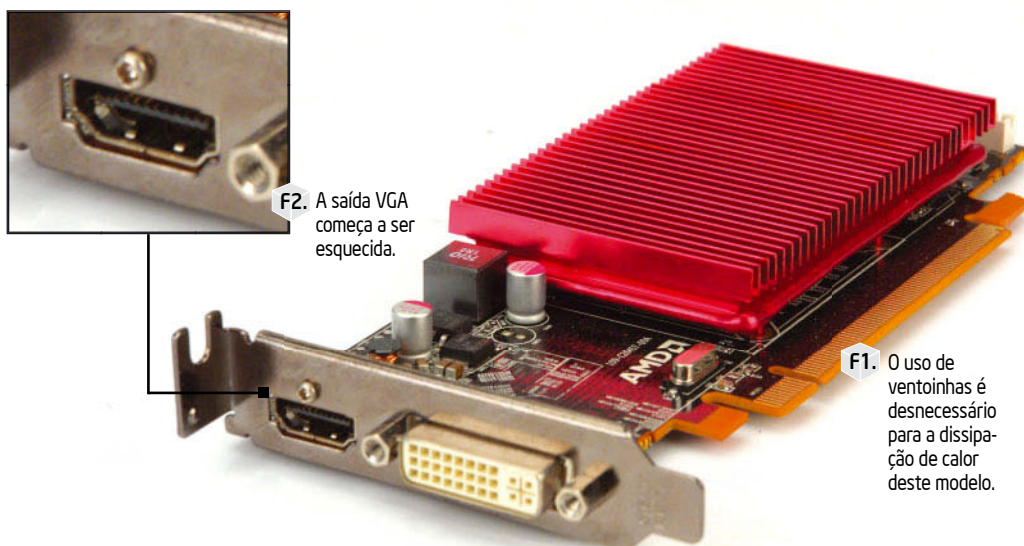
Com TDP (*Thermal Design Power*) de apenas 31 W e apresentando 160 *Stream Processors* funcionando em 625 MHz, fica claro que a Radeon HD 6450 não foi projetada para oferecer alto desempenho em jogos, mas sim, para compor sistemas como HTPCs e computadores de mesa de uso leve, onde baixo consumo energético e operação silenciosa são fundamentais. A escolha de uma solução de refrigeração passiva (**figura 1**) e o *layout* de perfil baixo (apenas 8 cm) também reforçam os méritos para a construção de equipamentos compactos.

O exemplar que testamos neste artigo é uma amostra de engenharia fornecida pela AMD, que serve como referência para outros fabricantes criarem seus próprios produtos. Por isso não acompanha qualquer acessório e trouxe apenas o espelho *low profile*. Isso nos faz lembrar que algumas placas com *layout low profile* são comercializadas sem o espelho normal de 11 cm (são raras, mas

existem), por isso recomendamos que o leitor preste atenção no conteúdo da embalagem para não ter dificuldades no momento da instalação.

Como podemos ver no detalhe da **figura 2**, a placa é equipada com uma saída HDMI (*High-Definition Multimedia Interface*) e uma DVI (*Digital Visual Interface*), que garantem compatibilidade com todas as TVs modernas e também com monitores, mesmo os mais antigos, pois sempre será possível usar um adaptador DVI para VGA.

Apesar da placa que testamos ser um modelo de referência, muitas opções existem no mercado com esse GPU (e até com o mesmo projeto de placa). Além de modelos com especificações de fábrica (1 GB de memória DDR3-800 e 160 SPs a 625 MHz) estão disponíveis também versões com apenas 512 MB de memória DDR3 a 900 MHz, com GPU operando em 750 MHz. No Brasil, seu preço varia de R\$ 130,00 a R\$ 200,00. PC



F2. A saída VGA começa a ser esquecida.

F1. O uso de ventoinhas é desnecessário para a dissipação de calor deste modelo.



MSI N520GT

Ronnie Arata

A MSI mostra que, além dos produtos “top de linha”, para quem quer muito desempenho, o portfólio da empresa ainda conta com placas mais modestas, como é o caso da N520GT. Essa variedade permite atender praticamente a todo tipo de consumidor.

A N520GT é capaz de acelerar a decodificação de vídeos em alta definição e executar jogos “leves”. Não seria justo esperar que uma placa com custo tão baixo executasse jogos graficamente exigentes com fluência, mas jogos leves podem ser jogados sem grandes problemas, e isso inclui grande parte da nova safra de jogos do tipo *Free to Play*. O suporte às recentes tecnologias da NVIDIA também estão presentes, como o 3D Vision e o PhysX.

O baixo consumo energético e a baixa produção de ruído são características presentes

na N520GT, pois seu TDP 29W permitiu ao fabricante usar um *cooler*, que apesar de ser ativo, é bastante eficiente e silencioso.

A placa traz 1 GB de memória DDR3 operando a 600 MHz. Essa frequência é substancialmente menor que a de referência definida pela NVIDIA, e o único motivo para fazer isso é a redução de custo. Como o barramento tem largura de 64 bits, essa baixa frequência deve prejudicar o desempenho da placa. Felizmente as frequências de operação recomendadas pela NVIDIA para o GPU e os *shaders* foram mantidas, e são, respectivamente, 810 MHz e 1620 MHz.

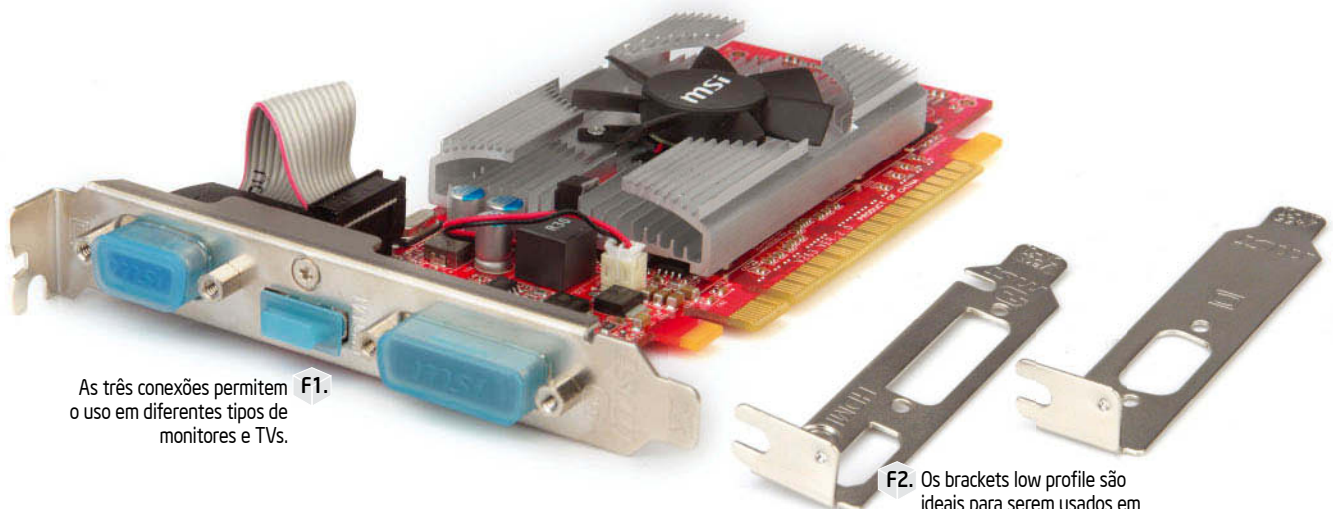
A MSI N520GT conta com três diferentes tipos de saída de vídeo: VGA, DVI e HDMI (**figura 1**). Do ponto de vista do usuário, isso é bastante interessante pois permite o uso de uma vasta gama

de monitores, ou mesmo a construção de equipamentos com vários monitores.

O produto da MSI ainda oferece uma boa flexibilidade na hora da instalação, pois a fabricante tomou o cuidado de incluir, no interior da embalagem, mais dois espelhos do tipo *low profile* (**figura 2**) que podem ser trocados facilmente e ajustados de acordo com a saída de vídeo desejada. Esse tipo de *bracket* faz bastante sentido principalmente em gabinetes Mini-ITX, que são, em boa parte das vezes, o destino final de produtos como a N520GT.

Novamente, sabendo qual é o nível de desempenho desejado, o arremate é menos duvidoso e o comprador não precisa gastar mais dinheiro do que o necessário. No mercado brasileiro, o preço médio da da MSI N520GT é R\$ 170,00. PC

27



As três conexões permitem o uso em diferentes tipos de monitores e TVs. **F1.**

Os brackets low profile são ideais para serem usados em gabinetes do tipo Mini-ITX **F2.**

Point of View GT 520

Ronnie Arata

Consideramos importante ter várias placas de baixo custo nos nossos testes também, pois, não é todo mundo que vai comprar uma placa de alto desempenho. Há quem precise apenas de uma placa eficiente, mas não tão robusta

A Point of View nos enviou três placas ao todo, uma para cada segmento do mercado. A GT 520 é a mais simples, voltada ao mercado de baixo custo.

O preço médio da GT 520 é de R\$ 200,00, um bom investimento para integrar um HTPC ou um PC para uso leve, pois essa placa suporta todas as novas tecnologias, como o DirectX 11 e Blu-ray 3D.

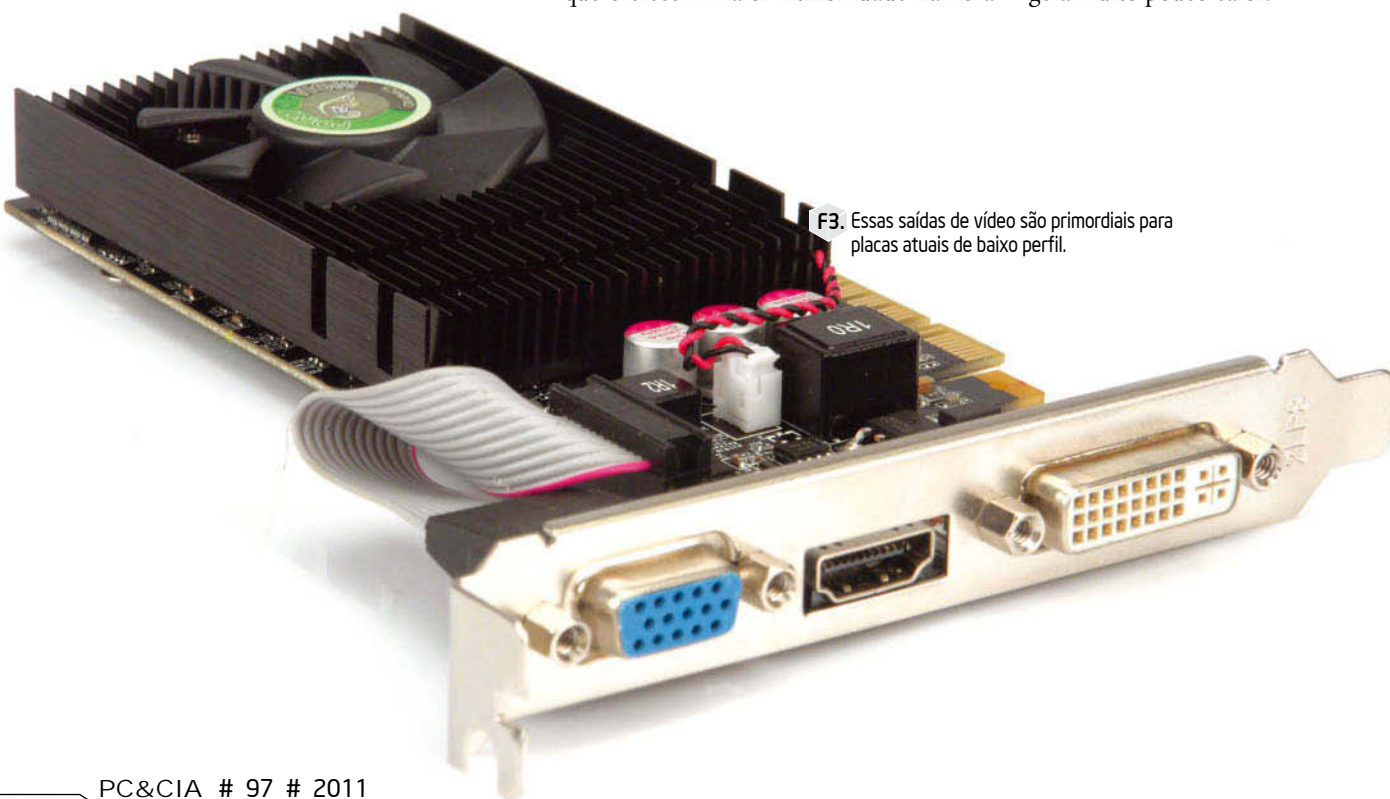
As fabricantes sabem da importância de implementar diferentes saídas de vídeo que oferecem maior flexibilidade na hora

de usar o computador com vários tipos de monitores ou TVs. Já faz algum tempo que as placas oferecem, pelo menos, uma porta DVI, além da VGA. A Point of View não ignorou essa área e oferece três saídas: DVI, VGA e HDMI (**figura 1**).

A GT 520 briga com o auxílio de 48 *Stream Processors* (é a GPU com o menor número de Sps da série 500) e frequências de operação de 810 MHz na GPU e os Shaders em 1,62 GHz, padrão estipulado pela NVIDIA para essa GPU. Por outro lado, a velocidade da memória foi sacrificada em nome do custo, sendo de apenas 533 MHz (contra os 800 MHz que a NVIDIA recomenda).

Com TDP de apenas 29 W, a GT 520 não faz exigência alguma quanto à fonte, e gera muito pouco calor. PC

28



F3. Essas saídas de vídeo são primordiais para placas atuais de baixo perfil.



Sapphire Radeon HD 6770 Vapor-X

Ronnie Arata

A Sapphire só fabrica placas de vídeo com GPUs da AMD, e enviou três modelos para o nossos testes: a HD 6770 Vapor-X, HD 6790 e HD 6950.

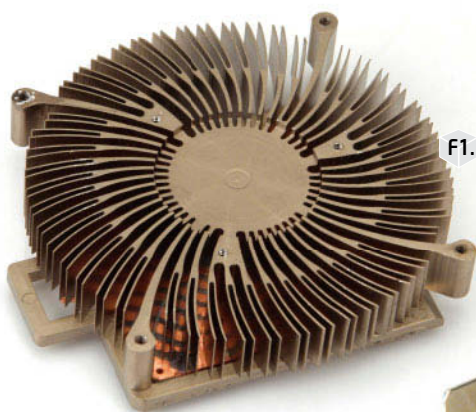
A Radeon HD 6770, da Sapphire, conta com o recurso Vapor-X para a dissipação de calor. Semelhante aos *heatpipes*, a diferença está na forma física: enquanto o *heatpipe* é formado por canos, o Vapor-X é uma espécie de câmara em volta da GPU (**figura 1**). Segundo o fabricante, a eficiência na dissipação é 50% maior. Para quem pretende fazer *overclock*, essa eficiência pode ser a melhor aliada. Além do Vapor-X, o modelo Sapphire Radeon HD 6770 é feito com componentes (indutores) que o fabricante batiza de *Black Diamond*, que melhoram ainda mais a eficiência energética da placa.

O modelo que recebemos funciona com a velocidade da GPU em 860 MHz e 1 GB de memória RAM GDDR5 funcionando em

1,2 GHz. A GPU RV 830 XT que compõe essa placa já era conhecida por integrar a Radeon HD 5770, no entanto, a atualização do chip, agora, oferece suporte a HDMI 1.4a e aceleração de Blu-Ray, decodificada por hardware.

A Radeon HD 6770 faz parte do típico perfil *mainstream*. Dotada de 800 *Stream Processors*, ela executa jogos com níveis de detalhes moderados e aplicações gráficas sem problemas de desempenho. É uma boa placa para compor uma máquina nova, ou para quem pretende fazer um upgrade de famílias mais antigas e tem a possibilidade de investir R\$ 480,00. Para quem pretende utilizar a tecnologia Crossfire, este modelo permite ser conectado com mais uma placa.

Como conexões, esta placa utiliza uma DisplayPort, uma HDMI e duas saídas DVI (**figura 2**), que dão suporte ao recurso AMD Eyefinity para trabalhar ou jogar com mais de um monitor. PC



F1. A Câmara da Vapor-X se encontra logo abaixo das aletas de alumínio.

Placas com duas saídas DVI já estão F2, tornando comuns.



Sapphire Radeon HD 6790

Ronnie Arata

A Sapphire Radeon HD 6790 briga de perto com sua irmã Radeon HD 6770, no entanto, sua vantagem está na largura do barramento, que é de 256 bits contra os 128 bits, além do suporte à versão 4.1 do OpenGL que a Radeon HD 6770 não tem.

Já a desvantagem vem com o consumo de energia. A Radeon HD 6790 utiliza 150 W, quase 14% mais que a sua irmã, e necessita de dois conectores com seis pinos cada, em vez de apenas um.

As frequências de operação deste modelo são menores: 840 MHz de frequência de GPU e 1050 MHz de velocidade de memória (1 GB de memória GDDR5), mas, ainda assim, a Radeon HD 6790 consegue obter maiores pontuações do que a HD 6770 nos benchmarks.

As frequências desta placa não tiveram alterações de *overclock*, mas, para quem pretende extrair maior desempenho, a

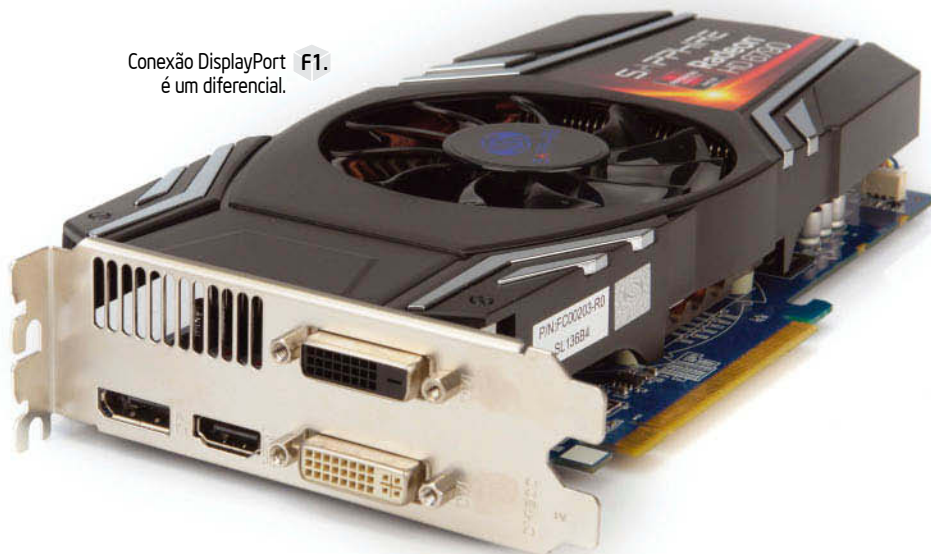
Sapphire inclui o TriXX, utilitário para *overclock*, junto com o produto. Como esse tipo de operação demanda um sistema de dissipação de calor mais eficiente, também é justo que a empresa se preocupasse com a implementação de um bom projeto térmico. Portanto, a Sapphire HD 6790 conta com uma ventoinha de 90 mm, montada sobre aletas de alumínio, e mais três *heatpipes* de cobre.

As saídas de vídeo também são as mesmas da HD 6770, ocupando dois slots PCI, a placa tem uma saída HDMI, uma DisplayPort e duas DVI (figura 1).

Obviamente, o suporte para Eyefinity também está disponível.

Em desempenho, a Radeon HD 6790 é um pouco superior à Radeon HD 6770, mas esta diferença se reflete no preço. O investimento é de R\$ 540,00. Nesta faixa ela ainda não muda de perfil, e se coloca também entre as placas *mainstream*. PC

Conexão DisplayPort F1.
é um diferencial.





MSI N550GTX-Ti Cyclone II

Ronnie Arata

Quando o assunto é desempenho, a MSI N550GTX-Ti Cyclone II está posicionada exatamente no limiar entre os segmentos de produtos de médio e alto porte.

Como é possível ver nos resultados dos testes, esta placa conseguiu pontuações muito boas nos jogos e *benchmarks*. Apesar de não competir com placas mais caras em jogos pesados, seu desempenho, com certeza, já satisfará jogadores mais “casuais”, que não veem necessidade de investir tão pesado para obter a maior qualidade possível em jogos. Seja para jogos ou entretenimento em geral, a NGTX550- Ti Cyclone II oferece uma boa experiência.

Esta placa de vídeo MSI apresenta frequências de 950 MHz para GPU (1900 MHz nos *shaders*) e 1075 MHz nas memórias (1 GB DDR5). Valores aproximadamente 5% superiores aos previstos no projeto de referência da NVIDIA para a GTX 550 Ti. Sim, essa placa vem com *overclock* de fábrica.

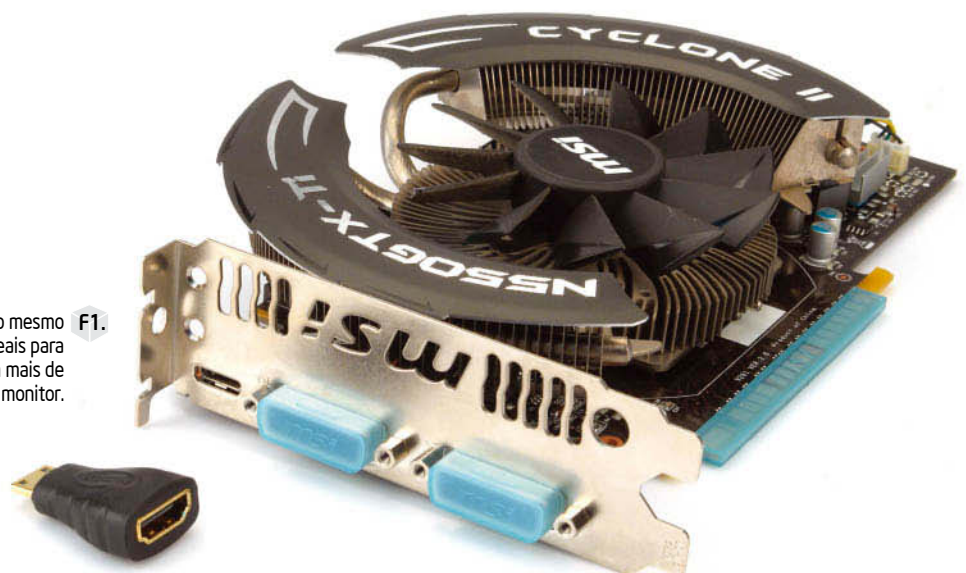
Por se tratar de um produto modificado, com TDP de 116 W, era de se esperar capricho na solução térmica, e a MSI não desapontou. Para a NGTX550- Ti Cyclone II a fabricante elaborou um *cooler* bastante imponente todo feito em alumínio, com dois *heat pipes* e bastante silencioso.

Na **figura 1** o leitor encontra a visão da parte traseira da placa onde estão duas saídas DVI e uma mini HDMI (acompanha um adaptador para cabos HDMI). Todos os conectores, inclusive o PCI Express, vêm protegidos por tampinhas de borracha, o que mostra cuidado por parte da MSI com seus produtos.

Por R\$550,00, essa é uma boa “primeira placa de vídeo”, para quem quer sair do vídeo *onboard*.

Mas quem já tiver uma placa, especialmente se for da geração GeForce 9x00 ou mais recente, deve passar batido pela N550GTX-Ti Cyclone II. A diferença de desempenho não seria grande o bastante para justificar a troca. PC

Duas saídas do mesmo formato são ideais para trabalhar com mais de um monitor. **F1.**



MSI R6850 Cyclone IGD5 Power Edition

Ronnie Arata

O foco principal que a MSI deu para este modelo foi no *overclock*. A AMD Radeon HD 6850 original já tem uma boa colocação no perfil *mainstream*, mas a MSI desenvolveu seu modelo Cyclone e classifica a MSI R6850 um pouco mais acima. Ao elevar as frequências de operação, a R6850 da MSI aposta nesse diferencial, que segundo ela, se traduz em maior desempenho.

Nesta placa, a GPU tem 960 *stream processors*, trabalhando a 860 MHz. Seus 1024 MB de memória GDDR5 operam a 1100 MHz. Ambas as frequências são 10% maiores do que as previstas no projeto de referência da Radeon HD 6850.

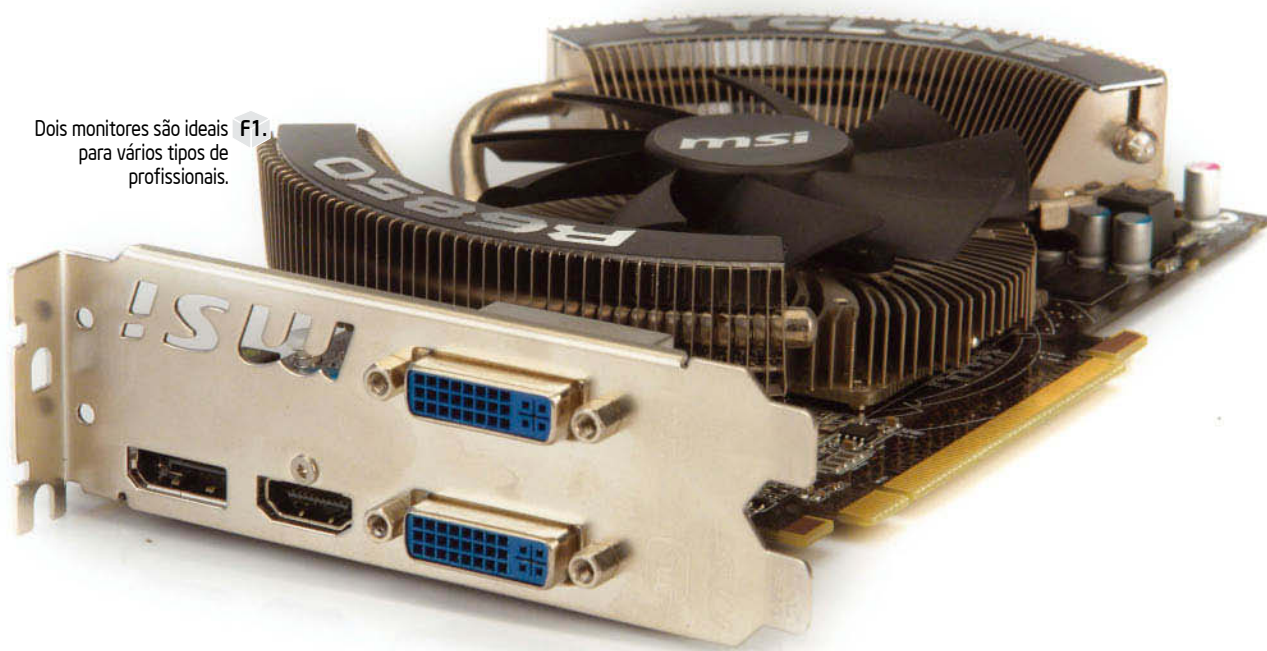
Ao lado de outros modelos do mercado com o mesmo perfil, a MSI R6850 Cyclone Power Edition/OC, oferece um preço interessante, podendo ser encontrada pela média de R\$ 650,00. Outros modelos de placas baseadas na mesma GPU podem até ser encontrados por um preço menor, mas, provavelmente não trarão o mesmo nível de *overclock* de fábrica.

Não há como negar que a placa fica mais chamativa com o *cooler* Cyclone da MSI, que, de acordo com a fabricante, gera metade do barulho e é capaz de reduzir a temperatura em até 14° C em relação ao modelo de referência da AMD.

Com TDP de 127 W e alimentada por um cabo com seis pinos, esta placa de vídeo já requer uma maior atenção no dimensionamento da fonte de alimentação do computador, que segundo a MSI deve ser de no mínimo 500 W.

Quem utiliza dois monitores fará bom proveito das duas saídas DVI (**figura 1**), mas a placa ainda conta com uma saída HDMI e um conector DisplayPort. A saída VGA não foi implementada, mas há um adaptador (DVI para D-Sub 15) que acompanha a placa da MSI. Esta placa suporta a tecnologia multi-GPU Crossfire e o cabo utilizado para conectar duas placas de vídeo também vem incluso.

Dois monitores são ideais para vários tipos de profissionais. F1.





Zotac GTX 560

Ronnie Arata

Essa placa está no limiar entre os segmentos *mainstream* e *high end*. Ela demonstra o grande poder de processamento que a série 500 da NVIDIA pode oferecer, mas mantém o preço bem distante dos quatro dígitos..

A NVIDIA descreve no próprio *site* que os fabricantes são livres para não respeitar as frequências de operação sugeridas para as GPUs GeForce GTX 560. A Zotac aproveitou essa liberdade, configurando sua 560 para operar um pouco acima do padrão.

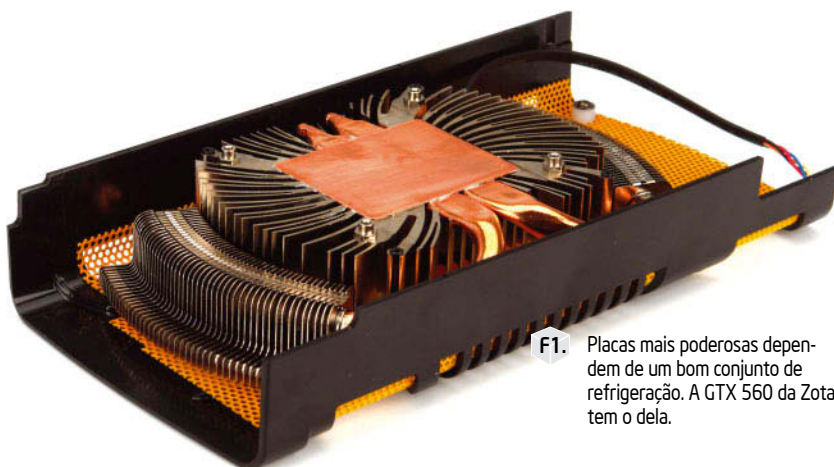
As frequências de operação originais de uma GTX 560 são de 810 MHz no GPU, 1 GHz na memória e 1,62 GHz nos Shaders,

mas o modelo da Zotac tem 820 MHz na GPU, 1GHz na memória e 1,64 GHz nos Shaders. Não é uma diferença grande, mas pode dar a ela uma pequena vantagem de desempenho sobre outras placas baseadas na mesma GPU.

Ela ainda conta com um *cooler* com dois *heatpipes* (**figura 1**), muito bem implementados em nossa opinião. Esta placa requer uma fonte com pelo menos dois conectores de seis pinos de alimentação, e tem TDP de 150 W. Assim, a NVIDIA recomenda o uso de uma fonte de pelo menos 450 W para alimentar o sistema completo.

Nos testes, apenas algumas configurações mais pesadas, com todo tipo de filtro e na maior resolução, é que saturaram a capacidade da GTX 560 da Zotac. Abrindo mão de alguns recursos gráficos, é possível jogar todos os jogos atuais com boa fluidez, mas a maioria vai rodar no nível máximo de detalhes.

A Zotac GTX 560 tem o preço em torno de R\$ 750,00, portanto é uma das placas que justifica um *upgrade* até mesmo para quem já tem uma placa mais antiga. Além de rodar bem os jogos, quem trabalha com aplicativos em mais de um monitor, também verá vantagens nesta placa com as duas saídas DVI (além dessas, ainda há uma DisplayPort e uma HDMI oferecendo muita flexibilidade). PC



F1. Placas mais poderosas dependem de um bom conjunto de refrigeração. A GTX 560 da Zotac tem o dela.

Point of View

GTX 560

Ronnie Arata

A Point of View decidiu apostar em diferenciais para alguns de seus modelos. Depois de analisar o mercado, resolveu apostar no aumento da quantidade de memória dedicada. Na GTX 560, por exemplo, são 2 GB de GDDR5, diferente do 1 GB das placas-padrão. Uma quantidade de memória maior, no entanto, não significa que a placa seja mais rápida. Ela apenas permite armazenar texturas maiores – e em maior quantidade.

A GTX 560 é uma das placas mais fortes do perfil *mainstream* (esta da Point of View, custando na média de R\$ 800,00), e consegue atingir grandes resultados nos *benchmarks*, mesmo operando sem *overclock* de fábrica.

Este modelo se justifica para quem quer fazer *upgrade* do sistema. Tem três saídas de vídeo diferentes, uma VGA, uma HDMI e uma DVI, como pode ser visto na **figura 1**, portanto mesmo quem tenha um monitor mais antigo poderá utilizar esta placa sem qualquer problema. Na verdade, acreditamos que teria sido melhor oferecer dois conectores DVI e eliminar o VGA, pois ficaria mais fácil montar um sistema multimonitor (e para um monitor VGA bastaria um adaptador).

Mesmo que a NVIDIA permita variações nas frequências de operação da GPU, a Point of View não fez nenhuma alteração, as frequências são as mesmas do documento de referência. São 810 MHz de GPU, 1001 MHz de memória e 1,62 GHz de Shaders.

Este modelo também conta com a implementação de um bom *cooler* para a dissipação de calor, já que a GPU tem TDP

de 150 W e produz bastante calor (**figura 2**). Dois conectores de energia de seis pinos são necessários para a alimentação da placa. Esses conectores ficam virados para a parte dianteira da placa, e isso pode atrapalhar a instalação em gabinetes pequenos.

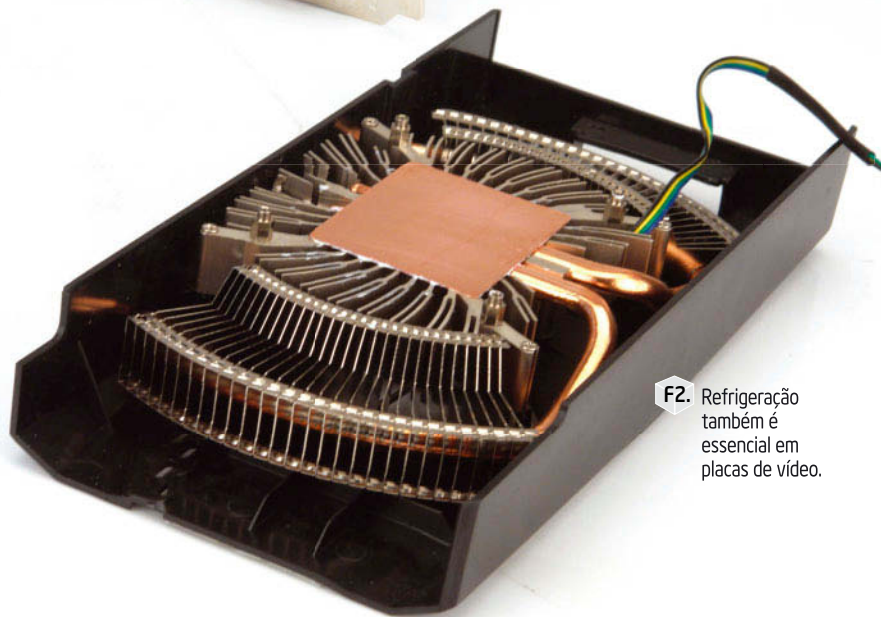
A GTX 560 é uma placa honesta, com preço e desempenho compatíveis com seu

segmento de mercado. A Point of View não gastou dinheiro com embalagens esquisitas, nem encheu a placa com componentes coloridos. Seu diferencial é ter o dobro de memória em relação às concorrentes, portanto o cliente pode ir para casa tranquilo, sabendo que está levando mais hardware pelo dinheiro que desembolsou. PC

34



F1. Três tipos de conectores diferentes para maior usabilidade em monitores e televisores.



F2. Refrigeração também é essencial em placas de vídeo.



Sapphire Radeon HD 6950

Ronnie Arata

A Sapphire Radeon HD 6950 é a representante da AMD no perfil *high end* entre as placas do nosso comparativo. Mesmo que o modelo HD 6950 seja o menos potente dos três que compõem a série 6900 (acima dela estão apenas as Radeon HD 6970 e HD 6990), há muito desempenho a se extrair desta placa.

Esta placa conseguiu obter a maior pontuação em alguns dos nossos testes, em outros ficou atrás das GeForce, como nos testes com *tesselation*, mas sempre competindo pela liderança.

A placa que recebemos é da versão promocional “*Dirt Edition*” que, além de trazer uma licença do jogo DiRT 3 de brinde, ainda tem o *design* modificado. O sistema de dissipação de calor é diferente do

modelo de referência, e conta com são duas ventoinhas ao invés de uma só.

Há quatro saídas de vídeo: uma DisplayPort, uma HDMI e duas DVI, sendo uma DVI-D *dual link* e outra DVI-I dual link (**figura 1**).

As frequências de operação desta placa não foram modificadas, assim, a frequência da GPU é de 800 MHz e a memória funciona em 1250 MHz. Para quem quiser arriscar um *overclock* com esta placa (não testamos essa capacidade), o sistema de dissipação de calor alimenta esperanças: além das duas ventoinhas de 80 mm, ainda há cinco *heatpipes* que drenam e espalham o calor para as aletas de metal (**figura 2**). Sem *overclock*, o consumo máximo desta placa é de 200 W.

A Radeon HD 6950 da Sapphire custa em torno de R\$ 900,00. Acreditamos que essa seja a placa com a melhor relação custo/benefício do teste, pois ela consegue fazer frente às GeForce GTX 570 e GTX 580, custando muito menos. Por esse preço, consideramos uma compra muito vantajosa, e um excelente *upgrade*. PC

A HD 6950 também oferece F1. diferentes tipos de conexões.



Com cinco F2. heatpipes o calor se espalha mais facilmente pelas aletas de metal.





Zotac GTX 570

Ronnie Arata

36

A Zotac tem uma boa gama de produtos distribuídos em algumas subcategorias e as placas de vídeo, especificamente, se dividem em cinco: Eco, Infinity, Zone, Synergy e a AMP!, que é a categoria do modelo GTX 570 que recebemos.

As placas AMP! são indicadas, pela própria Zotac, como produtos ajustados e melhorados (*tweaked and tuned*) e, realmente, há uma alteração relevante nas frequências de operação em relação ao modelo de referência. Diferente dos 732 MHz de GPU, 1,46 GHz de Shaders e 950 MHz de memória, a Zotac GTX 570 AMP! vem com 780 MHz

de GPU, Shaders em 1,56 GHz e a memória em 1000 MHz.

São 480 *stream processors* e a quantidade de memória é de 1,25 GB GDDR5. Igualmente a todas as placas da série 500, há suporte para OpenGL 4,1 e DirectCompute 5.0, além de PhysX e DirectX 11.

O *design* das placas da Zotac é muito característico, com a combinação de preto e laranja. A GTX 570 é um pouco mais comprida que a GTX 560, mas é muito parecida, inclusive a implementação do sistema de dissipação de calor é igual (dois *heatpipes* com as aletas de alumínio e uma ventoinha de 80 mm).

O consumo de energia é um pouco superior (são 219 W) e a placa precisa de dois conectores com seis pinos cada. A Zotac recomenda, pelo menos, uma fonte de 550 W para alimentar o sistema inteiro.

As conexões de vídeo são bem variadas e diferentes do modelo de referência da NVIDIA, há uma HDMI normal, uma DisplayPort (não tem na original) e duas DVIs para quem trabalha com mais de um monitor, como pode ser visto na **figura 1**. Já para quem precisa do conector VGA, também é incluso um adaptador.

A GTX 570 custa R\$1.100,00, é uma placa que tem características que a colocam no perfil *high end* e seu preço também a acompanha.

PC



F1. As conexões são diferentes do modelo de referência.



Point of View GTX 580

Ronnie Arata

Esta é a GPU mais poderosa da série 500 da NVIDIA. Para obter mais desempenho do que isso, somente utilizando duas GPUs (seja por meio de SLI ou em uma placa multi-GPU, como é o caso da GTX 590).

Agora sim, estamos falando de grande poder de processamento gráfico! Se na GTX 560 já era possível ver os jogos e aplicativos em configurações mais pesadas, na GTX 580 fica ainda melhor.

Esse modelo de GPU funciona em 772 MHz e conta com 512 *Stream Processors* a 1,54 GHz. A memória dedicada é de 1,5 GB e funciona em 1002 MHz de frequência.

No entanto, o contrapeso neste caso fica com o preço. Da GTX 560 para a GTX 570 temos um salto de R\$ 800,00 para R\$ 1.300,00, na média. Já com a GTX 580 o pulo é ainda maior: R\$ 1.900,00. Mas para quem quer o maior desempenho, o preço não será um fator de peso...

A saída mini HDMI (um adaptador de HDMI para mini HDMI vem incluso, visto na **figura 1**) e as duas DVI ajudam quem trabalha com mais de um monitor. Chegamos a pensar na falta da VGA, mas nossa conclusão foi a de que não há necessidade, pois quem adquire uma GTX 580 dificilmente utiliza um monitor com apenas a entrada VGA.

Por conta do consumo de 244 W, esta placa exige muito mais atenção em relação a fonte, especialmente em caso de upgrade com reaproveitamento da fonte antiga. Para utilizar uma GTX 580 com segurança, é recomendável ter, no mínimo, uma fonte de 600 W com dois conectores de energia, um com seis pinos e outro com oito.

Tal consumo de energia significa que ela dissipa muito calor. O *cooler* utilizado ocupa o espaço de duas placas, e com dimensões de 267 mm x 111 mm, a GTX 580 exige a escolha de um gabinete espaçoso.

A GTX 580 da Point of View segue à risca a receita da NVIDIA, utilizando o *reference design* e respeitando todas as frequências-padrão. Dessa forma, o desempenho oferecido será exatamente o mesmo de qualquer outra GeForce baseada na mesma GPU. PC



F1. Adaptadores de cabos sempre aparecem em boa hora.

PNY GTX 580 liquid cooled



F1. Kit completo para refrigeração de CPU e placa de vídeo.

Ronnie Arata

38

Se o modelo GeForce GTX 580 já surpreende pelo seu desempenho, imagine com *overclock* e refrigeração líquida. A PNY realiza esse sonho e, de quebra, ainda oferece um *waterblock* para resfriar a CPU também.

Recebemos para teste o modelo XLR8, que tem 512 *Cuda cores*, com 1,5 GB de memória RAM GDDR5 e 384 bits largura de banda.

Originalmente, a GTX 580 tem as frequências de 772 MHz de GPU, 1,54 GHz dos *shaders* e a memória operando em 1002 MHz. Mas, com o *overclock* de fábrica da PNY, o modelo XLR8 vem com velocidade de GPU em 857 MHz, os *shaders* em 1,71 GHz e a memória funcionando em 1053 MHz.

Placas de vídeo com refrigeração a água não são comuns, mas o preço não foge tanto do das placas baseadas no mesmo GPU mas com refrigeração normal. Sem o *waterblock* para CPU, o preço fica em aproximadamente R\$ 1.700,00. Já o modelo que recebemos, com o *CPU cooling* (figura 1), custa cerca de R\$ 2.000,00 e a garantia é de cinco anos.

Exceto pela refrigeração e pelo *overclock*, outras características são iguais às do modelo de referência da NVIDIA, o

consumo máximo da placa é de 244 W e ela é alimentada por dois conectores de energia extra, um de oito pinos e outro com seis. Por isso não basta ter o dinheiro, é preciso ter uma fonte compatível.

A montagem desta placa não é difícil, mas é preciso tomar alguns cuidados. Antes de tudo, é preciso montar o suporte para o *waterblock* na placa mãe, utilizando uma das várias presilhas fornecidas com a placa (figura 2). Depois disso, a sequência mais aconselhável é prender o radiador primeiro (junto com as duas ventoinhas de 120 mm que o acompanham, como podemos ver na figura 3), depois encaixar a placa de vídeo e, por último, o *waterblock*. PC



F2. Há uma presilha diferente para cada tipo de processador.



F3. As ventoinhas se encarregam de criar o fluxo de ar no radiador.



E o Desempenho?

Ronnie Arata

Agora que já conhecemos as características das placas, só falta conhecer o desempenho de cada uma delas.

Antes de analisar os gráficos de desempenho das placas, é importante ter algumas considerações em mente.

Em primeiro lugar, lembramos que não estamos comparando as placas diretamente. O objetivo não é mostrar qual placa é mais rápida, mas sim apresentar o nível de desempenho que o consumidor pode obter em cada faixa de preço. É por isso que todas as placas, tanto as de R\$ 200,00 quanto as de R\$ 2.000,00, estão no mesmo gráfico.

Certamente, dentre todos os modelos presentes nesta edição, há uma placa adequada para cada tipo de uso.

AMD X NVIDIA

Em geral, as placas de vídeo da AMD têm mais *Stream Processors* que as da NVIDIA, mas isso não significa que as placas da AMD sejam melhores. A NVIDIA trabalha com menos núcleos, mas, por outro lado, estes núcleos operam em frequências maiores. Cada empresa dá uma abordagem diferente para a tecnologia em seus produtos.

Resoluções

Escolhemos duas resoluções: 1920x1080p e 1366x768p. A primeira, obviamente, por ser a resolução Full HD (**box 1**) e a segunda por ser uma das mais encontradas nos monitores do mercado atual. A maioria dos televisores de plasma e LCD “HD Ready” (nome inventado para dizer que o televisor não é Full HD) utiliza essa resolução. Com essas duas resoluções, pretendemos atingir grande parte do usuários.

Os leitores que tiverem monitores em diferentes resoluções das que escolhemos não precisam se desesperar. Podemos ter uma ideia do que esperar em outras resoluções com uma comparação simples.

Por exemplo, a resolução de 1280x720 é aproximadamente 12% menor, em número de pixels, que a de 1366x768 (é só multiplicar:

1280x720 é igual a 921.600 pixels, enquanto 1366x768 é igual a 1.049.088 pixels), portanto uma placa oferecerá desempenho um pouco maior nessa resolução. Já 1280x1024, uma resolução comum em monitores de 17”, é 24% maior que 1366x768 (são 1.310.720 pixels contra 1.049.088), portanto espera-se que o desempenho seja menor.

Um aumento de 25% na resolução não implica em queda de desempenho de exatos 25%, ela pode ser maior ou menor, dependendo de outros fatores. No entanto, algumas decisões simples podem ser tomadas. Por exemplo, se uma placa não tem um bom desempenho em 1366x768, ela certamente não será adequada para 1280x1024 ou para 1440x900, pois são resoluções maiores. Sabendo disso, evita-se frustrações após a compra.

Organização dos gráficos

Nos gráficos, o leitor perceberá que as placas, tanto da NVIDIA quanto da AMD, estão misturadas. O motivo dessa disposição é que decidimos organizá-las pelo preço (todos os preços foram informados no artigo de cada placa). Assim, fica mais prático para o leitor encontrar a placa adequada para o seu poder de compra.

Observação: Zotac GTX 570

Infelizmente, a placa GTX 570 da Zotac apresentou problemas em alguns *benchmarks* (Unigine, 3DMark 11 e o Metro 2033 na resolução 1920x1080p), por isso, optamos por desconsiderar seus resultados. A placa em questão é usada como unidade de demonstração, portanto já passou por várias mãos e é possível que tenha sofrido algum dano.

O desempenho esperado dessa placa é um meio termo entre as GTX 560 e 580. Se o fabricante se dispuser a enviar uma segunda placa, publicaremos os resultados em uma próxima edição. ▶

Plataforma

- AMD Phenom II X6;
- Placa-mãe MSI 890FX-GD70;
- 2 módulos de memória Kingston HyperX Genesis Grey, de 4 GB cada;
- SSD Kingston Vseries de 128 GB;
- Fonte Seasonic X-SERIES SS760KM (760 W).

3DMark 2011

Todas as placas que testamos têm suporte ao DirectX 11 e este benchmark faz uso de todos os recursos. Consideraremos a pontuação geral. Todos os resultados podem ser vistos na **tabela 1**.

A tabela segue a mesma organização dos gráficos, com as placas dispostas por

ordem de preço. É interessante notar que as GTX 580 tiveram desempenho cerca de 30% superior ao da Radeon HD 6950, mas isso é natural, pois a 6950 não é a placa mais veloz da sua linha, além do mais, essas placas não concorrem em preço (as GTX 580 custam duas vezes mais). Podemos atribuir a diferença de

Box 1: Resolução Full HD

As placas de vídeo que apresentamos nesta edição têm desempenho para trabalhar com imagens e filmes de alta definição, no entanto, para tirar proveito dessa capacidade é necessário um monitor compatível com a resolução de 1920 x 1080 pixels.

Philips 220TS2LB/78

Este produto não é um simples monitor para PC, pois ele conta com um sintonizador de TV compatível tanto com nosso padrão legado de televisão analógica quanto também com o ISDB-T, o padrão brasileiro de TV digital. Ele é, na verdade, um Monitor -TV.

Com tela de Full HD de 21,5", iluminada por LEDs e com contraste dinâmico de 20.000.000 : 1, o Philips 220TS2LB/78 tem um tamanho adequado para a maioria das mesas e escrivaninhas, e oferece a mesma resolução de imagem dos melhores televisores Full HD.

As conexões deste monitor são muitas também. Há uma entrada vídeo componente, três entradas de vídeo composto, entrada S- Vídeo, uma VGA, duas entradas HDMI e saída de áudio para fone de ouvido.

Há várias vantagens em se utilizar um monitor -TV, uma delas é que basta um único cabo HDMI para conectar vídeo e áudio, dispensando as caixas de som. Outra vantagem é poder escolher entre usar o computador, assistir TV ou jogar *videogame* (o 220TS2LB/78 oferece todas as conexões) com a comodidade de um controle remoto, recursos que monitores convencionais não proporcionam.

O preço deste modelo está entre R\$ 550,00 a R\$ 650,00.



AOC LE40H157

Com a popularização do HDMI nas placas de vídeo, hoje é extremamente fácil conectar um PC a um enorme televisor de tela plana. Não importa se o comprador está adquirindo uma placa topo de linha ou uma de baixo custo, se é para jogar ou só para assistir filmes, ele terá uma melhor experiência em um grande televisor LCD.

E para nos ajudar a provar nosso ponto de vista, a AOC nos enviou um televisor modelo LE40H157, de 40", com contraste dinâmico em uma proporção de 2.000.000 : 1.

Esse modelo oferece uma conexão para vídeo composto, uma de vídeo componente, uma VGA, três entradas HDMI, uma saída SPDIF e saída para fone de ouvido, além de uma porta USB para ler fotos e músicas de *pendrives*.

Tivemos uma boa impressão deste modelo, a imagem é bem nítida e os tons escuros são excelentes. O preto é, realmente, preto - e não aquele tom acinzentado que tenta nos enganar e se passar por preto.

O LE40H157 tem pontos negativos, o principal é o menu que tem poucas opções de configuração e, ainda por cima, são pouco intuitivas. Outro problema é a mania deste televisor de se desligar caso não encontre sinal em uma entrada de vídeo - muito comum quando estamos reiniciando um PC. Mas isso não exime esta TV de suas qualidades.

O preço desta TV está na faixa de R\$ 1.600,00 a R\$ 2.000,00.





desempenho ao maior número de ROPs e maior eficiência em tessellation das GeForce.

Sandra (GPGPU)

O Sandra é um dos poucos programas que já conseguem medir o desempenho de placas de vídeo em testes de GPGPU. O resultado é disposto em GFLOPS.

O melhor resultado veio da Sapphire Radeon HD 6950, que disparou e atingiu os 340 GFLOPS. Seu grande número de *stream processors* pode ter sido um fator decisivo, mesmo que sabidamente a NVIDIA tenha SPs muito eficientes.

A **tabela 2** mostra os resultados.

X³TC

A **tabela 3** informa os resultados dos testes feitos com o benchmark do demo do jogo *X³TC Terran Conflict*. Este benchmark não é muito pesado, mas é importante pois permite ao leitor realizar uma comparação com placas apresentadas em edições passadas da PC&Cia.

O teste foi realizado em duas resoluções com os níveis de detalhes maximizados, mesmo nas placas mais fracas. Exceto pelas placas de custo mais baixo, não há diferenças tão grandes entre os resultados das placas mainstream e as high end. A partir da Sapphire Radeon HD6770, os 60 frames por segundo, considerados ideais, foram atingidos até na resolução mais alta.

Unigine Heaven DX11

Ao se tratar de placas com suporte ao DirectX 11, o Unigine Heaven também é interessante pois aproveita bem esses recursos que essa API oferece. Também mostra, com

clareza, a diferença causada na imagem pelo recurso de tessellation.

Executamos os testes do Unigine com duas resoluções (1920x1080 e 1366x768) e três níveis de qualidade gráfica:

- ♦ Low: nível dos shaders no mínimo (low), tessellation desligado, sem anti-aliasing e filtro anisotrópico configurado em 1;
- ♦ High: nível dos shaders no máximo, tessellation no nível *extreme*, sem anti-aliasing e filtro anisotrópico configurado em 1;
- ♦ Max: nível dos shaders no máximo, tessellation no nível *extreme*, anti-aliasing 8x e filtro anisotrópico 16x.

Veja na **figura 1** os resultados das placas na resolução 1366 x 768p, e na **figura 2** em 1920 x 1080p.

As placas menos potentes (Radeon 5450 e 6450, além das duas GeForce GTX 520) não conseguiram rodar o Unigine nas configurações mais pesadas, por isso, abrimos exceções e reduzimos o anti-aliasing para 4x, o que não alterou a classificação das placas de forma alguma.

Street Fighter IV

Nas **figuras 3 e 4** temos os resultados do benchmark do Street Fighter IV, da Capcom, título bastante famoso e já utilizado em outros testes do nosso laboratório em outras edições.

Este benchmark é um dos mais leves que usamos, tanto que a maioria das placas consegue superar os 100 FPS, até na maior resolução. Utilizamos as mesmas resoluções dos outros testes, com os seguintes níveis de detalhes gráficos:

- ♦ Low: todas as configurações de detalhes no nível médio;
- ♦ High: todas as configurações de detalhes no nível alto;
- ♦ Max: todas as configurações de detalhes no nível alto, anti-aliasing C16xQ e Texture Filter 16x.

Neste teste houve uma boa disputa. No geral, as GeForce sentiram menor impacto dos filtros, e como se trata de um jogo muito leve, não há motivos para desabilitar os filtros nas placas de médio e alto custo. Isso está longe de significar que as Radeon são inadequadas, pelo contrário, mesmo as de médio custo ofereceram desempenho próximo dos 60 FPS na maior resolução e no nível de detalhes máximo.

Falando das de baixo custo, as GT 520 conseguiram se manter próximo dos 30 FPS (considerado o desempenho mínimo para ter um bom jogo) mesmo no nível de detalhes mais alto, mas ao habilitar o filtro anti-aliasing o desempenho se torna insuficiente.

Metro 2033

O Metro 2033 é um jogo bastante usado como referência em benchmarks de placas de vídeo. É o jogo mais pesado que usamos, por isso, como podemos ver nas **figuras 5 e 6**, poucas placas conseguiram atingir o nível de FPS considerado suficiente para sustentar o jogo com fluidez.

Na resolução mais alta, de 1920x1080, apenas as duas placas baseadas na GPU GTX 580 e as duas baseadas na GTX 560 conseguiram atingir mais que 30 FPS (no caso das 560, na configuração Low).

Na resolução 1366x768, já vimos a situação melhorar. A partir da MSI N550GTX-

3D Mark	Pontos
MSI R5450	352
AMD Radeon HD 6450	474
MSI N520GT	553
PoV GT 520	538
Sapphire R6770	2.205
Sapphire R6790	2.602
MSI N550GTX-Ti	2.287
MSI R6850	3.121
Zotac GTX 560	3.335
PoV GTX 560	3.323
Sapphire R6950	4.095
PoV GTX 580	5.343
PNY GTX 580	5.488

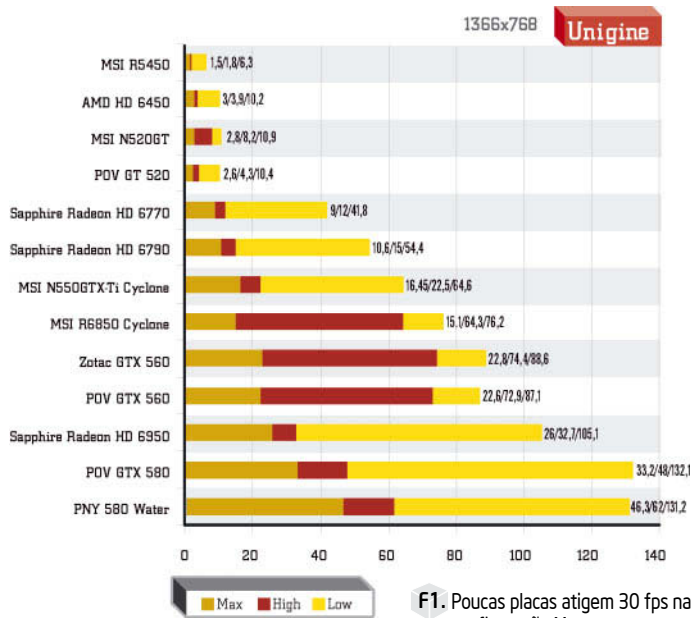
T1. 3D Mark 2011 usa todos os recursos do DirectX 11

Sandra	GFLOPS
MSI R5450	8,72
AMD Radeon HD 6450	15,90
MSI N 520 GT	21,07
PoV GT 520	21,07
Sapphire R6770	102,30
Sapphire R6790	100,63
MSI N 550GTX Ti	97,00
MSI R6850	121,79
Zotac GTX 560	149,76
PoV GTX 560	147,48
Sapphire R6950	342,79
PoV GTX 580	265,21
PNY GTX 580	294,28

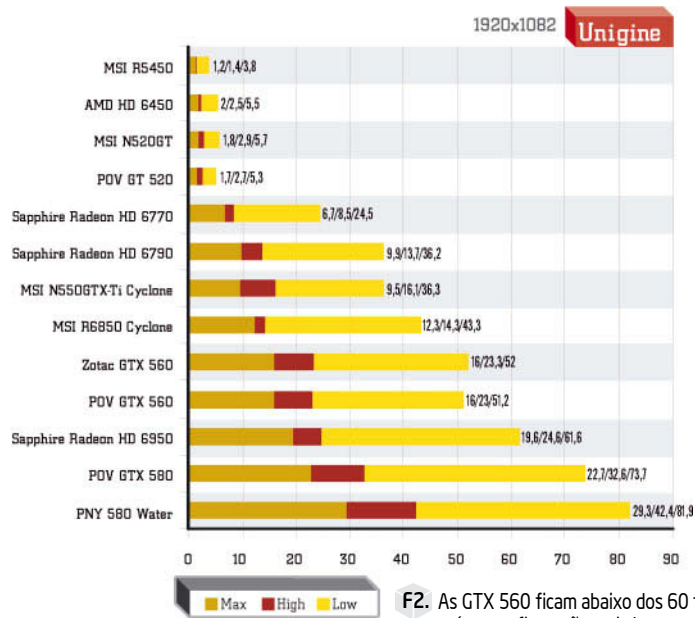
T2. Sandra é um dos únicos benchmark que fazem testes de GPGPU

X³TC	1366x768	1920x1080
MSI R5450	27,71	14,88
PoV GT 520	25,53	17,03
MSI N 520 GT	26,98	17,19
AMD Radeon HD 6450	31,64	20,25
Sapphire R6770	76,89	60,85
MSI N 550GTX Ti	77,66	68,40
Sapphire R6790	78,63	70,99
PoV GTX 560	79,37	74,39
Zotac GTX 560	77,22	74,60
Sapphire R6950	85,80	75,84
MSI R6850	80,52	76,67
PoV GTX 580	79,64	77,44
PNY GTX 580	77,33	77,45

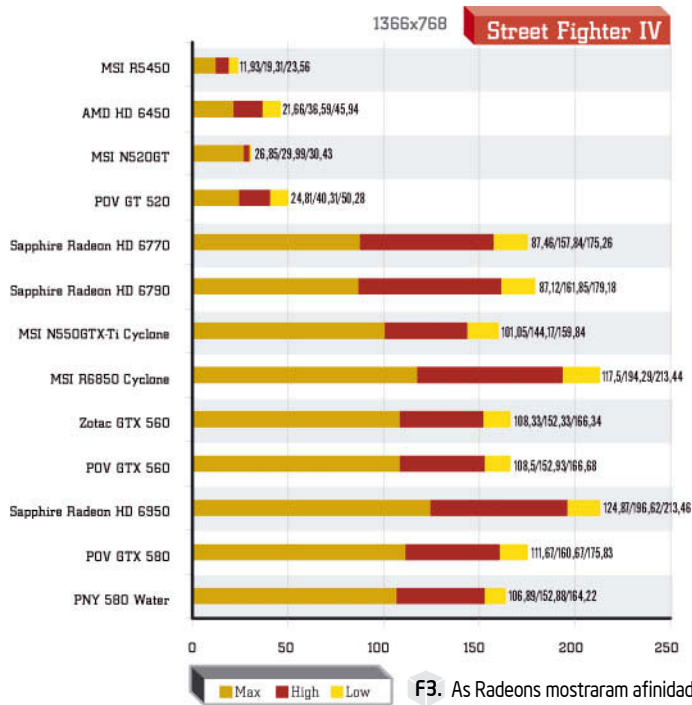
T3. Resultados muito próximos indicam limitação da CPU.



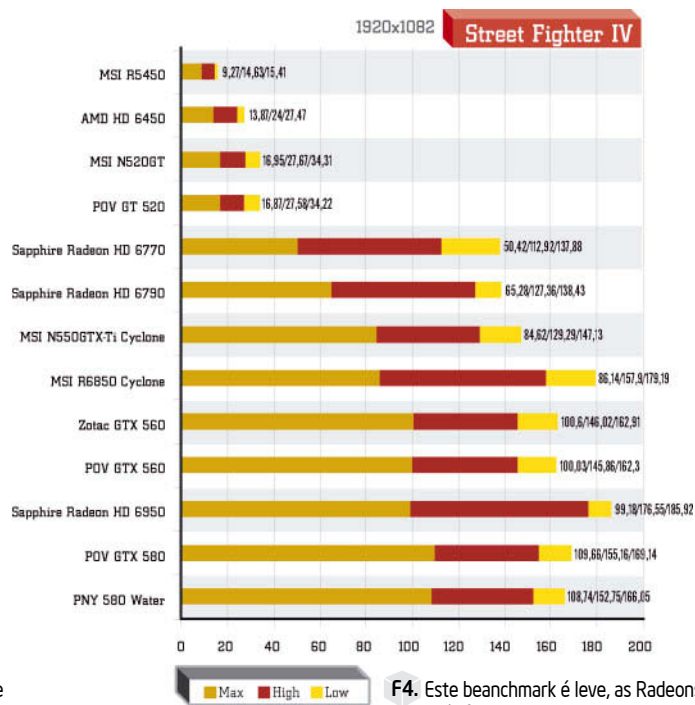
F1. Poucas placas atingem 30 fps na configuração Max.



F2. As GTX 560 ficam abaixo dos 60 fps até na configuração mais leve.



F3. As Radeons mostraram afinidade com este beachmark.



F4. Este beachmark é leve, as Radeons mais fortes quase alcançaram 200 fps.

42

Ti, as GeForces ultrapassaram os 30 FPS e as mais caras até os 60. Mesmo as GTX 580 não conseguiram atingir os 60 FPS no nível máximo de detalhes gráficos, mas, na verdade, parte da culpa é do benchmark do Metro 2033, que é muito mais pesado que o jogo em si, portanto devemos esperar uma experiência melhor de todas as placas.

As Radeons não se deram bem, deixando evidente que esse jogo não utiliza de forma eficiente sua arquitetura.

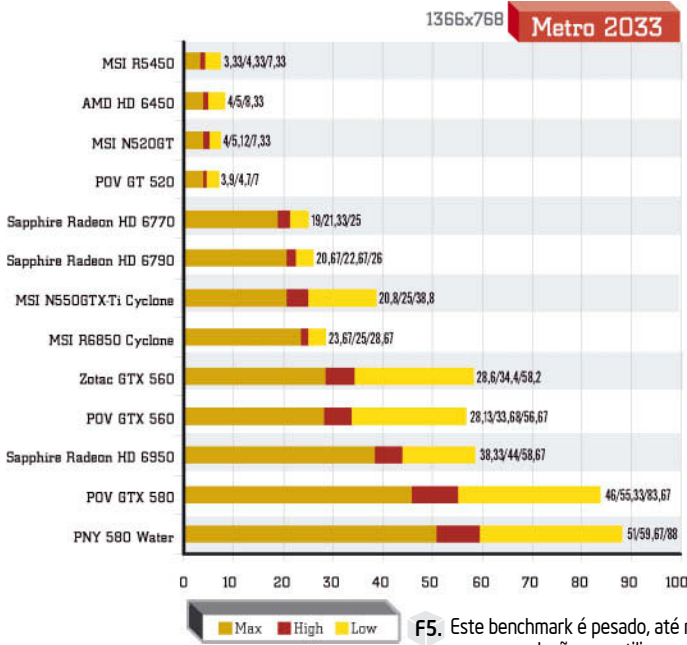
Lost Planet 2

Outro benchmark, da Capcom, é derivado do jogo Lost Planet 2, bem prático de executar, utiliza diversos recursos do DirectX 11 e forneceu resultados bem concisos, como verificamos nas **figuras 7 e 8**.

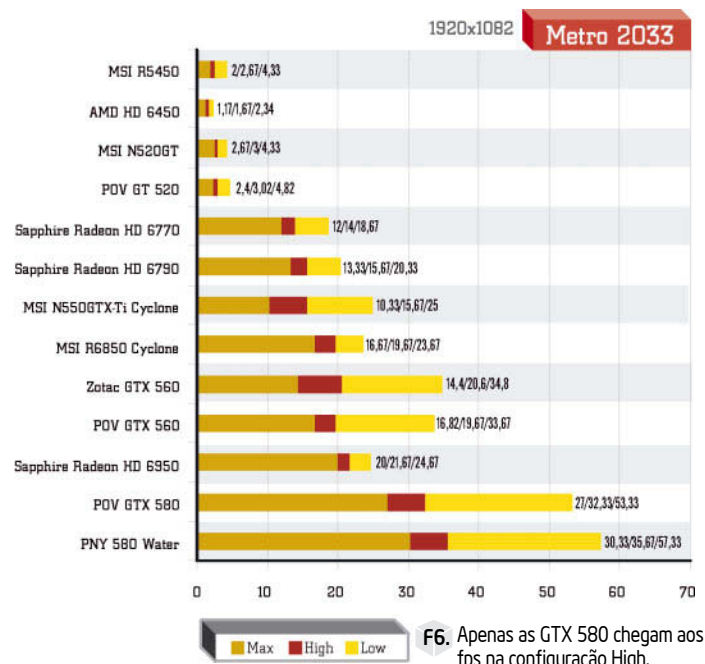
Há dois tipos de teste neste benchmark: A e B. Usamos o B, pois é o teste que mais exige do hardware. Até na resolução menor, as placas dificilmente ultrapassaram os 70 FPS, na configuração mais baixa de

detalhes. Ao aumentar a resolução para 1920x1080, os resultados não ficaram muito diferentes, exceto nas placas de baixo custo, que apresentaram desempenho muito mais satisfatório.

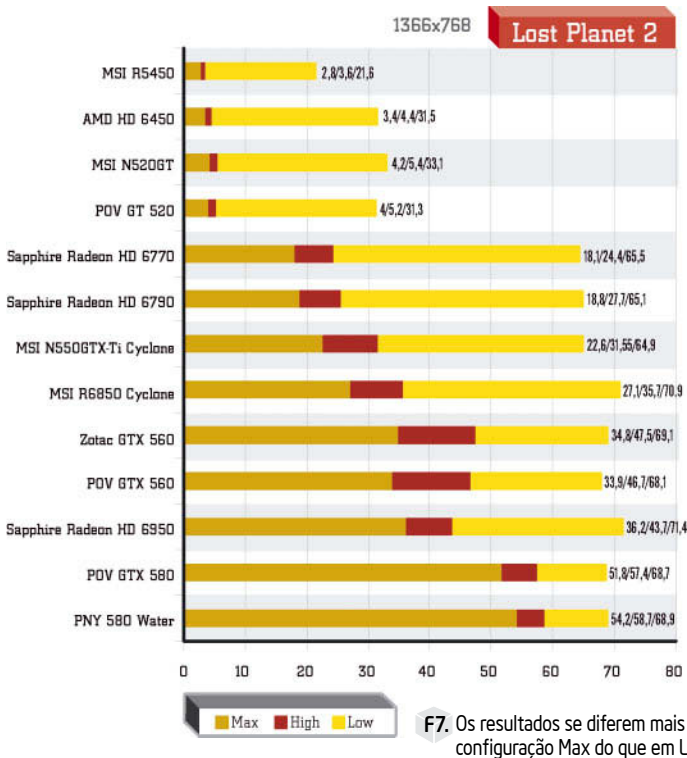
Quando esse tipo de comportamento se apresenta, com a maior parte das placas mostrando resultados semelhantes, normalmente o desempenho não está limitado pela placa de vídeo, mas sim em algum outro ponto, como o processador.



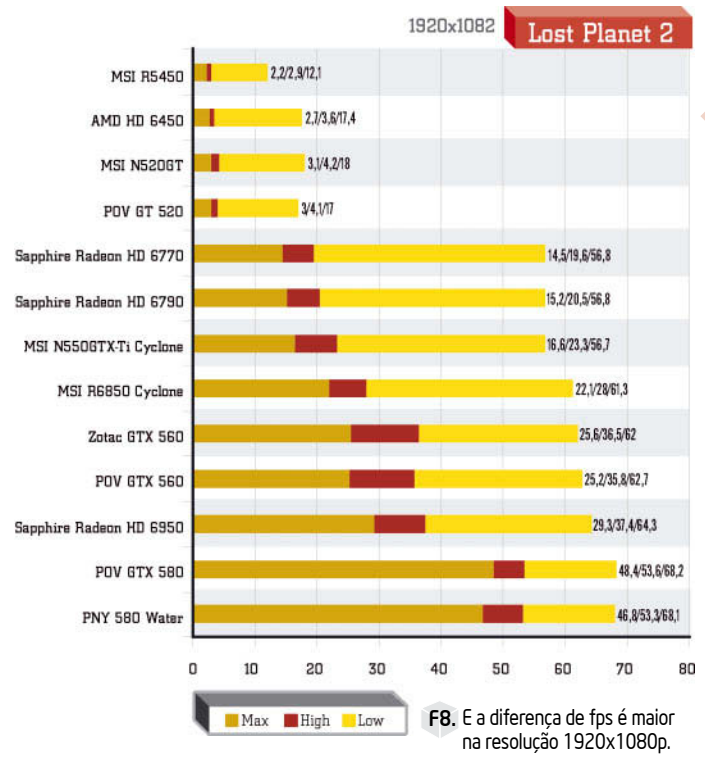
F5. Este benchmark é pesado, até na menor resolução que utilizamos.



F6. Apenas as GTX 580 chegam aos 30 fps na configuração High.



F7. Os resultados se diferem mais na configuração Max do que em Low.



F8. É a diferença de fps que é maior na resolução 1920x1080p.

Conclusão

Agora o leitor já está bem munido de informações. Conhecemos as placas, sabemos o preço, o desempenho e as características de cada modelo. Assim, não há desculpas para uma compra (ou venda) mal direcionada.

Infelizmente, o mercado tem uma péssima prática de acreditar que a quantidade de memória da placa de vídeo determina seu desempenho. Se fosse verdade, uma GeForce GT 520 de R\$ 170,00 teria o mesmo desempenho de uma Radeon HD 6850, que custa R\$ 650,00, pois ambas têm 1 GB de memória.

Muitos lojistas utilizam-se deste argumento falso para empurrar placas inadequadas para clientes desinformados.

Há uma série de fatores a serem levados em consideração na escolha da melhor placa para cada poder de compra. Sendo assim, você já sabe qual placa escolherá? PC

Popular ou sofisticado?

O Intel Core atende a ambos!

Na plataforma Intel LGA 1155, a escolha da placa-mãe influencia diretamente na escolha dos demais componentes e no valor final do equipamento. Conheça os dois extremos e decida qual é o melhor para você.

44

Ao contrário do que aconteceu com a primeira geração dos “Core i” que estavam segregados em LGA 1156 e 1366, toda família Sandy Bridge para *desktops* usa o mesmo soquete, o LGA 1155. Outro ponto de divergência é a presença do vídeo integrado em todos os modelos. Essa mudança afetou bastante o modo como devemos montar um computador na plataforma Intel, pois se antes, a primeira escolha deveria ser o processador, agora, devemos analisar qual conjunto PCH/placa-mãe melhor nos atende, pois todos os demais componentes serão compatíveis.

P67 e H61

O P67 foi lançado juntamente com os primeiros processadores da geração *Sandy Bridge* e até ser destronado pelo Z68, era o PCH (*Platform Controller Hub*) topo de linha.

Mesmo antes de seu lançamento, a divulgação das suas principais características gerou muita controvérsia entre os profissionais do mundo da Tecnologia da Informação, isso porque o uso do P67 implica na desativação da GPU integrada, presente em todos os processadores. Uma consequência direta dessa limitação é que não é possível usar o recurso *Intel Quick Sync Video* para acelerar a codificação e a decodificação de vídeos.

Essa característica, por mais estranha que seja, pode ser justificada entendendo o perfil do público alvo do P67, constituído basicamente por *gamers* e *overclockers*, que muito dificilmente adquirem um computador sem uma boa placa de vídeo dedicada.

A possibilidade *overclock* é outra particularidade presente no P67, que confirma seu foco entusiasta. Somente as placas-mãe equipadas com ele (ou com o Z68) permitem alterar as frequências de operação da CPU e das memórias. Na **figura 1**, o leitor confere o diagrama de bloco deste PCH.

Lançado pouco tempo depois de seu irmão maior ter chegado ao mercado, o H61 (**figura 2**) é o PCH mais simples destinado ao soquete 1155. Com ele podemos usar o vídeo integrado e, por consequência, o Intel Quick Sync Video. Em contrapartida, não existe opção de *overclock*. Também encontramos diferenças relacionadas com o número máximo de portas SATA (são quatro conectores para o H61 contra seis do P67) e com a quantidade máxima de memória suportada, sendo 16 GB DDR3 para o primeiro e 32 GB DDR3 para o segundo.

Biostar H61ML

Apesar de sua pouca expressividade no Brasil, a Biostar é um dos principais fabricantes de placas-mãe do mundo. Para este artigo, a empresa gentilmente nos cedeu um exemplar de sua placa-mãe equipada com o PCH H61 voltada para o mercado de baixo custo, a H61ML (**figura 3**).

Medindo 244 mm x 200 mm (A x L), o produto segue o formato Micro ATX e apresenta uma construção bastante simples. Somente algumas regiões receberam a aplicação de capacitores com eletrólito sólido, como o circuito regulador de tensão do processador e apenas o PCH conta com um dissipador térmico.



Daniel Netto

Especialista em TI com experiência nas áreas de sistemas virtualizados e integração de hardware para servidores e *desktops*. É membro de diversas comunidades sobre hardware e GNU/Linux, ao qual dedica grande parte de seu tempo de estudo.



No segmento de entrada, o tradicional barramento PCI 32-bit, ainda é bastante utilizado, assim, a Biostar tomou o cuidado de instalar o *chip* ITE IT8893E para disponibilizar dois conectores PCI além dos *slots* PCI Express x16 e x1.

Próximos ao soquete da bateria, estão os *headers* CIR (*Consumer infrared*) e das portas USB, paralela e serial, sendo estas duas últimas, bastante importantes no setor de automação e em alguns escritórios.

O painel traseiro (**figura 4**) também é bastante simples. Nele encontramos quatro conectores USB 2.0, um PS/2, uma interface de rede 10/100Mbps (Realtek RTL8105E) e os três plugues do áudio 5.1.

Já no quesito vídeo, apesar da serigrafia presente no PCB (*Printed Circuit Board*) acusar o espaço reservado para o conector HDMI, ele não está presente neste modelo. Contudo, a placa oferece uma saída VGA e outra DVI, o que já é muito bom.

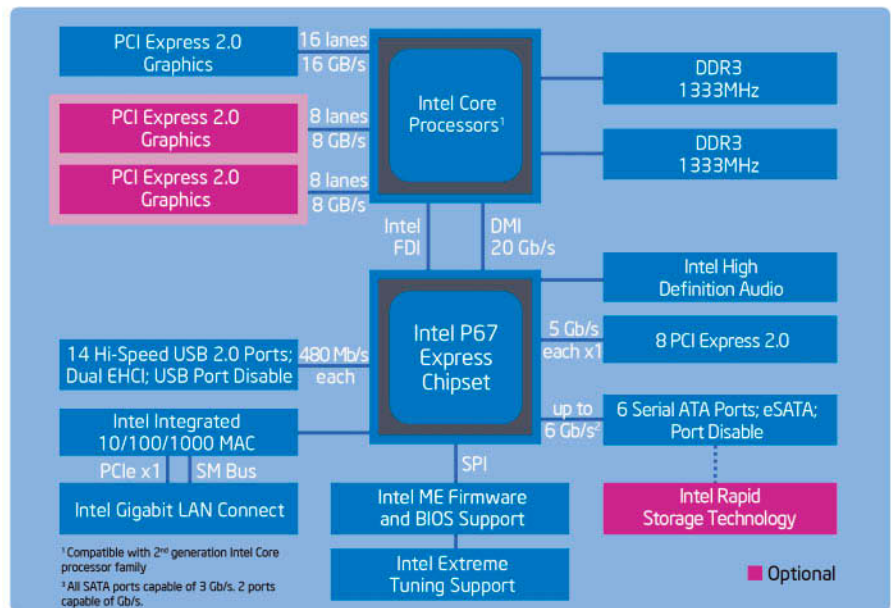
MSI P67A-GD80

Bem maior que placa da Biostar, a MSI P67AGD-80 (**figura 5**) se enquadra no padrão ATX (305 mm x 244 mm). Logo à primeira vista, podemos notar a presença de alguns cuidados que evidenciam a veia entusiasta deste produto, como os pontos de verificação de tensão (VCCP, CPU_VTT, CPU_SA, VCC_DDR, e PCH_1P05), presentes ao lado do conector de energia ATX 24 pinos, e os botões de *Reset* e *Power* (detalhe da **figura 5**), soldados diretamente sobre o PCB.

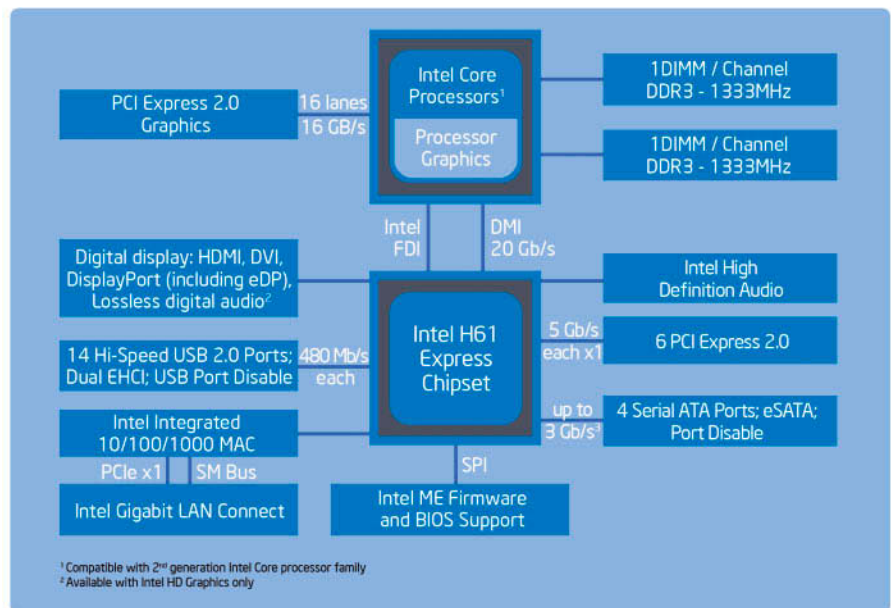
Os seis conectores SATA estão muito bem posicionados, pois voltados para o lado de fora da placa, facilitam bastante a organização interna do gabinete. Todos os conectores suportam os níveis de RAID 0,1,5 e 10, sendo que as duas portas identificadas com a cor branca, podem funcionar com a vazão de 6 Gbps (SATA III), enquanto os demais são SATA II.

A P67AGD-80 é certificada para operar com as soluções multi-GPU AMD CrossFireX e NVIDIA SLI, e oferece seis slots para expansão, sendo três PCI Express x16, dois PCI Express x1 e dois slots PCI 32 Bit.

O painel traseiro (**figura 6**) é bastante completo. São dez portas USB, sendo seis já no padrão 3.0, duas interfaces de rede *Gigabit Ethernet* (Realtek 8111E), que podem ser agregadas com o uso do software *MSI Teaming Genie* presente no CD de



F1. Suporte para o padrão SATA III (6Gbps) em até duas portas.



F2. Diagrama de bloco do PCH H61.

instalação, duas portas eSATA, duas saídas SPDIF (coaxial e óptica), seis plugues do áudio de oito canais (Realtek ALC892), um conector IEEE 1394, e a tradicional porta PS/2.

Overclock

O overclock nos processadores da família Sandy Bridge ficou um pouco diferente. Antes podíamos alterar tanto o *clock base* (BCLK) quanto o multiplicador para aumentar a frequência de operação do chip, mas agora devemos focar nossos esforços majoritariamente na segunda opção, pois

o BCLK padrão dos Sandy Bridge, que é de 100 MHz, dificilmente supera a barreira dos 8% de overclock mesmo sob condições extremas, como refrigeração por nitrogênio ou hélio líquido.

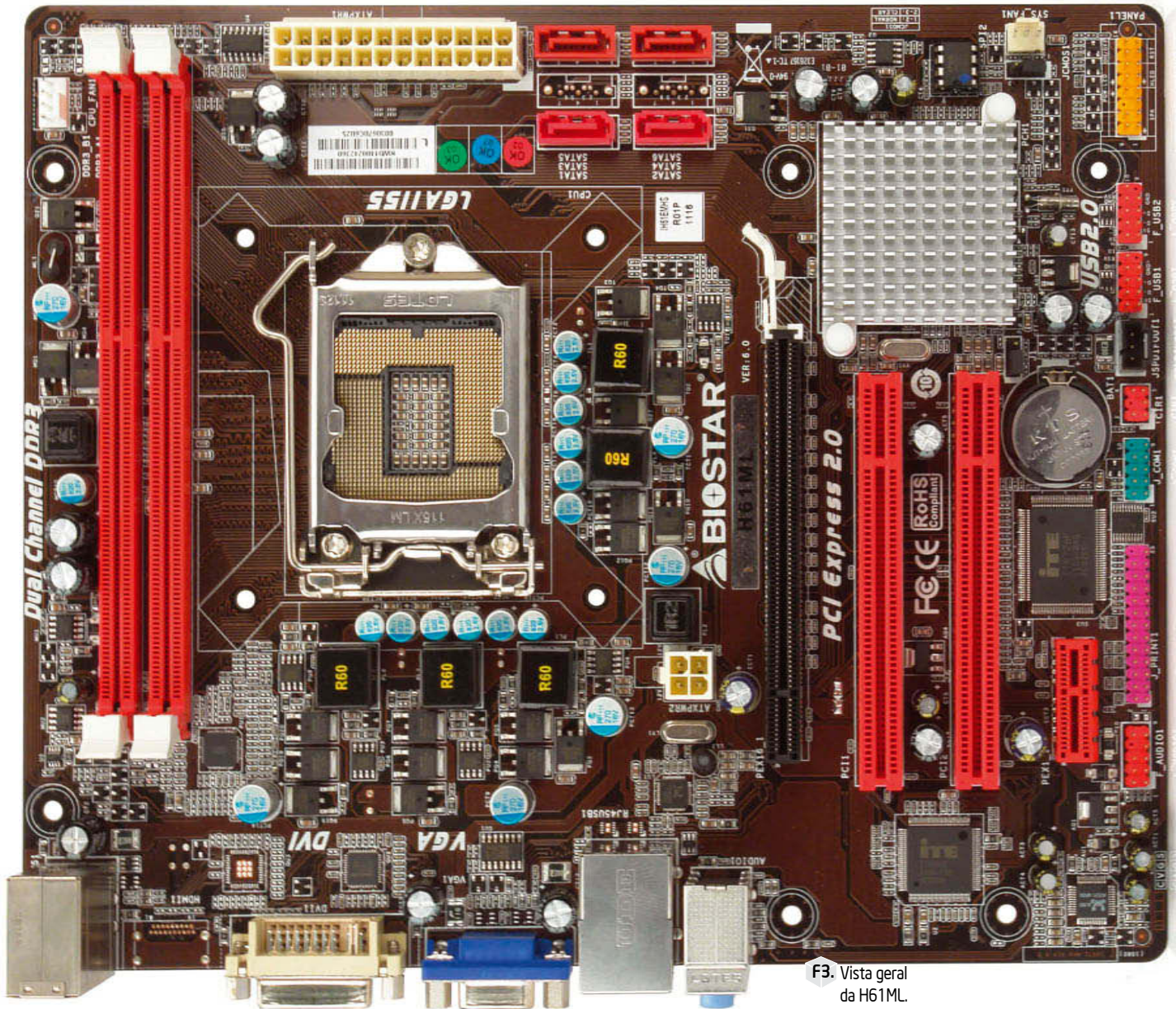
O conjunto recebido para os testes continha a placa-mãe e um processador Core i5-2300, que infelizmente não conta com o multiplicador destravado, presente apenas nos modelos com terminação "K" (por exemplo "2500K"). Mesmo assim, conseguimos obter aproximadamente 26,5% de overclock em relação à frequência original de 2,8 GHz com os quatro núcleos ativos. ▶

Isso só foi possível pois, mesmo nos chips “travados”, a Intel permite incrementar o multiplicador até quatro passos acima da maior frequência obtida com o *Turbo Boost*. Por exemplo, quando os quatro núcleos do

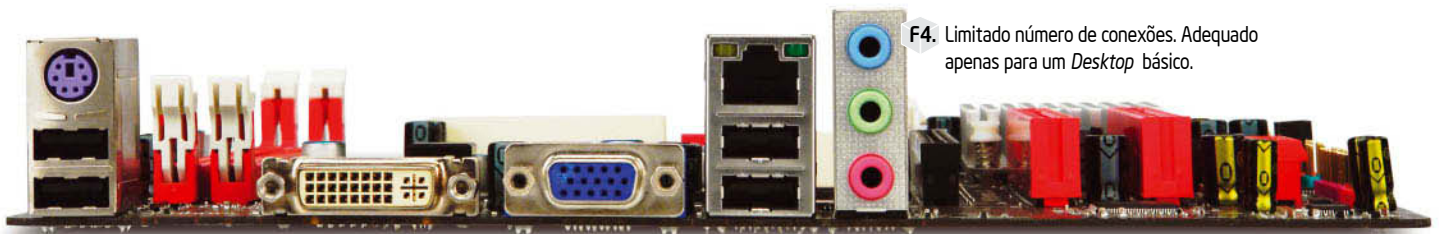
Core i5-2300 estão em carga máxima, notamos um incremento automático de mais um. Portanto, o clock final é de 2,9 GHz (29 x 100). Em overclock podemos forçar o multiplicador até “33 x”, o que resultaria em

3,3 GHz, porém, como elevamos o BCLK até 107,3 MHz, terminamos com a excelente frequência final de 3540,9 MHz.

Mesmo usando um processador longe de ser o ideal para overclock e ainda por



F3. Vista geral da H61ML.



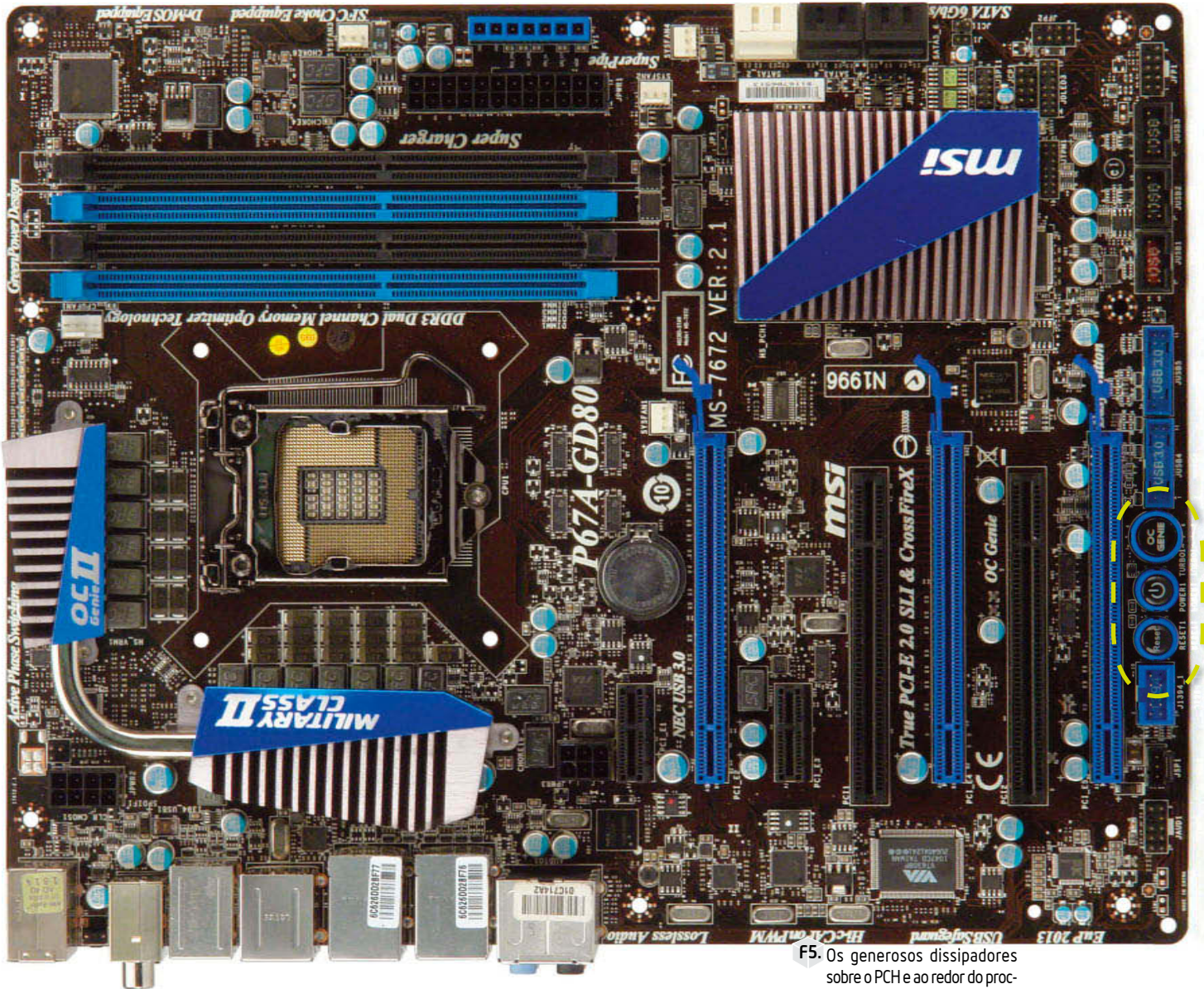
F4. Limitado número de conexões. Adequado apenas para um Desktop básico.

cima refrigerado a ar, com a placa da MSI conseguimos ótimos resultados, o que sem dúvida é um indício de que equipada com processador desbloqueado, como o Core i7-2600K ou i5-2500K, poderíamos ter ido

muito mais longe, principalmente porque o produto se manteve extremamente estável durante todos os testes.

Não podemos dizer que o overclock na nova plataforma ficou mais difícil, mas não

acreditamos que os *overclockers* casuais terão o tempo e a disposição necessária passar horas debruçados sobre a bancada. Foi pensando nesses usuários que a MSI incluiu na P67AGD-80 a função OC Genie II. ▶



F5. Os generosos dissipadores sobre o PCH e ao redor do processador ajudam no controle da temperatura.



F6. Note a presença do botão de *Clear CMOS* ao lado da saída SPDIF óptica.

Alterando apenas um parâmetro no *setup* do BIOS ou simplesmente pressionando o botão OC GENIE (detalhe da **figura 5**), com o computador desligado, a placa realiza os ajustes necessários e faz toda a multiplicação sem qualquer intervenção do usuário. Com essa função habilitada, a CPU usada no teste teve sua frequência elevada para 3,3 GHz, bem aquém dos 3,5 GHz obtidos manualmente, mas ainda assim um overclock respeitável, especialmente por acontecer de forma automática e muito cômoda. Do ponto de vista de um usuário não tão experiente, esse é um tipo de recurso pelo qual vale a pena pagar mais por uma placa-mãe.

Limitações

Os processadores da geração Sandy Bridge disponibilizam até 16 linhas PCI Express 2.0, geralmente utilizadas para a conexão de uma ou duas placas de vídeo. Já o P67 é responsável por entregar mais oito linhas, todas PCI Express 2.0, que são usadas pelos fabricantes de placas-mãe para aumentar a oferta de slots PCI Express e também oferecer outros barramentos, como o PCI 32-bit, por meio de conversores.

O total de 24 linhas pode parecer bastante, mas não é. O chipset X58, topo de linha da geração anterior, entregava 36 linhas PCI Express 2.0.

Nas placas-mãe mais simples, essa relativa escassez não representa problema algum, mas em produtos mais elaborados, como a placa da MSI, que devem suportar soluções multi GPU e uma ampla variedade de conexões, é um verdadeiro obstáculo. A fim de contornar essa restrição, os fabricantes acabam compartilhando as mesmas linhas PCI Express entre vários dispositivos. Todas as limitações sofridas decorrentes deste fato estão descritas de uma forma bem clara

no manual da P67AGD-80, mas fazemos questão de citar as mais graves:

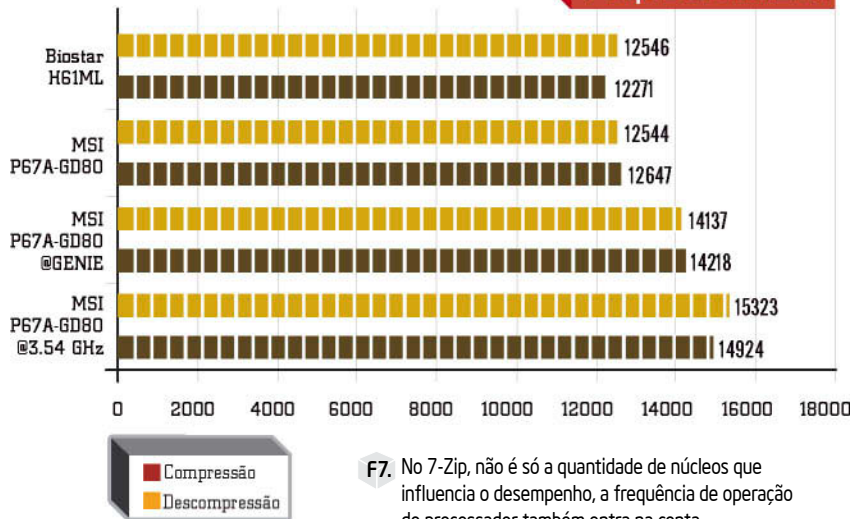
- ◆ Não é possível usar os dois slots PCI Express x1 (PCI_E1 e PCI_E3) ao mesmo tempo, pois quando isso ocorrer, apenas o primeiro funcionará;

O PCI_E5, apesar de mecanicamente compatível com o padrão x16, opera somente no modo x4 e enquanto ocupado por um

dispositivo com este padrão, as duas portas eSATA, três portas USB 3.0, e os dois slots PCI, deixarão de funcionar.

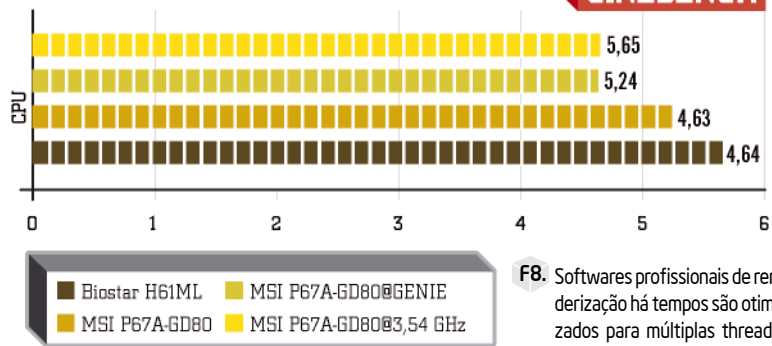
São limitações sérias que comprometem o usufruto das capacidades da placa-mãe. A responsabilidade por essas limitações, contudo, não é da fabricante da placa-mãe e sim da Intel, e infelizmente todo e qualquer produto desenvolvido com essa plataforma sofrerá do mesmo mal.

7-Zip Benchmark



F7. No 7-Zip, não é só a quantidade de núcleos que influencia o desempenho, a frequência de operação do processador também entra na conta.

CINEBENCH



F8. Softwares profissionais de renderização há tempos são otimizados para múltiplas threads, mas frequências maiores continuam ajudando.

Plataforma de testes

Processador	Intel Core i5-2300 (2,8 GHz)
Cooler	Zalman CNPS 10x Extreme
Placas Mãe	MSI P67A-GD80 / BIOSTAR H61L
Memória	2 x 2 GB DDR3 2400MHz Transcend
Placa de vídeo	PowerColor HD4870 X2
Armazenamento	Kingston SSDNow V-SERIES SATA-II 128 GB
Fonte	Cooler Master 1000W RS-A00-EMBA
Sistema Operacional	Windows 7 SP1 Ultimate 64 bits
Benchmarks	7-Zip 9.20 64 bits; CINEBENCH 11.5 64 bits; Media Expresso 6.5; S.T.A.L.K.E.R.: Call of Pripyat

T1. Descrição detalhada da plataforma usada nos testes.

Testes

Para garantir a consistência e a fidelidade dos resultados, utilizamos as versões mais recentes de BIOS e drivers, disponíveis até o momento da realização dos testes.

Todos os softwares usados estão disponíveis para download gratuito nos sites de seus respectivos desenvolvedores e salvo quando mencionado ao contrário, foram executados com suas configurações padrão.



Assim, garantimos a fácil reprodução dos testes pelo leitor. A **tabela 1** fornece a descrição detalhada da plataforma usada nos testes.

7zip

O software 7-Zip (www.7-zip.org), é um (des)compactador de arquivos muito eficiente com um ótimo algoritmo paralelizável. Ele ainda conta com um benchmark embutido de uso bastante simples, que o transforma em uma ferramenta bastante útil para aferir o poder de processamento bruto de processadores de vários núcleos. Na figura 7 vemos os índices de desempenho aferidos com este programa.

Note você leitor, que sem o overlock, as duas plataformas apresentaram desempenhos praticamente idênticos, entretanto, assim que começamos a elevar a frequência da CPU na P67A-GD80, conseguimos perceber ganhos praticamente lineares.

CINEBENCH

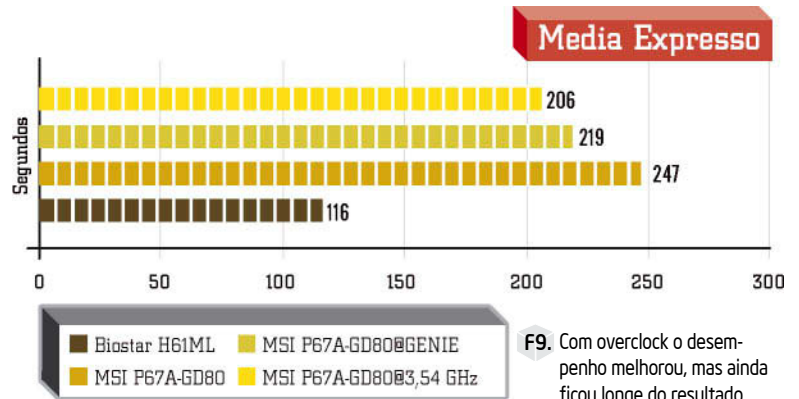
O CINEBENCH (www.maxon.net/downloads/cinebench/cinebench-115.html) foi desenvolvido pela MAXON para aferir o desempenho de diferentes processadores e placas de vídeo em seu software CINEMA 4D, muito usado em estúdios de criação e de cinema.

Utilizamos o teste “CPU”, que é capaz de utilizar até 64 threads, para renderizar uma cena 3D exigindo bastante do processador.

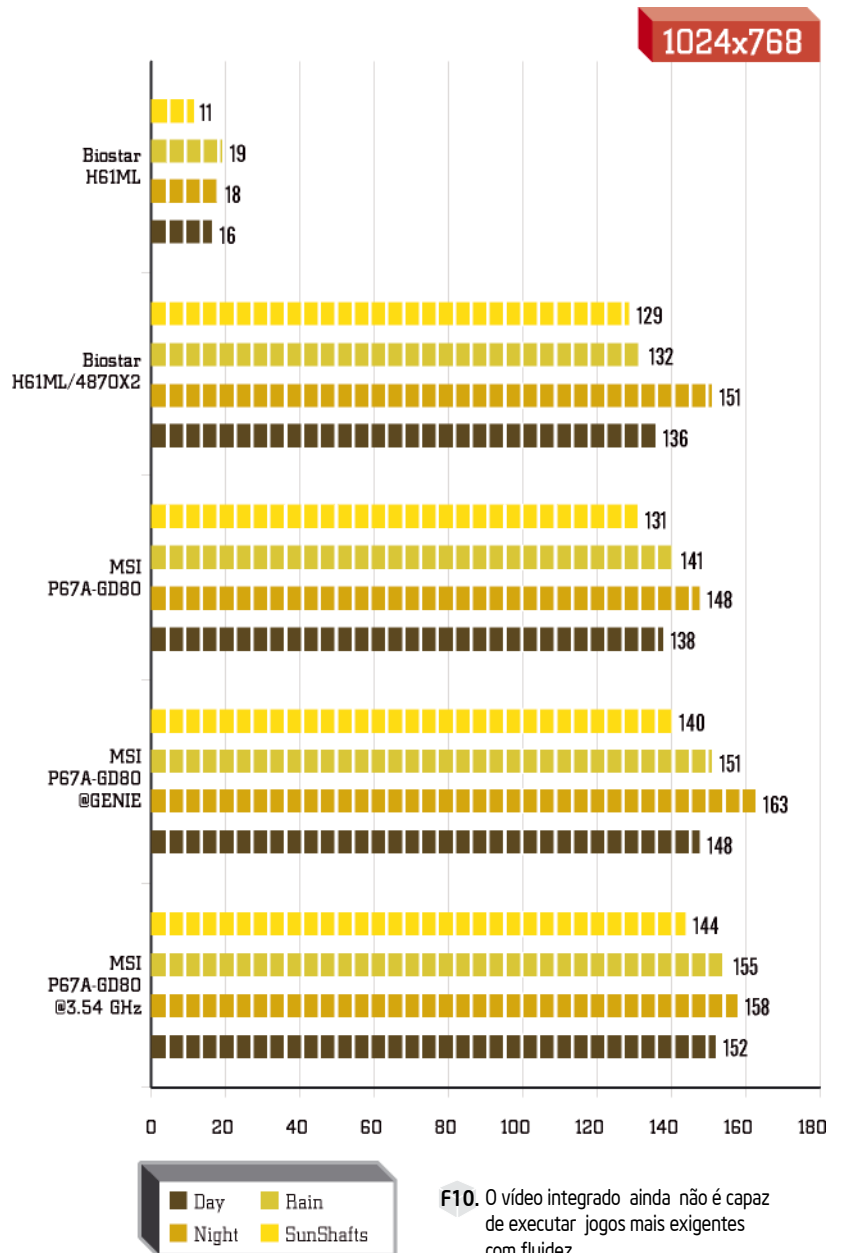
Na **figura 8** percebemos que, assim como o 7-Zip, este benchmark mostrou-se muito sensível ao aumento na frequência do Core i5, pois com 26,5% de overlock, o sistema equipado como a placa MSI foi quase 22% mais veloz.

Media Expresso

Neste teste, convertermos o vídeo Big Buck Bunny, versão H.264/1080p, para o formato usado no iPad 2, utilizando o perfil padrão do próprio software da CyberLink (http://www.cyberlink.com/products/mediaespresso/overview_en_US.html). Devemos lembrar ao leitor, que, devido à limitação do P67, a placa da MSI não pôde se beneficiar do recurso Intel Quick Sync Video, que é muito eficiente, como pode ser visto na **figura 9**.



F9. Com overlock o desempenho melhorou, mas ainda ficou longe do resultado obtido por meio da aceleração por hardware.



F10. O vídeo integrado ainda não é capaz de executar jogos mais exigentes com fluidez.

1680x1050

Mesmo com overclock, o sistema equipado com a P67A-GD80 levou 3,26 minutos para realizar a conversão, mais do que o dobro do tempo consumido pela H61ML. Com este resultado, concluímos que o produto da Biostar é o mais indicado para ser a base de um sistema de baixo custo e que será usado em edições e conversões de vídeos domésticos.

S.T.A.L.K.E.R.: Call of Pripyat

A controladora de vídeo integrada da Intel não suporta DirectX 11, de forma que o teste foi limitado à versão 10, inclusive no teste do P67, que requer uma placa de vídeo dedicada. Para evitar que o a placa de vídeo fosse um “gargalo” de desempenho, utilizamos uma Radeon HD4870 X2 da PowerColor, uma placa extremamente poderosa em termos de fill rate.

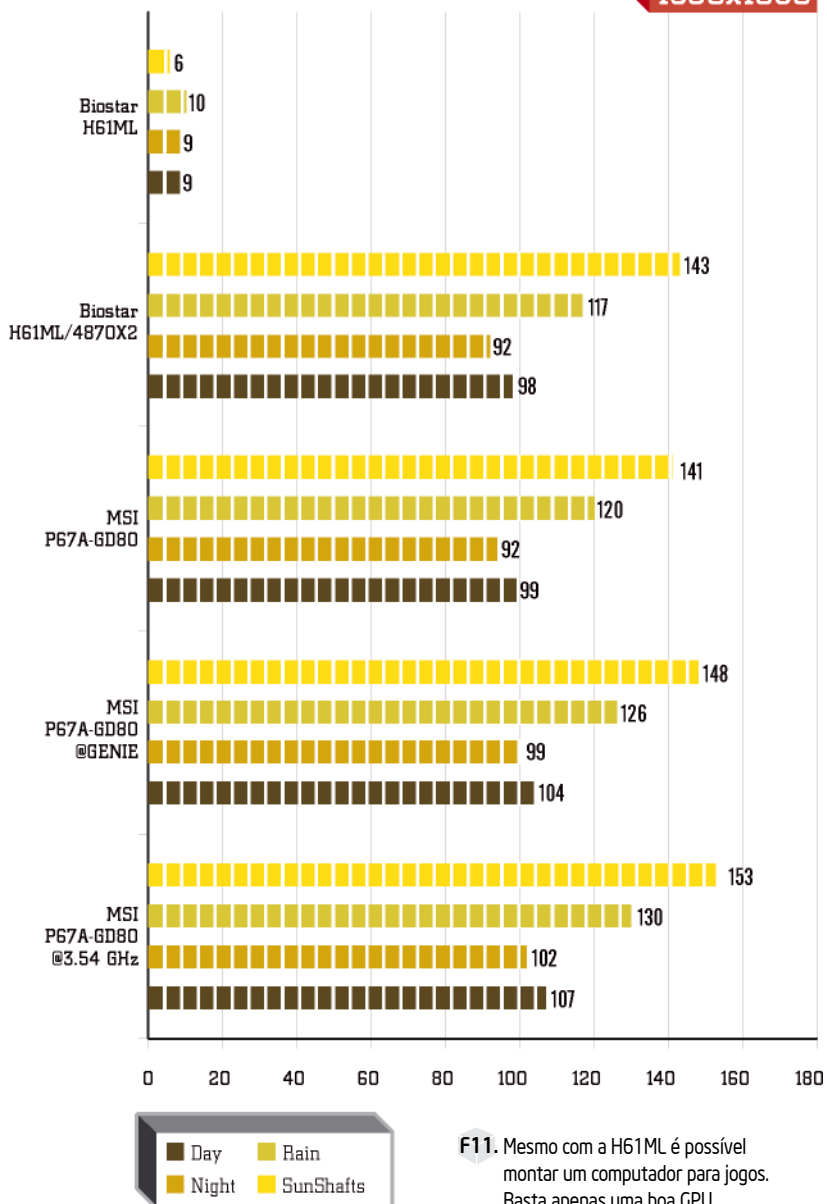
Para o teste, rodamos o benchmark (cop.stalker-game.com) em duas resoluções, 1024x768 e 1680x1050 (figura 10 e 11 respectivamente) usando o Preset Medium e a opção Renderer configurada como Enhan. full dyn. lighting (DX10).

Ao contrário do que observamos até agora, o desempenho dos equipamentos não acompanhou bem os aumentos na frequência de operação da CPU. Registramos no máximo 10% de vantagem para a plataforma em overclock e equipada com o produto da MSI.

Este resultado era esperado, pois ao contrário das workloads anteriores, que dependem basicamente apenas do processador, os jogos são bastante influenciados pelo desempenho de outros componentes, principalmente o da placa de vídeo. Isso explica o contraste entre os índices de desempenho da plataforma equipada com a H61ML operando com a GPU integrada e com a 4870X2, e a virtual igualdade entre o desempenho deste último com o sistema com a placa MSI sem overclock.

Conclusão

Encontrada no mercado brasileiro por cerca de R\$ 210,00, a placa-mãe da Biostar, sem dúvida, é uma ótima opção para quem deseja montar um computador de uso doméstico, para assistir filmes, criar e editar vídeos caseiros e até para jogos casuais. Apesar de ser um pouco limitada em nú-



F11. Mesmo com a H61ML é possível montar um computador para jogos. Basta apenas uma boa GPU.

mero de conexões, no quesito desempenho a H61ML se saiu muito bem e não ficou devendo nada para o produto da MSI. Aliás, por permitir o uso da controladora de vídeo da Intel, levou vantagem no teste de conversão de vídeo.

Para um usuário com perfil mais entusiasta, esse não é o produto mais indicado. Faltam opções de personalização e, principalmente, de overclock.

Já a P67A-GD80 não recebe nossa recomendação. Não que a placa seja ruim, muito pelo contrário, a MSI conseguiu fazer um excelente trabalho em cima de

um PCH tão excêntrico quanto o P67. Esse é justamente o problema: é a placa certa com o “chipset” errado.

O foco dessa placa é a capacidade de overclock, que foi comprovada em nossos testes, oferecendo ótimo desempenho e total estabilidade. Mesmo durante os longos períodos de teste, não observamos qualquer comportamento estranho.

Apesar de todo o esforço da MSI em fazer uma boa placa, o P67 consegue estragar todo o conjunto. Custando cerca de R\$800,00 essa placa, infelizmente, ficou desinteressante.

PC

TREND MICRO™ TITANIUM™

INTERNET SEGURA, SEM PERDER A VELOCIDADE



Imagine seu computador protegido sem que isso o deixe lento. É exatamente isso que o Titanium Antivirus Plus da Trend Micro oferece para você.

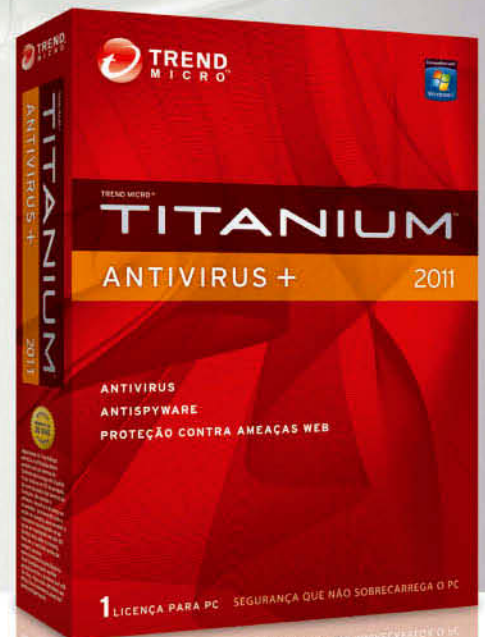
Utilizando uma tecnologia em nuvem para bloquear automaticamente as ameaças antes que elas sequer atinjam seu computador, o Titanium Antivirus Plus não prejudica o desempenho da sua máquina e mantém todos os seus dados seguros contra vírus e spywares.

Atualização automática: Todas as atualizações são feitas automaticamente na nuvem, mantendo seu computador protegido até das mais recentes ameaças.

Ameaças bloqueadas antes de chegar ao computador: O bloqueio é feito na Internet, a proteção é imediata e impede que as ameaças sequer tenham contato com sua máquina.

Simples e inteligente: Interface intuitiva e fácil de usar.

Desempenho Otimizado: Proteção rápida e leve, que gera impactos mínimos nos recursos de sua máquina e não deixa seu computador lento.



Saiba mais sobre o Titanium Antivirus Plus e toda a linha Titanium no site da Trend Micro.

www.trendmicro.com.br





Você sabe qual é o cabo ideal para sua Rede?

Responda rápido: Além da provável cor azul, o que mais você sabe sobre os cabos que interligam seus computadores? Conheça, neste artigo, as diferentes categorias, suas principais características e os tipos de blindagem disponíveis para cabos balanceados para redes de 10 Mbps até 10 Gbps. Saiba quando, e onde utilizá-los corretamente.

Após o anúncio que confirmou o Brasil como sede de dois grandes eventos internacionais em 2014 e 2016 as já existentes dúvidas sobre a qualidade da infraestrutura brasileira ficaram ainda mais evidentes. Discussões sobre transporte, segurança e estádios são recorrentes, mas existe outro tipo serviço básico que, apesar de negligenciado há anos, será tão exigido e fundamental quanto os outros: estamos falando da transmissão de informações e a situação nada confortável da infraestrutura de redes.

O descaso é tamanho, que, muitas vezes, o lançamento dos cabos de rede fica

por conta da equipe de manutenção, mais especificamente do eletricitista, que geralmente não foi qualificado para tal tarefa. Como resultado temos cabos retorcidos, esmagados e curvaturas exageradas. Neste cenário, o trabalho do técnico se resume em crimpar as pontas e verificar se o equipamento é capaz de acessar a rede/internet.

Este tipo de postura em relação às redes de computadores é frequente em residências e pequenos escritórios, pois nem sempre é viável arcar com o valor cobrado por um profissional de TI com bom embasamento técnico e respaldo em normas técnicas (**Box 1**). Mas mesmo em empresas de médio

Box 1: Normas

Com o crescimento de tamanho e importância das redes de telecomunicações, a necessidade de normalização a fim de garantir a qualidade e confiabilidade das transmissões ficou evidente. Existem vários comitês e diversas normas sobre redes. Os padrões para cabeamento estruturado mais conhecidos e seguidos são: o internacional ISO/IEC 11801 e o norte-americano ANSI/TIA-568-C. Estes padrões, definem requerimentos de implementação, conformidade, desempenho e procedimentos de verificação.

Até meados de 2000 não existia uma norma nacional, porém em 31 de setembro de 2000 a Associação Brasileira de Normas Técnicas, mais conhecida como ABNT, publicou a norma ABNT NBR 14565, que é baseada na ISO/IEC 11801. Entretanto, como ela não tem caráter obrigatório, boa parte dos profissionais de TI ainda adotam o padrão ANSI/TIA-568-C como referência para a execução de seus trabalhos.

Além de ferramentas de trabalho muito valiosas, pois norteiam o profissional para o desenvolvimento de ambientes que realmente vão funcionar como deveriam, as normas são ótimos diferenciais na hora de oferecer o serviço.

A certificação da rede é outro ponto que muitos administradores de rede desconhecem. Algumas empresas instaladoras incluem no contrato, sem custo algum, o serviço de certificação que é sempre realizado após o término da construção de toda a infraestrutura. São usados equipamentos especiais e métodos de testes, descritos nas normas, para verificar se a instalação está completamente funcional e dentro do especificado para a categoria/classe de desempenho como deveria.

Este é outro diferencial que pode ser explorado por prestadores de serviço. Alguns fabricantes de soluções para redes, inclusive, estendem a garantia de seus equipamentos caso a rede seja certificada.

Os documentos com a descrição detalhada destes padrões são vendidos diretamente nos sites de seus respectivos desenvolvedores. Para a NBR, o endereço é abntca-talogo.com.br.



Daniel Netto

Especialista em TI com experiência nas áreas de sistemas virtualizados e integração de hardware para servidores e desktops. É membro de diversas comunidades sobre hardware e GNU/Linux, ao qual dedica grande parte de seu tempo de estudo.



porte, não é incomum encontrarmos infraestruturas de redes caóticas, com conexões que desaparecem, lentidões inexplicáveis e trechos que não operam na velocidade que supostamente deveriam suportar. E é nessas horas, para tirar o corpo fora, que aparece aquele técnico “iluminado” dizendo que as redes de computadores pertencem ao domínio da magia negra.

De fato, a comunicação entre dispositivos é um assunto complexo, entretanto ela nada compartilha com a feitiçaria, mas sim com a física.

Conceitos iniciais

Os profissionais que atuam na área da tecnologia da informação já estão bem familiarizados com os vários termos relacionados com os cabos usados nas redes de computadores, como RJ45, *patch cord*, CAT6 e CAT5e. Infelizmente muitos ignoram o que esses termos realmente significam, e percebem somente que, quanto maior for o “CAT”, mais caro é o cabo (e, por isso, escolhem o mais barato).

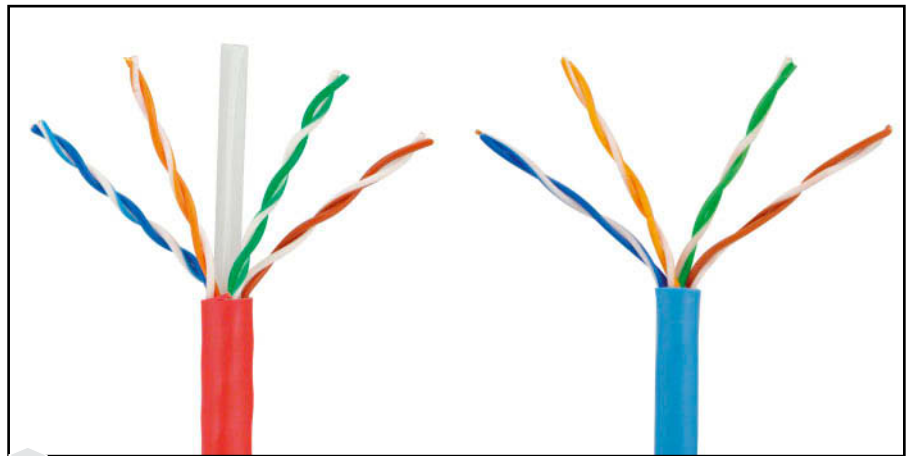
A escolha dos componentes para um bom cabeamento vai muito além de comprar apenas produtos em que o preço “cabe no bolso”. Por isso, antes de apresentarmos as categorias de cabos, vamos revisar alguns fundamentos:

O que é um “cabo de rede”?

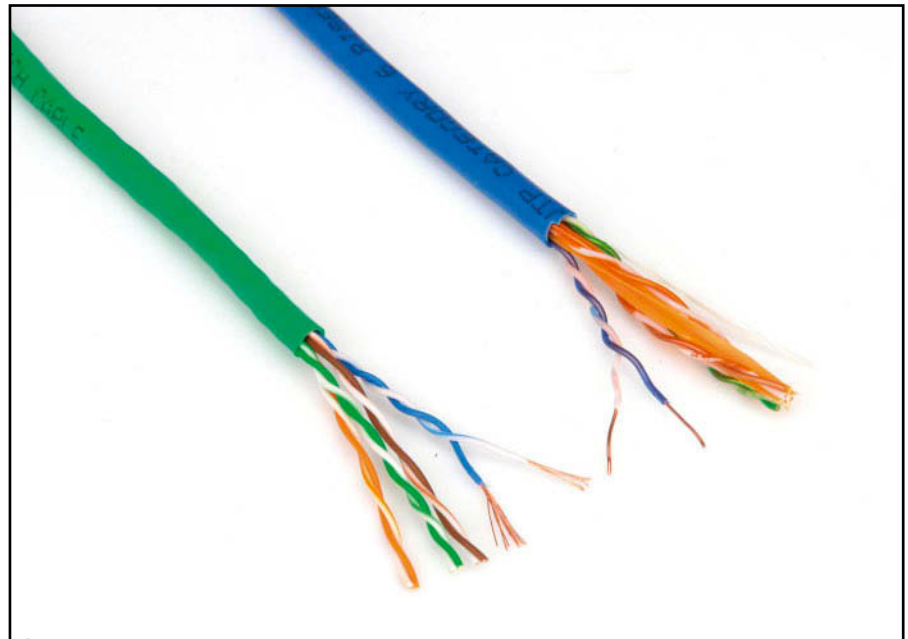
Por definição, chamamos de cabo, qualquer agrupamento de feixes de fios. Os cabos balanceados usados nas redes de computadores geralmente são compostos por quatro pares de fios (ou outros cabos) de cobre, com impedâncias semelhantes, trançados entre si, onde cada par carrega sinais elétricos de igual intensidade mas com polaridades opostas. Por isso são chamados de *Par Trançado*.

Essas são as principais características dos cabos do tipo U/UTP (*Unshielded Twisted Pair*, ou par trançado não blindado). Elas fazem parte de uma estratégia chamada balanceamento, daí o nome cabo balanceado, para reduzir os efeitos de interferências externas e internas.

O trançamento dos pares é um fator tão importante no funcionamento do cabo que cada categoria de cabos apresenta uma contagem diferente de tranças por metro. Na **figura 1** o leitor pode ver que as tranças de um cabo CAT5e (azul) são bem mais



F1. Maior número de tranças por metro garantem ao CAT6 (Vermelho) melhor qualidade de sinal, mesmo em altas frequências.



F2. Resistentes a manuseios constantes, os cabos flexíveis (Verde) não são indicados para longas distâncias devido à sua maior atenuação.

espaçadas que as de um CAT6 (vermelho), principalmente no par Branco/Marrom (ambos os cabos são do mesmo fabricante, a Furukawa).

Sólido ou Flexível?

Muitos profissionais ainda desconhecem as diferenças estruturais e de aplicação existentes entre os cabos sólidos e flexíveis.

Como já dissemos, cabos podem ser compostos por fios ou por outros cabos. Essa é exatamente a diferença entre o sólido e o flexível. Enquanto o primeiro faz uso de oito fios rígidos, o segundo tem oito cabos, que por sua vez são formados por vários outros fios de cobre. A diferença fica clara na **figura 2** que mostra dois cabos CAT6 da Black Box, sendo um flexível e outro sólido.

A maior resistência ao estresse mecânico e sua boa maleabilidade, faz do cabo flexível ideal para a confecção de *patch cords* e para a conexão entre os computadores e as tomadas da área de trabalho. Porém, como a seção transversal de cada um de seus oito cabos não é toda preenchida por cobre, esse tipo de cabo apresenta maiores níveis de atenuação e por isso não pode ter grande comprimento.

Já os cabos sólidos representam exatamente o inverso: sua melhor qualidade de sinal permite que maiores distâncias sejam alcançadas, mas devido à maior rigidez, curvas com raios curtos e o manuseio constante devem ser evitados. Sua utilização é indicada em lançamentos permanentes como calhas suspensas e através de paredes, nunca como *patch cords*.



Nomenclaturas

Apesar de os requisitos técnicos da ANSI/TIA-568-C e ISO/IEC 11801, e portanto da ABNT NBR 14565, serem muito semelhantes para vários tipos de cabeamento, a nomenclatura para o nível de desempenho que cada comitê usa em seus padrões pode causar confusão. Nas três normas, os componentes (cabos, patch cords, *hardwares* de conexão etc.) são caracterizados por uma “categoria” de desempenho. A diferença entre elas ocorre na nomenclatura do cabeamento, que é o conjunto formado pelos componentes. Enquanto que na ISO e ABNT, o cabeamento é classificado segundo uma “classe” de desempenho, a ANSI/TIA-568-C utiliza o mesmo esquema de categorias, usado para os componentes. Na **tabela 1** o leitor encontra uma matriz de equivalência entre os padrões.

Mesmo a ISO/IEC 11801 sendo ligeiramente mais rigorosa, todas as normas cumprem (ou excedem) as exigências mínimas da IEEE 802.3, que é onde estão definidos boa parte dos modos de operação das redes modernas. Porém, o ideal é seguir a norma escolhida, do começo ao fim da implantação da infraestrutura.

54

Blindagem

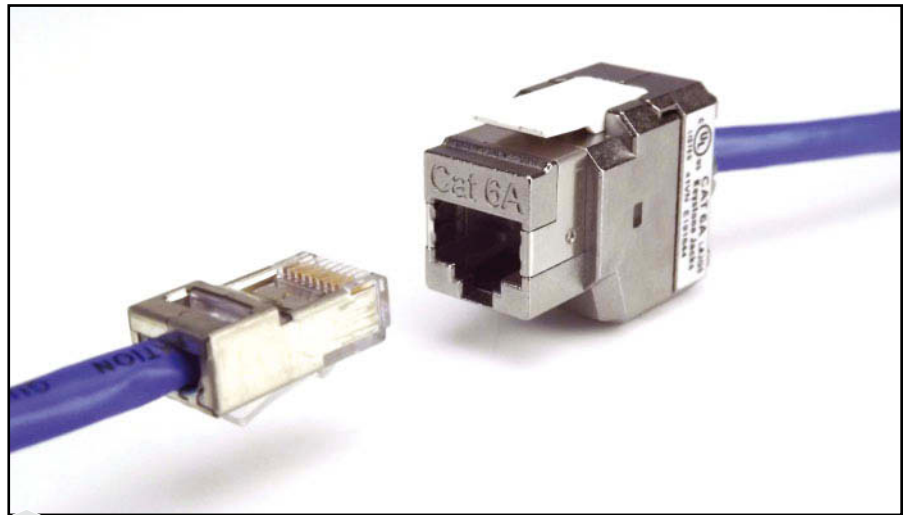
Campos eletromagnéticos são gerados por partículas eletricamente carregadas em movimento, como elétrons “viajando” ao longo de um condutor metálico. Logo, todo equipamento elétrico/eletrônico é uma fonte de campo eletromagnético.

Dependendo da intensidade, quando este tipo de campo incide sobre um cabo de rede, pode interferir no sinal elétrico usado para transmissão de dados, levando a corrupção de pacotes e/ou auto negociações em velocidades menores. Este efeito é chamado de interferência eletromagnética ou *electromagnetic interference* (EMI).

Como o isolamento plástico dos cabos de rede é transparente aos campos eletromagnéticos, para combater os efeitos da



F3. Da esquerda para “direita”: CAT5e U/UTP; CAT6 F/UTP e CAT7 S/FTP.



F4. A presença do aterramento é fundamental para o bom funcionamento da blindagem.

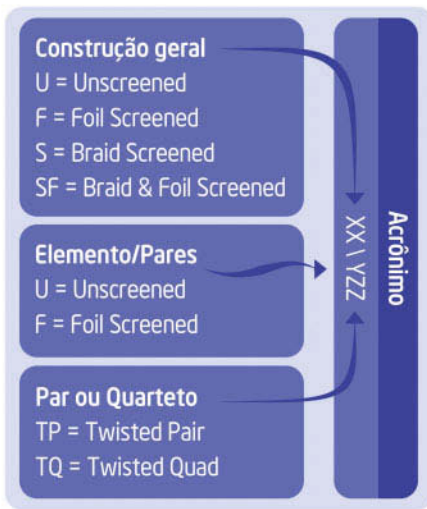
EMI é necessário o uso de blindagens. Veja na **figura 3** os dois tipos mais comuns de blindagens: a F/UTP (*overall foil screened cable with unscreened twisted pairs*) e S/FTP (*overall braid screened cable with foil screened pairs*). No primeiro, o cabo é recoberto com uma lâmina, geralmente de alumínio; já no segundo o cabo é recoberto por uma malha metálica e cada par é individualmente envolto em uma lâmina de alumínio.

Repare que no cabo vermelho existe mais um filamento metálico além dos quatro pares. Ele funciona como um “dreno” que interliga a blindagem interna aos dois RJ45 nas extremidades do cabo e que também devem ser blindados, pois seu papel é fundamental para uma proteção efetiva. Na **figura 4** mostramos um cabo categoria 5 com seu RJ-45 e um *Keystone Jack* CAT6A, ambos blindados da Black Box.

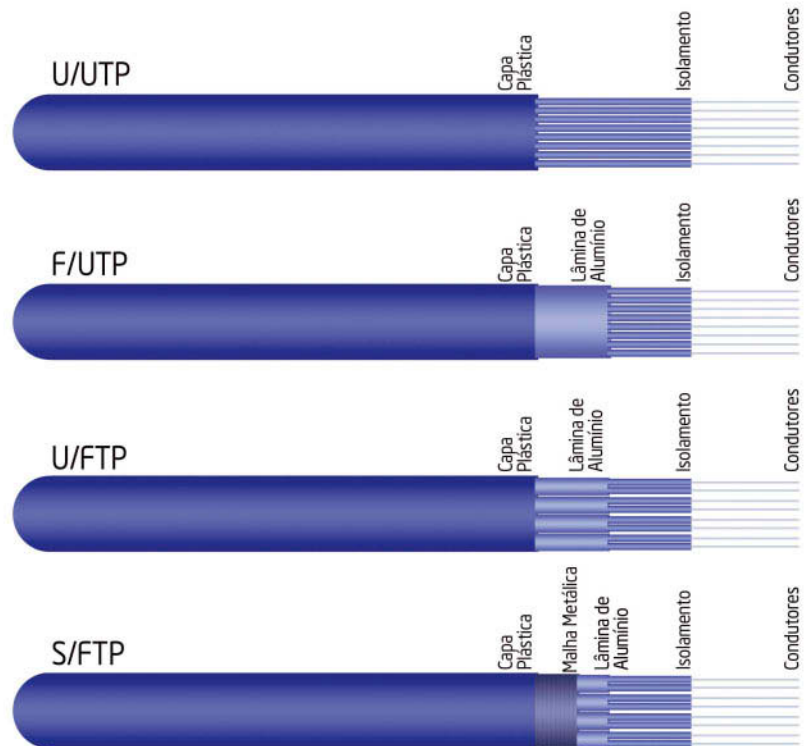
Nomenclaturas

Frequência (MHz)	ABNT - Componentes	ABNT - Cabeamento	ISO - Componentes	ISO - Cabeamento	TIA - Componentes	TIA - Cabeamento
16	Categoria 3	Classe C	Categoria 3	Classe C	Categoria 3	Categoria 3
100	Categoria 5e	Classe D	Categoria 5e	Classe D	Categoria 5e	Categoria 5e
250	Categoria 6	Classe E	Categoria 6	Classe E	Categoria 6	Categoria 6
500	.*	.*	Categoria 6 _A	Classe E _A	Categoria 6A	Categoria 6A
600	Categoria 7	Classe F	Categoria 7	Classe F	-	-
1000	-	-	Categoria 7 _A	Classe F _A	-	-

T1. *A ABNT NBR 14565 está sendo revisada e deverá ser publicada logo. A nova versão incluirá a categoria/classe de desempenho 6_A/E_A.



F5. Diagrama e nomenclatura.



Até a categoria 6_A/6A a principal função desta proteção não é melhorar o desempenho do cabo, mas sim garantir suas características de transmissão em ambientes com alta incidência de ruídos eletromagnéticos.

O leitor já sabe que o acrônimo U/UTP é usado para designar os cabos que não têm nenhum tipo de proteção, entretanto, existem várias formas de se blindar um cabo e cada uma delas recebe um nome diferente. Na **figura 5** o leitor encontra um esquema com a nomenclatura oficial, definido pela norma ISO/IEC 11801, e um diagrama com as combinações mais comuns.

Categorias

Para atender a crescente demanda por taxas de transferência cada vez mais altas, exigidas pelas redes corporativas e domésticas, novos padrões de transmissão foram desenvolvidos ao longo dos anos. Para comportá-las, a tecnologia de cabeamento também precisou evoluir.

Os diversos tipos de cabos são classificados em categorias. Cada uma delas é formada por uma série de características técnicas como, impedância, frequência de operação e normas que definem a qualidade mínima de fabricação. Veja a seguir, as principais categorias de cabos U/UTP usadas atualmente.

CAT3

Certificados para operar com frequência de 16 MHz, os cabos de categoria 3 foram muito usados durante a década de 1990 na implementação das redes de computadores de especificação 10BASE-T (definida no padrão IEEE 802.3i) e topologia estrela que, com o tempo, substituíram as redes de topologia em barramento onde os equipamentos eram interligados, principalmente, por meio de cabos coaxiais.

Tanto as redes coaxiais da época (10BASE2 e 10BASE5) como a baseadas

na 10BASE-T tinham a vazão máxima de 10 Mb/s ou 1,25 MB/s, portanto, a grande novidade ficou por conta da possibilidade de usar o mesmo cabeamento para a transferência de voz e dados, já que a nova especificação previa o uso de apenas dois pares do mesmo tipo de fio já utilizado na telefonia com até 100 metros de comprimento (ver **box 2**).

Incapazes de atender a crescente demanda por maiores taxas de transferência, as redes *Ethernet* foram aos poucos caindo no esquecimento. Os cabos categoria 3 che-

Box 2: Até 100m... Será mesmo?

Todos aqueles que têm alguma familiaridade com redes de computadores sabem que 100 metros é o comprimento máximo do canal. Porém, é preciso cautela na interpretação desta distância limite.

O canal compreende o caminho de transmissão entre um equipamento de rede (*switch*, por exemplo) e o dispositivo terminal, que pode ser o computador do usuário. Em um canal típico, o *switch* será conectado a um *patch panel* que, por sua vez, fará a conexão com as várias tomadas da área de trabalho onde os computadores serão conectados.

Independentemente da categoria dos cabos usados, o trecho entre o *patch panel* e a tomadas, deve ser feito por meio de cabos sólidos e não pode exceder 90 metros. Para cada um dos cabos horizontais é permitido no máximo 10 metros de *patch cords* e cordões da área de trabalho, que como o leitor já sabe, são feitos com cabos flexíveis e portanto apresentam maiores níveis de atenuação, por isso, o quando a somatória dos comprimentos ultrapassar o limite de 10 metros, o tamanho total do cabo horizontal deverá ser reduzido de acordo com fórmulas presentes nas normas.



F6. Patch cord categoria 5 F/UTP da Black Box.



garam a ser usados nas redes 100BASE-T2 e 100BASE-T4, mas atualmente o setor de telefonia é o que mais utiliza cabos CAT3, mas em versões com 25 pares e conector do tipo RJ21, também conhecido por Telco.

CAT5

Em 1995 foi publicado o padrão IEEE 802.3.u. Dentre outras especificações, ele define a 100BASE-TX que prevê o uso de dois pares de fios de um cabo categoria 5 com frequência de 100 MHz para atingir a vazão máxima de 100 Mb/s (12,5 MB/s) em segmentos de até 100 metros.

Por entregarem desempenho satisfatório, um relativo baixo custo de instalação e manter a compatibilidade com equipamentos mais antigos, as redes *Fast Ethernet* ainda são bastante utilizadas em ambientes domésticos e pequenas empresas.

Ratificado em 1999, o padrão IEEE 802.3ab considera o CAT5 (**figura 6**) como requisito mínimo para operação *Gigabit Ethernet* de tipo 1000Base-T (1000 Mb/s ou 125 MB/s), em quatro pares de fios, para distâncias de até 100 metros. Entretanto, novas instalações Gigabit Ethernet já não são feitas com cabos desta categoria, pois em 2001 ela foi substituída pela CAT5e

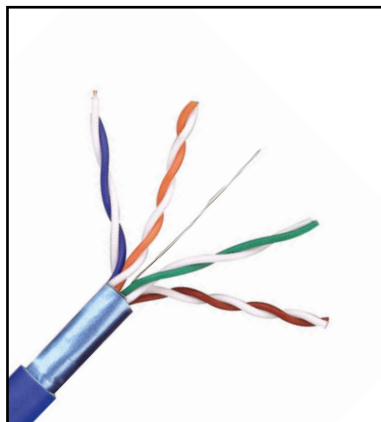
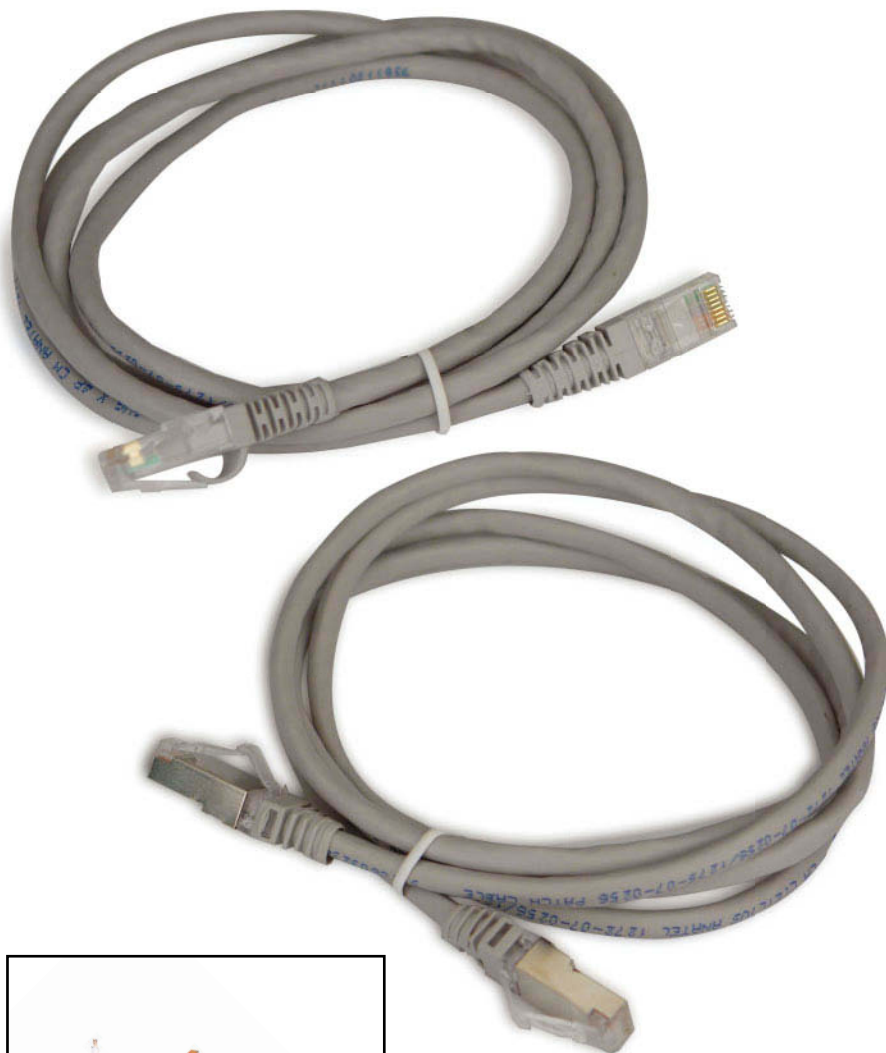
CAT5e

Assim como seu antecessor, os cabos CAT5e são compatíveis com as especificações 10/100/1000BASE-T e devem suportar frequências de 100 MHz.

Neste ponto, o leitor deve estar se perguntando: “Se não é para suportar maiores velocidades, por que criar mais um tipo de cabo?”

De fato, é perfeitamente possível construir uma rede Gigabit Ethernet usando CAT5. Porém, por estar trabalhando no limite das especificações do cabo, todo o ecossistema, principalmente no que se refere a instalação, precisa estar “perfeito”. A fim de desenvolver um sistema de cabeamento mais aprimorado, capaz de fornecer uma maior margem para o funcionamento, mesmo nas piores circunstâncias, foi criado um novo padrão. Ele define os requisitos para a *Enhanced Category 5* (Categoria 5 Melhorada/Aprimorada) ou simplesmente CAT5e (**figura 7**).

Visando uma menor atenuação do sinal, especialmente aquela causada pela não uniformidade de impedância nos



F7. Patch cords categoria 5e da Furukawa nas versões U/UTP e F/UTP. No detalhe, cabo sólido Furukawa CAT5e F/UTP.



F8. Possível notar a presença da ripcord próximo ao par marrom. Ela é muito útil na hora de desencapar o cabo.

cabos, que deve ser de aproximadamente 100 ohms, a qualidade de fabricação foi melhorada e vários parâmetros de teste, tanto os realizados em campo quanto pelo próprios fabricantes, ficaram mais rígidos.

CAT6

Cabos de categoria 6 podem operar até 250 MHz, têm impedância de 100 ohms e são retro compatíveis com os CAT3, 5 e 5e, portanto com as redes do tipo 10/100/1000BASE-T.

Visando um melhor desempenho, os requisitos para fabricação e instalação de cabos de categoria 6 são significativamente mais rígidos do que os aplicados aos CAT5 e CAT5e. Por isso, mesmo antes do término de seu desenvolvimento, foi lançado um novo tipo de operação, o 1000BASE-TX (ANSI/TIA-854).

Semelhante ao 1000BASE-T (IEEE 802.3ab), ele prevê a vazão máxima de até 1000 Mb/s e suporta transmissões em modo *full-duplex*. Porém, requer o uso de cabeamento CAT6 em vez CAT5e, pois, devido à superioridade de desempenho da nova categoria de cabos, o padrão ANSI/TIA-854 não implementa cancelamento dos efeitos de *crosstalk* e *eco*.

Embora a categoria 6 tenha sido criada primariamente para Gigabit Ethernet, algumas redes equipadas com este tipo de cabeamento, dependendo dos níveis de *alien crosstalk* e qualidade da instalação, podem ser certificadas para operação do tipo 10GBASE-T (IEEE 802.3an de 2006) em segmentos que podem variar de 37 até, no máximo, 55 metros.

A **figura 8** mostra um patch cord CAT6 U/UTP da Panduit com 6,10 me-

tros de comprimento. Já no detalhe, temos um exemplo de cabo sólido, também sem blindagem.

CAT6_A/CAT6A

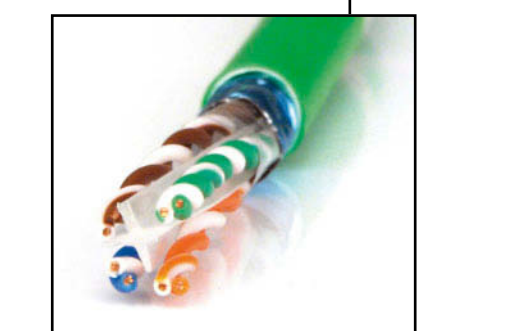
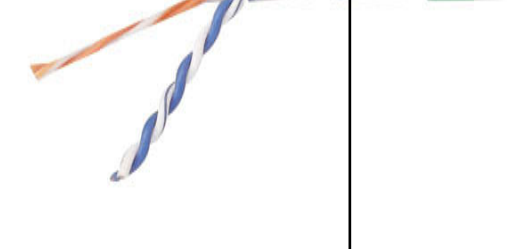
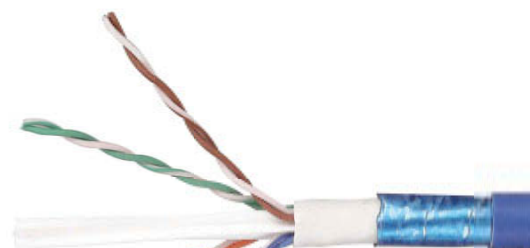
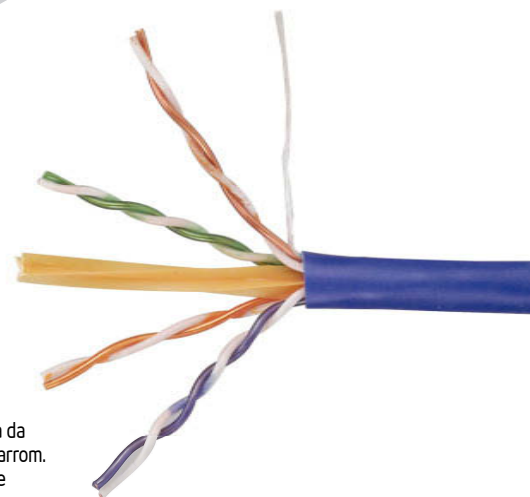
Para sustentar a vazão de 1250 Mb/s prevista pelo padrão 10 Gigabit Ethernet em distâncias de até 100 metros, mesmo nos piores casos, um novo tipo de cabeamento teve de ser desenvolvido. A *Augmented Category 6* (Categoria 6 Aumentada), mantém a impedância em 100 ohms, amplia a frequência de operação para 500 MHz e diminui ainda mais a tolerância para alien crosstalk. Além do 10GBASE-T, o CAT6A (ou CAT6_A como é chamado na norma ISO) é compatível com todos os padrões anteriores.

As especificações para todas as categorias de cabos descritas nos padrões servem apenas como referência, de modo que os fabricantes são livres para desenvolver soluções próprias. A Panduit, por exemplo, comercializa uma versão "*thin*" dos cabos categoria 6A (**figura 9**) capazes de suportar 10 Gigabit Ethernet em trechos de até 70 metros.

A fim de manter os quatro pares separados para diminuir a interferência que um causa no outro, muitos modelos de cabos categoria 6 aumentada e até mesmo de CAT6, usam uma "alma" plástica em formato de "X" (detalhe **figura 9**). Além de aumentar a espessura, esse separador reduz bastante a flexibilidade do cabo e, por isso, para que a geometria do cabo seja mantida, curvas acentuadas devem ser evitadas.

CAT7

Se até agora abordamos apenas categorias em que a blindagem é opcional, a partir desta, ela torna-se obrigatória. Usando o esquema



F9. Mais fino que um cabo CAT6A padrão, o TX6A-SD permite um maior número de cabos na mesma canaleta.



de proteção S/FTP, os cabos categoria 7 (**figura 10**) devem ser capazes de operar em frequências de até 600 MHz e devido a sua grande superioridade de desempenho em relação as categorias anteriores, são compatíveis, por uma boa margem, com todos os padrões mencionados até agora, inclusive 10 Gigabit Ethernet.

Tanto a norma ISO/IEC 11801 quanto a brasileira NBR 14565 reconhecem esta categoria de componentes e a classe F de desempenho para cabeamento, o que não ocorre na norte-americana ANSI/TIA-568-C. Portanto, o leitor deve ficar atento na hora da concepção do projeto da rede.

Na terminação deste tipo de cabo deve-se usar conectores próprios para operação em 600 MHz, padrão IEC 60603-7-7, que são compatíveis com os atuais RJ45. Porém muitos fabricantes adotam uma interface baseada no conector desenvolvido pela Siemon, chamado de TERA, que mais tarde foi ratificado pela IEC no documento 61076-3-104 para transmissões em até 1000 MHz.

58

CAT7a

As especificações de operação desta categoria foram recentemente finalizadas e incorporadas a ISO/IEC 11801 e por isso a categoria 7_A/Classe F_A ainda não foi adotada pela ABNT (a ANSI/TIA-568-C também não as reconhecem).

Com requisitos baseados na já existente CAT7, a melhoria mais significativa foi a extensão da largura de banda para 1000 MHz, graças a uma maior rigidez no controle de qualidade dos materiais e do processo produtivo. Esse aprimoramento garante suporte as redes 10/100/1000/10000BASE-T assim como a outros tipos de aplicações como CATV que operam em frequências de até 862 MHz. É possível que aplicações além do 10 Gigabit Ethernet, como 40 e 100 Gi-



F10. Cabos Panduit categoria 7 com blindagem S/FTP.

gabit Ethernet, também sejam suportadas mesmo que com alcance limitado.

Nos cabos de categoria 7_A a conectividade pode ser feita com interfaces TERA, que não são compatíveis com os atuais RJ45. Porém, se o fator compatibilidade for importante é possível usar os conectores definidos nas normas IEC 60603-7-71 e 61076-3-110.

Veja na **tabela 2** um resumo com as aplicações suportadas por cada tipo de cabeamento.

Conclusão

Mas, afinal, qual é o tipo de cabo que eu devo usar? Para esta pergunta há somente uma resposta: Depende! Quando o assunto é cabeamento, não existe nenhuma “receita de bolo” universal. São muitas variáveis e por isso, as infraestruturas de redes são planejadas individualmente, levando em conta as necessidades particulares de cada cliente. Entretanto, existe algum consenso entre os especialistas.

De acordo com **Paulo Marin**, doutor em engenharia elétrica e coordenador do comitê de revisão da norma NBR-14565:2011, de uma forma geral, a menor classe de desempenho do cabeamento estruturado, recomendada para instalações modernas, é a classe E (categoria 6 na norma TIA-568C). O que garante

funcionamento com folga em Gigabit Ethernet.

Ainda segundo Marin, para redes 10 Gigabit Ethernet o ideal é a classe E_A com cabos CAT6_A blindados, pois a partir deste ponto o custo das fibras ópticas começa a ficar mais vantajoso.

Escolher o melhor tipo de cabeamento não é uma decisão simples. Ela envolve desde estudos sobre o tipo de dados e aplicações que serão transmitidas, levando em conta um possível crescimento no volume de dados, até os custos com manutenções e atualizações, tanto no curto quanto no longo prazo.

Este tipo de análise, além de sólidos conhecimentos técnicos sobre infraestrutura de redes, familiaridade com normas e padrões, requer que o profissional esteja atento às constantes evoluções das tecnologias empregadas nas redes de computadores. Por isso, se você está pensando em montar a rede da sua empresa, considere a possibilidade de contratar um serviço especializado e deixe aquele conhecido que “entende de computador” de lado.

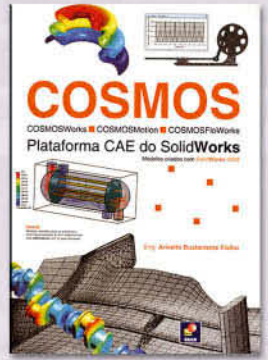
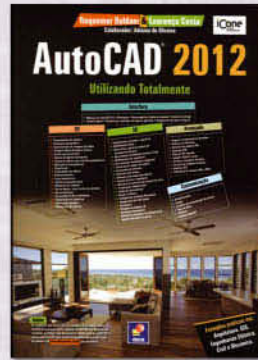
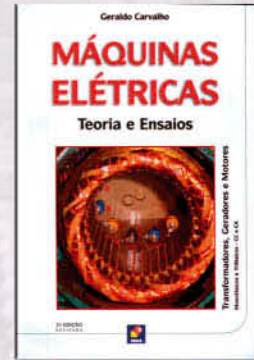
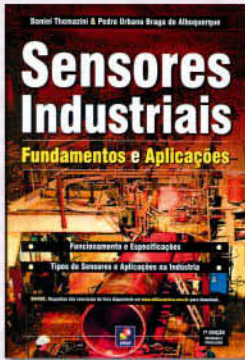
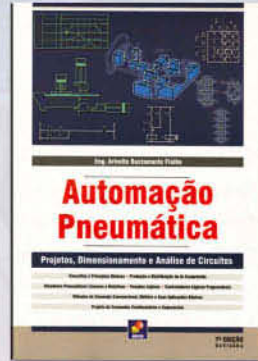
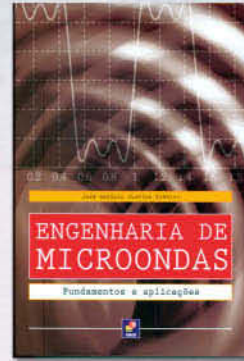
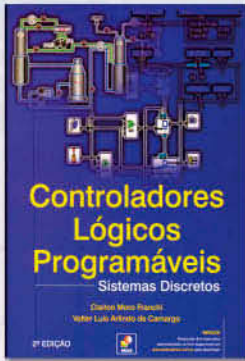
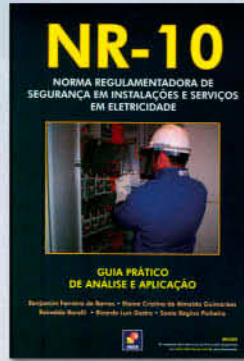
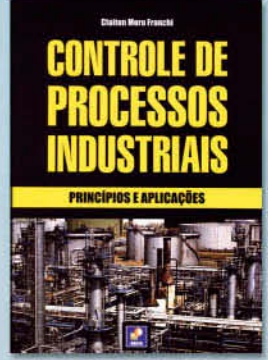
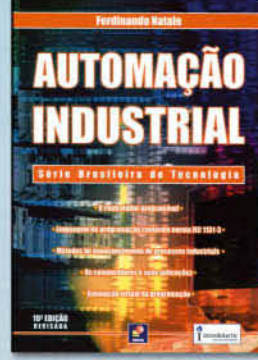
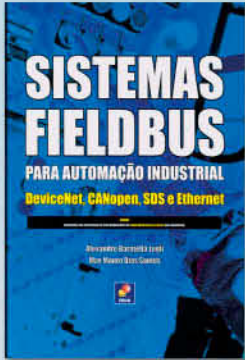
Já passou da hora do profissional de TI brasileiro investir no seu conhecimento e deixar de fazer as coisas precariamente. Certificações e cursos são ótimas iniciativas, mas a vontade de aprender e a constante atualização é o segredo de todo bom profissional. PC

Aplicações Suportadas

Aplicação	CAT3 / Classe C	CAT5e / Classe D	CAT6 / Classe E	CAT6 _A / Classe E _A	Classe F	Classe F _A
10BASE-T	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
100BASE-T2	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
100BASE-T4	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
100BASE-TX	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
1000BASE-T	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
1000BASE-TX	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
10GBASE-T	NÃO	NÃO	SIM*	SIM	SIM	SIM

T2. *Suporte ao 10GBASE-T é limitado a distâncias de no máximo 57 metros.

Ótimos livros por um excelente preço





Engenharia de Redes Open-Source

Precisa projetar e instalar redes confiáveis, escaláveis, de fácil suporte e baixo custo? Quer entender conceitos avançados de Roteamento (Routing) e Comutação de Pacotes (Switching)?

Neste artigo você aprenderá conceitos e técnicas para instalar e configurar seus próprios roteadores e switches em servidores de baixo custo, utilizando o sistema operacional de redes open-source Vyatta, que vem desbancando os melhores fabricantes do mercado, por fornecer nativamente serviços de roteamento, balanceamento de carga, filtragem de pacotes, QoS, DHCP, DNS, Proxy e Cluster sem nenhum custo adicional. Bem-vindo ao futuro das redes livres!

60



Douglas H. Cetertick

Pós-Graduado em Engenharia de Redes, Bacharel em Ciências da Computação e Análise de Sistemas. Especialista em infraestrutura. Possui certificações LPI 302, RHCE, Scrum Master.

A Engenharia de Redes tornou-se pauta principal nas grandes corporações devido ao fato de que tudo passa por um sistema de comunicação. Desde o acesso ao *internet banking* do departamento financeiro ao apontamento de peças produzidas pelas linhas de produção, todos os sistemas estão interligados e precisam se comunicar para que as decisões de negócio sejam feitas de forma rápida e eficiente.

Neste contexto, redes confiáveis, estáveis e escaláveis se tornaram necessárias para acompanhar o crescimento das empresas e permitir que elas se tornem mais eficientes e lucrativas para seus acionistas.

O papel do profissional de Engenharia de Redes não é só garantir que a melhor solução esteja implementada, mas que esta solução possa ser rápida e facilmente expandida, ao mesmo tempo que deve ter custo aceitável e ser suportável.

O “passe” dos bons profissionais subiu muito nos últimos anos, mas ser considerado bom profissional nesta área requer sólidos conhecimentos de *networking* (redes), *troubleshooting* (detecção de problemas) e *engineering* (engenharia ou projeto de redes).

Se o seu objetivo é crescer e se desenvolver nesta área, está no local certo. Leia e releia o artigo e a documentação disponível no *site* do desenvolvedor da solução, até ter assimilado todos os conceitos. Não deixe de colocá-los em prática utilizando o Vyatta, para que seus conhecimentos sejam solidificados e suas competências profissionais sejam aprimoradas. Mãos à obra e boa leitura!

Cenário Inicial

Começaremos com um cenário que é necessário e facilmente encontrado: computadores de uma rede interna acessando a Internet.

A partir dele construiremos nossa rede para utilizarmos o Vyatta, permitindo que os conceitos aprendidos aqui sejam utilizados e aplicados.

Prepare o servidor que será utilizado como roteador, com duas placas de rede (uma que será utilizada para se conectar a seu *link* de acesso a internet e a outra para a rede interna) e um *hard disk* (HD) com pelo menos 40 GB. Lembre-se que a instalação do Vyatta apagará todo o conteúdo do disco.

Baixe a versão mais atual do Vyatta Core Live CD ISO, em <http://www.vyatta.org/downloads> e grave-a em um CD. Este CD será utilizado para iniciarmos a instalação no seu servidor.

Instalação

Efetue o *boot* do servidor que será utilizada como roteador com o CD do Vyatta. Você verá uma tela similar à da **figura 1**.

Pressione <ENTER> para iniciar o Vyatta.

Diversas mensagens aparecerão na tela e então o sistema irá parar na seguinte tela, similar à da **figura 2**. Entre utilizando o usuário “vyatta” e a senha “vyatta”, para chegar ao conteúdo da **figura 3**.

Agora vamos instalar o sistema no seu roteador com o comando `install-image`:

```
vyatta@vyatta:~$ install-image <ENTER>
```

O instalador pedirá confirmação. Pressione <ENTER> para as próximas três perguntas (**figura 4**):

```
Would you like to continue? (Yes/No) [Yes]:  
<ENTER>
```

```
...
```

```
Partition (Auto/Parted/Skip) [Auto]:  
<ENTER>
```

```
...
```

```
Install the image on? [sda]: <ENTER>
```

Então o instalador perguntará se realmente quer continuar com a instalação.



Digite yes e pressione a tecla <ENTER> :

Continue? (Yes/No) [No]: yes <ENTER>

O próximo passo é determinar qual a quantidade de espaço em disco que pretende utilizar para o Vyatta, qual o nome da imagem do sistema operacional e onde quer armazenar o arquivo de configuração.

Aceite as próximas as recomendações, pressionando a tecla <ENTER> três vezes:

```
...
How big of a root partition should I create?
(1000MB - 1049MB): [1049]MB: <ENTER>
What would you like to name this image?
[VC6.1-2010.08.20]: <ENTER>
Which one should I copy to sda? [/opt/vyatta/
etc/config/config.boot]: <ENTER>
```

O instalador pedirá para você digitar qual senha deseja utilizar para administrar o sistema. Coloque uma senha, digite-a e pressione <ENTER>. O instalador pedirá que confirme a senha escolhida.

```
...
Enter vyatta password: (senha secreta)
<ENTER>
Retype vyatta password: (senha secreta)
<ENTER>
```

A próxima pergunta é qual disco de boot deverá ser modificado para que o sistema inicialize automaticamente. Aceite a recomendação-padrão:

```
...
Which drive should GRUB modify the boot
partition on? [sda]: <ENTER>
```

Se tudo correr bem você verá uma última mensagem:

```
...
Done!
```

E o sistema voltará ao prompt. Remova o CD de boot e reinicie o sistema com o comando **reboot**.

O sistema reiniciará, e após o boot, aparecerá o menu do *bootloader*, igual ao da **figura 5**. Basta aguardar o sistema iniciar automaticamente. Após o carregamento do sistema você chegará até uma tela como a da figura 3.

Digite o nome do usuário “vyatta”, e a senha que você escolheu nos passos anteriores.

Configurando o básico de seu roteador

Vamos subir uma configuração básica no seu roteador, assumindo que seu provedor



F1. Tela Inicial de Boot do Vyatta.



F2. Após o boot do Vyatta.



F3. Após o login no sistema.



de acesso a internet fornece endereços IP em modo DHCP e que sua rede interna utilizará a faixa de IP 192.168.1.0/24.

Primeiros passos

Quando você efetuar *login* no seu roteador, estará no modo operacional.

Para configurar o sistema, você deve entrar no modo de configuração por meio do comando `configure`. É possível saber que estamos no modo de configuração, pois sempre que pressionarmos a tecla “Enter” o texto “[edit]” será exibido em uma nova linha.

```
vyatta@vyatta:~$ configure
[edit]
vyatta@vyatta#
```

Defina o hostname do seu roteador com o comando `set system host-name`:

```
vyatta@vyatta# set system host-name R1
[edit]
vyatta@vyatta#
```

Aplique a configuração com o comando `commit`:

```
vyatta@vyatta# commit
[edit]
vyatta@vyatta#
```

Saia do modo de configuração utilizando `exit`:

```
vyatta@vyatta# exit
Warning: configuration changes have not
been saved.
exit
vyatta@vyatta:~$
```

Saia do roteador utilizando o comando `exit` novamente:

```
vyatta@vyatta:~$ exit
```

O sistema voltará para a tela de console inicial, com o novo nome aplicado:

```
Welcome to Vyatta - R1 tty1
R1 login:
```

Efetue Login novamente no roteador para configurarmos o domínio ao qual o roteador pertence:

```
vyatta@R1# set system domain-name mydo-
main.com
[edit]
vyatta@R1# commit
[edit]
vyatta@R1#
```

Configurando as interfaces

Assumindo que seu provedor forneça um endereço IP através de acesso rápido à Internet no modelo DHCP e que você o conectou na porta `eth0`, vamos configurá-lo:

```
vyatta@vyatta:~$
vyatta@vyatta:~$
vyatta@vyatta:~$
vyatta@vyatta:~$
vyatta@vyatta:~$
vyatta@vyatta:~$
vyatta@vyatta:~$ install-image
Welcome to the Vyatta install program. This script
will walk you through the process of installing the
Vyatta image to a local hard drive.
Would you like to continue? (Yes/No) [Yes]: yes
Probing drives: OK
Looking for pre-existing RAID groups...none found.
The Vyatta image will require a minimum 1000MB root.
Would you like me to try to partition a drive automatically
or would you rather partition it manually with parted? If
you have already setup your partitions, you may skip this step

Partition (Auto/Parted/Skip) [Auto]: Auto

I found the following drives on your system:
sda    1049MB

Install the image on? [sda]:_
```

F4. Instalando o sistema.

GNU GRUB version 1.96

```
Vyatta UC6.1-2010.08.20 linux (KUM console)
Vyatta UC6.1-2010.08.20 linux (Serial console)
Lost password change UC6.1-2010.08.20 (KUM console)
Lost password change UC6.1-2010.08.20 (Serial console)
```

Use the ↑ and ↓ keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
commands before booting or 'c' for a command-line.

The highlighted entry will be booted automatically in 3s.

F5. Menu de Inicialização do Roteador.

```
vyatta@R1# set interfaces ethernet eth0
address dhcp
[edit]
vyatta@R1# commit
[edit]
vyatta@R1#
```

Configuremos a interface do roteador que se conectará na sua rede local, com o endereço IP 192.168.1.1 e máscara de rede 255.255.255.0 (/24):

```
vyatta@R1# set interfaces ethernet eth1
address 192.168.1.1/24
[edit]
vyatta@R1# commit
[edit]
vyatta@R1#
```

Habilitando administração remota

Agora, habilitaremos o Vyatta para ser administrado remotamente utilizando SSH:

```
vyatta@R1# set service ssh
[edit]
vyatta@R1# commit
[edit]
vyatta@R1#
```

Habilitando serviços no seu roteador

Configurando Servidor DHCP

Para configurar o roteador Vyatta a fim de fornecer os endereços IP da rede interna utilizaremos o serviço de DHCP:

```
vyatta@R1# set service dhcp-server
shared-network-name ETH1_POOL subnet
```



```
192.168.1.0/24 start 192.168.1.100 stop
192.168.1.199
[edit]
vyatta@R1# set service dhcp-server
shared-network-name ETH1_POOL
subnet 192.168.1.0/24 default-router
192.168.1.254
[edit]
vyatta@R1# set service dhcp-server
shared-network-name ETH1_POOL subnet
192.168.1.0/24 dns-server 12.34.56.100
[edit]
vyatta@R1# commit
[edit]
vyatta@R1#
```

Configurando um NAT

Agora habilitaremos o NAT Overload para que os ips internos da LAN possam funcionar acessando a Internet:

```
vyatta@R1# set service nat rule 1 source
address 192.168.1.0/24
[edit]
vyatta@R1# set service nat rule 1 outbound-
interface eth0
[edit]
vyatta@R1# set service nat rule 1 type mas-
querade
[edit]
vyatta@R1# commit
[edit]
vyatta@R1#
```

Configurando um Firewall

Habilitemos o firewall, para que exista um mínimo de segurança:

```
vyatta@R1# set firewall name ALLOW_ESTA-
BLISHED
[edit]
vyatta@R1# set firewall name ALLOW_ESTA-
BLISHED rule 10
[edit]
vyatta@R1# set firewall name ALLOW_ESTA-
BLISHED rule 10 action accept
[edit]
vyatta@R1# set firewall name ALLOW_ESTA-
BLISHED rule 10 state
established enable
[edit]
vyatta@R1# commit
[edit]
vyatta@R1#
```

E agora aplicaremos esta regra de firewall na interface da Internet:

```
vyatta@R1# set interfaces ethernet eth0
firewall in name ALLOW_ESTABLISHED
```

```
[edit]
vyatta@R1# set interfaces ethernet eth0
firewall local name ALLOW_ESTABLISHED
[edit]
vyatta@R1# commit
[edit]
vyatta@R1#
```

Salvando a configuração

Salve a configuração para que não perca nenhuma configuração já efetuada, caso você necessite reiniciar seu roteador ou falte energia elétrica:

```
vyatta@vyatta# save
Saving configuration to '/opt/vyatta/etc/
config/config.boot'...
Done
[edit]
vyatta@vyatta#
[edit]
```

Conclusão

Com isto feito, sua rede interna comunicará com a rede internet e os usuários terão acesso ao mundo externo de e-mail, páginas de pesquisa, etc.

Seu roteador está oferecendo as funcionalidades básicas e permite o acesso da rede interna para a Internet a seus computadores internos.

Trabalhar com o Vyatta é extensivamente gratificante, pois cada comando efetuado é um sucesso garantido e mais uma funcionalidade adicionada ao seu *router*.

Acesse o site www.vyatta.org, leia a documentação, e não tenha receio de experimentar no seu roteador todos os comandos, todas as possibilidades a seguir:

- ◆ Instalação e Configuração do Vyatta
- ◆ NAT
- ◆ VLANs
- ◆ Roteamento
- ◆ Protocolos de Roteamento
- ◆ Serviços de Rede (DHCP, DNS, NTP)
- ◆ Segurança Básica (Administração Segura e Firewall Básico)
- ◆ Análise da Rede
- ◆ QoS – Quality of Service
- ◆ Segurança Avançada
- ◆ Roteamento Avançado

Lembrando: desde que a alteração não tenha sido salva, basta reiniciar seu roteador Vyatta que ele voltará para o último estado de configuração antes do comando **save**.

Até a próxima! PC

Loja Virtual

O caminho para o ser um profissional melhor começa aqui!

- Delphi, SQL
- Certificação CCNA
- Redes Locais com Linux
- Programação com Delphi

Pedidos: (11) 2095-5330
www.novasaber.com.br

Managed Print Service: Entendendo o MPS

Sempre que falamos de MPS, ou serviço de gerenciamento de impressão, nos deparamos com um grande problema: os executivos normalmente não sabem quanto gastam em impressão. Eles até têm ideia, mas o custo é muito maior do que imaginam.

Thiarlei Macedo

Com este artigo, saberemos porque muitas empresas optam por *outsourcing* de impressão. A questão é que a maioria dos empresários não está completamente capacitada para gerenciar esta parte do negócio, pois não conseguem ver o grande número de variáveis associadas a um completo serviço de gerenciamento de impressão.

Outsourcing de impressão é o nome dado ao processo de terceirizar os serviços de gerenciamento de impressão. O problema está em que muitos chamam qualquer serviço de impressão de outsourcing, o que não é correto. O que iremos abordar, então, é o que todas as empresas deveriam fazer e ter em conta, o MPS (*Managed Print Service*), serviço completo de gerenciamento de impressão ou um outsourcing de impressão profissional.

Por que Implantar um programa de MPS?

Muitas corporações menosprezam a tarefa de gerenciar parques de impressão, mas na verdade não é tarefa para aventureiros ou amadores, pois, conforme diversas pesquisas, tanto do Gartner como do PhotizoGroup, a grande parte das empresas chega a ter uma despesa mensal com impressão equivalente de 3 % a 6 % correspondentes aos seus faturamentos.

Quando falamos em gerenciar ambientes de impressão, geralmente as pessoas pensam em gastos relacionados a papel, toner e equipamentos, mas existem muitos outros aspectos envolvidos na impressão nossa de cada dia. Existem muitas atividades, processos e custos ocultos.

Um gerenciamento eficiente de impressão gera em média 30% de redução de custo de impressão e 60% da pegada carbono do seu parque de impressoras, pois quando falamos em MPS, estamos falando em uma completa reengenharia de processos, equipamentos e fluxos de trabalho também.

Para iniciarmos a abordagem do Managed Print Service, precisamos ter em mente que devemos partir do ponto de vista estratégico e somente depois pensarmos nos aspectos táticos e operacionais. Ainda é importante lembrar que, sem apoio da alta diretoria, nenhum programa de MPS dará certo, pois as mudanças necessárias vão muito além do que pequenos ajustes de custo e controle.

Como já dizia Sun Tzu no livro “A arte da guerra”, no século IV A.C.: “A estratégia sem tática é o caminho mais lento para a vitória. Tática sem estratégia é o ruído antes da derrota”.

O que não é MPS?

Para que fique claro, é importante entender que MPS não é meramente “cobrança por página impressa”, “contrato de click”, “aluguel de impressora”, “remanufatura de suprimentos”, “fornecimento de hardware de impressão”, “contrato de manutenção de equipamentos”, ou instalar algum software de tarifação de impressão. Como veremos à frente, o serviço de gerenciamento de impressão até pode conter estas características, mas dizer que qualquer um desses serviços é MPS não é verdade. É como se estivéssemos afirmando que uma lagoa é um oceano, só por ter água semelhante ao oceano.

Objetivos

O gerenciamento de serviços de impressão busca uma articulação equilibrada entre pessoas, tecnologias e processos. Podemos enumerar alguns objetivos do MPS: Maior produtividade e eficiência; Aumento da performance corporativa; Racionalização de processos; Aumento da qualidade de serviço; Atualização tecnológica; Automação do fluxo de trabalho e Gestão efetiva de documentos.

Da mesma forma é importante respeitar alguns pontos básicos para o alinhamento

do programa de Managed Print Service, entre eles:

- ♦ Entender o processo corporativo;
- ♦ Conseguir o comprometimento do patrocinador;
- ♦ Apoiar no melhoramento do processo;
- ♦ Inventariar detalhadamente os recursos;
- ♦ Projetar o parque para atender o processo;
- ♦ Implantar, manter e monitorar o parque;

Otimizar continuamente o parque

O que é o mínimo esperado em um programa de MPS?

Além dos aspectos comuns conhecidos de impressão, logística de suprimentos e manutenção também são considerados como básicos de um programa MPS três pontos iniciais: Manutenção Proativa, Otimização de Equipamentos e Gestão de Informação com Bilhetagem (**figura 1**).

Manutenção Proativa

A equipe técnica precisa saber a situação de cada equipamento do parque em tempo real para que, antes mesmo do usuário final abrir um chamado, o técnico já possa buscar, antecipadamente, as soluções para eventuais problemas do parque de impressão.

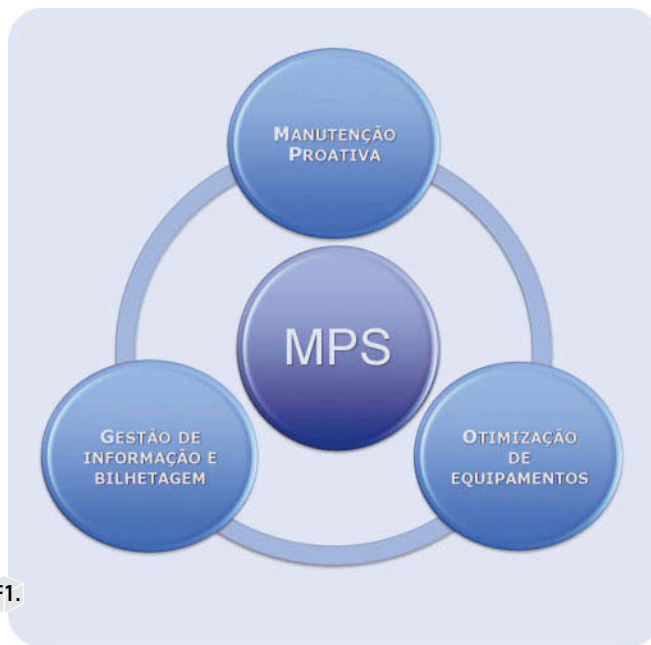
Otimização de Equipamentos

Cada equipamento é projetado para um volume mensal de impressão. Devemos regularmente analisar o quanto está sendo impresso em cada uma das impressoras e multifuncionais do parque de impressão, para que nenhum equipamento fique super utilizado, fato que pode gerar desgaste excessivo e prematuro ou subutilizado que gera desperdício de capital para a corporação.

Gestão de Informação e Bilhetagem

“O que não é medido não é gerenciável”, esta máxima rege todas as áreas da administração. Precisamos ter conhecimento detalhado dos volumes de impressão por usuários, equipamentos de impressão e departamento. Somente com informação podemos identificar problemas nos fluxos e processos de documentos e tomarmos ações adequadas para cada um dos problemas.

Programa de F1. MPS deve ser contínuo.



Implantando um programa de MPS

O processo de implantação de um programa de serviço de gerenciamento de impressão é composto, basicamente, por quatro etapas (**figura 2**), cada uma com um objetivo específico:

Conhecer o Parque de Impressão

O primeiro passo é realizar um mapeamento dos processos envolvidos, entender as pessoas e o papel de cada um no fluxo de documentos, bem como as suas necessidades. É importante também realizar um completo inventário de ativos de impressão, sejam eles impressoras, multifuncionais ou servidores, e entender os canais de suprimentos.

Projetar/Desenhar a Solução

Com base nos dados coletados anteriormente, deve ser realizada uma profunda análise e reengenharia de processos e equipamentos. É importante observar que não basta trocar os equipamentos por modelos novos, o certo é colocar equipamentos adequados a cada pessoa e processo. Nesta etapa deve ser montado um plano completo de implantação considerando todos os possíveis riscos, e submetê-lo ao patrocinador, pois sem apoio da alta direção não é possível realizar qualquer mudança organizacional.

Implementar

Neste momento, o ideal é seguir o plano montado anteriormente e monitorar para corrigir eventuais falhas de percurso

durante a implantação do programa de MPS. Devemos lembrar que esta etapa é a execução, antes de iniciarmos é necessário que já tenhamos envolvido os usuários-chave e as gerências médias.

Gerenciar

Esta é a última etapa de nossa implantação, porém não é a mais fácil. Uma vez que tudo esteja funcionando, precisamos estar atentos ao andamento para que possamos iniciar e avançar num processo de melhoria contínuo do serviço de gerenciamento de impressões. A inovação é uma marca forte no processo de gerenciamento de impressão, pois novas tecnologias estão surgindo a todo momento e podem potencializar nossos processos.

Os estágios de um programa MPS

Como é de conhecimento de todos, mudanças em processos não acontecem do dia para noite. Precisamos identificar em que estágio nosso processo se encontra para podermos, aos poucos, de forma contínua, amadurecer e tornar o mesmo mais robusto e autônomo.

No MPS (Managed Print Service) isso não é diferente. Primeiramente, precisamos identificar em qual dos três níveis de maturidade do processo de gerenciamento de serviços de impressão estamos. E para atingir cada novo nível, são necessários prestadores de serviços com maiores habilidades (**figura 3**).

Estágio 1

Nesta etapa o objetivo é ganhar o controle do parque de impressão. Conseguir monitorar e saber o que está efetivamente acontecendo na nossa frota de equipamentos. Ter uma visão detalhada de tudo o que é impresso, onde é impresso e por quem é impresso.

Estágio 2

Uma vez com o controle do parque, devemos iniciar o processo de otimização dos equipamentos, identificando qual é o melhor lugar para cada equipamento e o melhor equipamento para cada lugar. Devemos trabalhar e definir mecanismos que garantam que este parque se manterá otimizado.

Estágio 3

Nesta etapa, o serviço de gerenciamento de impressão deve se envolver com aspectos de workflow de impressão e documentos. A equipe de MPS deve se concentrar na melhoria de processos de negócio corporativo, agregando-lhes maior eficiência e eficácia.

Após conquistarmos a etapa três, não está terminado nosso trabalho, devemos manter um processo de melhoramento contínuo para assegurarmos que as mudanças tecnológicas e de processo disponíveis venham a melhorar cada vez mais nosso ambiente de impressão.

Boas Práticas em um programa de MPS

Como todo processo, quando realizamos varias implantações de programas de gerenciamento de impressão criamos uma grande base de lições aprendidas que contribuem para definirmos boas práticas. No momento de implantarmos o serviço de gerenciamento de impressão, estas boas práticas podem nos ajudar a obter resultados positivos.

Seguem, então, oito boas práticas para ajudar a implantar o seu serviço de gerenciamento de impressão na sua empresa:

- ♦ Identifique os objetivos e prioridades, somente depois defina as metas.
- ♦ Entenda as necessidades dos usuários. Cada corporação é diferente, assim como cada um dos seus usuários.
- ♦ Garanta o envolvimento do patrocinador do projeto e uma gerência de projeto dedicada.

- ♦ Prepare a organização para mudança, comunique e treine as pessoas antes da implantação.
- ♦ Quem fornecer o serviço de MPS deverá estar comprometido com a corporação, e não com um fabricante específico de hardware. É importante que os fornecedores sejam especializados nos hardwares que utilizam, mas nem sempre um único fabricante conseguirá atender exatamente a sua demanda.
- ♦ Tenha em mente que existem vários estágios de maturidade de MPS, você deve focar no estágio adequado para sua empresa, não tente colocar “a carreta na frente dos bois”.
- ♦ Avalie sempre seu fornecedor de MPS, nem todos os fornecedores de serviço de gerenciamento de impressão estão capacitados para lhe oferecer o que você realmente precisa.

- ♦ Pague pela consultoria de MPS, não queira consultoria de graça. Se você não pagar, alguém estará pagando e irá querer ganhar algo em troca e, com isso, você poderá não ter um programa focado na sua empresa.

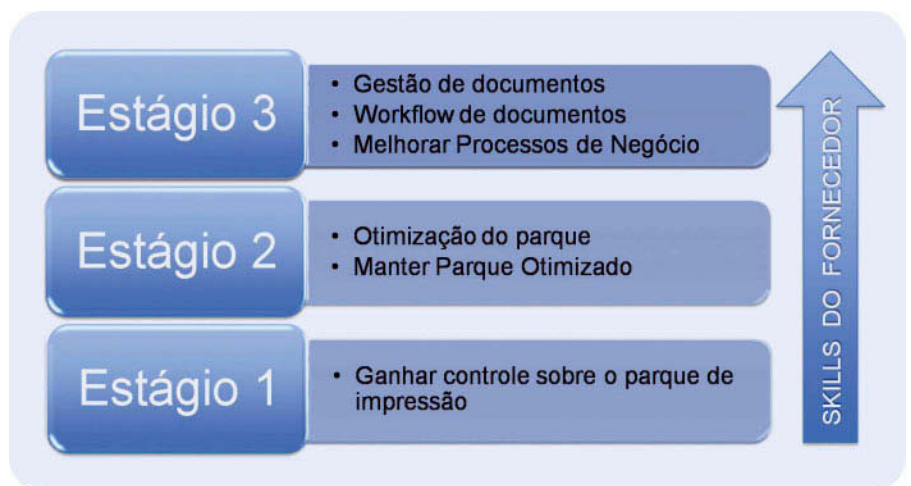
É extremamente importante termos em mente que este processo é implantado em ciclos progressivos da mesma forma que o PDCA, as mudanças não ocorrerão do dia para noite. Devemos trabalhar a mudança da cultura organizacional e fazermos o papel de catequizadores destas mudanças.

Conclusão

O serviço de gerenciamento de impressão não é apenas uma tendência, trata-se de uma realidade. Nenhum administrador de negócio pode se dar o luxo de ignorar esse tipo de serviço, pois ele pode representar uma economia considerável e também uma melhoria nos processos da empresa. PC



F2. Etapas básicas para o gerenciamento.



F3. Maiores habilidades são requeridas a cada nível.

O seu sistema anda pesado, se arrastando!?

A Silicom garante a performance em seu Cloud Computing

O Silicom Solutions Provider disponibiliza uma série de serviços com base na estrutura de Cloud Server.

Dentro dessa estrutura, sua empresa poderá ter um ou mais servidores trabalhando em balanceamento, redundância ou, simplesmente, em standby para o caso de uma recuperação de sistema.

O cliente Silicom contará ainda com nosso suporte especializado nos principais ambientes virtuais Microsoft Hyper-V ou VMware vSphere obtendo assim o melhor atendimento.



Linha Game C3 Tech: agora muito mais completa!

A linha Game da **C3 Tech**® anuncia seus novos integrantes: além dos mouses, gabinetes e mouse pads, agora a linha conta com Gamepads e Volantes compatíveis com PCs e os consoles PS2 e PS3.

São 3 opções de Gamepads que possuem excelente empunhadura, conexão Plug & Play, botões Turbo, Start e Select, Dual Shock e função Vibration, além de diferentes formatos para agradar desde os jogadores iniciantes até os mais avançados. Já os volantes possuem pedais com base adicional retrátil, câmbio de borboleta, excelente precisão em jogos de corrida e instalação Plug & Play.

O destaque maior fica por conta do volante **Delphos**, o primeiro integrante da linha equipado com a exclusiva tecnologia **Hall Sensor**, que possui movimentos gerados por meio de um campo eletromagnético, ao contrário dos outros produtos encontrados no mercado, que são mecânicos.



 **270°
Steering**

Delphos [GPW-10303]

Volante DeLuxe USB compatível com PC/PS2/PS3 (Plug&Play). Possui a inovadora tecnologia HALL SENSOR, funcionamento Analógico e Digital, pedais com base adicional retrátil, volante com textura de luxo e giro de 270 graus, câmbio de borboleta e alavanca manual. Ideal para games de corrida como F1, GT, entre outros.



Minus [WHE-3003]

Volante com fio USB compatível com PC/PS2/PS3 (Plug&Play). Possui câmbio de borboleta, funcionamento Analógico e Digital, pedais com base adicional retrátil e excelente precisão. Ideal para games de corrida como F1, GT, entre outros.



 **Wireless**

Steel Storm [GPW-10303]

Gamepad USB sem fio compatível com PC/PS2/PS3 (Plug&Play). Possui funcionamento Analógico e Digital, botões turbo, start e select, Dual Shock, função Vibration e 12 botões.



**Dual Pad
gamepad + wheel**

Red Thunder [GPE-8703]

Gamepad USB compatível com PC/PS2/PS3 (Plug&Play). Possui funcionamento Analógico e Digital, botões turbo, start e select, Dual Shock, função Vibration e 12 botões. Com excelente empunhadura e Mini-Volante central, é ideal para jogos de tiro, luta, FPS e de corrida.



Black Tempest [GPE-403]

Gamepad USB compatível com PC/PS2/PS3 (Plug&Play). Possui funcionamento Analógico e Digital, botões turbo, start e select, Dual Shock, função Vibration e 12 botões.

Conheça a linha completa no site www.c3t.com.br

A C3 Tech® é uma marca registrada da empresa Coleção Ind. e Com. de Informática, Telecom. e Eletrônica Ltda. O design e as especificações são sujeitas a mudanças sem aviso prévio. Todas as imagens deste anúncio são meramente ilustrativas.

**C3
Tech**