

TI VERDE – SUBSTITUIÇÃO DE DESKTOPS TRADICIONAIS POR NETTOPS OU THIN CLIENTS

Marcus Brandão de Moura

Graduado em Tecnologia de Redes de computadores pela FATERN e em Aquacultura pela UFRN. Especialista em Aquicultura pela UFRN. E-mail: marcusbr@digi.com.br

Aluizio Ferreira da Rocha Neto

Mestre em Ciências da Computação pela UNICAMP. E-mail: aluizio@farn.br

RESUMO

O presente trabalho versa sobre thin clients e nettops na condição de pilares de sustentação para a implantação de uma política inicial de TI Verde em ambiente corporativo ou até mesmo doméstico. É constatada a importância de toda a cadeia produtiva para se considerar um equipamento como obediente às políticas de TI Verde. Isso leva a crer que os thin clients e nettops representam uma real possibilidade de economia de energia elétrica revertida em redução de dispêndio financeiro e melhoria em questões cruciais como minimização do impacto ambiental e redução do custo total de propriedade.

PALAVRAS CHAVE: TI Verde, thin client, nettop.

GRENN IT – DESKTOPS REPLACEMENT FOR TRADITIONAL THIN CLIENTS OR NETTOPS

ABSTRACT

This paper deals with thin clients and nettops provided support pillars for the establishment of an initial policy of Green IT in the corporate environment or even at home. It noted the importance of the entire production chain to considering a machine as obedient to the Green IT policies. This suggests that thin clients and nettops represent a real possibility of saving electricity reversed by reducing the economic burden and improvement in key issues such as minimizing environmental impact and reduced total cost of ownership.

KEY WORDS: Green IT, thin client, nettop.

TI VERDE – SUBSTITUIÇÃO DE DESKTOPS TRADICIONAIS POR NETTOPS OU THIN CLIENTS

1. INTRODUÇÃO

Desde o início da década de 80 os chamados terminais burros eram largamente difundidos através da então tradicional estrutura de rede baseada em mainframes. Essas redes eram estabelecidas comumente em conexões seriais da ordem de 38 mil a 115 mil bits por segundo de taxa de transferência.

Essas conexões cobriam distâncias lineares de até 20 metros e ligavam o servidor mainframe aos clientes, comumente chamados de terminais burros porque não realizavam processamento local e não possuíam dispositivo de armazenamento e nem carga de sistema operacional local, necessitando de boot remoto.

Com o tempo esses terminais burros deixaram de ser atrativos e nem mesmo o menor consumo de energia elétrica justificava seu emprego frente às novas realidades das redes ponto a ponto com sua ampla capacidade descentralizada de processamento e armazenamento.

Retornando ao início do ciclo tecnológico sazonal, eis que o velho conceito de terminais burros torna-se atrativo novamente. Conceito, apenas. Na realidade a atual situação mundial nos apresenta um contexto inesperado há 30 anos, assim, os terminais burros retornaram na forma de thin clients (clientes finos) ou nettops, mas ambos com uma nova proposta: oferecer o melhor desempenho possível pelo menor custo financeiro, ambiental, de propriedade e de manutenção.

Os novos thin clients e nettops não permitem que se sinta saudade alguma dos antigos terminais burros e ainda oferecem a extraordinária capacidade de realizarem boot local ou remoto, apresentam boa capacidade de processamento local e desempenho gráfico bastante razoável. Por enquanto, só a capacidade de armazenamento local de um thin client fica para trás, mas não deixa a desejar, pois a partir de 2 GB já é possível fazer boot local com folga. Já nos nettops, não há essa restrição de armazenamento local pois eles são equipados com os populares discos rígidos para notebooks, cuja capacidade de armazenamento já atingiu os 500 GB.

Atualmente o equipamento corporativo de TI que oferece a maior conscientização verde ou ecológica em seu conceito é o thin client moderno, apresentando o

menor reflexo negativo em relação ao meio ambiente. Por isso ele pode ser considerado um importante pilar de sustentação da TI Verde.

Este estudo apresenta uma visão geral criticada sobre o emprego de nettops como substitutos de computadores desktops tradicionais, constituindo assim um dos mais importantes pilares de sustentação da TI Verde.

Para tal, uma análise incipiente é realizada, baseada nas informações fornecidas pelos próprios fabricantes dos equipamentos.

2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI) VERDE

A chamada TI Verde é uma providência protocolar por parte da indústria não só de hardware, mas também de software, na direção do desenvolvimento sustentável e como consequência natural, de um mundo melhor sob o aspecto da manutenção do meio ambiente.

TI Verde é um conjunto de práticas que visam tornar mais sustentável e menos prejudicial o uso da computação e buscam reduzir o desperdício e aumentar a eficiência de todos os processos e fenômenos direta ou indiretamente relacionados HESS (2009).

Logo pensamos em TI Verde como o emprego de equipamentos que consomem pouca energia elétrica, quando comparados com outros cujas concepções sejam mais tradicionais.

Na realidade, TI Verde é muito mais do que isso. Não se pode afirmar que um determinado equipamento obedeça ao conceito de TI Verde só porque seu consumo de energia elétrica é relativamente pequeno. Há de se levar em conta todo o processo produtivo de tal equipamento, desde a seleção das matérias-primas ao atendimento pós-venda por parte do fabricante.

É possível afirmar que nenhum equipamento contendo chumbo, para uso em escritório e domicílios, é obediente ao conceito de TI Verde. Mesmo que seu consumo de energia elétrica seja irrisório frente aos equipamentos tradicionais. Isso ocorre porque o chumbo, assim como o cádmio, o mercúrio, o cromo e o zinco, são metais pesados cujos empregos não controlados são condenáveis, segundo o GREENPEACE, além do polibromato bifenílico (PBB) e do éter polibromato difenílico (PBDE), MOURA, (2008).

Assim um equipamento que obedeça ao conceito de TI Verde deve consumir pouca energia elétrica, quando comparado a modelos tradicionais de mesmo fim, empregar matérias-primas oriundas de recursos renováveis e que não ofereçam riscos ao meio ambiente,

oferecer pouca perda de energia elétrica indesejavelmente convertida em energia térmica, utilizar embalagens feitas com recursos renováveis, empregar o mínimo possível de microprocessadores e semicondutores baseados em estruturas de silício, oferecer recursos avançados de economia de energia elétrica, permitir adequado gerenciamento térmico e suportar sistemas operacionais que sejam capazes de gerenciar todos esses recursos presentes.

Porém, mesmo que o equipamento cumpra todos esses requisitos, ainda é necessário que seu fabricante siga esses conceitos e que não ofereça quaisquer tipos de riscos ao meio ambiente.

Atualmente cobra-se que o equipamento empregue uma boa quantidade percentual de matéria-prima reciclável e que seu fabricante, distribuidor ou revendedor seja capaz de prover serviço de recolhimento adequado da carcaça inaproveitável funcionalmente, para dar um destino ecologicamente seguro a esse lixo.

Como forma de parametrizar e garantir que uma determinada solução atende ao que se preconiza como TI Verde, foram estabelecidas certificações internacionais que dizem respeito às relações de produção, utilização e descarte de equipamentos de TI, tais como (De acordo com MENEZES, REIS e VIEIRA):

- RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances - Restrição de Certas Substâncias Perigosas) - É um protocolo europeu que proíbe que certas substâncias perigosas sejam empregadas em processos de fabricação de produtos. São elas: cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente (Cr(VI)), bifenilos polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) e chumbo (Pb);

- WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment - Resíduos de Equipamentos Elétricos Eletrônicos) - Tem como objetivo reduzir os resíduos gerados por equipamentos elétricos e eletrônicos e melhorar o desempenho ambiental de tudo que esteja relacionado ao ciclo de vida desses equipamentos;

- Energy Star - Programa desenvolvimento pela EPA (Environmental Protection Agency – Agência de Proteção ao Meio Ambiente) que incentiva fabricantes de PCs e monitores a produzirem equipamentos dotados de recursos de gerenciamento de energia. Para poderem exibir este selo os monitores devem consumir menos de 30 watts hora em modo stand-by e menos de 8 watts hora ao serem desligados via software. Os monitores atuais conseguem consumir bem menos do que isso;

- ISO 14001 - É um compêndio de normas que especificam os elementos integrantes de um sistema de gestão ambiental, além de oferecer ajuda para sua implantação ou aprimoramento. Este conjunto de normas foi desenvolvido pela ISO (International

Standardization for Organization – Organização Internacional para Normatização), entidade não-governamental que visa ser o fórum mundial de normalização. Os principais pré-requisitos para se obter a certificação ISO 14001 são: cumprimento da legislação ambiental, diagnóstico atualizado dos aspectos e impactos ambientais de suas atividades, procedimentos-padrão e planos de ação para eliminar ou diminuir impactos ambientais, além de pessoal devidamente treinado e qualificado e campanhas internas constantes.

Muito se comenta sobre a emissão de gás carbônico (CO₂) pelos equipamentos de TI. É comum, inclusive, relacionar o maior consumo de energia elétrica com uma maior emissão de gás carbônico, considerado o maior responsável pelo efeito estufa, na atmosfera.

Na verdade essas ideias são importadas e aplicadas ao nosso cotidiano sem as devidas análises, estudos ou adaptações. O gás carbônico é gerado a partir de combustão, respiração de seres vivos ou reações químicas e tais fenômenos não se aplicam ao uso cotidiano de um computador doméstico ou corporativo.

Recordando o tempo de pós-graduação Lato Sensu em Ecologia Aquática, é fato que um computador em uso no Brasil tem muito maior possibilidade de contribuir para a redução da população de tambaquis, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), do que aumentar a emissão de gás carbônico na atmosfera. Como o tambaqui é um peixe reofílico, ou seja, precisa realizar uma migração reprodutiva rio acima, em direção à região crenal (caracterizada por águas mais claras, oxigenadas e leito rochoso), uma usina hidrelétrica no meio do caminho certamente atrapalhará tal migração. Com isso, menos espécimes férteis chegarão à região crenal para a desova e fertilização dos óvulos e consequentemente menos alevinos (“filhotes” de peixes) nascerão e ainda menos adultos férteis teremos.

Isso ocorre porque nossa principal matriz de geração de energia elétrica é baseada em usinas hidrelétricas construídas em rios e não em usinas termelétricas como em alguns lugares da Ásia, América do Norte e Europa. Estas sim contribuem para o aumento da emissão de gás carbônico na atmosfera.

Visando incentivar as fontes de energias renováveis, o governo criou o Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica) instituído pela Lei número 10.438/2002, e revisto pela Lei número 10.762/2003, de forma a estimular a geração de eletricidade por fontes eólica, de biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH). A primeira fase do Proinfa estabelecia a geração de 3.300 MW e a segunda, que 10% dessas fontes estejam presentes em toda a matriz elétrica do país ao longo de vinte anos, foi suprimida pela segunda Lei. GOLDEMBERG e LUCON (2007).

Uma boa representação da participação das fontes de energia elétrica pode ser vista na Tabela 1 (RENOVA ENERGIA) a seguir.

Tabela 1 – Representação da participação das fontes de energia elétrica no Brasil (Renova Energia).

Tipo		Capacidade Instalada Nº de Usinas	(kW)	%
Hidro		838	78.800.731	68,28
Gás	Natural	93	10.808.812	9,37
	Processo	33	1.252.483	1,09
Petróleo	Óleo Diesel	805	3.871.104	3,35
	Óleo Residual	25	2.030.403	1,76
	Bagaço de Cana	289	4.642.515	4,02
	Licor Negro	14	1.193.298	1,03
Biomassa	Madeira	37	315.767	0,27
	Biogás	9	44.672	0,04
	Casca de Arroz	7	31.408	0,03
Nuclear		2	2.007.000	1,74
Carvão Mineral	Carvão Mineral	9	1.530.304	1,33
Eólica		38	709.284	0,62
Importação	Paraguai		5.650.000	5,46
	Argentina		2.250.000	2,17
	Venezuela		200.000	0,19
	Uruguai		70.000	0,07
Total		2.199	115.407.781	100

Fonte: Banco de informações de geração da Agência Nacional de Energia Elétrica em 24 de fevereiro de 2010.

Dados do Ministério de Minas e Energia prevêem uma ligeira alteração na matriz energética brasileira nos próximos anos, conforme os gráficos nas Figuras 1 e 2 a seguir.

Como se pode notar há uma clara tendência a uma redução percentual da participação das fontes renováveis, mesmo com o aumento projetado das Pequenas Centrais Hidrelétricas e da triplicação da participação da geração de energia de fonte eólica. Mas a participação do óleo combustível salta de 0,9% para 5,7%, o mais significativo avanço nas fontes poluentes.

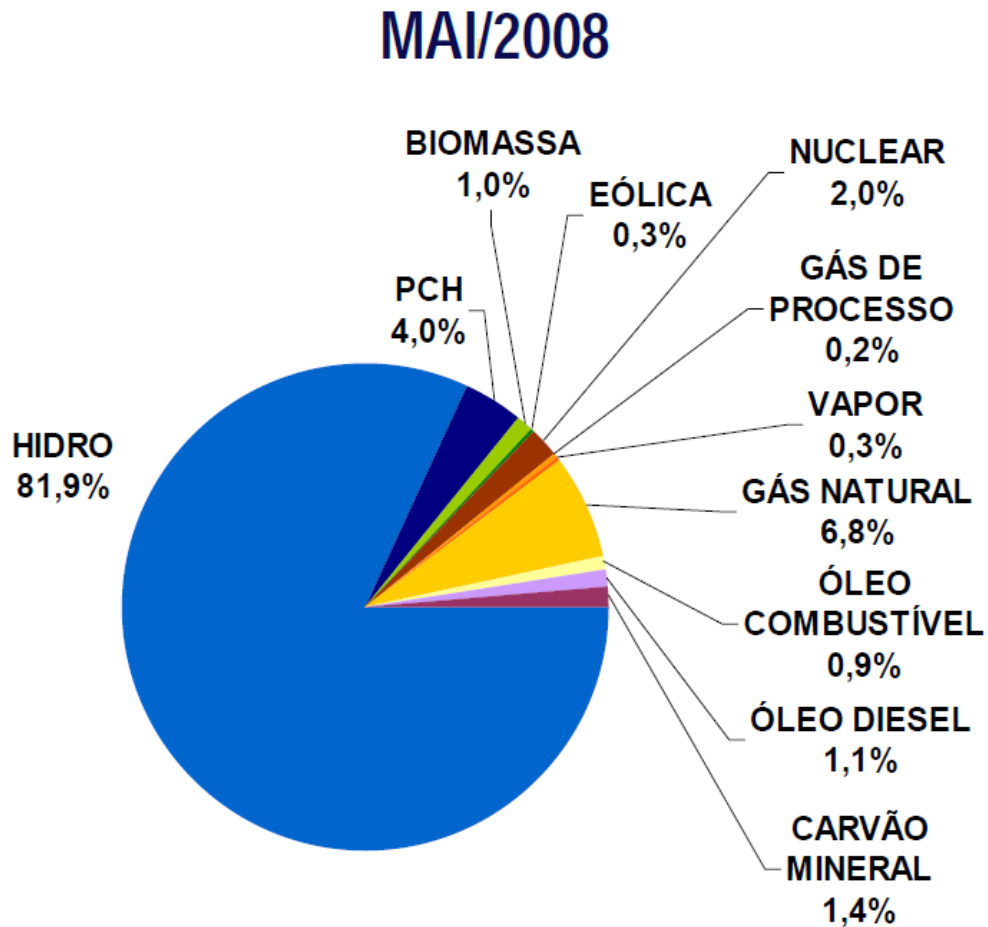


Figura 1 - Participação das diferentes fontes geradoras de energia elétrica na matriz energética brasileira. Situação em 2008.

Legenda – PCH: Pequenas Centrais Hidrelétricas.

Fonte: TOLMASQUIM (2009).

De fato, quanto maior o consumo de energia elétrica, maior será o volume d'água necessário para gerá-la, bem como maior será a queima de combustíveis em usinas termoeletricas, quando for o caso.

Mas isso não significa que ligar um desktop, thin client ou nettop no Brasil não contribua para a emissão de gás carbônico na atmosfera. É bem provável que durante o ciclo produtivo desses equipamentos em algum momento eles tenham contribuído sim para o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, pois produzir e testar tais equipamentos consome energia elétrica.

DEZ/2017

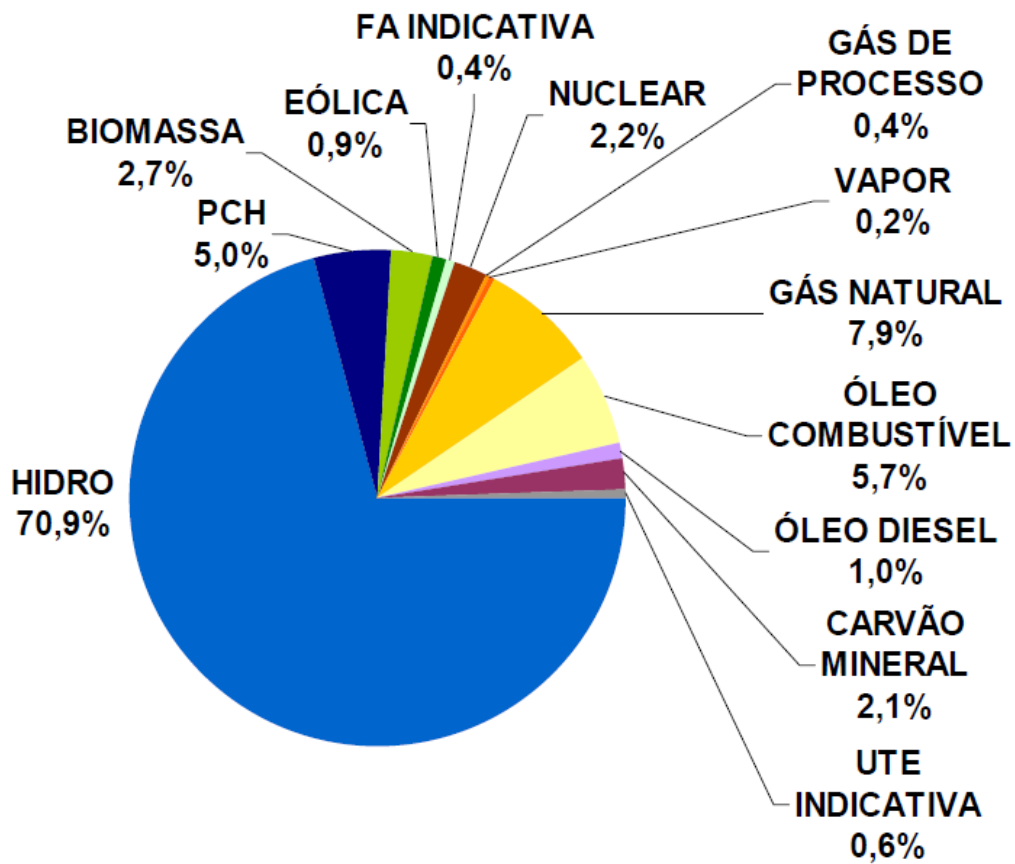


Figura 2 - Participação das diferentes fontes geradoras de energia elétrica na matriz energética brasileira. Situação projetada para 2017.

Legenda – PCH: Pequenas Centrais Hidrelétricas.

UTE: Usinas Termo Elétricas.

Fonte: TOLMASQUIM (2009).

Se considerarmos a possível fabricação chinesa de tais equipamentos, país com matriz energética paupérrima em fontes renováveis de energia MAY (2005), podemos inferir que tais equipamentos, no Brasil, já contribuíram com sua parcela de liberação de gás carbônico na atmosfera, mas dificilmente continuam com tal contribuição.

3. THIN CLIENTS E NETTOPS

Os thin clients modernos são pequenos computadores capazes de realizar processamento local, incluindo processamento gráfico, o que não ocorria com os antigos terminais burros.

Além disso, essa nova geração de computadores clientes de uma rede de dados é muito mais eficiente sob o aspecto energético, consumindo relativamente pouca energia elétrica e perdendo menos energia elétrica convertida em energia térmica não aproveitada.

Um thin client foi concebido para ser utilizado localmente, às vezes em um ambiente de trabalho que não preza muito por garantir a integridade física de um computador desktop convencional.

Nesse sentido, as menores necessidades de energia elétrica e fluxo de ar para refrigeração colocam o thin client um passo adiante dos computadores desktops convencionais. Considerando a ausência de uma fonte de alimentação interna que necessite de exaustão forçada, teremos como consequência um ambiente de trabalho menos aquecido e menos ruidoso, além de garantir a manutenção da vida útil do equipamento pela significativa redução de aspiração de detritos particulados, normalmente danosos às trilhas elétricas e pontos de soldas expostos.

O tamanho fisicamente reduzido desses novos computadores clientes representa uma vantagem para transporte e armazenamento, além de facilitar o próprio acondicionamento do equipamento em uso. Existem modelos de thin clients e nettops que podem ser afixados na parte de trás de monitores LCD, com um suporte apropriado. Isso libera maior área livre sobre a mesa de trabalho, embora possa gerar o inconveniente, em alguns modelos, de ser necessário ligar o equipamento, pressionando seu interruptor, na parte de trás do monitor.

O emprego de gabinetes físicos feitos em metais facilmente recicláveis, como o alumínio, e termoplásticos confere elegância, beleza e uma marca indelével a favor do meio ambiente ao contemplar uma matéria-prima com total capacidade de reciclagem. Até mesmo o invólucro da fonte de alimentação externa é feito a partir de termoplásticos.

Os thin clients modernos costumam ser confundidos com equipamentos bem parecidos e conceitualmente similares chamados de nettops, cujo termo é oriundo de Internet e desktop, remetendo à ideia de ser um pequeno desktop para atividades na Internet, precipuamente em ambiente doméstico ou PME (Pequena e Micro Empresa).

Um nettop é um PC compacto, um mini "desktop" capaz de executar tarefas que não exigem muito poder de processamento local, como navegar na internet, usar editor de

textos, planilhas eletrônicas, softwares de apresentação e executar mídias. AMOROSO (2009).

Entretanto, thin clients e nettops foram pensados para realizarem atividades distintas. Enquanto um thin client é corporativo, um nettop é essencialmente doméstico, embora também possa ser empregado em ambiente corporativo, mas com menos vantagens sobre os desktops tradicionais.

Os nettops precisam realizar boot local sempre que forem ligados em ambiente doméstico e podem ser coloquialmente situados entre os thin clients corporativos e os desktops domésticos. Assim, um nettop possui um disco rígido, normalmente de 2 ½", com capacidade de armazenamento bastante razoável para o porte do equipamento, mas não costuma dispor de um drive de CD, DVD ou Blu Ray.

Já os thin clients utilizam memórias flash ROM soldadas na própria placa mãe ou como ocorre atualmente, utiliza um cartão de memória como disco SSD. Normalmente usa-se um cartão tipo CF (Compact Flash) porque tem menor custo e a oferta de adaptadores para conversão de sinal SATA-CF ou IDE-CF é maior. Também é possível utilizar cartões do tipo SD ou SDHC.

Esses tipos de cartões são largamente empregados em diversos dispositivos portáteis. Sua maior vantagem é poder oferecer capacidade de armazenamento de até 32GB e taxas de transferências máximas sustentadas da ordem de 45MB/seg para leitura e 40MB/seg para escrita. Seu desempenho é notoriamente inferior ao de um disco rígido convencional, híbrido ou SSD.

O problema de se empregar um disco rígido interno é que o nível de ruído, o aquecimento interno, a vibração e o consumo de energia elétrica subirão principalmente se comparados a um clássico thin client moderno, exceto se o disco for do tipo SSD.

O curioso é que para reduzir o espaço ocupado no interior do gabinete, o nettop costuma empregar um slot de memória SODIMM, fisicamente menor do que os slots DIMM normalmente instalados nos thin clients. Nestes, visam redução de custos de aquisição e de manutenção, já que as memórias DDR2-SDRAM são mais baratas para o slot DIMM do que SODIMM. Mas é bem verdade que a diferença de preços entre essas memórias já foi bem mais alto. Em função disso, já há thin clients cujas placas mães estão equipadas somente com slots SODIMM para memórias DDR3, já mais baratas do que as DDR2.

4. O “BOOM” DOS THIN CLIENTS E NETTOPS

Alguns diferentes e importantes fatores são os responsáveis pelo atual “boom” dos thin clients e nettops, dos quais se destacam como os principais a corrida em direção a TI Verde, praticidade e facilidade de manutenção, custo inferior de aquisição e TCO (Total Cost Ownership – Custo Total de Propriedade).

Mas para que os novos projetos dessa nova geração de thin clients pudessem se concretizar seria preciso desenvolver tecnologias de microprocessadores de menor tamanho físico, mas que oferecesse um rendimento proporcionalmente superior aos microprocessadores empregados em desktops.

Além disso, a tensão de alimentação teria que ser reduzida, de forma a evitar o maior aquecimento, mas isso aumentaria a corrente, o que é ruim. Por isso, a potência elétrica desses novos microprocessadores também teve que ser reduzida e com isso também foi reduzida a frequência interna de operação.

Os primeiros microprocessadores dessa nova geração foram baseados na arquitetura ARM, como o DEC StrongARM, mais tarde adquirido pela Intel e rebatizado de XScale. Essa arquitetura não seria a melhor escolha para os novos thin clients, com isso deu-se início a uma corrida tecnológica por um moderno microprocessador x86 que oferecesse o desempenho de um microprocessador x86 da época (meados de 2007) aliado ao rendimento de um microprocessador ARM.

Enquanto a AMD e a Intel desenvolviam versões compactas e móveis de seus processadores Geode e Celeron, respectivamente, a VIA iniciava um investimento de longo prazo em uma nova linha de microprocessadores então batizada de C7.

O microprocessador VIA C7 estava alguns poucos passos à frente do Geode e do Celeron móvel. Ele oferecia um menor consumo de energia elétrica. Além disso, seu gerenciamento de energia era razoavelmente mais eficaz em relação aos concorrentes da época, mas o bom desempenho não era o seu forte.

Em outubro de 2007 a Intel anunciou o desenvolvimento de um microprocessador x86 compacto, o Intel Centrino Atom que mais tarde seria comercialmente anunciado como simplesmente Atom, em duas linhas distintas, a N (núcleo Diamondville), para thin clients, nettops e desktops de baixo custo e a Z (núcleo Silverthorne), para dispositivos móveis portáteis, ambos com a tecnologia Hyperthreading incorporada e fabricados sob o processo de 45nm de densidade de trilhas.

De início o Atom era inferior em características ao VIA C7, mas o melhor desempenho e a capacidade de produção em larga escala da Intel fez com que o pequeno

Atom se tornasse abundante no mercado, relativamente pouco tempo após seu lançamento e com melhores preços.

A segunda revisão do Atom, com dois núcleos (core) em duas pastilhas (DIE) independentes, ligadas pelo Front Side Bus, oferece um desempenho muito bom para um microprocessador desse porte, sem prejuízo significativo de consumo de energia elétrica. Este processador foi lançado em outubro de 2008, mas demorou mais de um ano para estar disponível oficialmente no Brasil.

Em resposta à Intel, a VIA lançou um novo microprocessador, o Nano, nas séries 2000 e 3000. Este representa uma das melhores soluções técnicas que se tem notícia nos dias de hoje. Há um modelo da série 3000, o U3200 que oferece frequência interna de 1.4GHz com FSB de 800MHz e um consumo de irrisórios 0,1Watt hora. O modelo top é o L3100 de 2.0GHz com FSB de 800MHz e consumo de 0,5Watt hora.

O Intel Atom dual core N330, capaz de trabalhar simultaneamente com quatro threads, foi lançado depois do VIA Nano, porém, a força industrial da Intel o pôs em vantagem. Ele oferece o dobro do consumo de energia elétrica quando comparado com o Atom N230, ou seja, 8,0 Watt hora, o que chega a representar um consumo de energia elétrica até 80 vezes maior do que o do VIA Nano L3100.

As perspectivas futuras continuam apontando a Intel e seu Atom como favoritos aos thin clients, graças à grande capacidade de produção deste fabricante. Já o Nano pode acabar ficando relegado a nichos de mercado pois a capacidade produtiva da VIA, terceirizada, não é suficiente para atender à demanda projetada.

Os projetos que se encontram em desenvolvimento e que originarão os futuros microprocessadores x86 de baixo consumo de energia, indicam claramente que teremos soluções SOC (System On a Chip – Sistema em um Chip) em um futuro bem próximo. Isso tende a baixar ainda mais o custo de produção das novas gerações de microprocessadores, torná-los mais eficientes do ponto de vista de consumo de energia elétrica e ainda por cima com melhor desempenho.

Como forma de ilustração do cenário descrito no parágrafo anterior, neste ano, as duas maiores fabricantes de microprocessadores x86, AMD e Intel, anunciaram novos produtos destinados a notebooks, netbooks, thin clients, nettops e tablets.

A AMD apresentou as séries de APU (Accelerated Processor Unit – Unidade de Processamento Acelerado) A, E e C, todas sob a marca Viseon, incluindo uma GPU (Graphics Unit Processor – Unidade de Processamento Gráfico) Radeon integrada. Destas três, apenas as séries E com chips de dois núcleos de até 1,65GHz e 18 Watts de potência (E-

450) e a C com modelos de 1,33GHz e apenas 9 Watts de potência (C-60 com dois núcleos) podem ser bem empregadas em thin clients e nettops. De fato, somente a série C pode mesmo ser indicada para thin clients modernos que visão consumir menos energia elétrica.

Já a Intel apresentou os novos microprocessadores Atom D2500 e D2700, este último de 2,13GHz, dois núcleos, quatro threads e apenas 10 Watts de potência, características que o credenciam como uma ótima opção, sobretudo para nettops domésticos que precisam de maior poder de processamento em função dos novos recursos multimídia atuais.

Essa nova geração de microprocessadores oferece em um mesmo núcleo o microprocessador propriamente dito, o controlador de memória e o subsistema gráfico completo. É possível que futuramente se tenha também o subsistema de entrada e saída de dados: uma interface de disco SATA, PCI Express e controladores USB. Os novos Atom já oferecem tais recursos.

5. ANÁLISE COMPARATIVA TEÓRICA

Procedendo a uma análise comparativa baseada nas informações divulgadas oficialmente por fabricantes de equipamentos, podemos ter uma ideia mais fidelizada a respeito do consumo de energia elétrica desses. Todas as informações foram coletadas nas páginas oficiais de suporte, bem como em documentos técnicos também oficiais.

Coletar essas informações também não foi muito fácil, por isso a coleta foi restrita a cinco modelos, dois nettops (Dell Optiplex 160 e Zyon S230), dois thin clients modernos (HP T5745 e Connec EZ 1000i) e um desktop (HP DC5850).

Notamos que somente a Zyon divulgou o consumo elétrico de seu nettop voltado ao mercado doméstico, o modelo S230, que é de 22 Watts hora.

O Dell Optiplex 160 é mais versátil, mas assim como o Zyon S230, não pode substituir totalmente um desktop doméstico pela ausência de drive de mídia óptica e leitor de cartões de memória, que podem ser adquiridos separadamente e ligados às portas USB externas. Mas isso gera um custo a mais, principalmente porque os drives óticos externos são mais caros, além disso, precisam fazer uso de duas portas USB externas, simultaneamente. Ambos os thin clients adotam plataforma Intel, incluindo microprocessador, chip set e subsistema gráfico.

Vale notar a coerente proporcionalidade entre as fontes de alimentação externa. O HP T5745 é mais recente e certamente oferece um desempenho superior ao Connec EZ 1000i, por isso sua fonte externa pode fornecer 5 Watts de potência a mais. Também merece destaque a presença de um adaptador de rede Gigabit Ethernet no equipamento da HP.

O único desktop dessa análise, e único a oferecer um drive ótico interno, é um modelo de desempenho intermediário, portanto, um ótimo candidato a ser substituído por um moderno thin client ou nettop.

Indiscutivelmente o desktop HP DC5850 oferece o melhor desempenho entre todos os cinco equipamentos dessa análise comparativa, mas será que todo o seu potencial é aproveitado em um ambiente de escritório?

Se nos basearmos na relação entre a potência elétrica oferecida pela fonte de alimentação e o consumo de energia elétrica, fica claro que o responsável pelo maior consumo de energia elétrica é o único computador desktop dessa análise.

Aliás, somando as potências elétricas dos thin clients e nettops, temos 215W, inferior aos 300W do desktop. Vale mencionar que a fonte de alimentação interna deste computador oferece potência real e possui fator de correção de potência (PFC) passivo. A HP disponibiliza uma fonte de alimentação opcional com PFC ativo e certificação 80 Plus, que indica uma eficiência energética mínima de 80% com menor consumo elétrico.

Assim, se uma empresa puder substituir 100 desktops por 100 nettops como o S230, o consumo de energia elétrica cairia de 30 KWh para 2,2 KWh. Embora o fabricante do thin client Connec EZ 1000i não tenha divulgado o consumo elétrico real de seu equipamento, acreditamos que ele pode ser ainda menor por não possuir disco rígido.

6. CONCLUSÕES

Pode-se afirmar que em termos de consumo de energia elétrica os modernos thin clients e nettops oferecem vantagens frente aos clássicos desktops corporativos.

A adoção desses equipamentos em uma rede corporativa ajudará a disseminar e popularizar a aplicação do conceito de TI Verde, contribuindo para a redução do custo total de propriedade, do consumo de energia elétrica, do aquecimento do ambiente de trabalho, do nível de ruído, do investimento financeiro para aquisição, da frequência e dificuldade de manutenção.

Como não é interessante virtualizar o hardware local dos computadores clientes de uma rede corporativa, uma boa solução apontada é a substituição dos desktops pelos thin clients modernos. Estes ainda podem contribuir mais para a TI Verde se associados a projetos de virtualização de sessões de trabalho em servidores corporativos.

Finalmente, a boa procedência dos novos equipamentos thin clients e nettops nos apresenta uma cadeia produtiva moderna que atende ao que preconiza o conceito de TI Verde tanto em relação às matérias-primas e processos fabris quanto ao funcionamento dinâmico do equipamento, já no ambiente de trabalho.

Portanto, a substituição de um computador desktop por um thin client ou nettop é perfeitamente possível e aconselhável.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOROSO, Danilo. O que são Nettops? Baixaki, via internet. 19 de agosto de 2009. Disponível em <http://www.tecmundo.com.br/2611-o-que-sao-nettops-.htm> . Acessado em 27 de setembro de 2011.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia e meio ambiente no Brasil. Estudos avançados. São Paulo, janeiro a abril de 2007. Volume 21, número 59. Disponível em http://www.fcmc.es.gov.br/download/Energia_meioambiente.pdf . Acessado em 27 de setembro de 2011.

GREENPEACE. Metais pesados: contaminando a vida. Disponível em <http://www.greenpeace.org/international/campaigns/toxics/electronics/how-the-companies-line-up>. Acessado em 26 de setembro de 2011.

HESS, Pablo. O que é TI Verde? São Paulo, 2009. Disponível em <http://www.greenpeace.org/international/campaigns/toxics/electronics/how-the-companies-line-up>. Acessado em 27 de setembro de 2011.

MAY, Peter H. O mercado de carbono. Universia. 2005. 4p. Disponível em <http://noticias.universia.com.br/ciencia-tecnologia/noticia/2005/01/07/491668/mercado-carbono.pdf> . Acessado em 27 de setembro de 2011.

MENEZES, Diego Armando de Oliveira; REIS, Andreza Cruz Trindade dos; VIEIRA, Felipe José Rocha. TI Verde: a preocupação dos gestores de tecnologia da informação com o meio ambiente. Departamento de Computação. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão-SE. 6p. Disponível em <http://www.slideshare.net/felipejrvieira/ti-verde-a-preocupao-dos-gestores->

de-tecnologia-da-informacao-com-o-meio-ambiente-presentation. Acessado em 25 de setembro de 2011.

MOURA, Marcus Brandão de. Computação verde. Revista PC&Cia. Edição 82. junho de 2008. pp 26-27.

RENOVA ENERGIA. Matriz Energética Brasileira. Disponível em <http://www.b2i.us/profiles/investor/fullpage.asp?f=1&BzID=1698&to=cp&Nav=1&LangID=3&s=0&ID=12090> . Acessado em 28 de setembro de 2011.

TOLMASQUIM, Mauricio T. Brasil: Potência Energética. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro. 2009. 64p.

8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AMD Accelerated Processors for notebook. AMD. Disponível em <http://www.amd.com/us/products/notebook/apu/mainstream/Pages/mainstream.aspx#3> . Acessado em 28 de setembro de 2011.

BERMANN, Célio; LESTINGUI, Marcela Dadauto; MORENO, Luis Marcelo; SAVOIA, Ricardo. Energia para quem e para quem no Brasil. Workshop Heinrich Böll Foundation Brazil. Instituto de Eletrotécnica e Energia. Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em http://boell-latinoamerica.org/download_pt/energia09_port_Apresentacao_LAREF_2009_-_celio_bermann.pdf. Acessado em 28 de setembro de 2011.

HEISS, Alfredo. Atom dual-core. Revista PC&Cia. Edição 90. 2010. pp 26-29.

INTEL. Additional Information. Disponível em http://ark.intel.com/products/59683/Intel-Atom-Processor-D2700-%281M-Cache-2_13-GHz%29 . Acessado em 28 de setembro de 2011.

PINTO, Flávio Nakamura. TI Verde: a tecnologia sendo influenciada pelo meio ambiente. 2009. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso – FATEC-ZL. Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo-SP.

SGS. Diretivas europeias WEEE & RoHS. São Paulo. Fevereiro de 2007. 36p. Disponível em http://www.br.sgs.com/pt_br/ssc_palestra_diretiva_rohs.pdf . Acessado em 28 de setembro de 2011.