



Eficiência Energética dos Data Centers na Administração Pública



JUNHO 2010

Eficiência Energética nos Data Centers



22-Junho-2010

Hewlett-Packard Portugal, Lda.



Hewlett-Packard Portugal, Lda



Delimitação de Responsabilidades

A “Hewlett-Packard Portugal, Lda.” é uma sociedade do grupo internacional Hewlett-Packard, sendo referida neste Documento como HP.

Este Documento é propriedade intelectual da HP. Não pode ser divulgada, na totalidade ou em parte, sem a prévia autorização expressa e por escrito da HP. Nenhuma parte deste Documento pode ser duplicada para servir qualquer outro propósito que não seja exclusivamente o da sua avaliação por parte da entidade a quem se destina, devendo ser devolvida à HP a seu pedido.

O presente Documento foi delineada e redigida com base na informação e pressupostos previamente estabelecidos e definidos pelo Cliente, tendo a HP envidado esforços razoáveis para, em cada caso, garantir a exactidão dos dados constantes da mesma. A HP não poderá ser responsabilizada pela eventual inexactidão ou desactualização da informação fornecida ou por quaisquer prejuízos da mesma decorrentes.

A Garantia dos produtos HP ou dos produtos de terceiros é a constante dos respectivos documentos de garantia aplicáveis aos produtos referidos na presente Documento.

A HP diligenciou no sentido de incluir neste Documento, materiais que, em boa-fé, acredita serem fiáveis e relevantes para a avaliação pelo receptor. A presente Documento contém informações sobre os actuais produtos, serviços e/ou campanhas, os quais podem ser alterados, aperfeiçoados ou descontinuados, a qualquer momento e sem qualquer pré-aviso, segundo o critério exclusivo da HP.

Ressalvando-se a preexistência de acordos escritos e em vigor estabelecidos com a HP, a aquisição por qualquer título, a recepção ou qualquer forma de utilização deste Documento ou da informação nela contida, não permite de modo algum a utilização, explícita ou implícita, de quaisquer Direitos de Autor ou Direitos Conexos tais como patentes, marcas registadas, “copyrights”, propriedade intelectual ou direitos sobre segredos comerciais no que respeita às ideias, técnicas, elementos comerciais ou conceitos aqui referidos.

A presente Documento, em conjunto com a declaração formal de adjudicação por parte do Cliente, constituirá um contrato regulador dos termos e condições de contratação relativa ao fornecimento dos Produtos e/ou a prestação de Serviços, conforme o que for efectivamente adjudicado. Os termos e condições gerais de contratação, sob a epígrafe “Termos e Condições (CAM07) CONTRATO PARA CLIENTES HP” encontram-se detalhadamente enunciados como parte integrante da presente Documento, assim como os específicos para prestação de Serviços de assistência e/ou Serviços de Consultoria, caso estes tenham sido solicitados.

A aceitação final dos Produtos objecto da presente Documento considera-se independente do processo de aceitação dos Serviços de Consultoria, de Assistência ou quaisquer outros, caso estes façam parte da presente Documento, não estando consequentemente condicionada por esta aceitação mesmo que os Produtos em causa sejam ou possam ser utilizados em conexão com os referidos Serviços.

O uso dos termos “parceiro” ou “parceria” não implicam nenhuma parceria formal, jurídica ou contratual, referindo-se unicamente a um mero relacionamento reciprocamente benéfico decorrente do trabalho eventualmente desenvolvido pelo relacionamento entre as partes.

Microsoft®, Windows® e WindowsNT® são marcas registadas da Microsoft Corporation. Intel®, Intel®Pentium®, Intel®Celeron® e Intel®Itanium® são marcas registadas da Intel Corporation. UNIX® é uma marca registada do Open Group. Qualquer outra designação de um produto mencionada na presente Documento poderá constituir marca registada, em diferentes jurisdições, das respectivas Companhias. A HP reconhece os produtos de terceiras entidades referidas ao longo da presente Documento.



Índice

Registo de Revisões	5
1. Introdução.....	6
2. O Desafio da Eficiência Energética nos Data Centers.....	7
2.1. Especificidades.....	7
2.2. Requisitos energéticos.....	7
2.3. Custos energéticos.....	7
3. Melhores práticas.....	9
4. Eficiência Energética - Uma Grande Oportunidade	10
4.1. Medir a eficiência é importante	10
4.2. Resultados	11
4.3. Investir em Eficiência Energética	11
5. “Case Study” Internacional (Sector Publico).....	13
5.1. Data Center alvo	13
5.2. Objectivos	13
5.3. Âmbito e Resultados	14
6. Tendências de Data Centers da Administração Pública.....	15
6.1. Dados disponíveis.....	15
6.2. Benchmarking.....	15
6.3. Considerações Relevantes.....	15



Registo de Revisões

Versão	Referência	Data	Descrição / Observações
V1	N/A	11-Junho-2010	Documento "Eficiência Energética nos Data Centers " elaborado pela HP para a APDC
V1.1	N/A	22-Junho-2010	Actualização Documento

Contactos

Nome	Função	Departamento	Contacto
Laila Ferreira	Alliance Business Manager & Corporate Marketing	Enterprise Business	laila.ferreira@hp.com
Luis Filipe Carvalho	Service Sales Specialist	Enterprise Business	luisfilipe.carvalho@hp.com
Luís Abreu	Business Development Consultant	Enterprise Business	luis.abreu@hp.com



1. Introdução

Há algum tempo atrás, a responsabilidade da infra-estrutura de Tecnologias de Informação (TI) e daqueles que a operavam era assegurar a disponibilidade contínua. Pretendia-se “*Uptime Perpétuo*” com elevado nível de fiabilidade. Era importante manter o negócio a funcionar sem qualquer interrupção e independentemente dos custos.

Havia uma boa razão para esta prioridade. Perda da capacidade de processamento ou no acesso a informação significa problemas para as empresas e organizações que dependem fortemente de dados electrónicos. Uma falha pode significar um desastre sob a forma de receitas perdidas, clientes insatisfeitos e violações de conformidade em relação a regulamentações nacionais ou internacionais.

No entanto, pode argumentar-se que ao longo da última década, a fiabilidade tem merecido uma prioridade elevada quase à exclusão de qualquer outra temática como por exemplo a eficiência energética. A opinião generalizada baseia-se na natureza vital dos Data Centers de ambientes críticos. A eficiência energética não só não era prioritária, mas na verdade parecia ser o oposto a fiabilidade. Esta oposição foi agravada porque na maioria das empresas e organizações cabe aos departamentos de TI assumir a responsabilidade para o Data Center físico, as despesas de energia são no entanto da responsabilidade de outros centros de custos.

Hoje, porém, a responsabilidade ambiental ganha visibilidade nos resultados das organizações e empresas. Diante das pressões crescentes sobre o aumento da população mundial, desenvolvimento económico e as mudanças climáticas, para citar apenas alguns, os cidadãos, clientes, accionistas e analistas exigem que as organizações e empresas considerem a sustentabilidade e agem em conformidade.

Algumas destas exigências manifestam-se da seguinte forma:

- Como parte do processo de selecção de fornecedores 80% dos clientes estão agora avaliar o impacto ambiental,
- Existe uma tendência internacional em que os organismos governamentais começam a exigir no seus processos de compras o recorrer de forma crescente a produtos e serviços electrónicos com elevada sustentabilidade ambiental.
- Recentemente a temática “*Green IT*” encabeçou a lista da empresa de consultoria internacional *Gartner*, relativamente às 10 tecnologias e tendências que serão estratégicas para a maioria organizações no futuro próximo.



2. O Desafio da Eficiência Energética nos Data Centers

2.1. Especificidades

Realmente, o principal “desafio” dos Data Centers actuais é a quantidade incrível de energia necessária para mantê-los a funcionar. Um Data Center com 2000 metros quadrados, e uma densidade energética de 1000 watts por metro quadrado tem um pico de consumo de refrigeração que é comparável a um edifício de escritórios com uma área de 20000 metros quadrados e um consumo energético total anual comparável a um edifício de escritórios com uma área de 40000 metro quadrados. Hoje em dia os Data Centers consomem o equivalente a cerca de 2% da electricidade total nos E.U.A. As estimativas apontam neste momento para uma duplicação dos consumos nos próximos três quatro anos, caso as actuais tendências na concepção e operação dos Data Centers continuem

2.2. Requisitos energéticos

Porque é que os consumos de energia são tão intensos?

Em grande parte devido ao aumento da densidade dos servidores. Os fabricantes procuram ajudar os clientes a aproveitar ao máximo cada metro quadrado de espaço nos Data Centers e estão agora a integrar cada vez mais processadores e mais poder de computação do que nunca. Na verdade, a densidade de um servidor aumentou dez vezes na última década e o consumo médio de energia do servidor quadruplicou. Maior densidade resulta em elevadas temperaturas de operação e aumenta os requisitos energéticos e de refrigeração para evitar uma eventual falha dos sistemas.

Infelizmente, a maioria das empresas e organizações ainda não estão preparadas para lidar com esses requisitos. Prevê-se que as falhas de energia e os limites no fornecimento de energia vão interromper as operações dos Data Centers em mais de 90 por cento de todas as organizações e empresas nos próximos cinco anos. No mesmo período, um em cada quatro Data Center irá estar sujeito a uma perturbação suficientemente grave, originada por questões energéticas ou de climatização, que irá afectar a capacidade das organizações e empresas em funcionar normalmente.

2.3. Custos energéticos

Quanto irá custar tudo isto?

Como podemos imaginar, esta (in-)eficiência energética tem o potencial de ser extremamente dispendiosa e é uma preocupação constante que continuamente coloca pressão nos recursos disponíveis das organizações e empresas. A consultora internacional IDC estima que o custo de energia e de refrigeração para a base instalada de servidores é de aproximadamente 50% do valor investido na aquisição de



novos servidores, prevê-se que esta fatia de custos chegue rapidamente aos 66%. De acordo com a organização internacional “*Uptime Institute*”, os custos de energia representam neste momento a despesa principal do Data Center tendo ultrapassado os custos imobiliários.



3. Melhores práticas

O que pode ser feito? Imenso!

A boa notícia é que existem muitas possibilidades de melhoria. Estudos internacionais estimam que as melhores práticas na gestão de energia em conjunto com iniciativas de TI de consolidação e virtualização podem reduzir o consumo de energia em 45 por cento. Usualmente as análises de eficiência energética efectuadas em Data Centers, mostram que mesmo pequenas mudanças podem gerar grandes retornos, aqui seguem alguns exemplos:

- Gestão automática de iluminação com recurso a detectores de movimento para as salas do Data Center, salas do gerador de emergência, UPS, bateria, e outras áreas de apoio. Esta medida pode reduzir o consumo total da energia para iluminação em 25% a 50% ao ano.
- Instalação de iluminação energeticamente eficiente com utilização de lâmpadas de baixo consumo. Isto pode reduzir o consumo total de energia da iluminação em 10% a 15% ao ano e ainda mais, se for usada a tecnologia LED.
- Implementação de motores de velocidade variável nos equipamentos de climatização (HVAC), em todas as componentes relacionadas como por exemplo unidades de ar condicionado das salas Data Center, bombas e ventiladores exteriores das unidades de refrigeração.
- Aumentar a temperatura da água refrigerada (nos sistemas de climatização que recorrem a água fria) para um “set point” de 9 graus Celsius. Por cada grau Celsius de aumento de temperatura de água refrigerada, existe um potencial de poupança energética de 5% para “chiller” (torre de arrefecimento) com motores de frequência variável (VFD).
- Reorganização nas salas do Data Center para eliminar os espaços entre os Bastidores. Os espaços entre os Bastidores aumentam a recirculação do ar quente e prejudicam a refrigeração dos equipamentos TI, resultando em pontos quentes na sala. O equipamento TI vai funcionar de forma mais eficiente quando não existem “espaços livres” nos Bastidores. Isto pode ser conseguido com recursos a painéis de preenchimento (“filler-panels”).
- Considerando um “layout” eficiente nas Salas do Data Center, como a criação de uma arrumação dos Bastidores em “corredor frio” / “corredor quente”. A implementação de “corredor frio” / “corredor quente” em combinação com unidades de climatização e ventilação adequadas pode resultar em poupanças de 5% a 12% no consumo de energia.



4. Eficiência Energética - Uma Grande Oportunidade

O paradoxo dos data centers é o seguinte, embora eles consumam muito mais do que a sua quota-parte de energia eléctrica, também tem potencial de melhoria mais elevado do que outros edifícios de consumo intenso de energia. Na verdade, os Data Center tem um número de atributos únicos que os tornam candidatos ideais para soluções “verdes” (“Green IT”).

Por metro quadrado, um Data Center tem um custo quatro a cinco vezes superior do que a construção de um edifício de escritório, mas os custos de electricidade anual é entre 25 a 30 vezes elevado. A introdução de melhorias de redução de consumo de energia num Data Center vai proporcionar benefícios económicos muito mais relevantes do que a introdução de melhorias de eficiência energética em edifícios de escritórios.

4.1. Medir a eficiência é importante

Como devemos medir a eficiência energética?

Vários órgãos internacionais estão a trabalhar intensamente para criar metodologias eficazes no registo de eficiência energética dos Data Centers e dos consumos TI. O indicador PUE (“Power usage effectiveness”) é um valor essencial, recentemente foi adoptado uma opção para uma relação diferente, embora relacionada com os clientes para entender melhor, o rácio DCiE (“data center infrastructure efficiency”) de eficiência da infra-estrutura de um Data Center físico. O Código de Conduta da Comissão Europeia (EC CoC) será o “benchmarking” dos Data Centers em termos de DCiE no futuro próximo. Desenvolvido pela organização internacional “Green Grid”, o DCiE é calculado simplesmente dividindo o consumo de energia dos equipamentos TI pelo consumo total de energia do Data Center físico. É o inverso do PUE.

Os Data Centers podem ser classificados em diferentes níveis de eficiência:

Nível	DCiE	PUE
Platinum	> 0,8	< 1,25
Gold	0,7 - 0,8	1,25 - 1,43
Silver	0,6 - 0,7	1,43 - 1,67
Bronze	0,5 - 0,6	1,67 - 2
Recognised	0,4 - 0,5	2 - 2,5
Not Recognised	< 0,4	> 2,5

Níveis de eficiência energética para Data Center (proposto pelo Green-Grid)



4.2. Resultados

Muito tem sido escrito sobre rácios de eficiência energética na indústria TI e da corrida para obter o mais baixo (=melhor) PUE. Isto coloca desafios às organizações e empresas que, devido ao crescente custo da energia e de legislação futura, agora não só têm que tomar medidas ecológicas sérias nos Data Centers, mas também devem entender as métricas envolvidas, em termos de investimento e de poupança, e conseguir a redução de emissão de dióxido de carbono.

A estratégia de redução do PUE para os Data Centers de menor dimensão já disponibiliza o maior retorno, uma vez que aqui irá ocorrer a maior alteração em termos de benchmark PUE, de não classificado (“unrated”) para pelo menos o nível “bronze”.

Área do Data Center (chão falso)	PUE médio
<1000 m2	~3
1000 - 3000 m2	~2.35
> 3000 m2	~2.1

Análise de Data Center – Média de PUE em relação ao tamanho

Data Centers de menor dimensão contemplam normalmente bastidores TI não totalmente preenchidos, sistemas de refrigeração sobre dimensionados, níveis mais elevados de recirculação de ar e retorno de ar no chão falso (“bypass”), sem implementação de “free-cooling” (refrigeração por energia eólica), um factor de baixa carga nos sistemas UPS, e ausência de cooperação directa entre os departamentos de TI e das infra-estruturas do edifício. Em comparação, Data Centers de maior dimensão, contemplam cada vez mais a implementação de novas técnicas de poupança de energia, bem como um maior nível de cooperação entre os departamentos TI e das infra-estruturas do edifício.

Por outras palavras, o envergar por estratégia de TI “verde” para obter um baixo factor PUE é mais do que o suficiente para justificar um “business case”. Em termos de viabilidade financeira e para tomar uma decisão de investimento, o ROI (Return on Investment) médio do primeiro ano para Data Center de menor dimensão é de 30% e para os de maior dimensão é de 43% ROI no primeiro ano.

4.3. Investir em Eficiência Energética

Peritos em eficiência de Data Centers podem ajudar em colocar os recursos disponíveis de forma adequada, escolher tecnologias apropriadas para o respectivo “Site”



específico e alcançar resultados mais rápidos. Devem ser avaliados quais os elementos da infra-estrutura actual que estão a trabalhar bem, e quais os deficitários; devem ser identificadas as alterações que são de implementação rápida e fácil de forma a gastar nada ou pouco em novas tecnologias. Devem, igualmente, ser apontados os investimentos que requerem novas tecnologias e quais são os que melhor atendem as necessidades das organizações e empresas. Pode ser necessário conceber um novo Data Center físico de raiz ou adaptar um Data Center já existente.

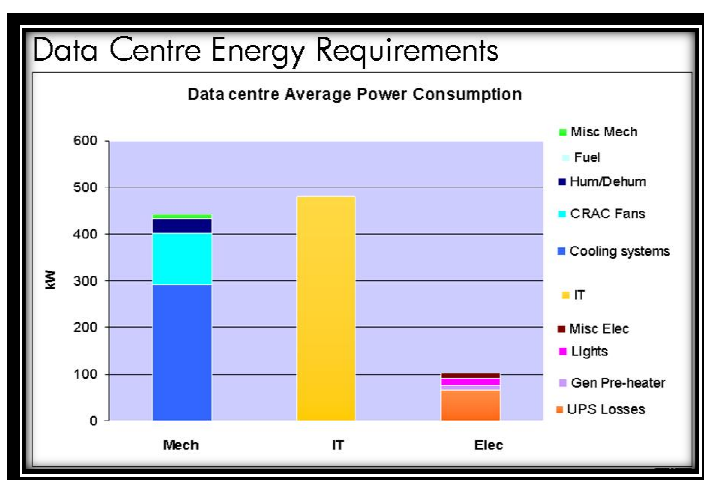


5. “Case Study” Internacional (Sector Publico)

5.1. Data Center alvo

Dados do Data Center alvo deste estudo efectuado pela HP Critical Facilities Services:

Localização	Reino Unido
Dimensão	1800m2
Carga energética actual	1200 kW



Distribuição da carga energética actual do Data Center

Nota:

- “Mech” = total de carga da componente Mecânica (=climatização)
- “IT” = total de carga da componente TI
- “Elec” = total de carga da componente Electrica (distribuição, energia socorrida, etc.)

5.2. Objectivos

A gestão do fluxo de ar na sala do Data Center é um elemento fundamental para a melhoria da eficiência energética. Através da redução na recirculação de ar e no retorno de ar no chão falso (“bypass”), as zonas quentes (“hot spots”) são eliminadas o que resulta numa melhoria de fiabilidade. Assim a circulação do ar e a velocidade dos sistemas de ventilação podem ser reduzidos e os “set-points” do ar e da água refrigerada aumentados. Estas medidas resultam numa redução dos consumos dos sistemas de climatização da sala do Data Center, nomeadamente para as componentes de ventilação e refrigeração. Desta forma estes sistemas passam a funcionar num modo mais eficiente e poderão eventualmente tirar partido de “free-cooling” (refrigeração por energia eólica) nos Data Centers com esta funcionalidade.

O objectivo desta avaliação do Data Center foi quantificar o desempenho da sala TI e fazer uma série de recomendações para melhorias, cada uma delas com indicação da respectiva prioridade e o custo estimado associado.

As medidas de melhoria com um baixo custo associado poderão ser facilmente implementadas para obter uma poupança de operação imediata, enquanto as recomendações com um custo mais elevado poderão ser usado para um planeamento e podem sustentar a tomada decisões no futuro. O estudo também abordou as questões de “governance” associada a temas multi-disciplinares deste ambiente crítico, envolvendo outros departamentos e entidades. O relatório integrou as melhores práticas actuais de indústria e as tendências na área dos Data Centers energeticamente eficientes.

5.3. Âmbito e Resultados

O departamento Critical Facilities Services da HP efectuou um estudo de eficiência energética do Data Center. No decorrer desta análise foram realizados dois Workshops sobre a gestão do fluxo de ar, que permitiram as equipas de operações do Data Center tomar as decisões fundamentadas em relação as medidas de melhoria necessárias.

A equipa de operações implementou alterações graduais ao longo de vários meses sobre a gestão de fluxo de ar, alterando a configuração das unidades de refrigeração de modo a regular a temperatura de refirgeração (ar frio) em vez da temperatura de retorno do ar (quente) e aumentou o set-point da água refrigerada. Estas alterações resultaram numa melhoria do PUE de 2,28 (Nível “Recognised”) para cerca de 1,6 (Nível “Silver”).

Foram disponibilizados dados de desempenho e informações adicionais sobre possibilidades de melhoria. Estes dados foram compilados através de pesquisas e em colaboração com a equipa do Data Center.

Foi elaborado um relatório que contempla recomendações nas seguintes áreas:

- Resumo Executivo
- Resultado da gestão do fluxo de ar
- Cenários recomendados para o aumento dos “set-points” com o detalhe das etapas de implementação
- Impacto estimado para os consumos de ventilação e refrigeração e respectivas poupanças associadas
- Informação complementar

Este Data Center foi galaradoado pela organização DatacenterDynamics (DCD) com o prémio de melhoria de eficiência energética em 2009.



6. Tendências de Data Centers da Administração Pública

6.1. Dados disponíveis

Neste momento existe uma escassez de dados relativamente aos Data Centers físicos afectos à Administração Pública em Portugal e com realidades e modelos distintos. Por um lado temos o modelo de proprietário do Data Center físico e por outro o modelo de *Outsourcing* onde o alojamento da infra-estrutura TIC é “entregue” à entidades externas, que podem ser entidades do Sector Público ou Privado.

Em muitos organismos, os Data Centers ainda não são encarados com a devida importância para o funcionamento e produtividade, o que se traduz muitas vezes na ausência de orçamentação antecipada de verbas para colocar em prática iniciativas de melhoria e incremento de robustez destas infra-estruturas.

Face à dificuldade na obtenção de dados detalhados e comparativos, podemos somente tecer considerações sobre um Data Center físico da Administração Pública com uma dimensão média face à realidade internacional.

6.2. Benchmarking

Conforme já referido, não se encontra disponível Informação relativa à quantidade dos Data Centers existentes na Administração Pública. Como por exemplo: a dimensão em m², a densidade energética em kW por m², o nível de redundância conformer o sistema de classificação “Tier” do Uptime-Institute e a eficiência energética anual (PUE ou DCiE). Face ao Benchmarking efectuado internacionalmente, deparamos também com a dificuldade na análise do grau de adopção de melhores práticas na gestão deste tipo de infra-estruturas.

Os dados disponíveis do Data Center acima mencionado, indicam que recentes implementações de melhoria podem permitir uma obtenção de um nível de eficiência “Bronze” (com PUE inferior a 2). Este nível de eficiência energética é superior à média dos Data Centers convencionais (sem “free-cooling”) e comparativamente à média internacional, representando assim, um resultado positivo.

6.3. Considerações Relevantes

Um aspecto a considerar é que em muitos Organismos Públicos, os fundos para a gestão operacional do Data Center (Opex) não estão afectos aos Departamentos das TIC, mas sim às áreas de Património, Aprovisionamento, entre outros.

Este facto, dificulta que eventuais ganhos na obtenção de eficiência energética possam ser investidos na Inovação dos Data Centers, tanto a nível físico (“facility”) como das TIC. O planeamento estratégico a nível nacional para os Data Centers é fulcral na

definição das metas a alcançar, tanto em termos de eficiência energética com para a consolidação e modernização.

Este tipo de iniciativas, irá permitir realizar poupanças relevantes acima de 30% no investimento, disponibilizar em simultâneo novos e melhores serviços aos cidadãos e às empresas, e concretizar uma redução muito significativa em termos de impacto ambiental (nomeadamente emissões CO2).

