

## Capítulo XIII

# Gerenciamento de infraestrutura de datacenters

Por Luis Tossi e Gustavo Botta Ferrante\*

Este capítulo deverá descrever e mostrar novos conceitos e sistemas de gerenciamento para datacenters (DC). Iniciemos este assunto com algumas preocupações de gestores de DC, que foram captadas em uma recente pesquisa com o público-alvo deste segmento.

De acordo com o Uptime Institute, o mercado de sistemas de gerenciamento da infraestrutura de

datacenters passará dos 500 milhões de dólares de 2010 para 7,5 bilhões de dólares até 2020. Executivos empresariais e de TI perceberam que centenas de milhares de dólares em custos operacionais e com energia elétrica podem ser economizadas com planejamento da infraestrutura física com a reconfiguração de sistemas de menor porte e com pequenas mudanças em processos.

### Quais são as 3 (três) principais prioridades de TI para 2011?

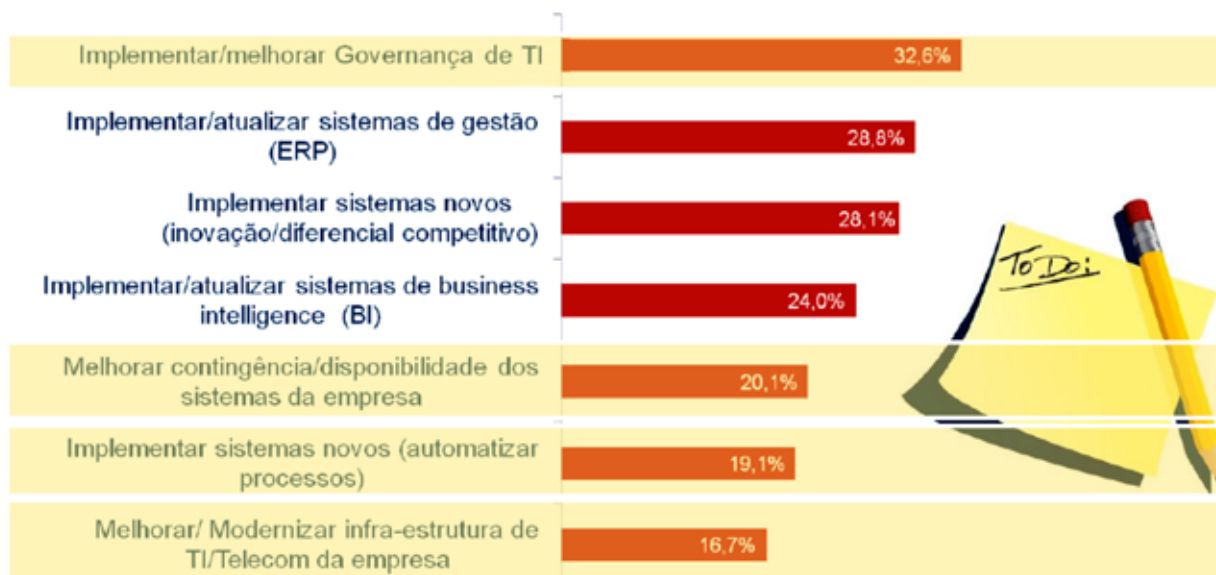
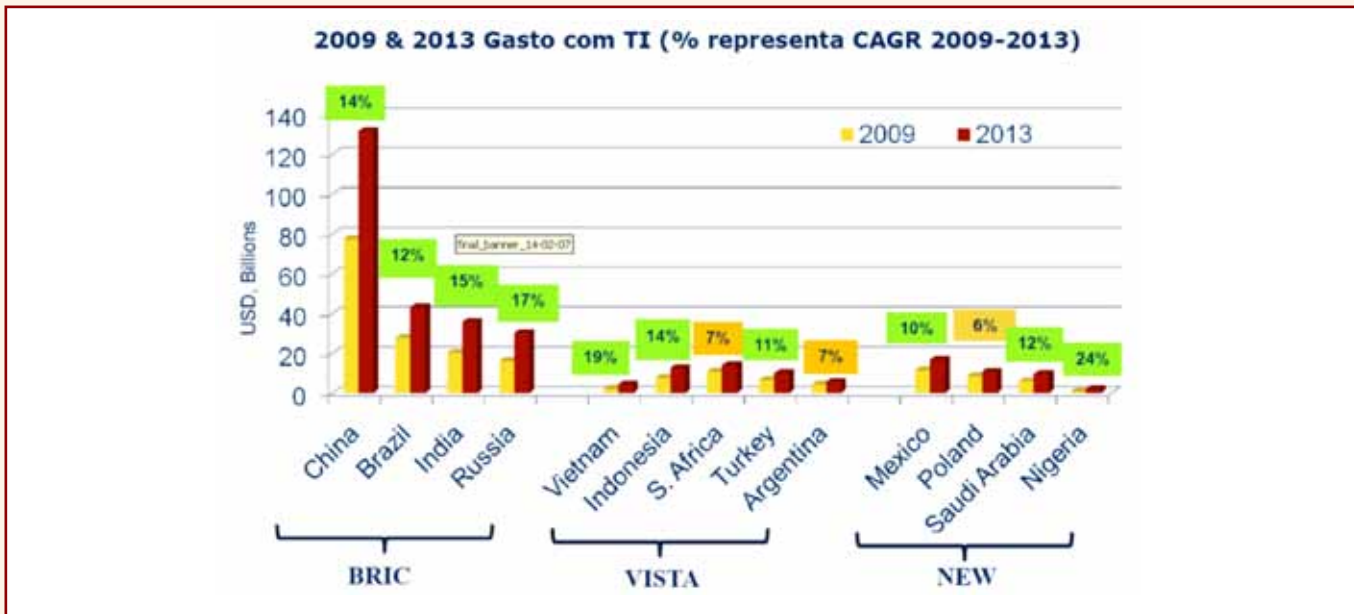


Figura 1 – Prioridades da área de Tecnologia da Informação (TI).



**Figura 2 – Gastos com Tecnologia da Informação.**

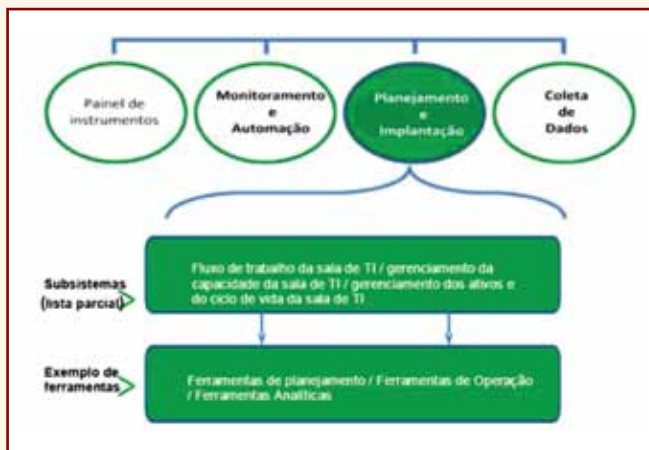
Os sistemas que permitem que o gerenciamento aproveite essas reduções de custo consistem de ferramentas modernas de software para o gerenciamento da infraestrutura física (energia e resfriamento) de datacenters. Sistemas de comunicação antigos, projetados para suportar datacenters tradicionais, não são mais adequados para datacenters novos e “ágeis”, que precisam

gerenciar alterações da capacidade e cargas dinâmicas de forma constante. Alguns operadores de datacenters não utilizam nenhuma ferramenta de gerenciamento da infraestrutura física, correndo sérios riscos. Exemplificando, um operador que gerenciava apenas 15 racks em uma pequena empresa de manufatura sentiu que o “conhecimento primitivo” sobre as operações de datacenters que

havia adquirido ao longo dos anos poderia ajudá-lo a lidar com qualquer situação ameaçadora. Entretanto, com o passar do tempo, seus 15 racks ficaram muito mais densos, sua conta de energia cresceu e seus sistemas de resfriamento e de distribuição de energia se desbalancearam. Em um determinado momento, quando ele adicionou um novo servidor, ele sobrecarregou um ramal de circuito, derrubando um rack completo.

Novas ferramentas de software para gerenciamento de planejamento e implantação (ver Figura 3) melhoram a alocação de energia e de resfriamento (planejamento) para a sala de TI, propiciam análise rápida do impacto quando uma parte da sala de TI falha (operações) e aproveitam dados históricos para melhorar o desempenho futuro da sala de TI (análise). Esses três tipos de ferramentas de planejamento e implantação – planejamento, operações e análise – são explicados mais adiante neste artigo.

A Figura 3 mostra como podem ser divididos os subconjuntos de instalações e infraestrutura de TI para datacenters.



**Figura 3 – Configuração dos subconjuntos de instalações e da infraestrutura de TI para datacenters.**

Alguns gerentes de datacenters nunca aderiram a ferramentas para o gerenciamento da infraestrutura física da primeira geração porque as ferramentas eram limitadas em termos de escopo e envolviam uma considerável intervenção humana. Essa primeira geração de ferramentas podia gerar uma lista pré-carregada de dispositivos e alertava que a temperatura de entrada de uma unidade CRAC tinha ultrapassado um limite estabelecido. O operador tinha de determinar por sua própria conta qual equipamento havia sido afetado pelo problema. As ferramentas não eram capazes de fazer uma correlação entre o dispositivo da infraestrutura física e o servidor. E essas ferramentas também não tinham capacidade para iniciar ações, para evitar tempo parado, como acelerar ventiladores para dissipar um ponto quente.

Ferramentas de gerenciamento mais recentes foram projetadas para identificar e resolver problemas com um mínimo de intervenção humana. Ao correlacionar recursos elétricos, de resfriamento e de espaço com servidores individuais, as ferramentas DCIM (Datacenter Infrastructure Management) hoje podem informar proativamente os sistemas de gerenciamento de

TI sobre problemas potenciais da infraestrutura física e como esses problemas podem impactar cargas específicas da TI. Especialmente em um ambiente de nuvem dinâmico e altamente virtualizado, essa conscientização em tempo real sobre a variação constante das capacidades de energia e de resfriamento é importante para a colocação segura de um servidor. Essas ferramentas mais inteligentes também capacitam a TI a informar às unidades de negócios sobre as consequências de suas ações, antes de tomar decisões de provisionamento do servidor.

Decisões empresariais que resultam em consumo de energia mais elevado no datacenter, por exemplo, afetarão a pegada de carbono da empresa e os impostos sobre emissões de carbono. Cobrar o consumo de energia dos departamentos também é possível com essas novas ferramentas e isso pode alterar o modo de como as decisões são feitas, alinhando o uso da energia aos resultados da empresa.

### ***Medição e modelamento: “você somente pode gerenciar o que pode medir”***

O primeiro passo para melhorar a eficiência e controlar o uso da energia é uma medição precisa do consumo de energia. Uma medição detalhada do uso da energia elétrica em termos reais, no nível de dispositivo, é mais precisa que as informações da plaqueta do equipamento. Os gerentes dos datacenters precisam ter uma visão bem refinada do uso dos kW. Escalar o uso preciso dos kW em um datacenter fornece o quadro geral que os gerentes precisam para tomar decisões embasadas em fatos.

Métodos mais antigos de medição do uso da energia em kW baseavam-se nas especificações das plaquetas de identificação e em uma redução fixa. Os fabricantes devem utilizar os piores cenários de consumo de kW nas plaquetas de identificação. A redução fixa somente agrava o problema, pois como o próprio nome indica, essa ação subtrai um valor ou uma porcentagem fixa do uso dos kW da potência nominal da plaqueta de identificação.

Na prática, os equipamentos raramente atingem o consumo de kW indicado na plaqueta. Essa redução, entretanto, nem sempre é previsível. Agora, se propagados esses valores da plaqueta ou os valores reduzidos em todo o datacenter, o total estimado do uso de kW pode resultar num valor totalmente incorreto.

### ***O problema tem duas facetas:***

Uma redução fixa do valor da potência na plaqueta é nada mais do que uma suposição. Essa redução superestima o consumo real, especialmente em níveis de menor consumo de energia.

Um teste da EPA EnergyStar3 mostra que os equipamentos utilizam, em média, 50% menos de energia do que o previsto, usando essa redução fixa.

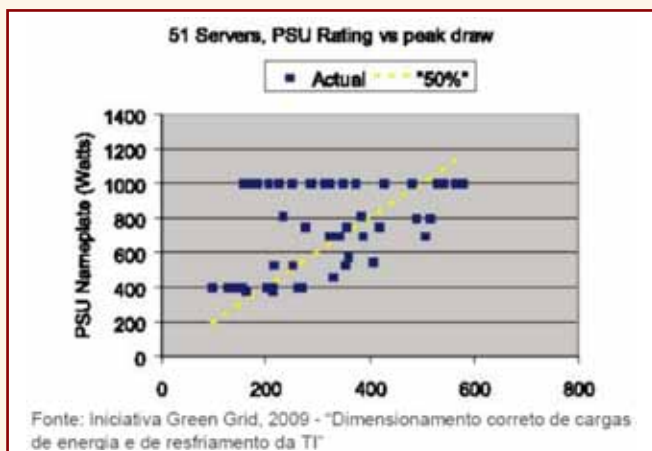


Figura 4 – Consumo real de energia comparado com a redução fixa.

Dado o nível de erro inerente à redução fixa e à diferença no comportamento dos dispositivos, é impossível prever o comportamento dos ativos usando métodos tradicionais. Datacenters precisam de uma forma precisa e facilmente implementável para fazer o modelamento do consumo em watts por dispositivo. Com um modelo do uso da energia por dispositivo, os aplicativos comerciais podem ser correlacionados diretamente ao seu custo no datacenter.

### Tendências e análises

O próximo passo para a otimização do datacenter é gerar tendências e análises dos dados. O uso da energia baseado em horas agrega um nível valioso de detalhes, que tem sido perdido em soluções de gerenciamento de energia. O consumo de energia deve ser visualizado em qualquer momento para feedback imediato. Mais importante ainda: fazer um acompanhamento do uso da energia cria uma visão cada vez mais precisa da eficiência do datacenter. A precisão do modelo do uso da energia melhora com o passar do tempo.

Tendências em longo prazo fornecem uma visualização detalhada de um equipamento, do grupo e de todo o datacenter. Um histórico do uso da energia também permite funções comerciais avançadas como comparar todas as instâncias de um tipo de equipamento para determinar a precisão do programa de distribuição de carga atual.

Analisar tendências de energia pode levar à descoberta do uso de padrões menos evidentes do uso dos ativos, como uma atividade econômica vital que ocorre somente semanal, mensal ou anualmente. A Figura 5 ilustra a ampla variação no consumo de energia, mostrando dados empíricos de três servidores no mesmo rack em um período de quatro dias.

Com estas informações, analisar a eficiência da energia pode ser baseado agora em caso real. Medição detalhada e precisa do consumo de energia ao longo do tempo permite análise de dados reais. Dados analíticos inteligentes podem sugerir alterações para melhorar a eficiência, assim como otimizar o local de novos equipamentos, realocar dispositivos

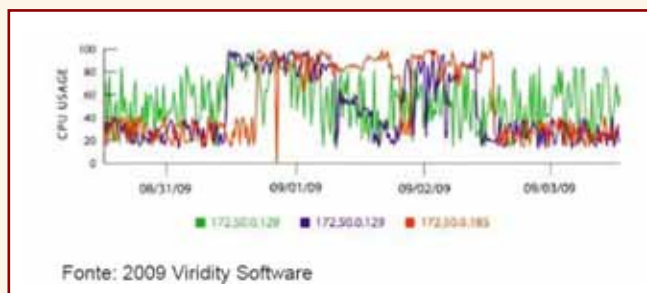


Figura 5 – Níveis de consumo de energia de três servidores.

existentes, desligar a energia ou remover ativos improdutivos e desligar a energia de ativos com baixa produção, conforme necessário, ou agregar seus serviços em menos equipamentos.

Dados analíticos também podem descobrir dispositivos que estão usando mais energia que o previsto. Ativos super utilizados, localizados em pontos quentes devido a baixo resfriamento, podem apresentar maior probabilidade de falha, resultando em menor disponibilidade.

Gerentes de datacenters podem aproveitar o fato de saber qual rack está próximo de uma sobrecarga, antes disso ocorrer.

Na alocação dinâmica de um datacenter, tendências ao longo do tempo capturam o resultado de qualquer mudança. O impacto imediato pode ser visto em tempo real. Ao criar uma base de dados do uso da energia elétrica, o impacto em longo prazo também pode ser visto e analisado.

### Planejamento: efeito/impacto das decisões

O estado físico atual do datacenter simula o efeito de futuras adições, movimentações e alterações nos equipamentos físicos. Essa capacidade fornece respostas a algumas perguntas comuns de planejamento (ver Figura 6). Por exemplo: ferramentas de planejamento modernas podem prever o impacto de um novo servidor físico na distribuição de energia e de resfriamento. Ferramentas de software de planejamento também calculam o impacto das movimentações e alterações no espaço do datacenter e nas capacidades de energia e de resfriamento.

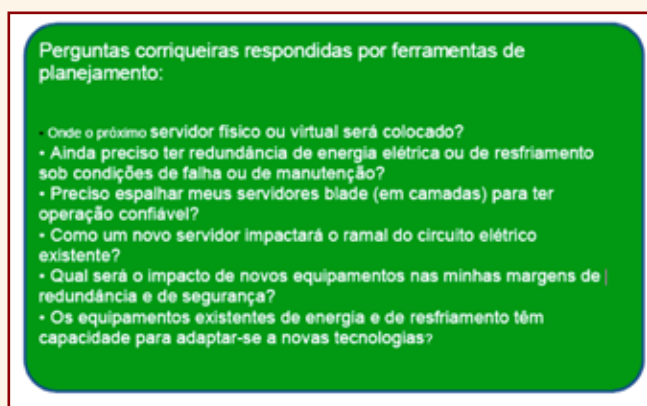


Figura 6 – Perguntas e respostas comuns sobre planejamento.

### ***Sintomas de planejamento deficiente***

Os exemplos a seguir ilustram os tipos de problemas que ocorrem em função de um planejamento deficiente:

- Uma avaliação recente da energia e resfriamento em um datacenter revelou vários pontos quentes no nível do piso, onde deveria estar frio. Outras áreas estavam frias, porém deveriam estar quentes. Por quê? Embora o datacenter tivesse capacidade suficiente em kilowatts, nenhum planejamento real havia sido feito por ocasião da colocação dos equipamentos. A distribuição de ar era insuficiente, embora houvesse uma capacidade bruta disponível.
- Um rack de servidores ficou desenergizado quando um administrador de TI, inadvertidamente, sobrecarregou uma barra de tomadas de energia elétrica que já estava no limite.
- Drivers e memória removidos de servidores, que foram comprados para um projeto a ser instalado, foram indevidamente utilizados em outro projeto do gerente. Não havia nenhuma ferramenta de gestão de ativos implantada para registrar atividades como a remoção dos equipamentos de um rack. Como não ocorreu nenhum acompanhamento automatizado dos ativos dentro do rack, o planejamento do projeto falhou. Quando chegou o dia da instalação, os recursos do projeto tinham evaporado em despesas significativas. Infelizmente, a maior parte do dia foi perdida tentando localizar os equipamentos utilizados indevidamente.

- Uma grande empresa de manufatura virtualizou seu datacenter e consolidou seus aplicativos comerciais mais críticos em uma bateria de servidores. Como a empresa estava utilizando o mecanismo de transferência automática a outro servidor (fail-over) de sua plataforma de virtualização (capacidade de migrar suas máquinas virtuais), eles se sentiram protegidos contra falhas de hardware. Infelizmente, no planejamento, eles não tinham reconhecido/observado que cada um dos servidores dependia do mesmo nobreak. Isso significava que quando o nobreak falhasse, não haveria nenhum nobreak disponível protegendo os servidores para migrar as cargas afetadas.

### ***Impacto de falhas e mudanças***

Executivos comerciais e operadores de datacenters compartilham a meta de manter a integridade operacional, mesmo quando ocorrem falhas no datacenter. Uma visualização do impacto de falhas em potencial ajuda os administradores das empresas a se sentirem seguros sobre a disponibilidade dos processos da empresa. Mais importante ainda, essa visão pode ajudar os operadores de datacenters a se prepararem para problemas para reduzir os tempos de recuperação, ou até evitá-los em primeiro lugar. Colocando de forma bem simples: ferramentas de planejamento ajudam a manter a continuidade das operações da empresa e proporcionam tranquilidade.



Ferramentas modernas de software de planejamento realizam as seguintes funções:

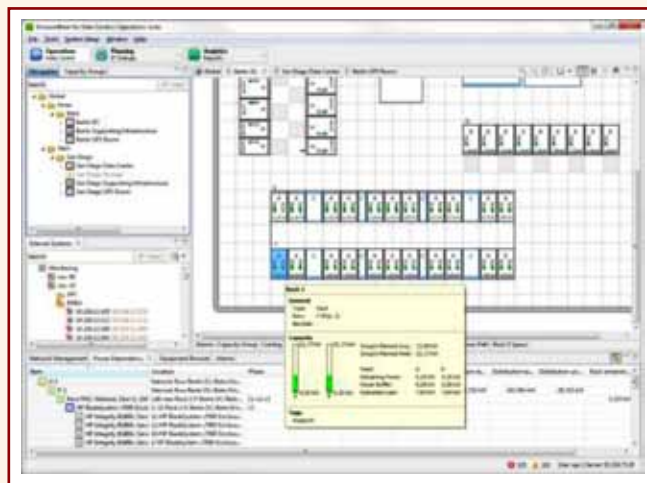
- Fornecem representações gráficas dos equipamentos de TI e de suas localizações no rack (isso libera o operador de buscar essas informações em planilhas para localizar os equipamentos ou de estar presente fisicamente no datacenter).
- Exibem visualmente o impacto de ações eminentes e alterações na distribuição da energia elétrica e resfriamento (ver Figura 7). Isso poupa o operador de ter de se envolver em cálculos matemáticos complexos e de potencialmente cometer algum erro grave que resulte em tempo parado imprevisto.
- Simulam as consequências de falha nos dispositivos de distribuição de energia e resfriamento sobre os equipamentos de TI para identificação dos impactos nos aplicativos críticos da empresa – isto fornece uma avaliação inicial do risco, com base em cálculos científicos, em vez de tomar decisões baseadas apenas no “sentimento”.
- Gerenciam proativamente os limites de peso dentro dos racks e sobre o piso – isso evita situações catastróficas como a integridade de um rack comprometida ou um acidente com o rack devido ao piso elevado sobrecarregado.
- Simulam cenários de resfriamento no datacenter com aproximação de dinâmica de fluidos computadorizada (conhecida pela sigla CFD). Isso produz uma análise do fluxo de ar bem mais rápida que um estudo CFD tradicional.
- Geram locais recomendados para a instalação de equipamentos de TI montados em racks. A seleção de local é baseada nas capacidades de energia elétrica, resfriamento e espaço disponível nas portas da rede. Isso ajuda a evitar o problema de ramais de circuitos sobrecarregados ou pontos quentes.

Ferramentas de planejamento melhoram a eficiência operacional de datacenters e criam um ambiente para melhorias de processo. Considere o cenário tradicional em que um operador tenta determinar se a capacidade de energia elétrica que acabou de ser ultrapassada em um rack é apenas uma anomalia ou uma tendência se desenvolvendo. Ele confia nos “instintos” e não faz nada. Se ele estiver errado, um disjuntor pode desarmar na próxima vez em que a capacidade elétrica no rack for ultrapassada.

Quando isso acontece, todos os servidores depois do disjuntor, que poderiam estar rodando aplicativos essenciais para a empresa, poderiam ser paralisados subitamente. Ferramentas de planejamento, porém, podem simular proativamente a alocação de cargas de trabalho nos racks para ver se um limite definido pelo usuário poderia ser ultrapassado antes de fazer uma mudança ou alteração. O uso da energia elétrica de cada dispositivo no rack é medido para que decisões de balanceamento de cargas possam ser tomadas com base científica em vez de usar a intuição.

Ferramentas para a infraestrutura física disponíveis hoje enviam

um alarme do rack antes do desarme de um disjuntor. Esse sistema de alerta rápido fornece ao operador a oportunidade para fazer ajustes antes de ocorrer uma parada. Relatórios são gerados para condições de uso mínimo, máximo e médio ao longo do tempo para o rack em questão e para cada rack do datacenter (ver Figura 8). Se um rack chegar perto de um limite de sobrecapacidade, opções de simulação preditiva podem ser geradas e analisadas para determinar a melhor forma de atenuar uma situação. Planejamento implica a capacidade de simular resultados, planejar a capacidade e gerenciar equipamentos e o fluxo de trabalho.



**Figura 7 – Relatório gerado pelo sistema de alerta rápido.**

Observe o cenário de como um operador determina onde pode colocar o próximo servidor físico. Em um datacenter tradicional, o operador poderia realizar uma verificação manual nos racks, procurando algum espaço livre e uma porta para a rede. Ele poderia tocar atrás do rack para sentir se ele está muito quente. Em seguida, poderia pegar seu novo servidor, colocar no rack, conectá-lo e “torcer” pelo melhor.



**Figura 8 – Simulação de colocação dos servidores.**

Como as ferramentas de gerenciamento da operação estão constantemente coletando dados de diversos dispositivos nos racks, as ferramentas são capazes de utilizar os dados coletados para fazer simulações em tempo real de colocação dos servidores com base

na energia elétrica, resfriamento, espaço, disponibilidade de portas e requisitos de peso do servidor (Figura 8). As ferramentas geram, em seguida, uma ordem de trabalho para colocar o servidor no rack correto.

A implantação de ferramentas de planejamento pode economizar tempo e dinheiro, ajudando a prevenir o tempo parado. Esses benefícios se aplicam também a ambientes altamente virtualizados, baseados em nuvem. A seleção do computador host e a implantação são críticas para capitalizar os benefícios de uma infraestrutura em nuvem. Com várias máquinas e aplicações virtuais operando em qualquer host único, a condição e a disponibilidade de cada máquina física tornam-se bem mais críticas. O uso de ferramentas de planejamento assegura melhor que cada máquina física tenha a energia elétrica e o resfriamento necessário para permanecer operacional. Embora o software de planejamento ajude a melhorar a eficiência e a eficácia das operações, o acesso aos dados de planejamento do datacenter também pode ajudar a convencer a alta gerência que uma atualização no datacenter pode ser justificada (veja a seção “Dados analíticos: como identificar pontos fortes e fracos operacionais”). Novos recursos de comunicação disponíveis, de sistemas de gerenciamento, lançados recentemente, podem ajudar a justificar despesas para melhorias de datacenters.

O uso de ferramentas avançadas de planejamento também pode ajudar profissionais de datacenters a se prepararem para auditorias e outras formas de verificação de conformidade. Novas interfaces gráficas para o usuário facilitam o uso das ferramentas de gerenciamento. Agora os racks podem ser visualizados em três dimensões, ou em vista de planta ou de elevação do rack (Figura 9). As ferramentas de gerenciamento correlacionam dados entre as unidades CRAC, PDUs e Nobreaks. A cadeia completa é monitorada. As ferramentas relacionam os rack que estão sendo resfriados com uma unidade CRAC para os equipamentos de TI dentro dos racks em questão. Portanto, o impacto de uma falha na infraestrutura física (como a parada de uma unidade CRAC) no ativo de TI hospedado pode ser previsto.

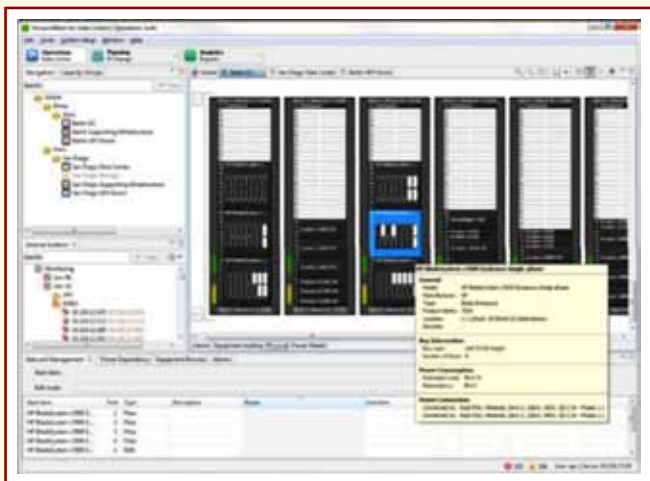


Figura 9 – Visualização dos racks.

Novas ferramentas de fluxo de trabalho automatizado permitem que os operadores abram ordens de trabalho, reservem espaço, acompanhem o status e extraiam um registro de auditoria para visibilidade e histórico completo do ciclo de mudanças, quando os equipamentos entram e saem dos racks. A Figura 10 destaca os tipos de perguntas referentes à operação, respondidas por ferramentas modernas de gerenciamento da infraestrutura física.

### Sintomas operações deficientes

Os exemplos a seguir ilustram os tipos de problemas que podem ocorrer em função de planejamento e implantação deficientes da operação. As ferramentas atuais de gerenciamento da infraestrutura podem ajudar a tornar os operadores de datacenters mais eficazes e melhorar os processos existentes:

- Em um datacenter de financeira de grande porte, o aprovisionamento e a instalação de servidores tornou-se tão complexo que somente engenheiros regimento pagos eram capazes de executar a tarefa
- Um executivo do datacenter, situado em Nova Iorque, estava preocupado sobre o aprovisionamento de um servidor em seu novo datacenter em Londres. Ele sentia que os empregados em Londres eram relativamente inexperientes e que poderiam não saber exatamente onde colocar corretamente o servidor. Ele voou de Nova Iorque até Londres somente para colocar um adesivo Post-It® na posição do rack que desejava reservar, apenas para se certificar que não ocorreria um erro de instalação. Ele queria ter certeza que os sistemas de energia elétrica e de resfriamento poderiam suportar os servidores adicionais.
- O dono de um datacenter de médio porte situado na Flórida, nos Estados Unidos, tinha superdimensionado intencionalmente sua capacidade de resfriamento durante anos para assegurar que o datacenter não ficasse sem resfriamento. Ele também não podia informar a origem de vários servidores em seu datacenter. Foi determinado que ele estava super resfriado ainda mais do que originalmente havia sido pensado e que 10% dos servidores que eram resfriados estavam com uma utilização muito baixa.
- Um operador de datacenter do setor financeiro recebeu a incumbência de instalar nove servidores adicionais. Ele localizou um rack no datacenter que estava praticamente vazio e instalou os servidores nesse rack. Ele verificou que os demais servidores ligaram e, quando todos inicializaram, ele considerou a instalação um sucesso. Ele observou somente no dia seguinte que o nobreak que estava alimentando os novos servidores tinha passado para a condição de bypass. Como descoberto depois, a carga durante a noite nos servidores recém instalados tinha atingido um pico, sobrecarregando assim o nobreak e colocando centenas de servidores em risco.
- Em uma indústria de grande porte do setor de saúde, o datacenter tinha configurações tanto de baixa densidade (sem redundância), como de alta densidade (com redundância 2N) e um servidor de baixa densidade foi instalado inadvertidamente em um

rack de alta densidade. Esse erro não foi descoberto até que chegou o momento do desligamento do servidor. Resumindo, operar o servidor nessa condição acabou custando cerca de 20 vezes mais em custos de energia elétrica que o necessário.

- Uma grande empresa de engenharia tinha virtualizado uma grande porcentagem de sua carga de trabalho e de aplicações, como parte de um modelo de computação baseado em nuvem que a empresa havia adotado. Para melhor responder à demanda em constante flutuação e manter a disponibilidade, eles permitiram que o gerente VM criasse e movesse automaticamente as máquinas virtuais com base nos requisitos dos computadores. Uma vez, os aplicativos perderam capacidade de processamento, assim, o gerente VM mudou os aplicativos para outro host físico em um rack diferente, que tinha capacidade de processamento. O servidor acabou parando porque a PDU ficou sobrecarregada.

#### Perguntas corriqueiras respondidas por ferramentas de operação:

Qual é meu fluxo de trabalho atual?

- O Data Center tem pontos quentes, como resolvo isto?
- Qual é a condição geral do meu Data Center?
- Eu perdi um ventilador no meu CRAC, e agora, o que faço?
- Minha capacidade de energia elétrica foi ultrapassada em um rack, o que posso fazer?
- Qual é minha Eficácia no Uso da Energia (PUE)?

Ferramentas de software mais recentes para a operação executam as seguintes funções relacionadas às operações:

- Fazem o acompanhamento do consumo de potência de equipamentos monofásicos e trifásicos, asseguram que as três fases do sistema de energia elétrica tenham uma carga balanceada (isso significa que um operador se torna menos dependente de um fornecedor ou um eletricista para determinar os balanços de carga do sistema de energia elétrica).
- Ilustram o caminho da energia elétrica – do nobreak até o rack e dispositivos individuais – e dentro do rack, a carga medida e a capacidade do rack. Em vez de descobrir por meio de tentativa e erro, isto ajuda o operador a identificar imediatamente quais servidores serão afetadas se um rack específico ou nobreak vir a falhar.
- Informam o uso médio e de pico da energia elétrica por rack, o que ajuda a justificar decisões ao determinar onde localizar um novo servidor.
- Geram um registro de auditoria para todas as alterações de ativos e ordens de serviço para um período específico, incluindo registro de alarmes ocorridos e alarmes removidos. Ao tentar determinar por que um sistema falhou, em vez de se basear na opinião de diversas pessoas, sobre quais e quando os equipamentos foram movidos, o operador pode utilizar o sistema para fornecer os dados dos fatos.



- Identificam excesso de capacidade e indicam quais dispositivos podem ser desligados ou utilizados em outros locais – isto pode ajudar a reduzir custos de energia elétrica, realocando ativos subutilizados da sala de TI.
- Geram uma métrica de Eficácia do Uso da Energia (PUE) em uma base diária, acompanhando o histórico dessa métrica, o que permite ao operador analisar se os cortes de custo feitos pela gerência, as estratégias de economia de energia estão realmente funcionando.

Existem algumas ferramentas que podem enviar informações sobre energia elétrica, resfriamento, racks e outros dados da infraestrutura física diretamente ao gerente de VM.

Essa cooperação pode assegurar que as máquinas virtuais e seus respectivos aplicativos e cargas de trabalho existam somente em hosts físicos que tenham recursos de energia e de resfriamento "saudáveis". Isso aumenta a confiabilidade da TI e, ao mesmo tempo, reduz possivelmente a necessidade de redundância da infraestrutura física. A Figura 10 (parte superior) compara fluxos de trabalho tradicional e melhorado, referente ao exemplo da perda de um ventilador em uma unidade CRAC. A Figura 11 ilustra um exemplo de uma abordagem diferente para gerenciar questões de consumo de energia em datacenters.

Em uma abordagem tradicional, o operador humano raciocina da seguinte forma: "Eu tenho três unidades CRACs e 15 racks. O CRAC nº 3 está com problemas, portanto, eu tenho que me preocupar apenas com os últimos cinco racks do conjunto." Este cálculo/correlação de conhecimento humano primitivo poderia funcionar somente quando um número limitado de racks precisava ser gerenciado. Entretanto, como os ambientes de sala de TI cresceram, a situação tornou-se cada vez menos gerenciável.

Pontos quentes e circuitos sobrecarregados ocorrem quando os operadores dependem apenas de suas últimas lembranças e/ou de uma série de premissas tradicionais. É aqui que os problemas começam a aparecer. Em níveis de complexidade mais elevada, as ferramentas de gerenciamento realizam a tarefa de forma bem mais eficiente e com mais precisão que um cérebro humano.

O método tradicional de rastrear equipamentos da sala de TI em registros de entrada/saída de componentes envolve a remoção ou a instalação de um dispositivo e, em seguida, o registro do evento em um livro de controle (por uma pessoa designada).

Este procedimento é seguido para qualquer dispositivo, desde o tamanho de um disco/fita a componentes maiores. Todas as baias de drives são auditadas todas as noites pela segurança e, se for constatada a falta de um drive, a segurança analisa os registros de acesso e o filme de segurança da sala de servidores para ver quem poderia ter tirado o componente. Software de operação pode fornecer informações sobre os equipamentos do datacenter a partir de um dispositivo portátil, ainda no piso de trabalho do datacenter. Um scanner de código de barras integrado simplifica a tarefa de implementar ordens de serviço e identificar equipamentos.

Usando uma rede sem fio, os locais dos servidores são sincronizados automaticamente e o dispositivo e atributos do equipamento são detalhados. As consultas podem ser feitas por nome do fornecedor, modelo e tipo do equipamento. As informações também podem ser exportadas para uma planilha Excel.

Considere um cenário em que o operador do datacenter está tentando determinar a condição geral da infraestrutura física de energia e resfriamento. Em um datacenter tradicional, o operador teria que medir e interpretar os dados da condição de cada dispositivo individual. Essas informações de medição teriam que

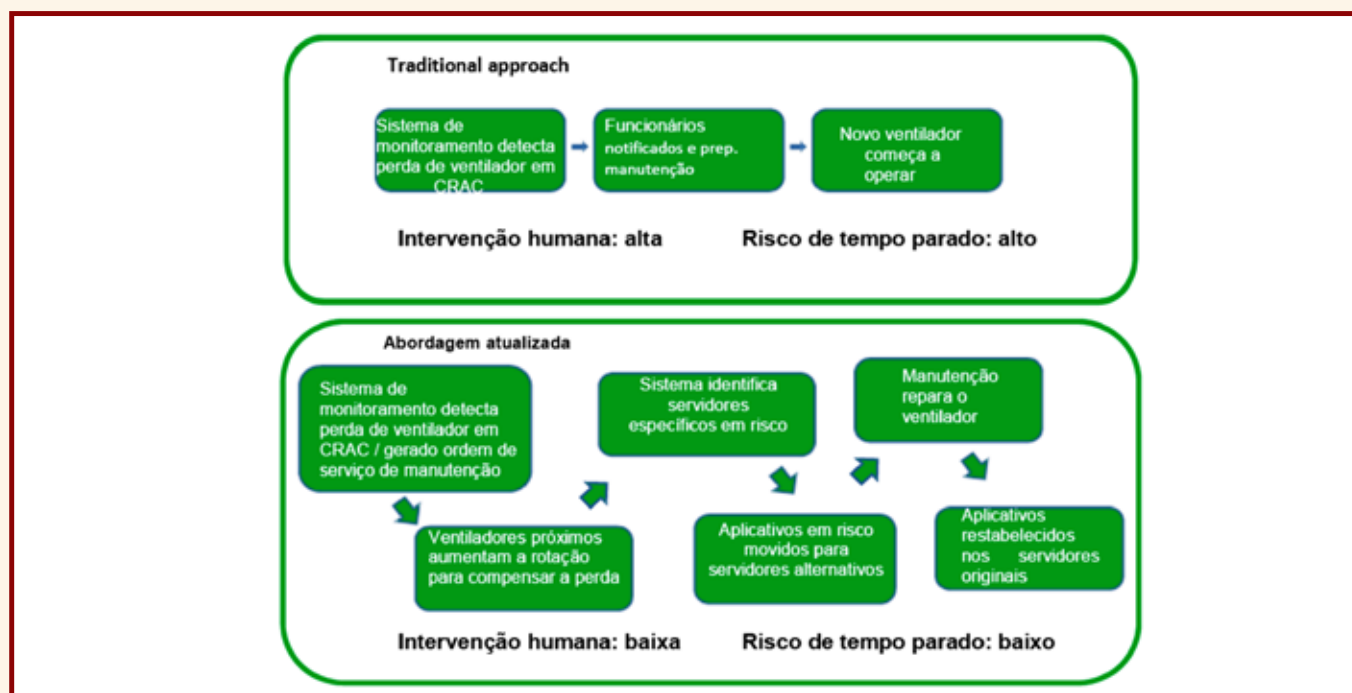


Figura 10 – Comparação de fluxos de trabalho tradicional e melhorado, referente ao exemplo da perda de um ventilador em uma unidade CRAC.

ser mantidas em planilhas. Os dados deveriam ser agrupados manualmente para fins de relatórios. Ferramentas de gerenciamento são capazes de operar continuamente, de forma centralizada, descobrindo, gerenciando e monitorando dispositivos. Quando ocorre um problema, a infraestrutura é alertada instantaneamente e alarmes são gerados com base em limites e condições definidas pelo usuário. Relatórios e gráficos são gerados rapidamente para ajudar a diagnosticar a natureza do problema.

### Gerenciamento da eficiência energética

Datacenters típicos são consumidores excessivos de energia. Historicamente, o projeto e as operações de datacenters sempre foram focados na confiabilidade e na capacidade. Isso levou a situações desafortunadas em que os datacenters não foram otimizados quanto à eficiência. De fato, é difícil identificar um local em que um datacenter foi projetado para ser eficiente porque decisões independentes de projetistas de equipamentos, integradores de sistemas, programadores de controle, instaladores, empreiteiros, gerentes de TI, e operadores contribuem substancialmente para o desempenho geral da energia.

Estudos demonstram que o uso da energia é um custo substancial das operações de TI; em alguns casos, esse custo ultrapassa o custo do próprio hardware. Essa pressão do custo e a percepção de que os datacenters podem ser bem mais eficientes em termos energéticos vêm influenciando muitos operadores a baixar o seu consumo de energia. Os operadores têm sido tradicionalmente mal equipados para medir o consumo de energia, embora estejam se tornando responsáveis por esse consumo. Novas ferramentas de gerenciamento de energia estão encontrando seu espaço em suítes de sistemas de gerenciamento de salas de TI.

Ambiente virtualizado, máquinas, aplicativos e suas respectivas

cargas de trabalho virtuais podem ser movidos pelo usuário para outros hosts físicos quando limites de energia elétrica definidos pelo usuário são atingidos. No exemplo de economia de energia mostrado na Figura 8, cargas virtuais são consolidadas em um único rack à noite quando a demanda é baixa. Isso permite que o outro rack seja desligado para economizar energia. Deve ser observado que gerar dados de consumo de energia em tempo real requer régua PDU's equipadas com medidores ou com equipamentos de monitoramento de ramal elétrico individual, em conjunto com software do tipo DCIM para coletar e informar as medições e, ao mesmo tempo, correlacionar essas leituras a equipamentos de TI específicos. Conforme descrito anteriormente, já existem algumas ferramentas DCIM que podem se integrar diretamente com o usuário para compartilhar dados de energia elétrica, de resfriamento e outros. Essa integração assegura uma colocação confiável e automatizada de máquinas virtuais novas e existentes. A Figura 12 mostra outra ilustração de como práticas de gerenciamento de energia acionadas por software podem reduzir os custos operacionais.

A meta da análise é chegar a uma decisão ideal ou realista baseada em dados. Por exemplo, um registro de auditoria pode ser gerado para todas as alterações em ativos dentro da sala de processamento de dados. Se um pico de demanda ocorre no mesmo rack, ao mesmo tempo, todas as noites, e o pico está perigosamente perto do limite de desarme do disjuntor, uma decisão deve ser tomada para modificar o fluxo de trabalho, de modo que o pico de consumo do rack possa ser reduzido.

A análise de dados operacionais da infraestrutura física também pode determinar a causa de problemas – ou seja, o que está lento, o que é caro. Combinar simulação analítica e preditiva é outra forma que o datacenter pode ajudar a criar valor para a empresa. A Figura

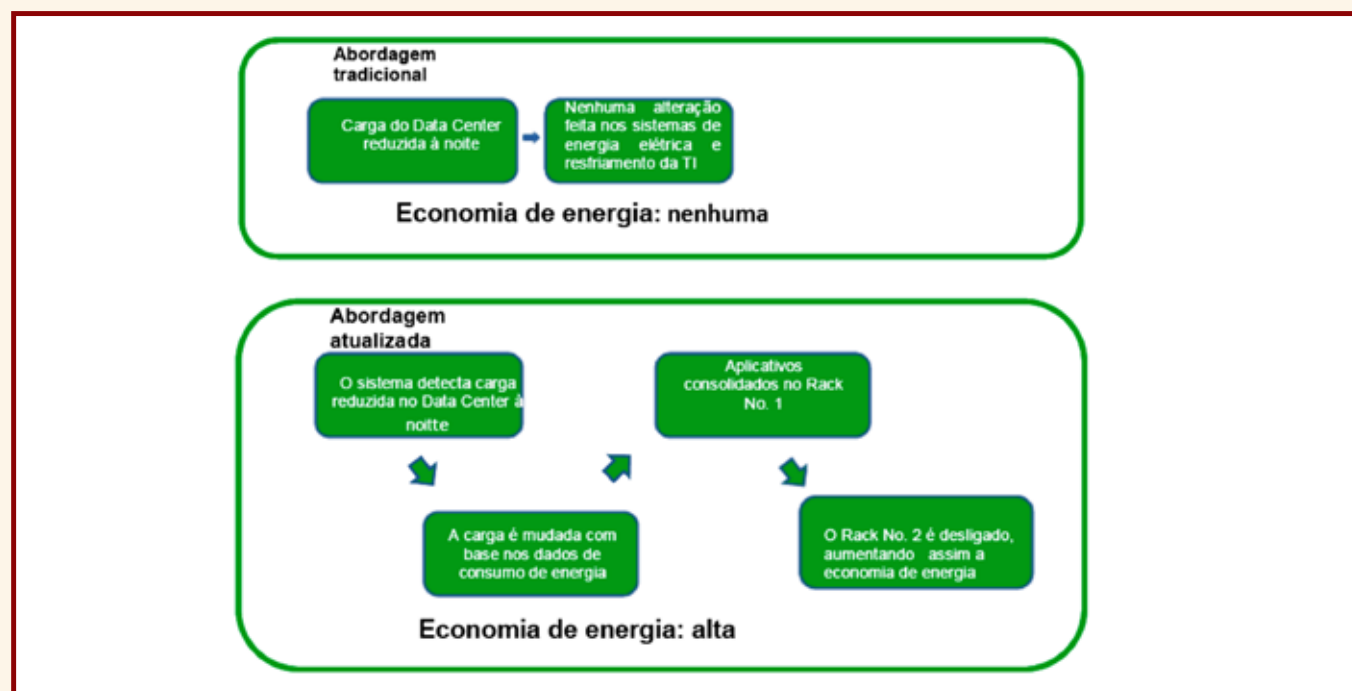
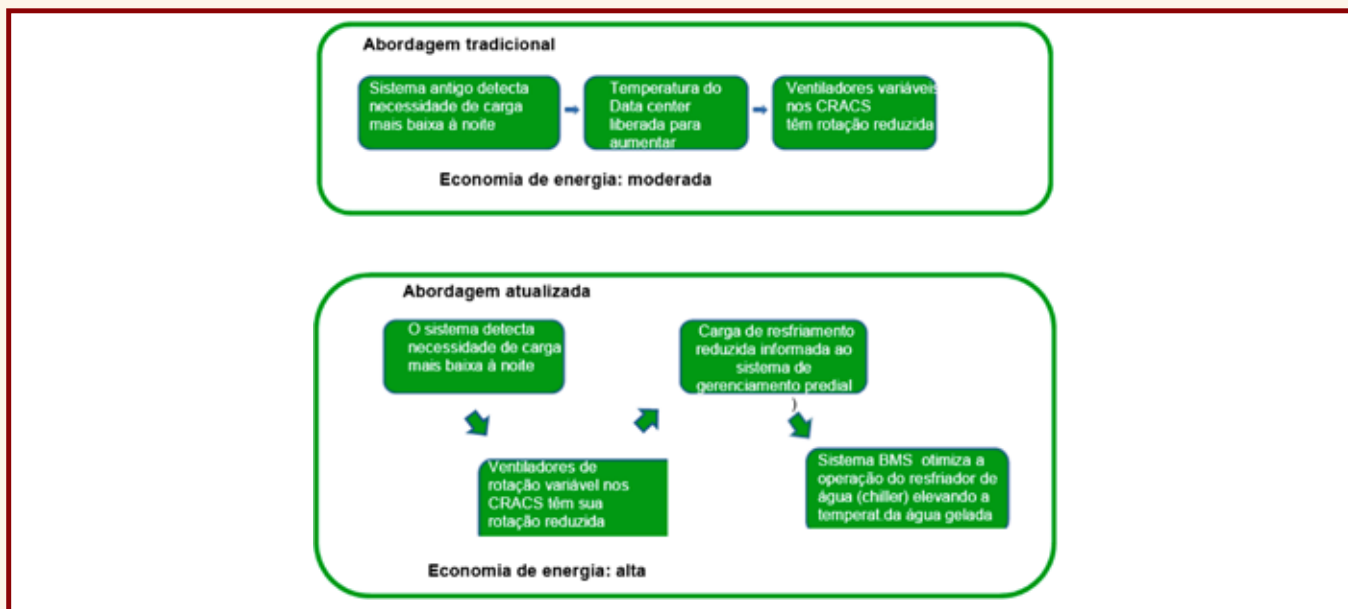


Figura 11 – Exemplo de abordagem diferente para gerenciamento de energia em datacenters.



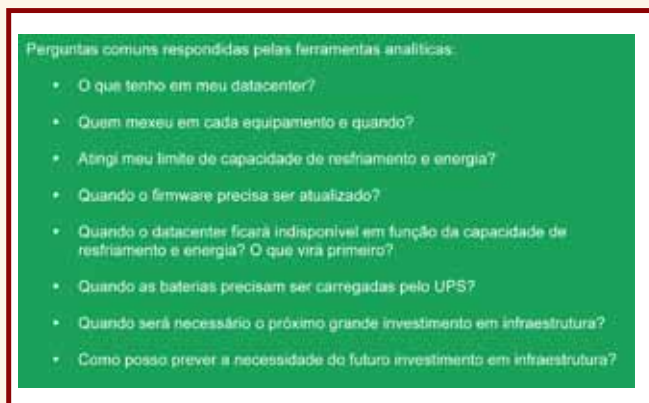
**Figura 12 – Exemplos de como práticas de gerenciamento de energia acionadas por software podem reduzir custos operacionais.**

14 destaca os tipos de problemas que podem ser resolvidos por meio do uso de ferramentas modernas de gerenciamento da infraestrutura física do datacenter.

Relatórios de desempenho fazem o acompanhamento de quedas de energia por rack, fileira, e zona de distribuição de energia elétrica. Quando os servidores apresentam falhas mais frequentemente em uma área, uma razão básica pode ser determinada. Sem essa visualização, o resultado das métricas do datacenter é limitado, considerando que a finalidade do operador é elevar a eficiência e reduzir o custo do datacenter.

**FERRAMENTAS ANALÍTICAS MODERNAS DE SOFTWARE AGEM COM AS SEGUINTE FUNÇÕES:**

- Identificam a discrepância entre o uso de energia planejado, baseado em informações retiradas dos dados de placa e o uso real, tendo em vista as informações atuais de energia. Isso ajuda o operador a ter uma maior previsibilidade, auxiliando nas decisões de budget e aquisições.



- Geram relatórios de inventários, dividindo os produtos por tipo, fornecedor, idade e características, permitindo ao operador rapidamente identificar ativos subutilizados, ativos fora da garantia e ativos que precisam ser atualizados.
- Geram relatórios de uso de energia por subsistema. Isso permite aos operadores determinar qual rack ou subsistema gera um custo maior de energia e aferir se o consumo de energia está aumentando com as mudanças recentes no ambiente de TI.
- Fornecem detalhes do uso de energia que admitem a ligação dos custos operacionais para cada grupo de usuários da unidade de negócios, permitindo cobranças diferenciadas. Isso também ajuda o operador a modificar o comportamento do consumo de energia de várias unidades de negócios e contribui para que a empresa tome melhores decisões sobre quais as tecnologias que desenvolvem.

Quando os espaços de piso elevado e racks não estão coordenados com energia, refrigeração e capacidade de distribuição de energia, o resultado é o estrangulamento de capacidade. Este conceito pode ser muito bem ilustrado quando o CEO anda ao redor do datacenter, vê vários racks ocupados apenas até a metade e questiona o porquê de o gerente do datacenter reclamar que o mesmo está com capacidade total.

Alguns exemplos que demonstram que a capacidade do datacenter está esgotada:

- A capacidade do ar condicionado é suficiente, mas a distribuição do ar para as cargas de TI é inadequada;
- PDU tem capacidade de energia suficiente, porém não há disjuntores disponíveis;
- Há espaço suficiente no piso elevado, mas não há energia disponível;

- Equipamentos de ar condicionado estão localizados de forma errada;
- Alguns PDUs estão sobrecarregados, enquanto outros estão livres;
- Algumas áreas estão superaquecidas enquanto outras estão frias.

Capacidade esgotada é um problema frustrante de gerenciamento de capacidade para profissionais de datacenter. É difícil de explicar a usuários ou gestores que um datacenter de 1 MW instalado de energia e refrigeração não consegue refrigerar novos servidores Blades, operando com apenas 200 kW de carga total. Uma ferramenta eficiente de gerenciamento de capacidade não apenas identifica principais pontos de esgotamento de capacidade, como também previne operadores para situações surpresas.

### **Conclusão**

Com o desafio da computação de alta densidade, cargas de funcionamento dinâmico e a maior necessidade de consumir energia mais eficiente, as organizações desejam softwares que as permitam planejar, operar com baixo custo e analisar a melhoria do fluxo de trabalho. Somente maior visibilidade, maior controle e melhor automação podem ajudar a concretizar o compromisso de produzir valor nos negócios.

A capacidade de gestão total disponível hoje pode permitir

que os profissionais de datacenters maximizem sua habilidade de controlar seus custos de energia e aconselhar a empresa sobre como utilizar os ativos de TI de forma mais eficaz. Ao compartilhar os principais pontos, dados históricos e informações de rastreamento de ativos, e desenvolvendo a capacidade de cobrar de volta os usuários, as novas ferramentas de planejamento e implementação permitem que os usuários tomem ações baseadas na inteligência de negócios de datacenters. Resumindo, o uso efetivo de software atual de gerenciamento de infraestrutura de TI pode ajudar a fazer do seu datacenter mais confiável e eficiente, enquanto aumenta o valor do seu negócio.

---

***\*LUIS TOSSI é engenheiro eletricista e diretor-geral da Chloride Brasil. Atua na área de condicionamento de energia e aplicações de missão crítica há 23 anos, com larga experiência em produtos, aplicações e tecnologias de ponta.***

***\*Gustavo Botta Ferrante é engenheiro eletricista, com MBA em gestão empresarial pela FIA-USP. Há 18 anos atua na área de missão crítica, como Service Field Engineer e gerente de implantação em obras de datacenter. Atualmente, trabalha na área comercial como gerente de contas na unidade IT da Schneider-Electric.***

---

#### **Agradecimento**

***Ao apoio de David Adler, trainee product marketing da unidade IT da Schneider-Electric.***

**Continua na próxima edição**  
**Confira todos os artigos deste fascículo em [www.osetoreletrico.com.br](http://www.osetoreletrico.com.br)**  
**Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para o**  
**e-mail [redacao@atitudeeditorial.com.br](mailto:redacao@atitudeeditorial.com.br)**