

# Opções Práticas para Implementação de Equipamentos de TI em Pequenos Data Centers

## White Paper 174

Revisão 0

por Victor Avelar

### > Sumário executivo

Pequenos data centers são geralmente desorganizados, inseguros, quentes, não monitorados e têm restrição de espaço. Estas condições podem levar à paralisação de sistemas ou, no mínimo, a “situações limite” que requeiram a atenção do gestor responsável. A experiência prática com estes problemas revela uma pequena lista de métodos eficientes para melhorar a disponibilidade das operações de TI em pequenos data centers. Este white paper discute a realização de melhorias realistas na energia, refrigeração, racks, segurança física e monitoramento. O foco são os pequenos data centers com cargas de TI até 10 kW.

### Conteúdo

*Clique em uma seção para acessá-la*

Introdução	2
Sistemas de suporte	3
Conclusão	9
Recursos	10

## Introdução

As implementações de TI para pequenos data centers normalmente são efetuadas em pequenas salas confinadas, armários ou até mesmo no piso de escritórios. Uma explicação comum para isso, seja do proprietário de um pequeno negócio ou gestor de TI de um escritório, é que "tínhamos apenas alguns equipamentos de TI, de maneira que simplesmente os colocamos aqui". Este raciocínio é muitas vezes justificado quando há baixa criticidade para o negócio no caso de o equipamento de TI ficar indisponível. No entanto, conforme as empresas crescem, a sua confiança e dependência da TI aumentam, tornando-as muito mais sensíveis a paralisações.

Uma entrevista com um pequeno distribuidor de alimentos exemplifica essa sensibilidade. À medida em que este distribuidor de alimentos conquistava mais clientes, ele percebia que não era possível atender aos pedidos no prazo e com precisão sem os seus sistemas de TI. A paralisação destes sistemas não apenas iria interromper suas programações de distribuição, como faria com que os restaurantes fizessem pedidos de última hora. E os restaurantes só precisam de algumas entregas atrasadas para ter um bom motivo para procurar um novo distribuidor. Apresentamos a seguir alguns exemplos de paralisação que foram identificados nesta pesquisa:

- O servidor errado foi desligado. O administrador de TI pensou que havia encontrado o cabo de alimentação correto para o servidor em torre. O "ninho de rato" no cabeamento de energia e de rede aumentou significativamente a probabilidade deste tipo de erro. Posteriormente, o duplo fornecimento de energia tornou-se uma especificação padrão para equipamentos críticos de TI visando evitar esse erro humano.
- Falhas e reinicializações nos equipamentos, devidas às temperaturas elevadas na sala de TI.
- Erro no servidor devido à alta temperatura causou um desligamento do sistema.
- Alguns equipamentos de TI foram desligados durante uma breve queda de energia. Mais tarde constatou-se que os equipamentos nunca foram ligados ao no-break instalado. Isso tinha grande probabilidade de ocorrer em função do cabeamento desorganizado na parte de trás do rack.
- Uma pessoa da limpeza desligou um servidor para ligar o aspirador de pó.
- Uma queda de energia fez com que todos os sistemas no rack de TI desligassem. O administrador de TI chegou em seguida para descobrir que o no-break vinha sinalizando há algum tempo que havia uma bateria que precisava ser substituída.

Assim como ocorre com muitas empresas, especialmente as pequenas, é necessário um evento de paralisação no sistema ou uma série de eventos graves para que finalmente elas invistam na melhoria da disponibilidade das operações de TI. Em muitos casos, isso estimula novos projetos de melhoria. Um projeto de melhoria é a oportunidade ideal para avaliar a infraestrutura física necessária para dar suporte à TI. No entanto, nossa pesquisa sugere que os gerentes de TI muitas vezes não têm tempo para pesquisar e especificar uma solução apropriada. Este artigo foi escrito para abranger estas limitações de tempo e resume as melhorias que poderão ser feitas em energia, refrigeração, racks, segurança física e monitoramento em pequenos data centers, com carga de TI até 10 kW. As duas próximas seções fornecem orientações sobre cada um desses sistemas de suporte e descrevem como as ferramentas de configuração reduzem o tempo necessário para configurar e encomendar soluções de infraestrutura física.

## Sistemas de suporte

Esta seção resume as melhores práticas para aplicação dos seguintes subsistemas de infraestrutura física:

- Energia
- Refrigeração
- Racks
- Segurança física
- Monitoramento

### Energia

A alimentação para pequenos data centers consiste em um no-break e a distribuição de energia. Os sistemas de no-break para esta aplicação são geralmente de linha interativa para cargas de até 5 kVA e de dupla conversão para cargas acima de 5 kVA. Os sistemas de no-break maiores que aproximadamente 6 kVA geralmente estão conectados fisicamente a partir de um painel elétrico. A instalação de uma nova tomada ou a realização das conexões exige um electricista. Se isto não for possível, uma abordagem alternativa é a utilização de múltiplos sistemas de no-break de menor capacidade. Para mais informações sobre a topologia de no-breaks, consulte o White Paper 1: *Os Diferentes Tipos de Sistemas de No-break*.

Link para o recurso  
**White Paper 1**

*Os Diferentes Tipos de Sistemas de No-break*

Existem dois métodos básicos para distribuição de energia:

- Conectar os equipamentos de TI nas tomadas na parte traseira do no-break
- Conectar os equipamentos de TI a um rack de distribuição de energia (PDU de rack), o qual é conectado ao no-break. Este método requer que os equipamentos de TI sejam montados em um rack

Quando utilizado com um rack, o gerenciamento de cabos de energia é mais fácil e mais organizado com PDUs de racks, uma vez que os cabos de energia não têm que se cruzar, conforme mostrado na **Figura 1**. Outra vantagem é que a parte traseira do rack permanece livre de cabos de alimentação, o que melhora o fluxo de ar da frente para trás para a refrigeração dos equipamentos de TI. Nos casos em que o gerenciamento remoto das saídas é necessário, algumas PDUs de racks possuem medidores e saídas chaveadas que podem ser usadas para reinicializar remotamente os servidores.



**Figura 1**

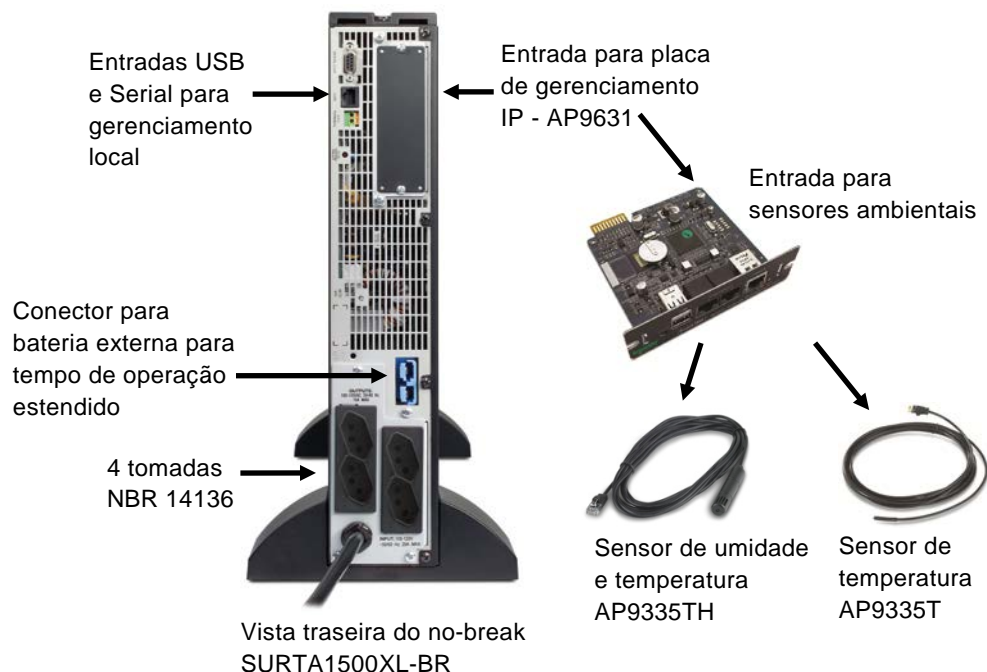
*Unidade de distribuição de energia montada em rack*

Sistemas de no-break redundantes são recomendados para equipamentos críticos com dois cabos, tais como servidores, storages e networks. Certifique-se de que os cabos de alimentação redundantes estejam ligados a um no-break ou a uma PDU de rack separados. A confiabilidade aumenta se cada no-break estiver conectado a um circuito separado, onde

cada circuito é alimentado a partir do seu próprio disjuntor. Recomenda-se os sistemas de no-break com uma placa web de gerenciamento de rede integrada, pois permitem monitoramento remoto de no-breaks críticos, tais como carga baixa da bateria, bateria ruim, operação por bateria, sobrecarga, baixo tempo de execução, etc. Alarmes podem ser enviados por e-mail ou por um sistema de gerenciamento de rede, como o HP Openview. Utilize também a mesma placa de gerenciamento para fornecer monitoramento ambiental. Instale pelo menos um sensor de temperatura do ar para controlar a temperatura de suprimento de ar na parte frontal do rack ou equipamento de TI. Sensores adicionais incluem um sensor único que mede tanto a temperatura quanto a umidade. Nos casos em que a entrada na sala de servidores é necessária, um sensor de E/S de contato seco vai notificar os administradores quando a porta da sala do servidor for aberta. Outros sensores de contato seco incluem detecção de água. A **Figura 2** mostra um exemplo de um no-break com estas características.

### Figura 2

Exemplo de um no-break de 1.500 VA que se conecta a uma tomada NBR 14373 e possui placa web de gerenciamento integrada. Placa opcional.



## Refrigeração

A TC 9.9 da Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado (ASHRAE) publica as temperaturas de operação recomendadas e permitidas para equipamentos de TI. A intenção é fornecer uma melhor orientação para assegurar a confiabilidade e desempenho dos equipamentos, maximizando a eficiência do sistema de refrigeração. Esses valores das *Diretrizes Térmicas da ASHRAE* de 2011 para equipamentos classe 1 são fornecidos na **Tabela 1**.

**Tabela 1**

Limites de temperatura de operação conforme TC9.9 da ASHRAE

Temperatura de operação	Faixa de temperatura
Recomendada	64.4–80.6°F (18–27°C)
Permitida	59–89.6°F (15–32°C)

O calor pode sair de uma pequena sala ou espaço de escritório de cinco maneiras diferentes a saber:

**Condução:** O calor pode fluir pelas paredes do espaço

**Ventilação passiva:** O calor pode fluir para o ar mais frio através de uma passagem ou grade sem ventilador

**Ventilação assistida por ventilador:** O calor pode fluir para o ar mais frio através de uma passagem ou grade que possua um ventilador

**Resfriamento de conforto:** O calor pode ser removido por um sistema de resfriamento de conforto de um edifício

**Refrigeração dedicada:** O calor pode ser removido por um condicionador de ar dedicado

Os cinco métodos listados acima diferem no desempenho, limitações e custo. A solução de refrigeração ideal é fortemente dependente da localização dos equipamentos de TI e do tamanho da carga de TI (kW). Há três perguntas básicas a serem respondidas:

1. O espaço adjacente possui AC predial para manter a temperatura alvo continuamente?
2. Uma parede, teto ou piso é contíguo a um espaço com calor significativo? (Por exemplo, o ganho solar da parede exterior)
3. Quanta energia é consumida pelo equipamento na sala?

A resposta para a pergunta 1 provavelmente será "Não" em edifícios localizados em climas mais quentes porque, para economizar energia, o sistema de ar condicionado do edifício é redefinido para uma temperatura mais elevada durante os finais de semana e feriados. Se este for o caso, o sistema de resfriamento dedicado é recomendado. No entanto, se a resposta for "Sim", vá para a pergunta 2.

Se a resposta para a pergunta 2 for "Sim", então o sistema de resfriamento dedicado é recomendado. Se a resposta for "Não", então vá para a pergunta 3.

Há quatro soluções de refrigeração recomendadas, dependendo da resposta à pergunta 3. Se a carga de TI for **menor que 400 watts**, a condução será suficiente como forma de refrigeração e nenhum dispositivo de refrigeração será necessário. Se a carga de TI estiver **entre 400 e 700 watts**, a ventilação passiva é suficiente somente se for possível instalar grades de ventilação na sala. Às vezes isto não é possível como, por exemplo, se a porta ou parede for designada como corta-fogo. Se a carga de TI estiver **entre 700 e 2.000 watts**, a ventilação assistida por ventiladores é suficiente, mas novamente apenas se for possível instalar grades de ventilação na sala. Se a carga for **maior do que 2.000 watts**, o resfriamento dedicado é recomendado.

### > Sistema de resfriamento para conforto em um edifício

Idealmente o sistema de resfriamento para conforto em um edifício irá refrigerar os equipamentos de TI durante todo o ano. Mas este não é o caso em climas mais frios quando o sistema de aquecimento é ligado e o ar condicionado é desligado. Além disso, a temperatura na sala de servidores ou armário de TI raramente é controlada por seu próprio termostato, de maneira que baixar a temperatura da área para ajudar a resfriar equipamentos de TI superaquecidos iria afetar negativamente as pessoas nas áreas vizinhas.

Um sistema refrigerado a ar possui duas partes, a "unidade de resfriamento" que geralmente está montada no alto da parede e a "unidade de condensação" que fica no telhado ou lateral do edifício. Este tipo de instalação requer a furação das paredes para passar a tubulação de refrigeração. Há limitações de distância para usar essa solução, mas na maioria dos casos ela oferece uma solução de baixo custo que varia de \$0,30 a \$0,40 por watt para a unidade. Uma regra prática para a instalação é que ela custa quase o mesmo que os materiais, portanto o custo total é de cerca de \$0,60 a \$0,80 por watt. A **Figura 3** mostra um exemplo de um sistema chamado "mini split". Nos casos em que a distância da tubulação de refrigeração é excedida, faz-se necessário um sistema resfriado a glicol. Os mini-splits podem resfriar entre 2 kW e 10 kW e são uma solução comum e eficiente para salas pequenas.

### Figura 3

Exemplo de um sistema de ar condicionado mini split



Uma boa prática para a refrigeração confiável é organizar os equipamentos de TI em um rack (todas as entradas de ar viradas para a frente do rack) e utilizar painéis de fechamento para preencher as aberturas onde não há equipamentos. Esta prática ajuda a prevenir eventos de desligamento térmico e reduz a necessidade de super resfriar o espaço com condicionadores de ar superdimensionados. Não colocar os equipamentos de TI em um rack muitas vezes permite que o ar quente que sai de um chassi flua para a entrada de outro.



Link para o recurso  
**White Paper 68**

*Estratégias de Refrigeração para Gabinetes de Fiação de TI e Pequenas Salas*

Em geral, quanto mais organizado for o ambiente de TI, mais fácil será resfriar os equipamentos com a separação os fluxos de ar quente e frio Para mais informações sobre refrigeração consulte o White Paper 68, *Estratégias de Refrigeração para Gabinetes de Fiação de TI e Pequenas Salas*.

## Racks

É difícil para as pequenas empresas justificarem o custo adicional de um gabinete, mas, quando a decisão faz parte de um projeto de atualização global, torna-se mais fácil "fazer isso direito". Objetivos como disponibilidade, organização, gerenciamento de cabos, segurança física, eficiência da refrigeração, facilidade de distribuição de energia e profissionalismo são proporcionados por um rack bem projetado. Um rack é a estrutura fundamental para equipamentos de TI ao permitir uma organização que pode diminuir os casos de erro humano ao solucionar um problema. Por exemplo, o gerenciamento de cabos torna-se mais fácil com acessórios integrados para que a fiação não se transforme em um "ninho de ratos". Painéis laterais removíveis também melhoram a facilidade de gerenciamento de cabos.

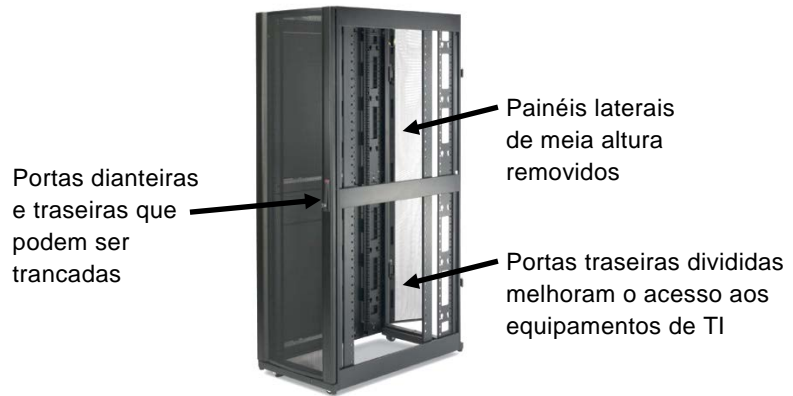
Gabinetes de rack são recomendados para cargas superiores a 2 kW, visto que ajudam a isolar as correntes de ar quente e frio, o que significa que os equipamentos de TI estão recebendo o ar mais frio (painéis de fechamento também são essenciais para melhorar o fluxo de ar). Sem os painéis laterais ou portas, o gabinete torna-se um rack com quatro colunas que não contribui para a separação dos fluxos de ar. No entanto, se os racks de quatro colunas forem utilizados, painéis de fechamento também são recomendados. O travamento das portas de um gabinete também oferece segurança física, que é obviamente importante em áreas de escritório abertas ou salas de servidores não trancadas. Este é um

grande problema em casos onde a porta é deixada intencionalmente aberta para resfriar o ambiente. A **Figura 4** mostra um exemplo de um rack com painéis removíveis.

Conforme discutido na seção de refrigeração, os equipamentos de TI em áreas de escritório abertas devem ser instalados em um gabinete seguro, especialmente projetado, com ventilação, isolamento acústico e distribuição de energia integrados.

**Figura 4**

*Exemplo de um gabinete de rack com painéis laterais removíveis*



## Segurança física

Pessoas são essenciais às operações de TI, ainda que estudos mostrem consistentemente que pessoas são diretamente responsáveis por muito do tempo de inatividade, seja por acidentes ou por enganos — procedimentos inapropriados, equipamentos rotulados erroneamente, derramamento ou queda de substâncias e outros imprevistos. Se o custo da paralisação é significativo, então a segurança física é importante, mesmo para uma pequena empresa ou filial. Trancar uma sala de servidores ou gabinete de rack é fundamental caso o custo da paralisação for alto. Se um espaço de TI é considerado crítico, é recomendada a aplicação de câmeras de segurança. Algumas câmeras possuem sensores de ambiente integrados e portas adicionais para vários tipos de sensores, incluindo contatos secos, detectores de fumaça, detectores de fluidos e interruptores da porta. Os sensores integrados deverão incluir detecção de temperatura, umidade e movimento.

Câmeras com detectores de movimento podem detectar e registrar movimentos automaticamente, permitindo que um registro visual seja combinado com um alerta de acesso ou ambiental, o que agiliza a análise da causa principal. Por exemplo, um administrador de TI pode ser alertado via SMS ou e-mail sobre o acesso por pessoas não autorizadas, através do interruptor da porta ou detecção de movimento. Câmeras irão permitir o acesso via smartphone para a exibição de imagens e dados ambientais.

**Figura 5**

*Câmera de segurança única com sensores de temperatura, umidade, ponto de orvalho, fluxo de ar e movimento integrados.*



## Monitoramento

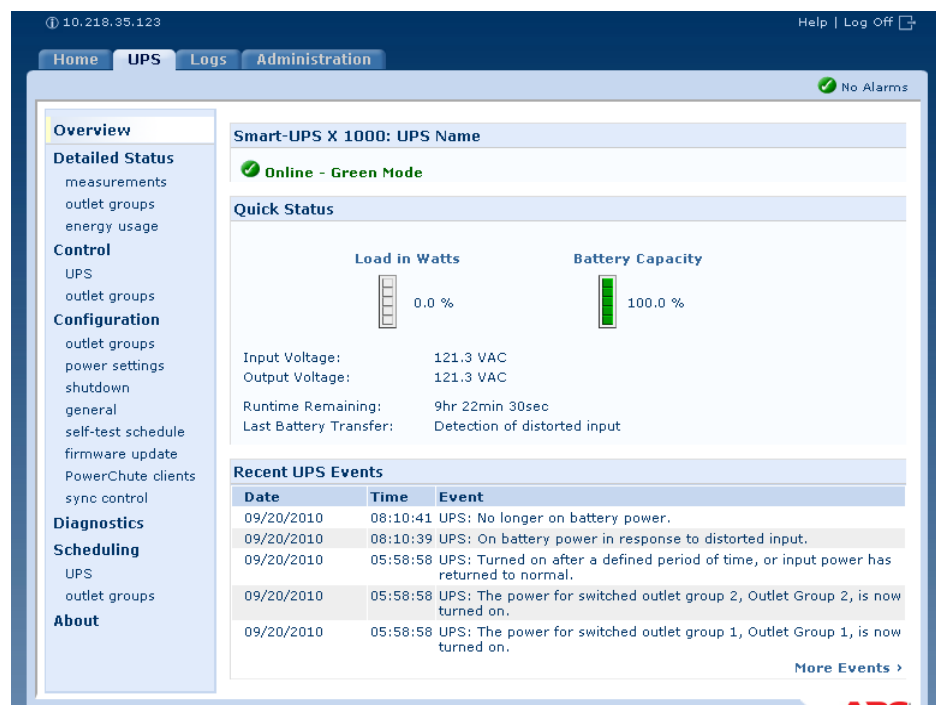
Pequenas salas de servidores deveriam possuir dois tipos de monitoramento: monitoramento de no-breaks e monitoramento ambiental. O custo do monitoramento básico de no-breaks diminuiu tanto nos últimos anos que ele sempre deveria ser incluído com o sistema de no-break. O monitoramento de no-breaks e do ambiente é especialmente valioso para pequenas empresas com pequenas equipes de TI e filiais que não possuam pessoal de TI local. Nestes casos, os administradores são alertados remotamente, via e-mail, para alarmes críticos de no-break, como operação por bateria, substituição de bateria e sobrecarga, bem como sobre eventos ambientais, como temperatura alta, sensor de água, etc. A **Figura 6** mostra um exemplo de uma página web de uma placa de gerenciamento de rede de no-breaks.

Outra parte importante do gerenciamento de no-breaks é o software de desligamento que desliga com segurança o(s) sistema(s) operacional(is) de servidores críticos. Na maioria dos casos, o software incluído com o sistema de no-break permite o monitoramento básico da energia, que é frequentemente utilizado para mostrar evidências de anomalias de tensão. Além do monitoramento de no-breaks, os administradores de TI deverão insistir no monitoramento ambiental, especialmente em salas de servidores sem ar condicionado.

Os sistemas de no-break oferecidos com uma placa web de gerenciamento, como aquele mostrado na **Figura 2**, são recomendados para monitoramento de no-breaks e monitoramento ambiental básico. Para ambientes mais críticos, pelo menos uma câmera de segurança com detector de movimento é recomendada, conforme mostrado na **Figura 6**, que também fornece monitoramento ambiental mais avançado, conforme discutido na subseção "Segurança física". Certifique-se de que as câmeras de segurança permitam o monitoramento remoto via smartphone e possam enviar alertas por e-mail e SMS.

**Figura 6**

*Exemplo de uma página web de uma placa de gerenciamento de rede de no-break integrada*





## Conclusão

Nossa experiência com milhares de salas de dados de pequenos data centers revela que a maioria delas é desorganizada, insegura, quente, não monitorada e tem restrição de espaço. Também está claro que estas situações frequentemente resultam em perdas de tempo evitáveis e inconveniências. Gerentes de TI nestes ambientes têm pouco tempo para pesquisar as melhores práticas de infraestrutura física. Este white paper foi escrito para abranger esta limitação de tempo e resume as melhorias de energia, refrigeração, racks, segurança física e monitoramento mais práticas para pequenos data centers com carga de TI até 10 kW.



### Sobre o autor

**Victor Avelar** é Analista de Pesquisas Sênior do Data Center Science da Schneider Electric. Ele é responsável por pesquisas de projeto e de operações de data centers e presta consultoria aos clientes na avaliação de riscos e práticas de projeto para otimizar a disponibilidade e eficiência de seus ambientes de data center. Victor é bacharel em engenharia mecânica pelo Rensselaer Polytechnic Institute e possui um MBA pela Babson College. Ele é membro do AFCOM e da American Society for Quality.



## Recursos

Clique no ícone para  
acessar o recurso



### Os Diferentes Tipos de Sistemas de No-break

White Paper 1



### Estratégias de Refrigeração para Gabinetes de Fiação de TI e Pequenas Salas

White Paper 68



### Navegue por todos os white papers

[whitepapers.apc.com](http://whitepapers.apc.com)



### Navegue por todos as TradeOff Tools™

[tools.apc.com](http://tools.apc.com)



## Contate-nos

Para feedback e comentários sobre o conteúdo deste white paper:

Data Center Science Center  
[DCSC@Schneider-Electric.com](mailto:DCSC@Schneider-Electric.com)

Se você é um cliente e tem questões específicas sobre o projeto  
de seu data center:

Contate seu representante **Schneider Electric** em  
[www.apc.com/support/contact/index.cfm](http://www.apc.com/support/contact/index.cfm)