

WHITE PAPER

Inovação tecnológica para interconexão de data centers de escala na Web

A ascensão do data center

A proliferação de dispositivos conectados à Internet criou uma cultura global em que o conteúdo é fundamental, sendo demandado e consumido em toda parte, a todo momento. Em resposta a essa demanda, os provedores de conteúdo de Internet (ICPs) tiveram de criar mais data centers para armazenar esse disputado conteúdo. É no data center que o conteúdo reside. Além disso, a natureza instantânea de alguns serviços e aplicativos, além da expectativa dos usuários de que o conteúdo seja entregue imediatamente e com alta qualidade, levou os ICPs a perseguir veementemente meios inovadores para interconectar data centers de forma mais efetiva e levá-los para locais cada vez mais longe, para dentro das áreas metropolitanas, mais perto do usuário final. Outros conteúdos que não requeiram entrega imediata, como e-mails e páginas da Web, podem ser entregues por data centers mais distantes. A proliferação sem precedentes dos dispositivos móveis, como smartphones e tablets, além dos novos serviços OTT (Over-The-Top), como streaming de vídeo, música e jogos on-line, fomentou a criação de data centers em áreas suburbanas e rurais também.

Mais ainda, desastres naturais, o maior uso de registros digitais e normas regulatórias governamentais também têm forçado as empresas a criar data centers para backup de dados e aplicativos de espelhamento como parte dos planos de recuperação de desastres e continuidade dos negócios (BC/DR). Esses data centers às vezes ficam próximos dos aplicativos síncronos, mas podem estar a centenas ou até milhares de quilômetros de distância no caso de aplicativos assíncronos. Multinacionais têm criado data centers em todo o globo para oferecer um fluxo de dados rápido e seguro que conduza suas operações para equipes de P&D, vendas, suporte, cobrança e funções de back office. Esse crescimento do data center é ainda mais acelerado pela maior utilização de ferramentas de nuvem e virtualização.

A demanda por data centers não dá sinais de redução. Um relatório recente da empresa de pesquisa Ovum constata que, em termos de número de data centers, as 20 principais cidades do mundo possuem mais de 2.200 data centers; algumas possuem mais de 100 data centers somente em suas fronteiras metropolitanas. No total, são mais de 6.000 data centers no mundo.¹

Nos últimos anos, um novo modelo de negócios tem se mostrado muito lucrativo nesse mercado de data centers voltado para o conteúdo. As empresas estão construindo data centers em locais importantes para oferecer uma ampla gama de serviços a todos que precisem hospedar recursos de computação e armazenamento. Essas empresas, muitas vezes chamadas de provedores independentes da operadora (CNPs), oferecem espaço em rack, serviços de energia, segurança e até de conexão cruzada para diferentes data centers, provedores de nuvem pública e provedores de serviços de rede.

Evolução do data center

Em geral, os data centers hospedam três diferentes conjuntos de equipamentos:

- **Dispositivos de computação (servidores)** – Plataformas de computação rápida necessárias para que os aplicativos processem dados, como aplicativos de navegação que calculam a rota mais rápida entre dois pontos terminais. Essas plataformas de computação também podem executar aplicativos baseados na nuvem, como de processamento de dados, faturamento e CRM (Customer Relationship Management).
- **Dispositivos de armazenamento** – Matrizes de disco de alta capacidade que processam dados salvos ou acessados por aplicativos, como e-mails, fotos on-line e vídeos. As matrizes de armazenamento também são usadas para fazer backup de dados corporativos (duplicação ou espelhamento de dados) para proteger as informações corporativas contra desastres naturais ou adulteração de dados.

¹ "Opportunities for Optical Data Center Interconnect: Market landscape, sales forecast, and competitive analysis", Ovum, abril de 2015.



Figura 1. Desafios entre data centers

• **Dispositivos de rede ou telecomunicações** – Estes equipamentos são usados para rotear tráfego em data centers, entre servidores e matrizes de armazenamento. Outro equipamento de telecomunicação conecta o data center ao mundo exterior. A conexão de data centers é uma tarefa fundamental para a ativação de funções de computação e armazenamento para os aplicativos. Sem a devida conectividade, não há aplicativos, pois a rede cada vez mais se baseia no usuário final e no seu conteúdo! Os data centers sustentam a nuvem. A qualidade da nuvem está determinada pela rede que interconecta os data centers.

Além disso, a virtualização está afetando as funções práticas do data center tradicional. Com as tecnologias de hoje, dois ou mais data centers físicos podem agir como um único data center lógico, compartilhando a carga e dividindo tarefas para minimizar despesas operacionais e maximizar o desempenho. Por exemplo, dois data centers relativamente próximos em uma cidade grande onde os custos imobiliários são altos podem agir como um único data center virtual, acabando com a necessidade de novas instalações.

Para oferecer suporte aos padrões de tráfego variáveis dos dias de hoje (resultantes de solicitações de dados), ao aumento da largura de banda e à proliferação de aplicativos, a maioria dos data centers está passando por uma grande reformulação. Especificamente, a interconexão de data centers (DCI) rapidamente se tornou um fator-chave para garantir a implementação bem-sucedida dos aplicativos de camada superior.

Desafios da DCI

Os parágrafos a seguir resumem os desafios técnicos e físicos da conexão de data centers (Figura 1):

• **Limitações de distância** – Muitas vezes, os data centers requerem conexão com latência mínima para manter um fluxo apropriado de informações e sincronização entre o servidor que envia as informações e o dispositivo de armazenamento que as guarda. Quando os data centers que precisam ser conectados estão muito distantes entre si, a latência aumenta em função da distância entre os data centers e o equipamento de rede que os interconecta. Ainda que a escolha da rota física mais curta possa minimizar a latência induzida pela fibra, a latência induzida pelo software e pelo equipamento deve ser mantida mínima, por meio de práticas de projeto apropriadas.

• **Capacidade** – Com muita frequência, o tamanho agregado dos conjuntos de dados de aplicativo que entram ou saem do data center pode ser muito grande (centenas de gigabits ou mesmo terabits), por isso o equipamento de telecomunicação que conecta o data center deve ser capaz de fornecer conexões confiáveis e de alta capacidade que possam atingir taxas mais altas conforme necessário.

• **Segurança** – Informações armazenadas em data centers, como transações financeiras, registros pessoais e dados corporativos, muitas vezes são críticas e confidenciais para a empresa, o que cria a necessidade de garantir que as conexões de rede de data centers sejam confiáveis e seguras, com frequência exigindo criptografia de rede.

• **Operações** – As operações de rede manuais são trabalhosas, complexas, lentas e podem ser altamente propensas a erros. Minimizar as operações manuais com a automatização de tarefas frequentes e recorrentes é um imperativo operacional. A ativação de uma conexão entre dois data centers deve ser rápida e confiável, e o gerenciamento dessa conexão não deve exigir tarefas operacionais manuais contínuas.

• **Custo** – Com o esperado crescimento do tráfego entre data centers se aproximando de um CAGR de 30%, os custos de rede precisarão crescer a uma taxa muito mais lenta para um data center poder permanecer financeiramente viável no futuro.

Superação de desafios de DCI com a inovação tecnológica

A DCI é a base da rede em nuvem. Ela confere alta escalabilidade, eficiência, confiabilidade e segurança para garantir acesso rápido ao conteúdo em todos os blocos de construção da nuvem. As inovações tecnológicas mais recentes (Figura 2) em hardware e software têm superado os desafios da DCI.

• **Superação de limitações de distância com o processamento de sinais digitais (DSP)** – Danos na fibra, como a dispersão cromática ou de modo de polarização, que há muito tempo vêm sendo impedimentos à implementação da conectividade de alta largura de banda por longas distâncias, não são mais um problema. Inovações na tecnologia DSP têm permitido que provedores de equipamentos de rede introduzam plataformas de pacotes óticos capazes de compensar automática e inteligentemente esses efeitos

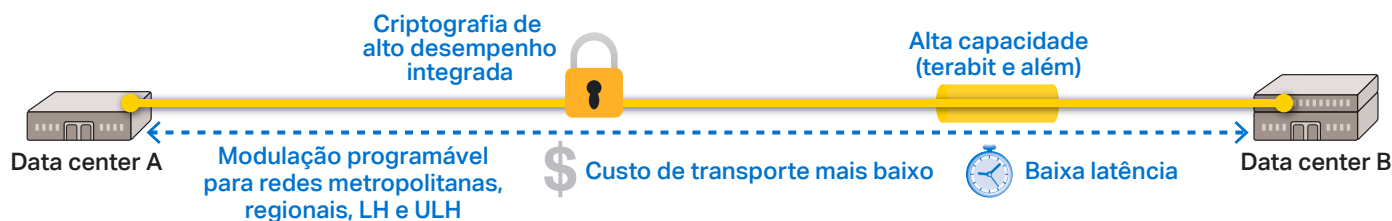


Figura 2. Inovação tecnológica para DCI

da transmissão de fibra óptica, permitindo que fluxos de dados grandes sejam transportados por diversos milhares de quilômetros em diferentes tipos de fibra, sem abrir mão da velocidade em função do desempenho. As interfaces óticas dos dias de hoje podem ser programadas para fornecer esquemas de modulação ideais para diferentes cenários de implantação.

- **Superação da limitação de capacidade com a ótica coerente** – A ótica coerente preparou o terreno para a transmissão bem-sucedida de dados a 40 Gb/s e além, em praticamente qualquer distância. A detecção coerente criou um grande aumento na capacidade de transporte, um requisito importante para a DCI de hoje. No entanto, nem todas as soluções coerentes são iguais, portanto nem todas oferecem o mesmo desempenho. A família WaveLogic 3 de chipsets coerentes da Ciena oferece o que há de melhor em processadores óticos para aumentar o desempenho ótico através do uso de modelagem por espectro, correção antecipada de erros e técnicas de conversão analógica para digital próprias da Ciena.
- **Superação da limitação de latência com a optoeletrônica de velocidade ultra-alta e de alto desempenho** – Projeto de hardware sofisticado, mecanismos de software otimizados, esquemas inovadores de FEC (correção antecipada de erros) e optoeletrônica de alto desempenho reduziram significativamente a latência relacionada ao equipamento de rede. A minimização da latência é um fator importante na implementação bem-sucedida de vários aplicativos relacionados ao data center, como o espelhamento de dados.
- **Superação de exposições de segurança com a criptografia in-flight de alto desempenho** – A taxa de violações de dados cada vez mais crescente tem colocado uma ênfase significativa em garantir que os dados estejam seguros onde quer que se encontrem, seja em repouso ou em trânsito entre data centers. Ainda que a criptografia de disco e regras rígidas para acesso dos dados armazenados estejam amplamente implementadas para proteger os dados contra invasores, o equipamento de rede de hoje oferece criptografia de dados in-flight, permitindo maior proteção dos dados do momento em que os dados saem de um data center até o momento em que entram em outro data center da rede interconectada.
- **Superação de operações manuais com a automação programável** – As redes de data center estão mudando constantemente, o que resulta em tendências de tráfego difíceis de prever, dado o acesso espontâneo ao pool de recursos por uma ampla variedade de usuários e

aplicativos. Tarefas operacionais podem ser automatizadas com o uso de APIs e aplicativos associados. Usuários finais podem criar aplicativos personalizados que fazem solicitações de aumento de largura de banda, estabelecer novas conexões entre dois pontos terminais, modificar uma conexão existente e executar muitas outras tarefas necessárias em operações diárias entre data centers, sem qualquer intervenção.

- **Superação de aumentos de custo por meio de plataformas otimizadas para aplicativos** – As mais recentes plataformas óticas existentes foram projetadas e desenvolvidas meticulosamente para aplicativos DCI. O planejamento, a solicitação e a instalação simples permitem que os data centers sejam interconectados mais rapidamente. A total programabilidade permite que as operadoras de data center projetem e desenvolvam aplicativos que atendam às suas necessidades operacionais específicas. Com alta velocidade e espaço físico pequeno, os data centers são conectados pelo menor custo por bit. O espaço físico pequeno e o baixo consumo de energia afetam de forma direta e positiva os custos operacionais, ao passo que a modularidade permite escalar a múltiplos terabits de capacidade de transporte sem grandes aumentos de CAPEX/OPEX.

Aumento da DCI para proporções de escala na Web | Faça download agora da nota sobre a aplicação



Soluções DCI da Ciena

O mencionado relatório da Ovum¹ atesta a liderança da Ciena no mercado total de DCI, que atingiu US\$ 2,5 bilhões em 2014 e está projetado para crescer a um CAGR de 10,5% entre 2014 e 2019, superando os US\$ 4,2 bilhões em 2019. Veja a seguir os destaques sobre as soluções da Ciena:

6500 Packet-Optical Platform (Figura 3) – Uma plataforma-chave, com um histórico bem-sucedido servindo de berço para várias inovações tecnológicas, como o processamento ótico coerente. O 6500 oferece melhores comutação e transporte para todos os aplicativos DCI, entre os quais:

- Uma plataforma para comutação, DWDM, transporte e fotônica
- Suporte multisserviço, incluindo Fibre Channel e protocolos de vídeo digital nativo
- Plataforma única para transporte DWDM de 10G/40G/100G em qualquer distância (de metropolitana a submarina)



Figura 3. 6500 Packet-Optical Platform

- Modulação flexível (BPSK, QPSK, 8QAM*, 16QAM) para melhor adequação durante a aplicação
- Capacidades de pacote (agregação, comutação, OAM)
- Vários fatores de forma (6500-2, 6500-7, 6500-14, 6500-32) para ajuste otimizado do aplicativo
- Criptografia de alto desempenho

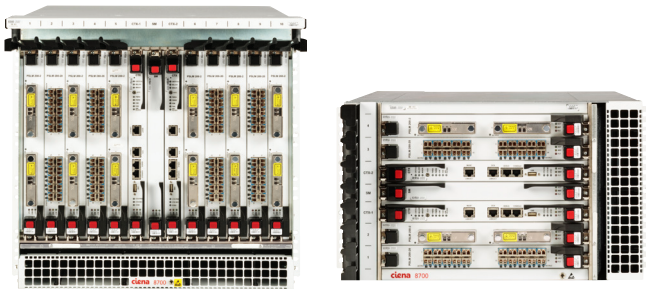


Figura 4. 8700 Packetwave Platform

8700 Packetwave™ Platform (Figura 4) – Uma plataforma multiterabit packet-over-coherent DWDM que combina o melhor da rede metropolitana com o melhor do data center. O 8700 permite agregação e comutação econômica e com reconhecimento de pacotes que facilita as interconexões dos atuais data centers. Os recursos incluem:

- Switch packet-over-coherent DWDM multiterabit e programável
- 4 slots (800 Gb/s) e 10 slots (2 Tb/s)
- Economia incontestável
- Duas vezes a densidade de 10GbE (velocidade de porta cada vez mais alta)
- Metade da energia e do espaço, o que significa redução das despesas operacionais contínuas relacionadas a energia e imóveis

- Plataforma única programável que integra Ethernet, MPLS-TP e ótica DWDM WaveLogic 3 Nano de 100G
- Provisionamento sem interação (ZTP) que elimina tarefas de operação manual relacionadas à ativação do sistema
- Escalabilidade massiva (pronta para 400G)
- Conjunto avançado de ferramentas e recursos OAM de pacote para manter de formas proativa e reativa a integridade geral da rede de pacotes



Figura 5. Sistema de interconexão empilhável Waveserver

Sistema de interconexão empilhável Waveserver™ (Figura 5) – a última inclusão entre as soluções DCI da Ciena comprovadas em campo, projetada desde o início para atender aos aplicativos DCI de escala na Web. O Waveserver foi desenvolvido com base em dois princípios, a economia do WaveLogic e a TI de escala na Web, com a finalidade de criar um sistema de interconexão empilhável que tem como objetivo entregar soluções DCI de escala na Web simples, porém, programáveis. O Waveserver estende a prática da TI atualmente usada em servidores para a função de rede, onde os atributos de programabilidade e abertura agora fazem parte do conjunto de ferramentas.

Os recursos incluem:

- Alta capacidade inovadora (cliente de até 400G + linha de 400G) em um espaço físico compacto de 1 RU
- Interfaces de linha flexível, com QPSK, 8QAM* e 16QAM para obter a mais alta capacidade em qualquer distância, de aplicações metropolitanas a longas distâncias
- Executa o Linux, de forma semelhante a um servidor de dados, mas para configurar conexões de forma manual ou automática por meio de APIs abertas
- Comunicação com aplicativos da Ciena ou de terceiros através de acesso de API REST aberta
- Instalação e operação simples, exigindo pouco ou nenhum suporte técnico. As equipes familiarizadas com a instalação e ativação de servidores de dados não encontrarão dificuldades para instalar o Waveserver
- Gerenciamento a todo momento, em qualquer lugar, por meio de dispositivos móveis
- Oferece desenvolvimento aberto e ambiente de teste para que usuários finais/desenvolvedores possam criar, testar e ajustar seus próprios aplicativos

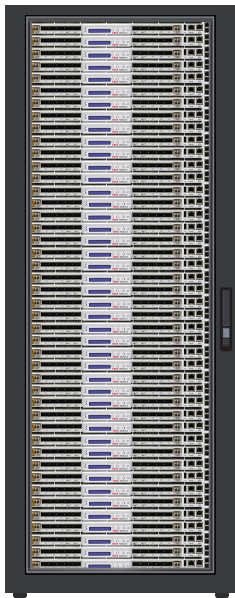



Figura 6. Modularidade e capacidade de empilhamento

- Nova economia de custo de transporte, como custo mais baixo por bit transportado; custo mais baixo por bit por rack; menor consumo de energia; design compacto e econômico em termos de espaço; e arquitetura modular escalável
- Atinge um novo nível de escalabilidade – seu espaço físico de 1 RU oferece a modularidade necessária para implantações de montagem em rack, como mostra a Figura 6

O Waveserver complementa as soluções DCI da Ciena líderes de mercado. Com suas interfaces de linha flexíveis, o Waveserver pode ser usado para cenários DCI metropolitanos, regionais ou de longas distâncias, além de atender

às necessidades de escala na Web, como alta capacidade, pouco espaço físico e programabilidade. Ele foi projetado pensando nas necessidades das operadoras de data centers, como ICPs, CNPs, empresas com data centers (por exemplo, espelhamento de dados, recuperação de dados, locais para backup e nuvem privada/híbrida), governo e setor militar, bem como outros cenários de implantação que requerem a interconexão de dois data centers.

Saiba mais sobre o novo Waveserver da Ciena 

Ciena Emulation Cloud

A abertura e a programabilidade do Waveserver não podem ser totalmente aproveitadas até que uma operadora de data center crie um aplicativo. Para essa finalidade, a Ciena está apresentando o Emulation Cloud (Figura 7), um ambiente de

desenvolvimento de aplicativos aberto, projetado para ajudar operadoras de data centers, desenvolvedores de aplicativos, equipes de TI e outros desenvolvedores de terceiros a criar, testar e ajustar aplicativos personalizados. O Emulation Cloud se estenderá estrategicamente por todo o atual e futuro portfólio de produtos da Ciena.

O Emulation Cloud da Ciena fica hospedado em um ambiente em nuvem, sendo acessível pela Internet pública e aberto para todos os usuários registrados. A Ciena oferece todas as ferramentas, funcionalidades e suporte necessários para facilitar o desenvolvimento de aplicativos na Web, como amostras de código, documentação, tutoriais on-line e outros materiais educacionais. As operadoras de data center podem utilizar o Emulation Cloud da Ciena para desenvolver ferramentas operacionais únicas e personalizáveis, ajustadas para atender às suas necessidades, sem investimento na infraestrutura de TI. Ele também permite a inovação, a experimentação e o teste de novos modelos de serviço com custos de entrada e saída significativamente inferiores. Além disso, ele aumenta a velocidade de serviço criando ferramentas para redes de vários fornecedores e multicamadas, separadamente de implementações de equipamentos de fornecedores individuais.

Por que escolher a Ciena?

A Ciena é a atual líder no mercado de DCI, conforme destacado recentemente em relatórios mercadológicos do setor.¹ O histórico bem-sucedido da empresa, juntamente com suas inovações tecnológicas, permite que as operadoras de data center implementem soluções escaláveis, eficientes e econômicas em que elas podem confiar. Os benefícios incluem:

- **Operações simples e execução rápida.** Utilizando a simplicidade operacional projetada, as soluções da Ciena permitem uma execução mais rápida e descomplicada dos projetos DCI. Planejamento fácil, pedido rápido e entrega agilizada com ativação rápida e gerenciamento intuitivo são todos colaboradores para reduzir os custos operacionais e aumentar a velocidade de execução.



Figura 7. O Emulation Cloud da Ciena

- **Fácil integração com ferramentas de back-office**

para automação de tarefas. Interfaces northbound e APIs REST permitem que as operadoras de data center automatizem as tarefas manuais trabalhosas a fim de reduzir significativamente os intervalos de manutenção e livrar a equipe de tarefas repetitivas e propensas a erros.

- **Tranquilidade diante do crescimento do tráfego.**

A escalabilidade perfeita, alta capacidade e modulação flexível para vários terabits permite que as operadoras de data center atendam às necessidades atuais e futuras de crescimento de tráfego sem injeções maciças de CAPEX nem interrupções de rede relacionadas a aumentos contínuos de capacidade.

- **Fácil desenvolvimento de ferramentas operacionais únicas e personalizáveis.**

Utilizando o Emulation Cloud da Ciena e as APIs incorporadas à plataforma, as operadoras de data center podem desenvolver ferramentas operacionais únicas e personalizáveis, ajustadas de acordo com suas necessidades específicas, sem investimento em hardware físico.

- **Custos recorrentes/operacionais reduzidos.**

Projetos otimizados com menos consumo de energia e espaços físicos compactos permitem que as operadoras de data center reduzam custos com eletricidade, refrigeração e imóveis. A arquitetura de produto simplificada também permite custos menores com gerenciamento, peças de reposição, licenças e treinamento.

- **Alta disponibilidade.**

As soluções DCI da Ciena aproveitam tecnologias testadas em campo, que contam com a confiança de clientes de vários segmentos em todo o mundo, para transportar tráfego de missão-crítica. A Ciena já implantou mais de 75 milhões de quilômetros de redes coerentes no mundo todo, o equivalente a 98 viagens de ida e volta para a lua. A reputação da Ciena quanto à entrega de redes de alta confiabilidade permite que operadoras de data center eliminem problemas relativos a qualidade e aproveitem a alta disponibilidade resultante como diferencial competitivo.

- **Altamente flexível.**

As soluções da Ciena foram projetadas e desenvolvidas para serem flexíveis para as várias conexões e interfaces (protocolo, taxas), esquemas de modulação, cenários de implementação (na linha fotônica existente, com proteção, sem proteção) e recursos (agregação e comutação de pacotes), permitindo que as operadoras de data center atendam às crescentes necessidades de escala na Web.

Resumo

A sociedade de hoje evoluiu para uma cultura global em que o conteúdo é consumido sob demanda e os usuários finais esperam poder acessá-lo em qualquer lugar, a qualquer momento, com alta qualidade. A rede é o coração dessa evolução para um mundo de escala na Web, desempenhando um papel crucial na conexão de data centers com novos padrões de referência em simplicidade operacional, escalabilidade e economia corporativa viável. As soluções da Ciena, baseadas em aplicativos DCI da empresa, líderes do setor, permitem que as operadoras de data center e rede acelerem as implementações, reduzam os custos operacionais e aumentem o nível de flexibilidade e de eficiência ditado pelo atual paradigma operacional da escala na Web.

* Futuro recurso

Entre em contato com a Ciena

