



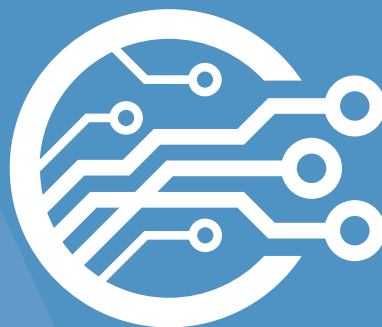
Patrocinado por



```
182088781 897872 2279
89797 69303 99 656
339 990 9393 3600
8078271727 89771272777
8798978727872827827
56782 871872 5787
```

```
293199832 908988 3380
90808 70414 00 767
440 001 0404 4713
9189382838 908
```

# Edge Supplement



Novas ideias para uma nova fronteira  
**O QUE TEMOS PARA VOCÊ**

## A Edge computing na saúde

> Não ofereça o mesmo tipo de tratamento a diferentes setores

## Dimensionando a Edge computing

> Talvez racks de kit não sejam a melhor maneira de oferecer suporte a aplicações remotas

## A Edge computing de Marte

> Procurando sinais de vida em nossa vizinhança, o Perseverance é o projeto de Edge mais radical de todos os tempos



Porque o tempo  
de inatividade  
não é uma opção.



## Centralize a Visualização e o Gerenciamento.

Reunimos tecnologia de infraestrutura inteligente conectada com ferramentas de gestão escaláveis para possibilitar o monitoramento e o gerenciamento de todos os seus sites de edge.

Qual É o Seu Edge?

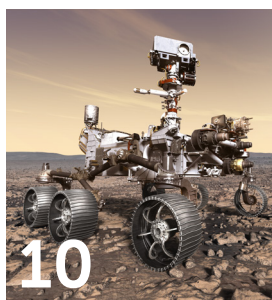




# Índice



- 4. A Edge computing na saúde**  
Não ofereça o mesmo tipo de tratamento a diferentes setores
- 6. Dimensionando a Edge computing**  
As aplicações de Edge não exigem o mesmo hardware que as de nuvem
- 8. Anúncio: Decodificando a Edge** Uma abordagem sistemática para implantações
- 10. A Edge computing de Marte**  
O rover Perseverance da Nasa tem mais latência do que sua aplicação de Edge!
- 13. A OpenRAN está no páreo?**  
A Edge precisa de 5G de diversos fornecedores. A OpenRAN poderia ser



## Aperfeiçoando uma nova Edge

**S**empre que voltamos ao assunto Edge, fica cada vez mais claro que ainda há muito o que pensar sobre isso.

Nos disseram muitas vezes que a Edge é um território de fronteira, onde a infraestrutura deve oferecer suporte a aplicações localizadas que precisam de processamento responsivo e de baixa latência.

Portanto, não deve ser uma surpresa quando as técnicas antigas nem sempre atendem à nova demanda. Este suplemento examina algumas maneiras de entender a Edge e fazê-la funcionar neste planeta e além dele.

### Decodificando a Edge

A Edge inclui uma variedade de casos de uso e aplicações ou “arquétipos” dentro do termo genérico “Edge” ou borda.

É importante entender e atender às exigências de cada situação específica (pág. 6).

### A Edge na saúde

Como o ano passado infelizmente mostrou, nada é mais importante do que a saúde - mas para que o setor avance, será necessária mais computação, em latências cada vez mais baixas.

As implantações de Edge em hospitais e empresas farmacêuticas estão aumentando, mas um tamanho não se ajusta a todos (pág. 4).

### A Edge distribuída

As aplicações de borda não são exatamente iguais às aplicações em nuvem. Elas não precisam exatamente do mesmo hardware.

A rede pode assumir a liderança; pequenos nós idênticos em uma malha podem fazer um trabalho tão bom quanto os racks tradicionais e podem fazê-lo com mais resiliência.

### A Edge aberta e em rede

Levando esse pensamento adiante, de que tipo de rede precisamos?

A 5G é um termo abrangente e conveniente para as redes móveis da próxima geração, que certamente estará lá quando interconectarmos nossas aplicações de Edge.

Mas que tipo de 5G teremos? Há uma corrida acontecendo - objetivo é criar um conjunto aberto de protocolos baseado em padrões chamado OpenRAN, antes que a necessidade urgente de largura de banda force todos a instalar o que os fornecedores de rede têm de mais novo a oferecer e inaugurar outra era de infraestrutura de alto custo.

A OpenRAN pode vencer a corrida e todos nós podemos nos beneficiar (pág. 13).

### A Edge extraterrestre

Por fim, para lembrar como a tecnologia Edge é revolucionária, levamos você para outro mundo.

O rover Perseverance da NASA está explorando Marte. É a aplicação mais remota imaginável, com tempos de latência de 20 minutos que prejudicariam quaisquer sistemas de controle remoto tradicional (pág. 10).

Reparos práticos e controle em tempo real têm sido literalmente impossíveis durante uma aterrissagem arriscada e uma longa busca por sinais de vida em nosso vizinho mais próximo no sistema solar.

Essas condições extremas precisam de tecnologia de ponta? Não. O rover é movido por um processador de um Macintosh de 20 anos. Seu helicóptero drone carrega um processador de um smartphone de seis anos que seu filho desprezaria.

Como dissemos no início, a Edge precisa de novas ideias.

Em Marte, isso levou a uma escolha de tecnologia confiável e de ferramentas apropriadas.





# Edge computing no setor da saúde



**Nick Booth**  
Colaborador

Não ofereça o mesmo tipo de tratamento a diferentes setores

O setor de computação na saúde está sofrendo altos acúmulos de dados e esclerose de rede. Uma prescrição de Edge computing pode ajudar o paciente a sobreviver, mas o tratamento necessitará de especialistas para administrá-lo sem efeitos colaterais graves.

Infelizmente, o setor da saúde está passando por uma rápida metamorfose de infraestrutura, agravada pela Covid-19, que poderia seriamente impedir os processos de pensamento de qualquer organização.

É um problema generalizado que foi diagnosticado em diversos setores da indústria, por exemplo, pelo Índice de Gravidade de Dados da Digital Realty, que revela que grandes quantidades de dados, armazenados sem o devido cuidado, podem criar estagnação e resistência a mudanças nas organizações.

O paciente (computação global em todos

os setores) tem um metabolismo de dados de 1,5 exaflops, mas precisará mostrar níveis consistentes de aprimoramento se puder convocar os 9 exaflops adicionais necessários para processar os 15 zettabytes de informação que serão armazenados em seu cérebro em 2024, de acordo com a análise da Interxion.

Em suma, sem suporte as extremidades da rede podem sofrer o equivalente em TI da neuropatia periférica.

A síndrome é particularmente aguda no setor da saúde por conta de duas das muitas reações ao Covid-19: trabalho remoto e pesquisa.

## **Permanentemente remoto**

A tendência de consultoria remota não será revertida após a Covid-19. Uma consequência permanente de lockdown é que as instalações para apoiar a terapêutica digital aumentarão 69% ao ano, de acordo com a Juniper Research, que projeta receitas de \$53,4 bilhões em 2025. As

estimativas dos volumes projetados de dados de pesquisa médica oscilam descontroladamente, pois o crescimento é tão agressivo com empresas como a GlaxoSmithKline construindo 400 supercomputadores petaflops na Europa para acelerar as pesquisas de medicamentos.

Basta dizer que órgãos como a Aliança Internacional de Dados sobre a Covid-19 [International Covid-19 Data Alliance (ICODA)] enxergam os problemas de infraestrutura de TI, em vez de volumes de dados, como o principal desafio ao seu progresso, de acordo com um seminário da ICODA realizado em março de 2021.

A computação de borda não pode ser uma panaceia universal para o setor da saúde, pois esta é uma categoria de serviços com uma história complicada. E os desafios variam de acordo com a cultura e a infraestrutura.

No Serviço Nacional de Saúde (NHS) do Reino Unido, a cultura de gestão pode ser mais



difícil de conciliar do que a energia, refrigeração ou conexões de comunicação.

Enquanto empresas privadas terão um gerente de operações e um gerente de instalações com papéis bem definidos, um hospital terá uma equipe de TI sem qualquer conhecimento sobre energia, refrigeração e racks de comunicação. Isto não é um problema se o provedor de serviços puder gerenciar estas decisões para o cliente, mas fazer com que as instalações sejam instaladas é um enorme desafio inicial.

### Achar um espaço

Encontrar um local em um hospital para um pequeno micro data center autônomo é um problema, de acordo com um provedor de serviços com quem conversamos, que trabalhou na instalação de Edge TI em hospitais: "A parte mais difícil do nosso trabalho com Edge computing para o NHS é encontrar espaço."

O maior desafio é a escala de tempo. Um líder de projeto de TI pode tomar uma decisão rápida sobre a necessidade de servidores, mas os fornecedores podem levar três meses apenas tentando agendar uma reunião com o chefe de departamento correto. Pode ser o chefe de operações, pode ser o administrador da propriedade. Não há somente uma pessoa no comando.

Em um projeto, um hospital nomeou um instalador para criar um data center local. O provedor de serviços aconselhou o instalador sobre as melhores opções e aguardou instruções enquanto os relatórios eram processados. Na consulta inicial, o instalador viu uma sala que era ideal para acomodar um data center local. Meses depois, eles ficaram sabendo que uma outra sala havia sido alocada. Então, eles precisavam solicitar a conexão de energia e isso levou oito meses. Quando estava tudo pronto, chegou a notícia de que o prédio seria demolido.

"Em um hospital, tivemos que caminhar por muito tempo para ver se conseguiríamos instalar algo ali," disse um instalador que pediu para não ser identificado. "Se ninguém te conceder um espaço, você precisará usar o estacionamento ou um cantinho em uma sala qualquer."

### Monitoramento e refrigeração

Há um padrão geral de instalação em hospitais: um ou dois grandes data centers (um local para computação e uma instalação para recuperação de desastres) com diversas salas de comunicação discretas e informais escondidas, cada uma com algum tipo de fonte de alimentação ininterrupta (UPS). Pode haver 200 sistemas de UPS espalhados pelo campus do hospital e estes são difíceis de encontrar e impossíveis de gerenciar.

A vantagem é que isto gera mais vendas para os provedores de serviços; eles podem monitorar os sistemas remotamente por meio da plataforma DCIM integrada e reunir todas as informações para o cliente.

Fornecer data centers (ou centros de dados) em contêineres que utilizam refrigeração líquida como parte de um pacote de Edge computing, soluciona vários problemas no caso de um hospital. A imersão dos servidores em líquido evita qualquer probabilidade de explosões de poeira iniciadas por circuitos superaquecidos (a

*"Em um hospital, tivemos que caminhar por muito tempo para ver se conseguiríamos instalar algo ali. Se ninguém te conceder um espaço, você precisará usar o estacionamento."*

poeira é um enorme problema nos tipos de salas que serão oferecidas em um hospital). A imersão também evita que quaisquer fragmentos de metal sejam soprados nas placas e provoque um curto-circuito no computador.

### IA em cuidados

Nos prestadores de serviços de saúde particulares, em que a tomada de decisão é mais rápida, o desafio é ser suficientemente adaptável às situações. As casas de repouso são exemplos de um outro aspecto de como a Edge computing pode resolver problemas de ocupação e conformidade.

A Covid-19 colocou uma enorme pressão sobre os ombros das equipes de casas de repouso, tornando mais difícil para eles encontrar tempo para cuidar de seus pacientes. Além disso, eles também tiveram que lidar com novas leis de privacidade que limitaram a quantidade de vigilância por câmeras que poderia ser realizada.

Uma solução para o problema foi criada na Universidade de Amsterdã (UoA), onde o Dr. Harro Stokman criou uma maneira de utilizar inteligência artificial para identificar os padrões de eventos em cada sala.

A legislação restringiu o tempo que os humanos podem cuidar de pacientes por meio de câmeras de vídeo. No entanto, essas limitações não existem em um computador e, se for considerado inteligente o suficiente, o julgamento da máquina pode ser confiável para o bem-estar de um paciente. Essa foi a lógica do sistema de IA de Stokman chamado Kepler Night Nurse (KNN) que observa os pacientes e decide se os eventos (por exemplo, uma queda) necessitam de intervenção.

O problema é que o sistema KNN gera muitos dados a serem carregados na nuvem sem criar grandes gargalos e despesas de comunicação. Em resposta, a Kepler Vision Technologies (KVT), a empresa derivada da UoA, construiu uma Edge Box para lidar com todos os dados localmente, utilizando o módulo de fator de forma pequeno Jetson Xavier NX da Nvidia. O nó da Edge computing pode processar dados localmente e melhorar a qualidade da inteligência coletada. Ao localizar a análise, menos dados são enviados para a nuvem para serem processados.

### A infraestrutura ainda é necessária

**Criar o hardware para Edge computing é uma coisa. Mas de onde virá a infraestrutura de suporte?**

O observador do setor de telecomunicações móveis Dean Bublely, fundados da Disruptive Analysis, adverte que as expectativas criadas para a rede 5G não são realistas, especialmente com relação aos sistemas de suporte que precisam de tempos de resposta instantâneos.

"O 5G Emperor de baixa latência está quase nu," diz Bublely. Em alguns casos, admite ele, a

comunicação ultraconfiável de baixa latência (URLLC), associada à nuvem 5G, pode minimizar os tempos de ida e volta da rede para novos apps e dispositivos que precisam de respostas instantâneas. "Neste sentido, a Edge computing móvel pode atendê-los na forma de instalações ou servidores de computação regionais em cada estação base," afirma Bublely.

No entanto, existem muitas novas aplicações em que a latência precisa ser muito melhor. Um endoscópio ou ferramenta de microcirurgia pode precisar responder aos controles e enviar feedback tátil 100 vezes por segundo, ou seja, a cada 10 ms. Drones estão sendo propostos para o transporte de medicamentos entre hospitais, porém estes dispositivos voadores devem reagir a um sinal de controle em dois milissegundos ou a um risco reconhecido localmente. Há também a dúvida se o 5G poderia oferecer a latência necessária para os sensores de fótons usados em pesquisa, os quais precisam operar em durações de picossegundos.

### Fibra para o resgate?

Uma das respostas dos EUA ao desafio da infraestrutura é a rede de fibra óptica de acesso aberto ou competitiva, por exemplo, a FiberCity da SiFi Networks oferecida. A SiFi promete que isso permite acesso a vários provedores de serviços e caminhos geograficamente diferentes em uma rede de fibra óptica que oferece '99,9999' por cento de confiabilidade.

Neste modelo, uma rede de fibra espalhada pela cidade passa em cada residência e negócio e oferece efetivamente uma rede privada a cada empresa. Isto poderia criar uma rede privada em toda a cidade, protegida da Internet, para fornecer dados a hospitais e órgãos de pesquisa por conectividade simétrica de alta velocidade.

Isto resulta em muito menos problemas de envio de dados pela nuvem, de acordo com Ben Bawtree-Jobson, CEO da SiFi Networks.

O armazenamento de arquivos localmente cria questões de compartilhamento com consultores externos e internacionais. O armazenamento em nuvem devidamente dimensionado poderia se aproximar da colaboração perfeita entre consultores.

"Então, a questão é sobre quanta largura de banda é necessária e se redes 100% de fibra óptica resolvem esse problema," afirma Bawtree-Jobson.

Enquanto isso, a Juniper Research informa que players do setor móvel estão firmando parcerias pelo mundo para construir a infraestrutura de Edge computing móvel. Entre elas, empresas como a AT&T nos EUA, a LG/Google na Coreia do Sul e o 5G Future Forum estão investido \$8,3 bilhões até 2025 em redes equivalentes a sistemas de suporte à vida para todos estes sistemas de Edge.

Portanto, as perspectivas dos pacientes parecem melhores. Mas fiquemos de olho nos monitores.

# Colocando a Edge no seu devido lugar



As aplicações de Edge não são iguais às da nuvem, então não precisam do mesmo hardware



**Dan Robinson**  
Correspondente

**A** Edge computing tem sido uma das principais tendências dos últimos anos, uma vez que as aplicações começaram a exigir latências mais baixas e o volume de dados manipulados pelos sistemas de endpoint cresceu a um ponto tal que a transmissão de tudo de volta para um data center na nuvem pode ser muito cara, lenta e consumir muita largura de banda.

Mas um dos problemas é que Edge computing é um termo bastante nebuloso que significa coisas diferentes para pessoas diferentes. A borda da rede se refere a dispositivos endpoint ou aos equipamentos de comunicação que conectam estes dispositivos de volta ao núcleo, ou abrange estes dois exemplos e algo mais?

Gartner, por exemplo, define Edge computing

como soluções que facilitam o processamento dos dados na fonte de geração desses dados ou próximo a ela, mas acrescenta que Edge computing serve como extensão descentralizada das redes de campus, redes celulares, redes de data center ou a nuvem.

Para o setor de telecom, a Edge computing foi cuidadosamente identificada com o desenvolvimento e a implantação de redes 5G, com seus objetivos de trabalhar com taxas de dados de gigabits por segundo, mínima latência, bem como a capacidade de suportar um grande número de dispositivos endpoint conectados simultaneamente. Com essas exigências, espera-se que as estações base de celular aumentem sua capacidade de computação para que se tornem efetivamente centros de dados em miniatura.

Enquanto isso, empresas e provedores de

serviços também têm investido nos assim chamados micro data centers para atender às necessidades da Edge computing. Esses micro data centers variam em tamanho, mas um produto típico é o equivalente a um rack de data center com unidades de distribuição de energia e refrigeração envolvidas em um gabinete protetor que pode abrigar servidores montados em rack padrão, armazenamento e kit de switch.

*Os micro data centers são bons para fábricas, mas não para todos os casos de uso*





Essas soluções são perfeitas em um ambiente de fábrica, por exemplo, onde uma quantidade significativa de poder de computação é necessária para monitorar e controlar as linhas de produção, especialmente onde vários sistemas de visão de máquina são empregados, e é provável que a fiação fixa já esteja instalada para comunicações e energia.

No entanto, a Edge computing abrange uma gama tão ampla de aplicações e casos de uso que uma solução não se ajusta a todos os problemas, portanto, um amplo espectro de recursos é necessário para se adequar a cada nicho, e muitos precisarão ser mais compactos e ter recursos diferentes.

"Na verdade, há uma hierarquia de processamento que você deseja à medida que se move da borda da rede até o núcleo", diz Kurt

Michel, vice-presidente sênior de marketing da Veea, uma empresa de infraestrutura de Edge.

A Veea desenvolve o que chama de nós de borda inteligentes, que podem começar com uma implantação de apenas um único nó, mas que podem ser escalonados adicionando-se mais nós, se necessário, pois os nós podem se comunicar uns com os outros por meio de um recurso de rede mesh integrada. Cada nó é uma minúscula caixa que se parece com um ponto de acesso WiFi, mas que contém um processador Arm quad-core de 64 bits rodando Linux.

Segundo Michel, esse modelo enfatiza tanto a computação quanto a conectividade, o que é importante para as aplicações de Edge, mas os nós podem operar como se fossem um único sistema via rede mesh.

"Esses nós separados, você os implanta e eles se conectam uns aos outros. E o que eles fazem é basicamente criar uma plataforma de computação virtual única conectada. E eles podem se conectar a todos os seus diferentes dispositivos do tipo IoT, por exemplo, câmeras, sensores térmicos, sensores de qualidade do ar, sensores de vibração, e as formas de conexão podem ser Bluetooth, ou LoRaWAN ou ZigBee, ou WiFi, ou simplesmente a Ethernet física antiga," diz ele.

Como os hubs operam como um sistema distribuído, qualquer dispositivo IoT conectado a qualquer um dos nós é visível e pode ser acessado por aplicações executadas em qualquer um dos outros nós. Isso também significa que os dispositivos podem compartilhar cargas de trabalho.

"As próprias aplicações são executadas em contêineres Docker. E isso torna essas aplicações incrivelmente portáteis. Portanto, você pode movê-las de um nó para outro. E se você perceber que um nó específico está ficando sobrecarregado, você pode implantar outro nó naquele local", explica Michel.

Um resultado de tudo isso é que uma rede mesh pode fornecer uma quantidade decente de poder de processamento agregado, se necessário - talvez tanto poder quanto um micro data center - mas não é assim que eles devem ser usados. Em vez disso, eles se destinam a se encaixar em locais como edifícios inteligentes, pontos de venda ou ambientes externos de cidades inteligentes, em locais onde pode não haver espaço ou energia disponível para suportar um micro data center.

A gama de aplicações para as quais estes dispositivos podem ser usados é diversa. Michel cita o exemplo de um ponto de venda que pode ter um nó conectado a uma câmera de segurança que monitora a entrada das instalações. O dispositivo pode executar um modelo de reconhecimento visual por machine learning [ou aprendizado de máquina] para detectar as pessoas que entram e se estão usando uma máscara facial contra Covid, e gerar um alerta, caso não estejam usando.

Este exemplo hipotético ilustra algumas das justificativas para tais implantações de borda;

*"Você só precisa encontrar o equilíbrio, basicamente pega suas tarefas e as divide nas coisas que precisam de uma resposta rápida e nas coisas que requerem um processamento mais profundo."*

o streaming do vídeo de volta para um data center na nuvem para processamento pode introduzir atrasos desnecessários na geração de uma resposta, bem como incorrer em custos desnecessários em termos de largura de banda da rede.

"Qualquer coisa que requeira responsividade em tempo real, quaisquer sistemas de controle para sistemas robóticos, configurações industriais de fábrica, seja qual for, todas essas coisas reais que realmente não conseguem lidar com o atraso que o retorno à nuvem causa", diz Michel. "Você só precisa encontrar o equilíbrio, basicamente pega suas tarefas e as divide nas coisas que precisam de uma resposta rápida e nas coisas que requerem um processamento mais profundo."

Não são apenas os fornecedores especializados que buscam atender ao amplo espectro de requisitos de dispositivos que as implantações de borda abrangem. Em março, a Lenovo expandiu sua linha de sistemas ThinkEdge com um par de dispositivos robustos, o ThinkEdge SE30 e o ThinkEdge SE50. Ambos são essencialmente hardware de PC em gabinetes compactos projetados para ambientes industriais hostis, mas podem ser configurados com módulos sem fio 4G ou 5G, além de WiFi, e apresentam portas seriais RS232/422/485 para periféricos industriais.

No entanto, produtos como esses deixam a cargo do usuário ou de um integrador de sistemas o fornecimento de uma pilha de software adequada para sua aplicação de Edge computing, enquanto um especialista como a Veea oferece uma plataforma de nó Edge pronta para uso que permite ao usuário focar no funcionamento de sua aplicação.

A Edge computing foi possibilitada por avanços na computação que permitem agregar inteligência em quase qualquer lugar e, também, pela disseminação de redes de comunicação pervasivas. Mas as organizações precisam ter cuidado ao decidir se Edge ou nuvem é o melhor local para que o processamento de dados aconteça, e também ao escolher uma plataforma adequada entre as várias opções disponíveis.





# Decodificando a Edge: uma abordagem sistemática para implantações de borda

Por Alex Pope, Vice-presidente de Soluções Integradas de Rack – EMEA, Vertiv

**D**e acordo com a Ericsson, estima-se que o tráfego global de dados móveis será de 226 exabytes por mês em algum momento de 2026. Vamos colocar isso no contexto. Um exabyte é 1 bilhão de gigabytes. Se você coletar e armazenar todas as palavras faladas na história humana, isso equivaleria a cerca de cinco exabytes. Se você fizer isso 45 vezes, terá 226 exabytes - a quantidade de dados que geraremos a cada mês daqui a apenas cinco anos.

As aplicações que impulsionam esse crescimento variam desde streaming de vídeos e jogos até a telemedicina e o trabalho remoto impulsionado pela pandemia, e até projetos-piloto de veículos autônomos. As tecnologias díspares que tornam tudo isso possível estão ligadas de uma maneira crítica: sua crescente dependência da computação na borda da rede.

A borda da rede apresenta uma série de desafios únicos. Enquanto os data centers tradicionais são

tanto homogêneos - diferentes em termos de tamanho e detalhes, mas inquestionavelmente ainda assim data centers - a borda é composta por um universo de pequenos espaços de TI, que vão desde o armário de TI para um único servidor até implementações em nuvem muito mais sofisticadas. À medida que se tornaram mais críticos, esses locais se tornaram mais complexos, e a borda de hoje em dia tem pouca semelhança com os primeiros locais distribuídos.

Um dos primeiros passos da Vertiv para trazer alguma ordem a este novo mundo foi categorizar os locais de borda com base nas aplicações que eles suportam. Começamos examinando dezenas de casos de uso de borda, com foco nos requisitos de carga de trabalho e nas necessidades correspondentes de desempenho, disponibilidade e segurança. Por fim, identificamos quatro arquétipos de borda. Usamos esses modelos para entender melhor e equipar os locais de borda para atender às necessidades das organizações e usuários finais que dependem deles. Os quatro arquétipos são:

- **Intensividade de dados:** inclui casos de uso em que a quantidade de dados torna impraticável a transferência pela rede diretamente para a nuvem ou da nuvem para o ponto de uso devido ao volume de dados, custo ou problemas de largura de banda. Os exemplos incluem cidades inteligentes, fábricas inteligentes, casas/edifícios inteligentes, distribuição de conteúdo em alta definição, computação de alto desempenho, conectividade restrita, realidade virtual e digitalização de petróleo e gás.
- **Sensibilidade à latência humana:** este arquétipo inclui casos de uso em que os serviços são otimizados para consumo humano, e é tudo uma questão de velocidade. A entrega atrasada de dados afeta negativamente a experiência de tecnologia de um usuário, reduzindo potencialmente as vendas e a lucratividade de um varejista. Os casos de uso incluem varejo inteligente, realidade aumentada, otimização de websites e processamento de linguagem natural. Cada vez mais, essas aplicações estão se tornando

a forma como as pessoas interagem com marcas, instituições e entre si.

- **Sensibilidade à latência máquina a máquina:** A velocidade também é a característica definidora desse arquétipo, que inclui o mercado de arbitragem, redes elétricas inteligentes, segurança inteligente, análise em tempo real, distribuição de conteúdo de baixa latência e simulação de força de defesa. Uma vez que as máquinas são capazes de processar dados muito mais rapidamente do que os humanos, as consequências para uma entrega lenta são altas. Por exemplo, a otimização contínua do nosso consumo de energia, a qualidade e o uso de energias renováveis exigem rapidez de análise e implementação de decisões em uma escala que somente as máquinas podem alcançar.
- **Crítico para a vida:** este arquétipo abrange casos de uso que impactam diretamente a saúde e a segurança humanas. Consequentemente, baixa latência e confiabilidade são vitais. Os casos de uso incluem transporte inteligente, saúde digital, carros conectados/autônomos, robôs autônomos e drones. Por exemplo, à medida que o transporte se torna cada vez mais automatizado, o processamento a bordo dos veículos e drones será aumentado pela conectividade ao tráfego em tempo real, segurança, horários programados e inteligência de rotas processada remotamente.

Evidentemente, as aplicações são apenas uma variável, e são virtuais. Os ativos físicos que viabilizam essas aplicações precisam realmente residir em algum lugar - locais na borda - que tendem a seguir um destes quatro padrões de implantação:

- **Geograficamente dispersos:** esses locais têm tamanhos semelhantes e estão espalhados por grandes áreas geográficas - normalmente um país ou região. O varejo, com lojas espalhadas pela pegada física de uma rede, ou as finanças do consumidor, que incluem agências bancárias, são bons exemplos.
- **Hub e Spoke:** normalmente também abrange uma grande área, como um país ou região, mas os locais são organizados com várias implantações menores em torno de um hub maior. Redes de comunicação e logística tendem a adotar esse modelo.
- **Localmente concentrados:** são redes menores, geralmente atendendo a configurações de campus, como aquelas comuns a locais de saúde, educação e industriais. Também tendem a apresentar uma série de pequenas implantações conectadas a uma instalação central maior.
- **Fronteira autossustentada:** esse padrão, com

pegadas amplamente distribuídas que variam de regional a global, consiste nos maiores locais de borda individuais. Eles geralmente carregam muitas características tradicionais de data center, mas tendem a ser de construção modular. Esses locais são frequentemente empregados por provedores de nuvem para atender áreas consideráveis. Versões menores também são comumente usadas para recuperação de desastres.


Depois de classificar primeiro por arquétipo, que tem como foco a aplicação virtual, depois por geografia, vamos ainda mais fundo, fatiando essas populações por ambiente físico e características correspondentes de locais dentro de um determinado grupo. Isso fornece a camada final de análise de locais e nos permite configurar rapidamente e facilmente esses locais de Edge para atender às necessidades específicas de nossos clientes. As categorias são:

- **Conicionados e controlados (<6 kW por rack ou >6 kW por rack):** são espaços construídos para o propósito, sendo climatizados e seguros. A única diferença nos locais é a densidade do rack.
- **Comerciais e escritórios:** são espaços ocupados com climatização existente, porém limitada, bem como locais que são normalmente menos seguros.
- **Rústicos e robustos:** requerem sistemas e gabinetes mais robustos para proteger contra grandes quantidades de matéria particulada no ar. São geralmente locais industriais com risco de exposição à água e próximos a tráfego pesado ou maquinários. Eles não têm climatização e são muito menos seguros.
- **Externos independentes:** são locais externos e sem a presença de operadores, expostos às intempéries e que necessitam de abrigo ou recinto fechado. Podem estar em locais remotos que requerem algum tempo até a chegada da manutenção planejada ou não planejada.
- **Especiais:** estes locais provavelmente compartilham características com uma das categorias acima, mas devem ser tratados de forma diferente devido a requisitos regulamentares especiais que podem estar vinculados à aplicação, localização ou outros fatores.

Para deixar claro, este não é um exercício acadêmico, mas uma metodologia prática para entender (1) a funcionalidade e as características de TI que cada local deve suportar; (2) a pegada física da rede Edge; e (3) os atributos de infraestrutura exigidos de cada implantação. Assim que tivermos esses pontos de dados, podemos configurar, construir e implantar exatamente o que é


necessário. Podemos fazer isso de forma mais rápida e eficiente, minimizando o tempo no local para instalação e manutenção.

Fomos condicionados a ver a borda como uma espécie de deserto de TI que não pode ser definido ou alinhado com nossas abordagens tradicionais de data center. Este não é o caso. Aplicando uma abordagem sistemática à análise do local, podemos decodificar a borda e dar um passo importante para padronizar o processo de implantação da borda. Em última análise, isso ajudará nossos clientes a atingir seu objetivo principal de reduzir o tempo e o custo necessários para fornecer a experiência de aplicação que eles projetaram para seus usuários.



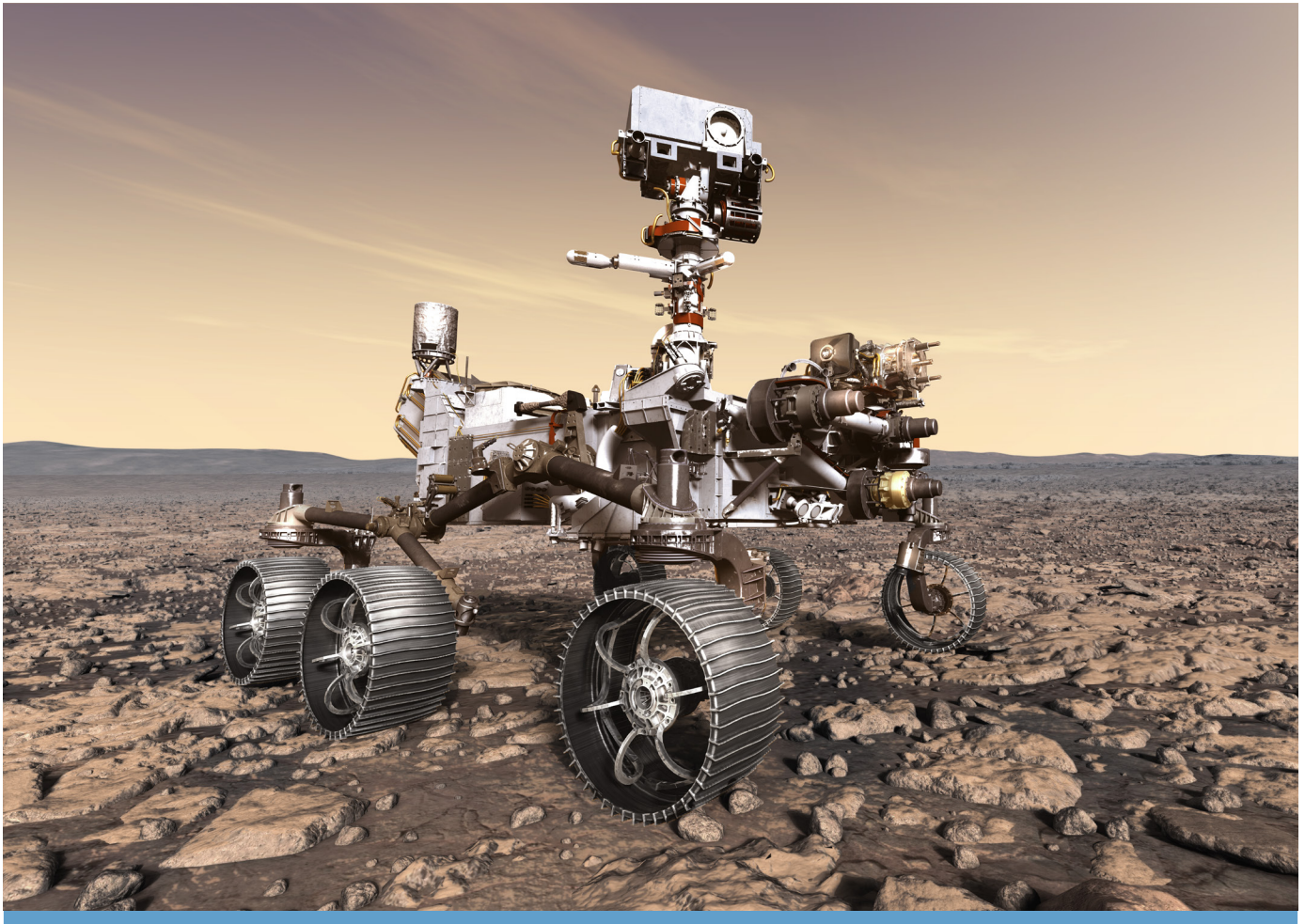
**VERTIV™**

Alex é grato por ter tido oportunidades na Vertiv de projetar, montar e liderar vários negócios nas Américas e na Europa, Oriente Médio e África. Ao longo de 13 anos na Vertiv, em funções que abrangem marketing, estratégia, canal e operações, seu foco foi consistente: trabalhar com a comunidade de parceiros para arquitetar a continuidade e simplificar a implantação de espaços em branco desde o centro de dados principal até a borda. A experiência anterior inclui seis anos de vendas técnicas entre as graduações em engenharia mecânica (BSME) e administração de empresas (MBA), ambas pela Universidade de Notre Dame.



Alex Pope | VP de Soluções Integradas de Rack - EMEA





# A Edge em Marte

Qual é o sistema de TI mais remoto para uso diário no momento?  
O rover Perseverance em Marte



**Peter Judge**  
Global Editor

**A** computação de borda (ou Edge computing) foi projetada para auxiliar quando as aplicações precisarem de uma resposta rápida, mas estão muito distantes dos recursos centrais de TI. O exemplo mais extremo disso no momento é um veículo autônomo que realiza um trabalho científico detalhado, a 62 milhões de km da Terra, na superfície de Marte.

O rover Perseverance da NASA tem que lidar com seu ambiente em tempo real, porém os sinais levam 12 minutos para vir de lá até o Controle de Missão da NASA. Além do delay, as comunicações via Internet nessa distância não são confiáveis (veja Telefonando para Casa), então o Perseverance deve estar

preparado para tomar muitas decisões localmente.

Apesar dessas demandas, a tecnologia implantada em Marte é bastante modesta: todo o rover Perseverance é gerenciado pelo mesmo tipo de processador PowerPC 750 que alimentou o Bondi Blue iMac da Apple em 1998.

Já existe uma base instalada em Marte: o rover Curiosity que pousou em 2012 tem o mesmo processador, e ainda está em operação. Mas o ambiente de Marte oferece razões ainda mais convincentes para se manter esta tecnologia (vide o quadro, O Cérebro).

Devido ao seu design mais moderno, o minúsculo helicóptero drone Ingenuity,

um passageiro na missão de Marte, na verdade tem um processador um pouco mais potente, o Snapdragon 801, que surgiu nos smartphones da época de 2014, como o Sony Xperia Z3 (vide Amigo Voador).

No entanto, todo esse kit está realizando conquistas inacreditáveis. Antes mesmo de começar seu estudo científico, o Perseverance conduziu perfeitamente seu pouso em 18 de fevereiro, analisando padrões do vento e o comportamento de seu escudo térmico durante sua entrada supersônica na atmosfera de Marte, e então usando IA para identificar um local de pouso e se dirigir a ele para pousar.

A entrada, descida e aterrissagem (EDL) deveriam ser totalmente autônomas. A





## Amigo Voador

O helicóptero drone Ingenuity de 1,8 kg, que deve realizar seus primeiros voos em abril, é o primeiro veículo voador em Marte, então não será responsável por nenhum experimento importante. Ele carrega uma câmera para uso em patrulhamento do terreno para o Perseverance e futuros rovers, e possui uma bússola, giroscópio, altímetro e todos os sensores necessários para o voo autônomo - pois tudo que engenheiros baseados na Terra podem fazer é programar em uma jornada planejada.

Possui rotores com 4 pés de diâmetro - maiores que aqueles necessários na Terra, pois a atmosfera é 100 vezes menos densa do que a nossa. Possui seis baterias de íons de lítio carregadas com um painel solar. O helicóptero usa 350 W de potência, e as baterias armazenam 35 Wh, então é limitado a voos de poucos minutos, mas deve viajar até 50 m, voando de três a cinco metros do solo.

Um link de rádio Zigbee fornece a ele comunicação de 250 kbps com o rover.

sonda mergulhou na atmosfera de Marte, a uma velocidade de 12.500 milhas por hora, e uma temperatura máxima de 1.300 °C, mas os engenheiros da NASA na Terra não conseguiram dar uma ajudinha, pois toda a descida levou menos de sete minutos. Antes que a NASA visse o Perseverance começar a cair, o rover já estava pousado em solo firme.

### Entrada na atmosfera

A NASA operou cinco rovers em Marte, mas o Perseverance foi o primeiro a pousar de olhos abertos.

O escudo térmico e a proteção traseira foram equipados com 28 sensores; durante os primeiros quatro minutos de sua descida, a temperatura escaldante e o impacto da atmosfera foram registrados por termopares, sensores de fluxo de calor e transdutores de pressão.

Quando o paraquedas se abriu, o escudo térmico e seus sensores foram alijados. Os dados foram armazenados para transmissão de volta à NASA - e representa os primeiros dados detalhados de um pouso em Marte.

Isso significa que as futuras missões a Marte podem ter escudos de calor projetados com dados de uma aterrissagem real, não de uma simulação. A NASA espera que isso permita que produzam escudos térmicos melhores e que pesem 35% menos.

Os sensores de pressão informarão à NASA sobre a dinâmica real da atmosfera do planeta, incluindo os ventos de baixa altitude encontrados ao diminuir a velocidade supersônica. As futuras missões poderão prever o tempo, bem como pousar com mais controle, em uma pegada menor.

O alvo de pouso do Perseverance era de 4,8 milhas por 4,1 milhas, já três vezes menor do que o alvo de pouso do Curiosity que era de 15,5 x 12,4 milhas. Graças aos dados coletados em fevereiro, a próxima sonda pousará em um espaço 30% menor.

### Descida controlada

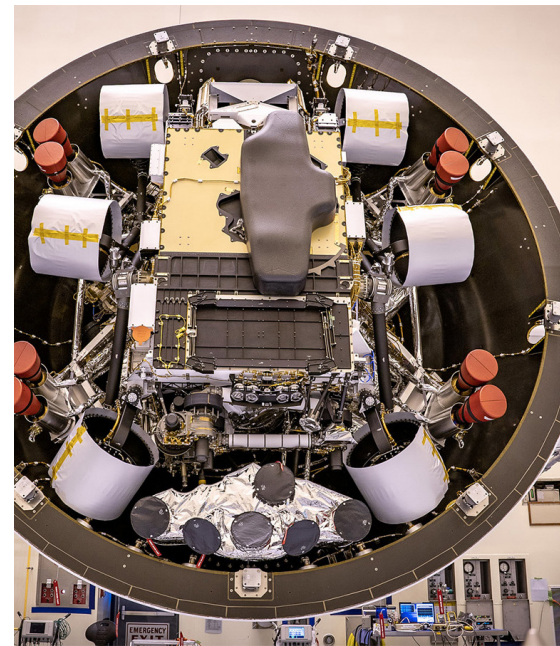
O que aconteceu sem seguido foi ainda mais impressionante. Quando o paraquedas se abriu, o radar do Perseverance mediu sua altitude. Já sem o escudo térmico, as câmeras do rover puderam fazer uma varredura do solo. O reconhecimento de padrões a bordo escolheu características e procurou o local de pouso.

## *O Perseverance é o quinto rover da Nasa em Marte - mas foi o primeiro a pousar de olhos abertos*

Quando desacelerou para 200 milhas por hora, o paraquedas se soltou e os foguetes do rover assumiram o controle, reduzindo a velocidade. Neste ponto, o sistema de visão do módulo de pouso (LVS) assumiu, usando a "navegação relativa ao terreno" (TRN) para combinar as imagens da câmera do rover com um mapa do terreno, e guiá-lo para um pouso suave no terreno irregular da cratera de Jezero.

O sistema foi testado ao máximo possível, com helicópteros e foguetes suborbitais na Terra, mas, por razões óbvias, não pôde realizar um teste completo ao vivo até o dia da descida real.

Antes do pouso, o líder de TRN da NASA, Swati Mohan, disse: "Se não tivéssemos a Navegação Relativa ao Terreno, a probabilidade de pousar com segurança na Cratera de Jezero seria de cerca de 80 a 85%.



## Telefonando para Casa

O Perseverance se comunica com a Terra retransmitindo sinais via orbitadores de Marte, incluindo o Mars Reconnaissance Orbiter [orbitador ou sonda de reconhecimento de Marte], que orbita Marte desde 2006, e se tornou um sistema de retransmissão em tempo integral em 2010.

Para o trecho da órbita de Marte até a Terra, a conexão interplanetária com a Internet utiliza uma rede store-e forward, projetada para lidar com erros e desconexões frequentes, longos atrasos que também podem variar muito.

Dado o peso leve das naves interplanetárias e seu baixo orçamento de energia, os sistemas de comunicação são bastante assimétricos. Grandes antenas na Terra são necessárias para captar os sussurros de Marte, e elas devem ser treinadas e ajustadas para captar sinais de direções pré-estabelecidas.

Os dados são transportados por pacotes definidos pelo padrão de telemetria do Comitê Consultivo para Sistemas de Dados Espaciais (CCSDS). Cada pacote carrega uma quantidade variável de dados, de 7 a 65.542 bytes, incluindo o cabeçalho do pacote. A correção de erros também está incluída.



Mas com a Marte 2020, podemos de fato elevar essa probabilidade de sucesso de pouso com segurança na Cratera de Jezero até 99% todas as vezes."

No dia em que ela era o rosto público da NASA, chamando por telemetria, ela disse: "foi somente depois que eu disse 'aterriagem confirmada' e as pessoas começaram a comemorar que eu percebi, 'oh meu Deus, nós realmente conseguimos. Estamos de verdade em Marte. Esta não é uma simulação. Esta é a coisa real.'"

#### Missão científica

Jezero é o local de pouso mais difícil que a NASA escolheu para qualquer missão a Marte, e ela o escolheu por um motivo. O Perseverance pousou em um antigo delta de rio que alimentou um lago que ocupou a cratera três bilhões de anos atrás.

Se já houve vida em Marte, este é o melhor lugar para procurar sinais dela. O Perseverance é equipado com instrumentos científicos para procurar sinais de vida ancestral nos depósitos do delta (vide o quadro: A mala de ferramentas).

Ele também perfurará e esconderá rochas interessantes para recuperação em uma

missão posterior. Essa missão exigirá técnicas totalmente novas, mas deve ser lançada em 2026.

O Perseverance também realizará um teste fundamental para possíveis missões tripuladas a Marte no futuro: testar a produção de oxigênio a partir da atmosfera do planeta.

Todo esse trabalho será realizado de forma mais ou menos autônoma, com instruções de alto nível partindo da Terra, trazendo de volta uma carga valiosa de dados científicos.

É realmente o mais longe que a Edge computing já foi, e incorpora vários extremos: baixas taxas de dados, links não confiáveis e um processador do "tamanho certo" e arquitetura de memória. Também, não há absolutamente nenhuma chance de qualquer manutenção humana e visitas de suporte.

Em comparação aos orçamentos apertados do Perseverance, os sistemas Edge ligados à Terra têm vários outros aspectos, com redes 5G, sistema de eletricidade e a possibilidade de alguém passar por eles e reiniciá-los.

Enquanto a NASA lidera cientistas de todo o mundo no aprendizado com esta missão a Marte, os construtores de infraestrutura digital poderão aprender muito sobre os limites da computação de borda.

## O cérebro

O rover é controlado por um chip que está em circulação há mais de 20 anos: o processador Power PC 750, que também equipou os antigos iMacs da Apple lançados em 1998.

Não é um processador de ponta: tem apenas 10,4 milhões de transistores, cerca de mil vezes menos do que um chip de smartphone. E, embora possa funcionar a 233 MHz, o Perseverance está operando apenas em 133 MHz.

Há uma razão para esta especificação aparentemente baixa. É uma versão robusta do processador, que custa \$ 20.000 e é produzida sob licença pela BAE Systems no computador de placa única RAD750, feito do zero com proteção contra radiação e lógica de correção de erros para reparar qualquer dano aos dados na memória, pois um único raio cósmico poderia fritar um computador sem blindagem.

James LaRosa da BAE Systems disse à New Scientist: "Você tem uma espaçonave de bilhões de dólares indo para Marte. Se houver um contratempo, você perderá a missão. Uma partícula carregada que estiver correndo pela galáxia pode passar através de um dispositivo e causar estragos."

O processador roda o sistema operacional em tempo real VxWorks da Wind River, que remonta do ano de 1987.

O Perseverance possui três computadores a bordo, cada um com dois gigabytes de memória flash (quase o mesmo que um pequeno pendrive de USB) e 256 megabytes de RAM. Um cuida das principais funções do rover e o outro analisa as imagens de

## A mala de ferramentas

O Rover de Marte possui os seguintes equipamentos:

- Mastcam-Z, uma câmera panorâmica estereoscópica com zoom que pode ajudar na navegação e mineralogia
- SuperCam, um instrumento que realiza análises químicas e de mineralogia à distância.
- PIXL (Planetary Instrument for X-ray Lithochemistry, ou Instrumento Planetário para Litoquímica de Raios X), um espectrômetro de fluorescência de raios X que mapeia a composição elementar da superfície de Marte com mais detalhes do que nunca.
- SHERLOC (Scanning Habitable Environments with Raman & Luminescence for Organics and Chemicals, ou Varredura de Ambientes Habitáveis com Raman e Luminescência para Produtos Orgânicos e Químicos), o primeiro espectrômetro Raman em Marte utiliza um laser ultravioleta para mapear compostos de mineralogia e orgânicos.
- MOXIE (Mars Oxygen In-Situ Resource Utilization Experiment, ou Experimento de Utilização de Recursos In-Situ do Oxigênio de Marte), um experimento para testar a geração de oxigênio a partir do dióxido de carbono na atmosfera de Marte. O oxigênio será necessário para que qualquer futuro astronauta respire - e para queimar o combustível do foguete que os levará de volta para casa.
- MEDA (Mars Environmental Dynamics Analyzer, ou Analisador da Dinâmica do Ambiente de Marte), sensores que medem temperatura, velocidade e direção do vento, pressão, umidade relativa, tamanho e formato do pó.
- RIMFAX (The Radar Imager for Mars' Subsurface Experiment, ou Gerador de Imagens de Radar para Experimentos na Subsuperfície de Marte), um radar de penetração no solo para explorar a geologia local.
- Um braço robótico de 2 m, com um acessório de núcleo de rocha para coleta de amostras a serem armazenadas em tubos estéreis.
- Três antenas operando em UHF (em até 2 Mbps) e banda X.
- Uma fonte de alimentação de 110 W na forma de MMRTG (Multi-Mission Radioisotope Thermoelectric Generator, ou Gerador Termoelétrico de Radioisótopo para Múltiplas Missões), alimentada pelo calor do plutônio-238 em decaimento.



# A OpenRAN está no páreo?



**Dan Swinhoe**  
Editor de notícias

A Edge contará com 5G e outras comunicações via rádio que podem ser caras e patenteadas. A OpenRAN pode mudar isso, mas ainda está sendo concluída

**A**s implantações de Edge colocam recursos próximos às aplicações e à fonte de seus dados. Mas aplicações como a Internet das Coisas e os veículos autônomos estão tão cheios de partes móveis que a única maneira prática de conectá-las é por meio de redes de rádio.

O desenvolvimento da Edge está intimamente ligado à chegada do 5G, a evolução de alta taxa de bits de curto alcance das redes de telefonia móvel que ainda está sendo entregue. Mas as aplicações de Edge terão que ser flexíveis e usar qualquer tecnologia que atenda às suas necessidades - e isso pode ser um problema.

As Redes de Acesso por Rádio (RANs) fornecem conexão entre os dispositivos conectados e a rede central por meio das estações base. Embora extremamente importante, a tecnologia usada geralmente é

patenteada, de modo que o equipamento de um fornecedor raramente fará interface com outros componentes de fornecedores rivais. Como resultado, as operadoras de telefonia móvel enfrentam o bloqueio do fornecedor e usam soluções end-to-end (ou ponta a ponta) de um pequeno grupo de fornecedores, o que pode elevar os custos e fazer com que equipamentos abaixo da média sejam usados em certas áreas.

A OpenRAN, no entanto, visa dividir a RAN em partes componentes e criar uma interface aberta unificada para conectá-las. Na teoria, isso permite que as operadoras criem as melhores implantações sob medida e interoperáveis. O objetivo é criar mais diversidade na cadeia de suprimentos e permitir que empresas menores e especializadas entrem no mercado e concorram com as operadoras já estabelecidas.

Quantidades cada vez maiores de

virtualização, bem como arquitetura definida por software e em nuvem na infraestrutura de telecomunicações também significa que menos hardware é necessário, oferecendo mais oportunidades para fornecedores de software e mais uso de hardware comercial já disponível.

Mas, embora haja interesse na tecnologia, ela está madura o suficiente para ser implantada em horário nobre?

## As operadoras gostam da OpenRAN

De modo geral, todos com quem a DCD conversou disseram que a OpenRAN está geralmente se desenvolvendo em um ritmo decente. E embora tenha sido bem-sucedido em seu objetivo de diversificar o mercado de RAN, os desafios permanecem, especialmente em torno da interoperabilidade e implantações comprovadas em áreas urbanas ou onde a tecnologia legada é uma levada em consideração.





O Grupo Dell'Oro prevê que a OpenRAN será responsável por mais de 10% do mercado de RAN geral em 2025 e totalizará \$ 10 bilhões; porém, Stefan Pongratz, vice-presidente da empresa, reconhece que os atuais fornecedores estão bem-posicionados para ter um bom desempenho com a OpenRAN, e a abordagem não mudará todos os novos investimentos para novos players do mercado.

"A OpenRAN está atualmente com tendência de crescimento, embora ainda não tenha atingido um ponto de inflexão", disse Matt Melester, CTO de redes de locais e campus da CommScope. "Está tendo sucesso em seus objetivos mais amplos para ter o potencial de criar um ecossistema maior, mas, neste momento, é muito cedo para dizer o quão bem-sucedido será."

As operadoras estão aparentemente interessadas em, pelo menos, dar à OpenRAN uma oportunidade de amadurecimento, pois isso lhes dá mais vantagem sobre os fabricantes de equipamentos. Além de grupos como a aliança OpenRAN e o Projeto Telecom Infra, a Deutsche Telekom, Orange, Telefónica, Vodafone e TIM assinaram recentemente um memorando de entendimento sobre a OpenRAN na Europa, sinalizando seu compromisso de torná-lo a "tecnologia de escolha" para RAN.

A Vodafone tem sido uma grande apoiadora da OpenRAN. No ano passado, a empresa disse que planejava implantar a tecnologia OpenRAN em 2.600 locais na zona rural do País de Gales e no sudoeste da Inglaterra e substituir o hardware existente da Huawei, com implantação a partir de em 2022. Andrea Donà, diretor de redes e desenvolvimento da Vodafone no Reino Unido, disse recentemente à Telecom TV que a empresa já implantou dois locais de OpenRAN em sua rede de produção como parte de seu processo de testes.

Embora ainda não haja implantações comerciais, as implantações de teste e piloto da Vodafone são uma das várias atualmente em desenvolvimento. Fora do Reino Unido, a Vodafone está trabalhando com a Parallel Wireless e outros em testes da OpenRAN na Turquia, Irlanda e RDC. A Telefonica tem um teste OpenRAN em andamento no Peru e a Orange na República Centro-Africana.

Nos Estados Unidos, a nova provedora de telefonia móvel sem fio Dish tem planos de cobrir 70% da população dos Estados Unidos até junho de 2023 com sua rede 5G autônoma baseada na arquitetura OpenRAN através da Fujitsu e da AltioStar. No Japão, a Rakuten Mobile está lançando redes 5G autônomas usando a tecnologia OpenRAN em Tóquio, Osaka e Nagoya. Na Alemanha, a Deutsche Telekom está criando uma "cidade O-RAN" em Neubrandenburgo e trabalhará com a Dell, Fujitsu, NEC, Nokia, Mavenir e outras para implantar equipamentos em 25 "locais compatíveis com O-RAN" que fornecerão

*"Teremos que retirar muitos equipamentos da Huawei até 2023. Não podemos nos dar ao luxo de esperar que essa tecnologia emergente realmente surja"*

serviços 4G e 5G.

"Todas essas implantações estão usando arquiteturas de rede desagregadas com vários fornecedores capazes de contribuir com diferentes elementos", disse John Baker, vice-presidente sênior de desenvolvimento de negócios da Mavenir, empresa que esteve envolvida em várias implantações de OpenRAN.

Essas implantações são importantes, argumenta Paul Rhodes, consultor principal de OpenRAN e 5G da World Wide Technology (WWT), pois são uma oportunidade para as operadoras verem e validarem o bom desempenho over-the-air.

"Em vez de teoricamente em um laboratório com um ambiente controlado, agora eles estão, na verdade, expondo-o ao mundo real", diz ele.

#### **Ainda há trabalho pela frente**

A Mavenir, a Parallel Wireless e a AltioStar Networks obtiveram sucesso no espaço OpenRAN, enquanto os provedores de infraestrutura de TI como a HPE e a Dell estão se posicionando para fornecer este hardware básico a partir do qual se executa a tecnologia RAN virtualizada. Ao mesmo tempo, fornecedores históricos como Nokia e Ericsson estão procurando se envolver e virtualizar algumas de suas ofertas.

"Até mesmo os fabricantes tradicionais de equipamentos de rede, que governaram o espaço por um longo período, agora estão tendo que se abrir", disse Kalyan Sundhar, VP e GM de 5G Edge para produtos básicos da Keysight Technologies. "O que indica que o mercado certamente está em movimento nessa direção e eles não têm escolha a não ser seguir em frente."

No entanto, apesar de seus fãs, poucos acreditam que a OpenRAN já esteja pronta para implantação em horário nobre em grandes ambientes urbanos. Donà da Vodafone reconheceu que ainda há 'trabalho pela frente' em termos de maturidade da tecnologia, incluindo a interoperabilidade, que é uma questão central se a abordagem de 'melhor da categoria' de vários fornecedores algum dia vier a se concretizar. O diretor de engenharia de redes da TIM, Marco di Costanzo, disse recentemente à BNAmericas que seria "imprudente" dizer que a OpenRAN está pronta para uma implementação massiva em grandes centros.

"Ainda existem muitos obstáculos e desafios a serem superados, como os recursos de

suporte avançado, por exemplo, a agregação de portadora, MIMO, formação/direcionamento de feixe e outros, que exigem interação complexa e sensível à latência entre diferentes blocos de RAN", afirma Prakash Sangam, fundador e diretor da Tantra Analyst. "A OpenRAN finalmente passou de um conceito interessante para a realidade, mas levará um tempo considerável para se tornar predominante e uma opção padrão."

Ao mesmo tempo, supostas preocupações com a segurança nacional levaram alguns países, como o Reino Unido, os EUA e a Austrália, a excluir empresas chinesas como a Huawei e a ZTE das novas implantações de rede de telecomunicações e - em alguns casos - a retirar seus equipamentos de redes existentes.

Esses movimentos destacam a necessidade de diversificação do mercado, o que poderia beneficiar a OpenRAN - mas o momento pode estar errado: a tecnologia pode ainda não estar pronta para tirar o máximo proveito da mudança.

"Teremos que retirar muitos equipamentos da Huawei até 2023, enquanto essas especificações de interface ainda estão sendo desenvolvidas", disse Paul Graham, parceiro de tecnologia, mídia e telecomunicações do escritório de advocacia Fieldfisher. "Eles não podem se dar ao luxo de sentar e esperar que essa tecnologia emergente realmente surja."

Nem todos os negócios que estavam indo para a Huawei estão fluindo para operadoras locais já estabelecidas, como a Nokia e a Ericsson, mas a urgência com que algumas operadoras precisam remover a tecnologia agora proibida significa que muitas operadoras não estão dispostas a esperar pela OpenRAN.

"Eles têm que fazer isso agora, e solicitar os equipamentos agora, e devem ser os equipamentos que estão disponíveis no mercado agora, ao contrário de algo que pode chegar ao mercado em 12 meses," ele diz.

Uma história de dois OpenRANs

A OpenRAN está atualmente desbravando novos lugares, e isso vai continuar. Na teoria, ele pode ser compatível com as redes de rádio já existentes para 4G, 3G ou mesmo 2G, mas a falta de opções de integração maduras significa que a tecnologia OpenRAN 5G autônoma é mais fácil de implantar.

A Rakuten no Japão e a Dish nos EUA estão optando por implantações novas (chamadas greenfield) utilizando a OpenRAN, e muitas das implantações pelas operadoras estabelecidas estão em áreas rurais e mal servidas.

A primeira implantação da Vodafone no País de Gales foi na feira de Builth Wells; uma área que não teria muitos requisitos de capacidade para grandes períodos do ano e, portanto, não poderia justificar anteriormente o investimento de uma grande implantação.

“Os primeiros a adotar o modelo greenfield são mais propensos a incluir mais componentes da visão OpenRAN mais ampla, enquanto a migração será mais gradual com as redes existentes, com implantações iniciais com foco na interface O-RAN”, diz Pongratz da Dell’Oro. “O ano de 2021 será crucial para o movimento da OpenRAN para avaliar a prontidão com implantações em locais já em uso (chamadas brownfield).”

“Empresas como a Rakuten ou a Dish adotaram uma abordagem diferente e mais proativa da OpenRAN”, acrescenta Melester da Commscope. “Isso ocorre porque elas não terão que começar a atender grandes quantidades de usuários imediatamente. Elas têm mais liberdade para lidar com o sofrimento inicial da OpenRAN.”

Da mesma forma, as implantações de LTE privadas podem ser em uma área onde a OpenRAN pode ter sucesso, em parte devido à natureza nova de tais implementações e ao recurso de eliminar a necessidade de instalação de fibra ou a dependência de satélite nos locais desejados. O uso da OpenRAN de padrões abertos e hardware comum também é uma vantagem.

“Se você estiver construindo uma rede do zero e não estiver procurando compatibilidade com nada legado, então o aspecto autônomo representa uma grande oportunidade [para a OpenRAN]”, diz Rhodes da WWT. “Há uma grande oportunidade para a OpenRAN já assumir a liderança em um setor e não ter que se provar perante um concorrente estabelecido.”

Baker da Mavenir diz que sua empresa esteve envolvida em 12 dessas implantações em 2020, incluindo duas aplicações ‘Industry 4.0’ na Alemanha, na Universidade de Naresuan na Tailândia, dois projetos-piloto internos na Espanha e o parque eólico da Ørsted no Mar da Irlanda em parceria com a Vilicom.

“A OpenRAN já está bem estruturada para atender às necessidades de implantações rurais e suburbanas. O desenvolvimento de algumas das tecnologias mais sofisticadas necessárias para os centros urbanos de alta demanda está ocorrendo em ritmo acelerado”, diz ele.

Está chegando, de forma lenta, mas certa. Várias pessoas com quem a DCD conversou

*“A indústria precisa passar por alguns sofrimentos iniciais”*

preveem que as operadoras provavelmente implantarão a OpenRAN em redes novas (greenfield), rurais e autônomas durante 2021 e 2022, e também em implantações privadas.

“Nesta época, no ano que vem, acho que todos terão uma implantação piloto ao vivo e transmitindo”, diz Rhodes da WWT. “A maioria, senão todos os MNOs em qualquer país em particular, terá a presença da OpenRAN e estarão acenando positivamente com a cabeça em vez de negativamente.”

Muitos padrões de operabilidade estão sendo rapidamente firmados - a aliança O-RAN lançou mais de 40 especificações em 2020 - e muitos dos atuais obstáculos em torno da tecnologia cairão naturalmente conforme a tecnologia amadurecer, e as primeiras implantações comerciais serão lançadas.

“Acho que definitivamente veremos algumas implantações direcionadas muito pequenas nos próximos 12 meses”, diz Sundhar da Keysight. “A integração será muito desafiadora e, para ser uma coisa de propósito geral, demorará mais tempo.”

“A indústria precisa passar pelos sofrimentos iniciais. As novas empresas terão mais

tempo para resolver os bugs, pois não têm infraestrutura legada para oferecer suporte ao mesmo tempo”, diz Melester da Commscope, acrescentando que a segurança e o consumo de energia também precisam ser trabalhados, bem como a questão da interoperabilidade.

“Em 2021, começaremos a passar por alguns dos sofrimentos iniciais relacionados às implantações de OpenRAN no mundo real. Isso é natural. Os anos de 2024-2025 podem ver paridade com os OEMs legados tradicionais e a lacuna começará a se fechar em termos do que os fornecedores tradicionais serão capazes de produzir em comparação com os novos participantes.”

Os integradores de sistemas com projetos Edge observarão os desenvolvimentos de perto, já que a OpenRAN pode ser um componente vital para transformar suas ideias em realidade.





Porque o tempo  
de inatividade  
não é uma opção.



## Centralize a Visualização e o Gerenciamento.

Reunimos tecnologia de infraestrutura inteligente conectada com ferramentas de gestão escaláveis para possibilitar o monitoramento e o gerenciamento de todos os seus sites de edge.

Qual É o Seu Edge?

