

# Redes de acesso definido por software

Nota de aplicação

The Nokia logo is displayed in a blue, sans-serif font. It is positioned in the lower right quadrant of the page. A large, solid blue graphic element, consisting of a thick diagonal line and a vertical bar, is located in the bottom left corner of the page, partially overlapping the logo's area.

NOKIA

# Índice

Complexidade, o principal desafio para os CSPs	3
Tomando medidas incrementais na automação	3
Restrições das redes tradicionais	4
Princípios-chave da SDAN	5
Funções de rede virtualizadas	6
Aberto e programável	6
O papel da NETCONF/YANG	6
Arquitetura de nuvem centrada em dados	6
Quantificar a economia operacional	7
Opções de implantação flexíveis	8
Controlador de Acesso Altiplano	8
Nós de acesso programáveis SDN	9
Gerenciamento unificado	9
Casos de uso	10
Operações de toque zero	10
Ativação automatizada de assinantes	10
Fatiamento de rede	10
Acesso fixo sem fio	11
Redes de multi-vendor	11
Compromisso da Nokia em abrir e padronizar	11
Conclusão	13
Abreviaturas	13

## Complexidade, o principal desafio para os CSPs

Através de anos de rápido crescimento - em assinantes, em serviços, em tráfego e em demanda por largura de banda - as redes de acesso fixo tornaram-se ambientes muito mais complexos: multi-tecnologia e multi-vendor, com um número crescente de nós de acesso pequenos, remotos e amplamente distribuídos. Essa complexidade também se reflete na forma como as redes de acesso são monitoradas, planejadas, atualizadas e mantidas.

Em um passado não muito distante, era simples; havia apenas uma rede de comunicação: o sistema de telefonia simples e antigo e vinha com um sistema de gerenciamento de elementos (EMS) do fornecedor para executar a rede e seus serviços. Desde então, o kit de ferramentas para provedores de serviços de comunicações (CSPs) se diversificou espetacularmente com diferentes tecnologias de banda larga para conectar os clientes da maneira mais rápida ou econômica. Novos ciclos de desenvolvimento e mudança de serviços exigem tempo e experiência significativos, e os operadores enfrentam um longo tempo de espera antes de iniciar novos projetos de OSS.

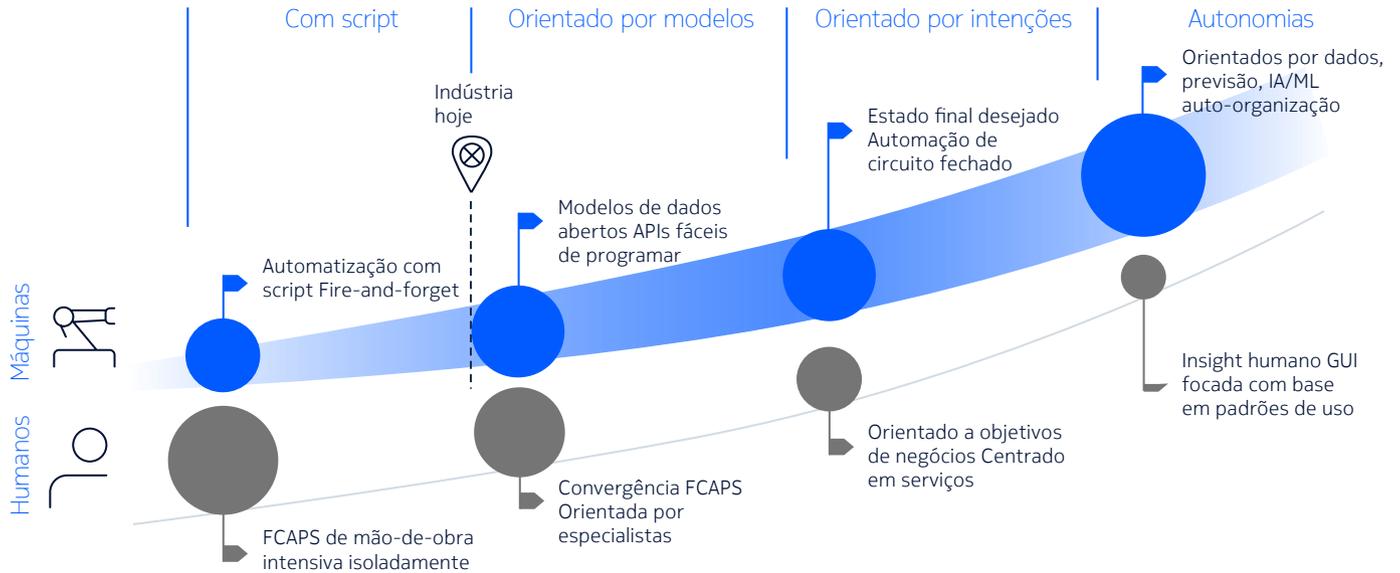
Os CSPs precisam encontrar maneiras de simplificar suas redes, sistemas e processos de suporte às operações, para que possam obter eficiência operacional, melhorar a agilidade e manter os custos sob controle. A resposta da Nokia a esse desafio é a rede de acesso definido por software (SDAN), que permite que as operadoras usem os princípios de rede definida por software (SDN) e virtualização de função de rede (NFV) para eliminar as barreiras operacionais entre TI e acesso.

### Tomando medidas incrementais na automação

A automação é fundamental para lidar com a complexidade da rede. No setor de telecomunicações, a automação e as melhorias de processos começaram cedo, quando surgiram as centrais telefônicas automatizadas e uma operadora de telefonia não precisava mais conectar manualmente as chamadas com pares de cabos nos quadros de distribuição. Desde então, a automação nunca cessou. Embora a indústria tenha se tornado mais eficaz do que nunca, o conhecimento e as habilidades de especialistas humanos na exploração de redes nunca desapareceram. Os seres humanos cuidam de um número esmagador de tarefas para oferecer a melhor experiência de banda larga possível. O cenário operacional é complexo, trabalhoso e exige reações rápidas para manter tudo funcionando sem problemas. Como mostrado na Figura 1, vemos a indústria moderna de banda larga como estando a menos da metade de uma jornada de quatro fases de aplicação de controle mais automatizado e inteligente sobre as redes, onde a transparência e a abertura se tornam indispensáveis para realizar uma rede autônoma bem-sucedida.

- A **primeira fase** é caracterizada por sistemas com scripts, proprietários, centrados em rede com sistemas de gerenciamento point-and-click, que são extremamente inflexíveis e onde cada ação precisa de intervenção humana infinita para cada tecnologia e pilha de fornecedores. Novos recursos ou serviços não chegam aos CSPs rápido o suficiente.
- Para avançar para a **segunda fase**, a indústria se uniu em torno da adoção de APIs abertas. A Nokia contribui amplamente para iniciativas abertas e órgãos de padronização para criar modelos de dados comuns para a indústria trabalhar. As APIs abertas tornam as redes facilmente extensíveis com diferentes tecnologias e fornecedores. A padronização e a interoperabilidade são fundamentais para economizar recursos para operadores e fornecedores, pois estão livres de ciclos intermináveis de integração e testes e podem se concentrar na inovação e no valor para o cliente.

Figura 1. Dando os próximos passos na jornada em direção às redes autônomas



- No estágio orientado por modelo, a programação ainda é imperativa (se x, faça y) e centrada na rede. Agora, a indústria está caminhando para a **terceira fase**, onde as redes são operadas de forma mais intuitiva. Isso nos fará aplicar a automação baseada em intenção, onde o CSP define políticas centradas no serviço e a rede poderá se auto-ajustar, encontrar automaticamente configurações incorretas e corrigi-las por meio de instalações de auditoria e loops de controle coordenados. Isso permite a automação de processos repetitivos e dinâmicos que são um dreno nos recursos do CSP.
- A **quarta fase** é uma rede mais autoconsciente, autônoma e orientada por dados que aplica inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (ML) para automatizar operações, prever e prevenir problemas e fornecer análises detalhadas para detecção de anomalias, recomendação de ações e planejamento de capacidade. Os CSPs obtêm uma visão melhor da experiência do cliente, enquanto a necessidade de inspeção detalhada por especialistas humanos é reduzida. A Nokia vê a IA/ML como uma evolução incremental dos recursos de automação de rede.

## Restrições de redes tradicionais

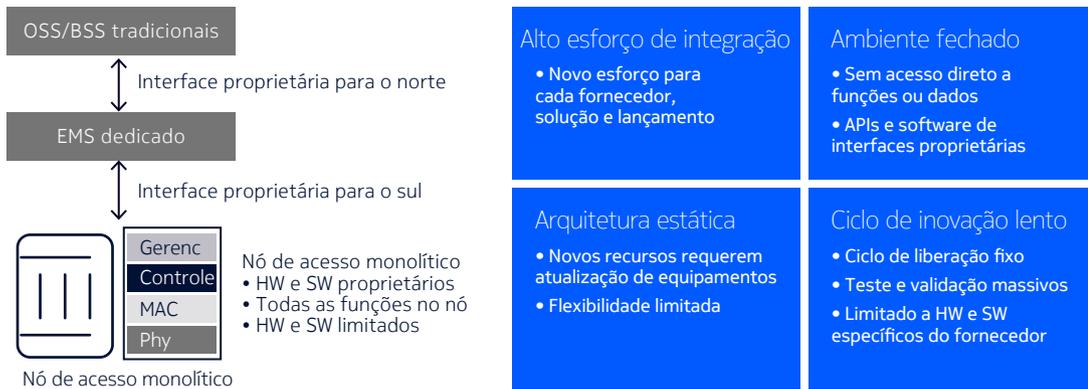
As redes de hoje são tipicamente compostas de sistemas monolíticos centrados em hardware com interfaces proprietárias que são expostas a operações e sistemas de suporte de negócios por meio de EMS específico do fornecedor. A funcionalidade limitada é exposta por meio de interfaces proprietárias (= caixa preta). O acoplamento apertado de hardware e software dentro dos elementos de rede cria muitos desafios para as operações de rede e automação de rede. Cada novo serviço, aprimoramento de rede e atualização que um CSP deseja implantar deve ser extensivamente testado em diferentes plataformas, criando um grande número de permutações no OSS, levando a ciclos de desenvolvimento longos e caros.

Esse design estático e fechado torna difícil e caro expandir a infraestrutura de acesso fixo, integrar sistemas de suporte e criar novos serviços. Isso força os CSPs a desenvolver serviços para cada fornecedor ou solução de atacado e gastar tempo integrando cada interface dentro do OSS. Se os CSPs quiserem desenvolver uma solução de rede, eles precisam dar atenção específica a diferentes caixas de diferentes fornecedores para mudanças, implantações e atualizações. Essas etapas extras diminuem o ritmo da inovação.

É necessário um nível mais avançado de automação para ajudar a simplificar as operações, reduzir o

erro humano e aumentar a produtividade. A automação auxilia no aumento da quantidade de opções, tecnologias, parâmetros e dimensões a serem otimizadas.

Figura 2. As redes proprietárias fechadas de hoje são difíceis de evoluir

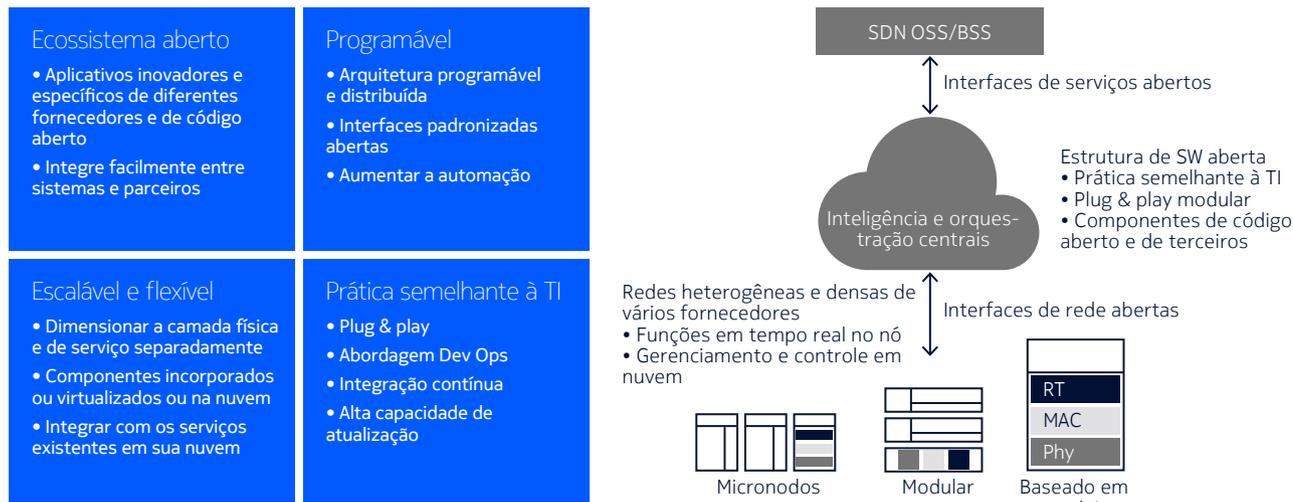


## Princípios-chave da SDAN

A SDAN permite que os CSPs apoiem as mudanças nas demandas das empresas, misturando a conectividade tradicional e serviços baseados em nuvem. Do software ao hardware, a SDAN decompõe aplicativos para apresentar arquiteturas abertas e desagregadas centradas em dados. A SDAN permite:

- **Programabilidade.** As redes são controladas por funcionalidade de software, permitindo que as operações de rede sejam automatizadas e adaptadas de forma flexível.
- **Separação de plano do usuário.** A separação do plano de gerenciamento do plano de encaminhamento permite que novos serviços e comportamentos sejam introduzidos em todo o hardware subjacente.
- **Abstração.** As operações são abstraídas da lógica de implementação, simplificando os processos de provisionamento e solução de problemas e maximizando a portabilidade diante das futuras evoluções da rede.
- **Controle central.** A inteligência de rede centralizada permite que as decisões sejam tomadas com base em uma visão global da rede, facilitando mudanças rápidas na rede e a implantação de serviços de rede.
- **Padrões abertos.** Padrões abertos e APIs abertas para programação da rede permitem inovação e diferenciação pelos CSPs.

Figura 3. A SDAN permite que os CSPs criem redes abertas, programáveis e altamente flexíveis



## Funções de rede virtualizadas

A SDAN percebe a evolução das redes baseadas em hardware para plataformas definidas por software com grande parte da funcionalidade virtualizada. A SDAN separa o plano de controle e gerenciamento do plano de encaminhamento: isso torna a rede de acesso aberta e programável e desagrega os ciclos de desenvolvimento de hardware e software.

Ao adotar os princípios do data center, os CSPs podem repensar o design do escritório central e criar novas opções de engenharia, onde parte das funções de rede pode ser executada na nuvem e dimensionada elasticamente em resposta à demanda. Ele permite reagir às mudanças nas demandas ou tendências de uso, aumentar o desempenho da rede e minimizar o impacto do serviço durante atualizações de software ou substituições de equipamentos.

## Aberto e programável

A SDAN introduz APIs abertas e programáveis para criar componentes modulares bem definidos. Os CSPs podem se beneficiar de soluções programáveis, que são mais fáceis de personalizar para suas operações de TI e infraestrutura de nuvem existentes. Essa programabilidade cria uma base para um alto grau de automação, alta capacidade de atualização e criação de serviços no verdadeiro estilo DevOps. O uso de APIs abertas e protocolos padronizados elimina o desafio de integrar múltiplas interfaces proprietárias com o OSS/BSS.

## O papel da NETCONF/YANG

A adoção e padronização da NETCONF/YANG em todo o setor é vital para automatizar a rede. Ele oferece vários benefícios que não podem ser entregues nativamente em redes SNMP tradicionais:

- **NETCONF/YANG é compatível com a nuvem.** Os dispositivos se conectam ao seu gerente com call home e modelos de segurança fortes para autenticação, integridade e confidencialidade são suportados pelo design.
- **NETCONF/YANG é fácil de programar e automatizar.** As propriedades ACID (Atomicity-Consistency-Isolation-Durability) para as transações são garantidas, portanto, não são necessárias microoperações nem reversões manuais. A total transparência permite fácil integração com outros componentes.

- **NETCONF/YANG se adapta ao ambiente de TI.** . Um rico ecossistema de ferramentas de TI torna-se acessível para interagir com a rede. A rede não é mais o domínio exclusivo dos especialistas.

## Arquitetura de nuvem centrada em dados

A SDAN é mais do que apoiar um novo protocolo como o NETCONF. A SDAN usa uma arquitetura de nuvem centrada em dados que permite uma rede sempre ativa. A fonte autorizada de dados está na nuvem e não nos elementos de rede individuais. Todos os dados de configuração, desempenho e diagnóstico - incluindo registros e alarmes - são centralizados em um data lake comum.

As atualizações de configuração podem ser feitas nos elementos de rede a qualquer momento, mesmo quando os dispositivos estão off-line ou não instalados. Quando o dispositivo entra em serviço, ele é sincronizado com as alterações de configuração mais recentes. Com o controle de versão contínuo do banco de dados na nuvem, os backups diários de elementos de rede são desnecessários. A rede pode ser restaurada instantaneamente para qualquer ponto no tempo sem executar procedimentos complexos de recuperação e restauração de backup.

Da mesma forma, as informações de solução de problemas podem ser acessadas na nuvem a qualquer momento, independentemente do estado operacional dos elementos de rede. O acesso instantâneo a todos os dados a qualquer momento significa que análises e diagnósticos muito mais complexos e poderosos podem ser realizados. Além disso, no caso de uma interrupção do serviço, os dados de diagnóstico são geralmente perdidos em uma rede tradicional, às vezes impossibilitando a determinação da causa raiz. No SDAN, os dados permanecem disponíveis para análise após uma redefinição de rede.

O acesso a grandes volumes de dados centralizados é vital para a análise: os data lakes comuns evitam a visão fragmentada e incompleta sobre dados inerentemente distribuídos e usam conjuntos de dados não proprietários (configuração, logs, alarmes, contadores, séries temporais) para permitir a comparação direta para algoritmos de IA/ML. Esse novo paradigma permite etapas incrementais na automação: fluxos de trabalho de gerenciamento de eventos, automação de circuito fechado, detecção de anomalias, resolução automatizada de incidentes, redução de ruído, previsão, correlação e redes dinâmicas auto-organizadas se tornam possíveis.

## Quantificar a economia operacional

No geral, os principais benefícios da SDAN estão relacionados à automação de tarefas complexas repetitivas e manuais, melhorando a qualidade da execução. A promessa de operações de rede simplificadas se traduz em economia de OPEX em tarefas de rotina FCAPS (Falha, Configuração, Administração, Desempenho e Segurança). Embora os CSPs tenham uma noção de onde o valor pode vir, quantificá-lo é complexo. A Nokia pode ajudar os CSPs com uma análise econômica completa para identificar e quantificar os benefícios da SDAN. Com base na análise realizada em conjunto com os CSPs, as economias típicas de FCAPS para CSPs estão entre 25% e 40%.

A modelagem mostra que o OPEX é reduzido significativamente usando modelos de dispositivos abertos e construindo conjuntos de testes automatizados. Os sistemas EMS tradicionais foram projetados para operadores humanos que executam redes que exigem pouca reconfiguração. Embora alguns fluxos de trabalho possam ser automatizados em sistemas legados com a ajuda de scripts e automação de processos robóticos, existem limitações claras, uma vez que nem a coleta de dados, nem as alterações de configuração de um EMS tradicional podem suportar automação em tempo real. Uma das razões subjacentes é que os dados de rede são processados várias vezes em diferentes aplicativos antes que quaisquer insights relevantes possam ser derivados. Conforme discutido, esses problemas são resolvidos por meio de um data lake comum, acessível para processos de análise e automação em todos os momentos.

As interfaces programáveis abertas e a arquitetura modular permitem a introdução mais rápida de novas capacidades, novos serviços, novas tecnologias, novos lançamentos e novas aplicações. A SDAN torna as alterações, atualizações e substituições de dispositivos muito mais fáceis e reduz as despesas operacionais para a solução geral. Ele permite melhores insights para operações proativas, diagnósticos e correções mais rápidos com telemetria de alta precisão e atendimento preditivo.

Figura 4. Benefícios da SDAN em fatos e números



## Opções de implantação flexíveis

O coração da solução SDAN da Nokia é o Nokia Altiplano Access Controller, que move o centro de gravidade para a implantação de aplicativos e serviços para a rede fixa na nuvem. O Altiplano é uma etapa de transformação genuína que substitui as práticas tradicionais por um design enxuto e de baixo custo para uma entrega rápida de recursos.

Figura 5. Nokia Altiplano, um conjunto completo de funções de gerenciamento e controle SDN



Implemente as funções de gerenciamento e controle de SDN de que você precisa e tenha um caminho para expandir a plataforma à medida que surgem novos requisitos.

## Controlador de Acesso Altiplano

A plataforma Altiplano oferece um conjunto completo de funções de gerenciamento de rede, bem como o controle SDN que as operadoras precisam para operar uma rede de banda larga. Ele fornece aos CSPs uma visão única para gerenciar serviços fixos, alavancando operações de toque zero orientadas por políticas, gerenciamento poderoso do ciclo de vida da intenção e automação em tempo real por meio de APIs abertas em um ambiente de várias tecnologias e vários fornecedores.

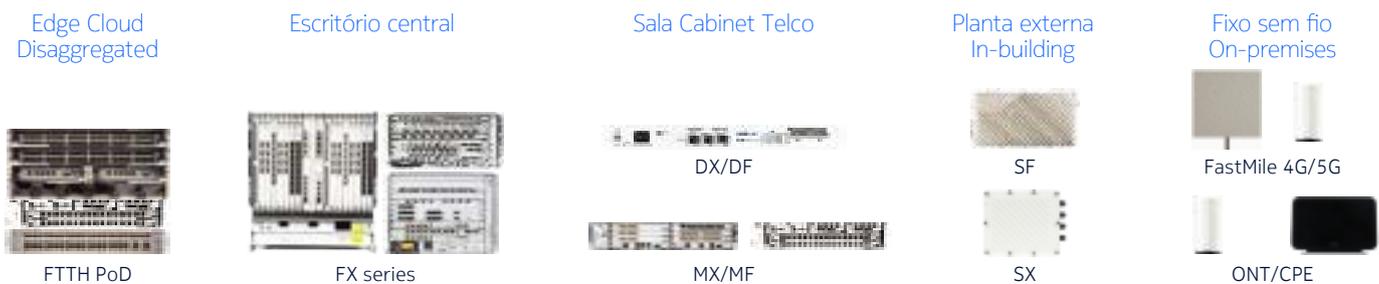
A plataforma Altiplano atende a vários ambientes OSS com um rico conjunto de protocolos e se integra facilmente a ferramentas de TI comuns e melhores práticas de código aberto. A estrutura de software aberto foi projetada para ser estendida e personalizada e tem como alvo tanto os operadores humanos quanto a automação M2M. Ele permite que os CSPs construam uma rede de toque zero que esteja realmente sempre ativa, com disponibilidade em tempo integral para todas as funções e serviços que a rede precisa fornecer.

O software altamente modular desacopla os aplicativos de sua configuração e dados operacionais e oferece um conjunto versátil de microsserviços discretos para tarefas de gerenciamento de rede: automação baseada em intenção, provisionamento de rede, atendimento de serviços, garantia de serviço, atualizações de software, telemetria de alta precisão, integração de sistemas e planejamento de rede, entre outros. A plataforma fornece a lógica e as primitivas para programar e monitorar com eficiência centenas de milhares de nós. O Altiplano também vem com um kit de desenvolvimento de software (SDK) que permite que os operadores integrem seus próprios aplicativos de rede, criem extensões e projetem uma solução personalizada de gerenciamento e controle. Isso pode incluir componentes de código aberto e proprietários e pode ser uma mistura de microsserviços fornecidos pela Nokia e de propriedade da operadora.

## Nós de acesso programáveis SDN

A Nokia suporta todas as tecnologias de acesso fixo, permitindo que o CSP use qualquer tecnologia que faça mais sentido em qualquer implantação. Os nós de acesso programáveis por SDN incluem tecnologias de acesso de cobre, fibra e sem fio fixo.

Figura 6. Nós de acesso programáveis por SDN da Nokia



Diferentes fatores de forma podem satisfazer diferentes casos de uso; desde nós vedados externos e implantações de gabinetes, até nós empilháveis menores, projetos de PoD inspirados em data center e grandes nós de acesso baseados em chassi. Por meio da arquitetura considerada de projetos padrão do setor, o software e o hardware da arquitetura tradicional do nó são desagregados. Isso permite ciclos de desenvolvimento/validação independentes dos componentes da solução e oferece modelos de implantação pague conforme você cresce mais flexíveis. As APIs transparentes, o software de nó modular, o desacoplamento do gerenciamento da ONU e a modelagem flexível de dispositivos baseada

em YANG transformam a rede de acesso em uma infraestrutura programável. Como as funções do nó de acesso são mais flexíveis do que as dos elementos de rede tradicionais, é mais fácil alterar e personalizar a funcionalidade para corresponder ao modelo de operações desejado pelo CSP. Isso permite a entrega rápida de recursos e fácil integração com menos limitações funcionais, gargalos de personalização ou ciclos de mudança que exigem recompilação de software de nó monolítico.

Existem muitas opções de tecnologia, mas é importante simplificar e convergir os modelos de implantação e operacional e permitir uma estratégia unificada de banda larga em redes fixas e sem fio.

## Gerenciamento unificado

Uma mudança binária de um ambiente de nuvem tradicional para um completo é uma impossibilidade. Para proteger o investimento na base instalada e seus serviços existentes, os CSPs devem ser capazes de implementar a funcionalidade definida por software em fases e garantir uma transição suave. Entendendo que uma rede física/virtual híbrida será um requisito de médio a longo prazo, uma consideração fundamental é a capacidade de ter um único sistema de gerenciamento para ambos os ambientes. Caso contrário, a vida do CSP na nuvem se torna mais complexa do que menos.

O Nokia Altiplano fornece esse gerenciamento unificado. Oferece opções para introduzir gradualmente novos modelos de implantação reutilizando interfaces de gerenciamento existentes. Ele reduz os custos de integração, servindo como a única interface de gerenciamento para o OSS/BSS. O controlador SDN abstrai a lógica de implementação de serviços em diferentes modelos operacionais, implementações de dispositivos de fornecedores e redes SDN híbridas, desacoplando o OSS da complexidade da tecnologia de banda larga. O software pode gerenciar diferentes implementações de protocolo (NETCONF ou SNMP). Ele fornece controle SDN para nós nativos SDN, mas também para equipamentos tradicionais e sistemas de gerenciamento de elementos de terceiros, que não possuem as APIs para automação e têm apenas opções limitadas de monitoramento e personalização.

O controlador é capaz de acomodar tudo isso, reunindo várias fontes de dados e sistemas de gerenciamento de diferentes fornecedores. Essa orquestração é necessária para federar o provisionamento e o monitoramento em grandes redes SDN tradicionais híbridas.

Com o Altiplano, a poderosa automação baseada em intenção ajuda os CSPs a definir o resultado que desejam alcançar em termos de uma definição de serviço ou SLA, e a rede será configurada automaticamente para suportá-la em qualquer ambiente de tecnologia. A rede baseada em intenções separa o que é necessário (a intenção) de como alcançá-lo. Sem a necessidade de o OSS microgerenciar tudo, a rede pode ser mais intuitiva na resolução de solicitações, traduzindo um requisito de serviço em uma implementação.

A intenção é efetivamente uma nova camada de abstração dentro da hierarquia de gerenciamento de rede. Uma intenção representa um objetivo de negócios, como provisionar infraestrutura de rede ou configurar o serviço de IPTV para um cliente específico. A rede se automonitorará e se ajustará automaticamente quando se encontrar em um estado abaixo do ideal em comparação com a intenção. Isso torna a rede baseada em intenção ideal para automatizar processos repetitivos e dinâmicos que drenam os recursos dos operadores. A rede baseada em intenções ajuda a aplicar operações consistentes e a criar uma rede mais adaptável. Com ele, os CSPs podem:

- **Aumentar a agilidade dos negócios.** Fácil introdução de novos serviços e aplicar mudanças de forma rápida e consistente.
- **Otimizar o OPEX.** Automatize as operações de rede e reduza as intervenções manuais demoradas.

- **Melhorar a garantia de serviço.** Ajude os operadores humanos a visualizar, analisar e gerenciar a disponibilidade do serviço..
- **Aumentar a programabilidade.** Divida configurações complexas com uma abordagem personalizável.

## Casos de uso

### Operações de toque zero

A SDAN pode ser usada para automatizar o provisionamento e o gerenciamento de nós de acesso. Os CSPs podem configurar nós a partir de um local central e de uma só vez, mesmo que os nós estejam offline. O toque zero reduz o tempo e a experiência exigidos da equipe de campo, apoiando a ativação automatizada, o provisionamento, as atualizações e a substituição de dispositivos sem esforço. Isso aumenta a flexibilidade para a implantação: permite que os instaladores escolham equipamentos e evitem o provisionamento local. A verificação automatizada e as verificações de consistência abrangentes reduzem os erros e detectam incompatibilidades entre o Planejamento e Inventário e o equipamento físico.

### Ativação automatizada de assinantes

A SDAN reduz os custos de ativação, acelera o tempo de lançamento no mercado e melhora a qualidade do serviço, automatizando a ativação de terminais de rede óptica (ONTs). Com a SDAN, os CSPs podem automatizar a ativação, adição, movimentação ou alteração do assinante. As configurações podem ser aplicadas automaticamente quando o dispositivo está ligado. Os clientes e técnicos de campo podem ativar ONTs praticamente sem erros, seguindo um processo simples em um smartphone ou PC.

### Fatiamento da rede

O fatiamento de rede permite que os CSPs particionem a rede física em várias redes virtuais, ou “fatias”. Cada fatia pode ser controlada independentemente para atender às necessidades de um CSP ou aplicativo específico. O corte é alcançado por meio de abstrações de rede apresentadas como uma infraestrutura programável por SDN. A SDAN permite que os CSPs gerenciem dispositivos virtuais tão facilmente quanto os dispositivos físicos de maneira centralizada e segura. Ele permite que os CSPs compartilhem a rede com Operadores de Rede Virtual (SDN de infraestrutura para atacado) ou ofereçam SLAs de transporte exclusivos por tenant, por serviço ou por classe de serviço (SDN de serviço para fatiamento 5G).

### Acesso fixo sem fio

Outra aplicação é o projeto, instalação e operações de soluções de acesso sem fio fixo (FWA). Os operadores precisam gerenciar, provisionar e monitorar a integridade do serviço e realizar o gerenciamento do dispositivo para garantir taxas de transferência sem fio mínimas garantidas. O Altiplano permite gerenciar a cobertura dos locais de celular, determinar a melhor posição dos gateways sem fio e otimizar o planejamento de rádio. O controlador também usa informações de célula em tempo real, o que significa que ele pode fazer otimização de serviço usando rede baseada em intenção. Durante as operações, ajuda a emparelhar automaticamente com a melhor célula de serviço, reatribuir a conexão em caso de interrupções no local da célula ou direcionar o tráfego para células menos carregadas quando ocorrer congestionamento.

### Redes de vários fornecedores

O Altiplano pode gerenciar facilmente equipamentos de terceiros em uma configuração de vários fornecedores. O Altiplano suporta um gerenciamento de dispositivos independente de fornecedor para

qualquer tipo de equipamento, seja legado ou SDN. Isso tudo graças à modelagem flexível do dispositivo e aos poderosos plugins de software que permitem estender facilmente os recursos da plataforma. O Altiplano também pode suportar OMCI virtual que dissocia o software de gestão da ONU do OLT. Em vez de ter um OMCI continuamente modificado para gerenciar todas as permutações OMCI, os CSPs podem escolher qualquer ONU de qualquer fornecedor e adicionar seu código OMCI exclusivo à nuvem. Essa flexibilidade reduz os custos e permite que os CSPs implantem novos serviços e inovações muito mais rapidamente.

## Compromisso da Nokia em abrir e padronizar

A Nokia se compromete fortemente a colaborar com iniciativas abertas da indústria e organismos de normalização para aumentar a interoperabilidade da solução. A abertura em todas as camadas da rede acelera o ritmo da inovação e evita longos ciclos de integração.

A abertura também diminui o aprisionamento do fornecedor, pois os CSPs podem misturar e combinar os melhores componentes. As soluções abertas também são mais transparentes e oferecem altos níveis de segurança e qualidade em comparação com as soluções proprietárias fechadas. Na mudança de um modelo de gerenciamento proprietário para um modelo de gerenciamento aberto, o código aberto desempenha um papel importante na criação de redes de acesso fixo abertas e interoperáveis. O código aberto é excelente para acelerar a prova de conceitos e validar casos de uso. A abordagem iterativa das arquiteturas de software aberto ajuda a renovar o foco na implementação, em vez de exclusivamente no desenvolvimento de especificações.

Dito isso, a padronização continua sendo extremamente importante para garantir a compatibilidade entre diferentes implementações. É por isso que a Nokia defende os esforços de padronização no BBF e no ETSI NFV, ao mesmo tempo em que se envolve em iniciativas como a Open Broadband-Broadband Access Abstraction (OB-BAA), a Open Network Automation Platform (ONAP) e a Open Networking Foundation (ONF).

O código aberto tornou-se parte integrante do processo de P&D da Nokia. As melhores práticas de software aberto e ferramentas de TI foram muito usadas na construção da nossa estrutura Altiplano. A modularidade permite que os CSPs misturem e personalizem os microsserviços da Nokia, produtos de terceiros e soluções de código aberto, e permite uma fácil integração com os serviços de nuvem existentes para maximizar as sinergias.

A Nokia também executa um Programa de Parceiros Conectados OSS para apoiar as necessidades específicas de gerenciamento e controle dos operadores em um cenário OSS altamente dinâmico. No âmbito do programa, os melhores fornecedores independentes de software (ISVs) trabalham em estreita colaboração com a Nokia para integrar proativamente seus aplicativos OSS com as soluções Nokia Fixed Networks e compartilhar conhecimentos sobre como manter a interoperabilidade.

A Nokia está empenhada em seguir um caminho aberto e também é líder em trazer esses conceitos para a padronização e abrir ecossistemas orientados para a comunidade. É cada vez mais evidente que as arquiteturas de software aberto renovarão o foco na verdadeira diferenciação de produtos e estimularão o desenvolvimento colaborativo entre fornecedores de telecomunicações e provedores de serviços.

## Conclusão

Qualquer CSP que esteja embarcando em um programa de modernização ou atualização deve considerar o que a SDN e a NFV no acesso de banda larga podem trazer para a mesa. Ao adotar princípios definidos por software, os CSPs podem trazer mais automação para suas operações, tomar decisões mais inteligentes e inovar mais rapidamente.

Ele permite que os operadores de rede fixa assumam o controle total de seus ativos de rede: acesso sem fio e com fio, recursos de nuvem e serviços de rede. Com mais de 250 implantações de clientes prontas para a nuvem, a Nokia tem a ambição de ser líder em acesso baseado em nuvem, integração de sistemas e automação avançada. Estamos posicionados de forma única para atingir esse objetivo, aproveitando o portfólio exclusivo da Nokia em nuvem, SDN/NFV e redes e muitos anos de experiência em transformação de banda larga.

Nossa abordagem de redes de acesso definido por software ajuda os CSPs a apoiar as demandas em constante mudança de seus negócios - e conquistar novos negócios. Estamos colaborando com os CSPs para abordar casos de uso da realidade e ajudá-los a fazer a transição em um ritmo que faça sentido para eles. É realmente sobre como um CSP cria valor com tecnologias em nuvem, ao mesmo tempo em que quebra silos de rede e práticas operacionais datadas ao longo do caminho.

### Abreviações

BSS	Sistema de apoio ao negócio
CSP	Provedor de serviços de comunicações
EMS	Sistema de gerenciamento de elementos
NFV	Virtualização de funções de rede
ONU	Unidade de rede óptica
OPEX	Despesas operacionais
OSS	Sistema de apoio as operações
SDAN	Rede de acesso definido por software
SDN	Rede definida por software
SNMP	Protocolo de administração de redes simples

### Sobre a Nokia

Na Nokia, criamos tecnologia que ajuda o mundo a agir em conjunto.

Como líder em inovação tecnológica B2B, somos pioneiros no futuro em que as redes se encontram com a nuvem para realizar todo o potencial do digital em todos os setores.

Por meio de redes que sentem, pensam e agem, trabalhamos com nossos clientes e parceiros para criar os serviços e aplicativos digitais do futuro.

Nokia é uma marca registrada da Nokia Corporation. Outros nomes de produtos e empresas aqui mencionados podem ser marcas comerciais ou nomes comerciais de seus respectivos proprietários.