

# Intent-Based Networking e a sua aplicação às redes de telecomunicações

Conceitos, benefícios e desafios  
das redes baseadas em intenções



# 01

## Introdução

Página 1

# 02

## Conceito de Intent-Based Networking (IBN)

Página 3

# 03

## Benefícios da Intent-Based Networking para as operadoras

Página 6





## 04

### Desafios e limitações da rede baseada em intenções

Página 10



## 05

### Impacto da IBN em casos de uso importantes

Página 12



## 06

### Conclusões

Página 14

# Introdução

D1





A transformação digital das operadoras de telecomunicações acelerou significativamente nos últimos anos, impulsionada pelo crescimento exponencial do tráfego de dados, pela virtualização das funções de rede, pela adoção de arquiteturas *cloud-native* e pela procura por serviços cada vez mais personalizados e com altos níveis de qualidade. Neste contexto, a complexidade operacional das redes aumentou notavelmente, tornando os modelos tradicionais de operação e gestão insuficientes.

As redes baseadas em intenções (IBN, *Intent-Based Networking*) surgem como um paradigma inovador para enfrentar estes desafios. Ao contrário das abordagens clássicas, nas quais os operadores configuram manualmente dispositivos e políticas de rede, a IBN permite expressar a intenção de negócio ou de operação numa linguagem de alto nível, que é então traduzida automaticamente em configurações técnicas, validada continuamente e ajustada dinamicamente de acordo com o estado real da rede.

Os standards e os enquadramentos do organismo de telecomunicações **TM Forum**<sup>1</sup>, juntamente com o seu **modelo de intenções**, fornecem uma base estruturada que **pode facilitar** a normalização e a integração da IBN em ambientes heterogéneos.

Embora a integração prática do IBN com sistemas legados e com múltiplos fornecedores ainda esteja em fase de desenvolvimento, a *Frameworx* definida pelo TM Forum oferece um quadro conceptual e modelos de dados (SID, eTOM, APIs) que contribuem para definir intenções, serviços e recursos de forma consistente, servindo como referência para implementar a IBN alinhada com as melhores práticas do setor.

*Este documento, baseado nas melhores práticas promovidas pelo TM Forum, examina como a IBN pode transformar a operação das redes de telecomunicações. Para isso, analisa a situação atual, os benefícios que ela traz, os principais desafios associados à sua adoção e os casos de uso mais relevantes, com ênfase especial em como as intenções podem ser geridas, traduzidas e verificadas de maneira eficaz.*

<sup>1</sup> - <https://www.tmforum.org/>

# Conceito de Intent-Based Networking (IBN)

02





Historicamente, a gestão de redes de telecomunicações tem-se baseado em configurações manuais e em sistemas de gestão que operam ao nível dos dispositivos. Embora esta abordagem tenha sido suficiente para redes relativamente estáticas, é pouco escalável e propensa a erros em ambientes modernos caracterizados por um elevado dinamismo e heterogeneidade tecnológica.

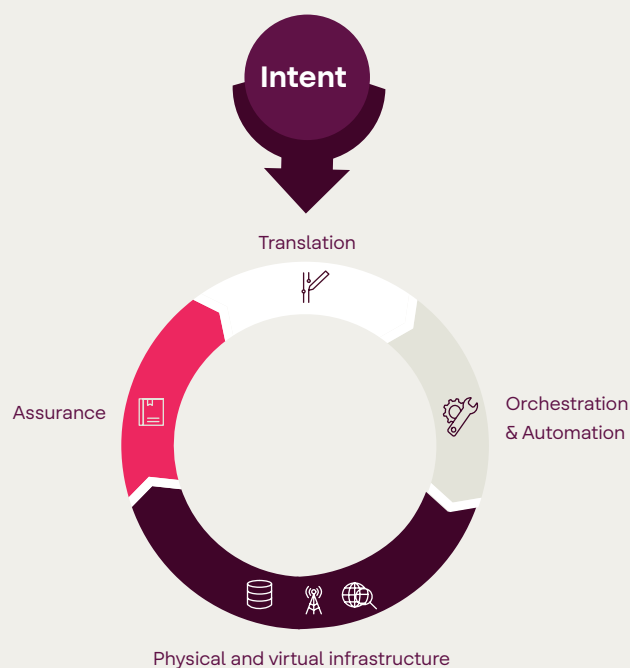
A introdução de SDN (*Software-Defined Networking*) e NFV (*Network Functions Virtualization*) lançou as bases para a automatização, separando o plano de controlo do plano de dados e permitindo uma maior programabilidade da rede. No entanto, estas tecnologias não resolvem completamente o problema da complexidade operacional, uma vez que continuam a exigir um elevado nível de conhecimento técnico para definir políticas e configurações.

## Conceito e arquitetura da IBN

A *Intent-Based Networking* representa uma evolução natural da SDN e da automação tradicional. O seu princípio fundamental é que o operador define o que pretende alcançar (a intenção) e o sistema encarrega-se de determinar como implementá-la.

Uma arquitetura típica de IBN inclui:

- **Camada de intenção:** interface onde são expressos os objetivos de negócio ou operação.
- **Motor de tradução:** converte a intenção em políticas e configurações técnicas.
- **Camada de automação e orquestração:** implementa as alterações na rede.
- **Sistema de garantia:** monitoriza continuamente o estado da rede e verifica o cumprimento da intenção.
- **Circuito fechado (*closed-loop*):** ajusta automaticamente a rede em caso de desvios.



A IBN não automatiza apenas a configuração, também permite moldar cenários complexos de maneira mais eficiente, integrando simultaneamente requisitos de latência, largura de banda, tolerância a falhas e necessidades de segurança.

## Modelo de intenções do TM Forum

O TM Forum desenvolveu um modelo de intenções que proporciona uma estrutura formal para definir e gerir as intenções da rede. Este modelo contempla diferentes níveis de intenção:

- **Intenções de negócio:** objetivos estratégicos, como melhorar a experiência do cliente ou reduzir os custos operacionais.
- **Intenções de serviço:** requisitos específicos de serviços, como largura de banda garantida, latência máxima ou disponibilidade.

- **Intenções de rede:** políticas técnicas que se traduzem em configurações de dispositivos e funções de rede.

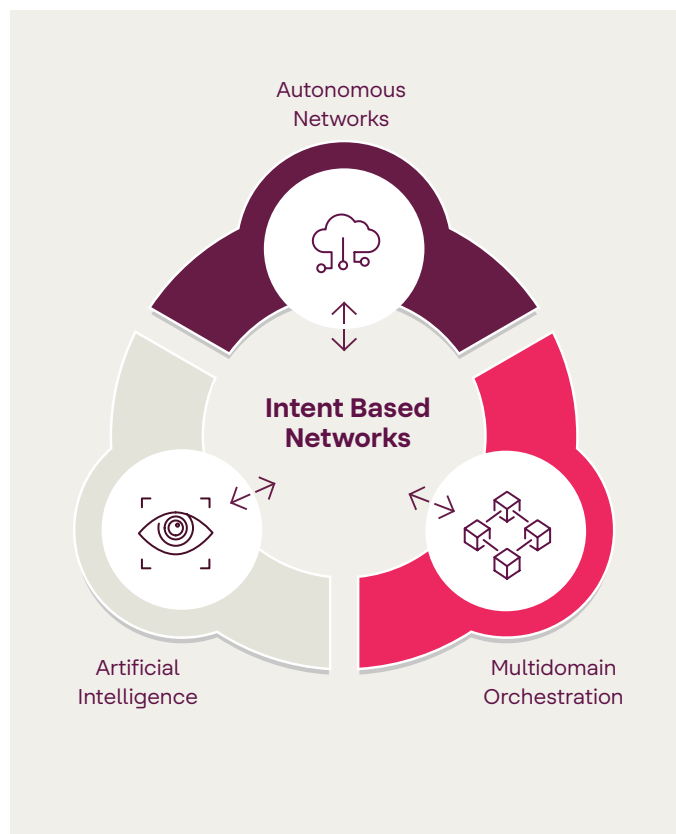
Este modelo permite estabelecer relações claras entre os objetivos de negócio e a implementação técnica, facilitando a automatização e a rastreabilidade do cumprimento das intenções.

## Tendências e adoção no setor das telecomunicações

No setor das telecomunicações, a IBN é explorada principalmente em redes IP, transporte, 5G, *edge computing* e redes empresariais geridas. A adoção centra-se na automatização de operações repetitivas, na redução de erros humanos e na resposta rápida a mudanças na procura.

As principais tendências atuais são:

- **Redes autónomas:** redes capazes de se configurar, otimizar e recuperar automaticamente.
- **Orquestração multidomínio:** integração de diferentes tipos de redes e serviços sob um único quadro de controlo.
- **Análise avançada e Machine Learning (ML):** antecipação de problemas e otimização de recursos.





# Benefícios da Intent-Based Networking para as operadoras

03



Os principais benefícios decorrentes da adoção da IBN pelas operadoras de telecomunicações são os seguintes:

### **1 Redução da complexidade operacional**

A IBN permite que as operadoras trabalhem com intenções de alto nível, eliminando a necessidade de configurar cada dispositivo individualmente, o que reduz erros humanos e liberta a equipa para tarefas de maior valor. Além disso, o uso do modelo de intenções do TM Forum garante que a tradução dos objetivos de negócio em configurações técnicas siga um quadro conceptual coerente, facilitando a gestão de redes heterogéneas.

### **2 Melhoria da agilidade e do *time-to-market***

A IBN permite o fornecimento automático de serviços e a ativação de novas funções de rede sem uma intervenção manual significativa. Isso reduz os tempos de implementação e facilita a adaptação rápida a mudanças no mercado ou novas necessidades do cliente. O modelo de intenções formaliza os requisitos de serviço, acelerando a orquestração e garantindo que as implementações respondam às expectativas do negócio.

### **3 Garantia proativa da qualidade do serviço**

A monitorização contínua e os ciclos de controlo fechados permitem detetar desvios antes que estes afetem o utilizador final, melhorando a experiência de serviço e reduzindo incidentes críticos. O modelo de intenções permite definir métricas e KPIs (*Key Performance Indicators*) específicos para cada intenção, facilitando a verificação e garantia do seu cumprimento.

### **4 Otimização dos custos operacionais (OPEX)**

A automação avançada reduz as tarefas manuais e permite um uso mais eficiente dos recursos de rede, evitando o excesso de aprovisionamento. A análise de dados gerada pela rede revela padrões de utilização e oportunidades de otimização, como o equilíbrio do tráfego entre rotas menos congestionadas ou o ajuste dinâmico da alocação de recursos.

### **5 Reforço da segurança e conformidade**

A IBN facilita a aplicação consistente de políticas de segurança e conformidade em toda a rede. As intenções podem incluir regras de acesso, segmentação de rede e requisitos regulatórios, aplicando-se automaticamente e garantindo uma postura de segurança uniforme.

### **6 Acelerador na adoção da Inteligência Artificial**

Numa abordagem *intent-based*, a intenção define o resultado esperado (o que se pretende alcançar e com que limites) e a IA/ML ajuda o sistema a compreendê-lo, traduzi-lo e cumpri-lo de forma contínua. A chave é que a intenção atua como referência do «que é o sucesso», e a IA/ML contribui com a capacidade de aprender com os dados e escolher ações para alcançar esse resultado.



Quando uma operadora tem uma definição clara da intenção, a IA/ML torna-se especialmente útil para:

### **Analisar uma grande multiplicidade de dados**

com o objetivo de decidir a melhor forma de cumprir uma intenção (por exemplo, equilibrar desempenho, custo e uso de recursos).

### **Detetar desvios**

(se o resultado real se afastar do esperado) e recomendar ou executar correções.

### **Aprender com o tempo**

quanto mais abstrata for a intenção (ou seja, quanto menos detalhes técnicos forem exigidos ao cliente), maior será o espaço que o sistema terá para se otimizar por si mesmo, alterando parâmetros ou «caminhos» de implementação para manter o serviço no seu ponto ideal.





Combinar intenções com IA não é apenas «incorporar IA» na operação, mas colocá-la a trabalhar com um objetivo claro, mensurável e alinhado com o negócio. Esta abordagem traz benefícios muito concretos em termos de experiência, eficiência e controlo:

### **Menos atrito para o cliente (e menos exposição de detalhes técnicos)**

Quando o cliente expressa necessidades e o sistema as traduz em intenções sem expor detalhes de implementação, a experiência melhora: o cliente pede “o que quer” e a rede decide “como dar”.

### **Zero-touch real: aprovisionamento, operações e correções mais automatizadas**

Os casos de uso *intent-driven* descritos para redes autónomas mostram que essa abordagem pode permitir um aprovisionamento ágil, uma operação simplificada e recursos como Auto otimização e auto correção, já que a intenção define o resultado e a IA ajuda a seleccionar ações e manter o serviço dentro dos parâmetros esperados.

### **Melhor utilização da rede e melhor economia do serviço**

Em cenários como conectividade com preços dinâmicos, a *intenção* permite ajustar o serviço às necessidades do cliente (por exemplo, conectividade não «em tempo real»), enquanto a IA e a automação contribuem para:

- Oferecer uma experiência adequada com as tarifas mais baixas possíveis.
- Aproveitar a capacidade ociosa sem afetar o negócio existente, gerando maior valor.

### **Escalabilidade e consistência (quando os modelos crescem)**

Para que a IA funcione em escala na operação, é necessária disciplina para construir, implementar, monitorizar e atualizar modelos. Em redes autónomas, o *MLOps* é identificado como uma prática fundamental para conectar equipas, melhorar a gestão do ciclo de vida dos modelos e promover a sua adoção em grande escala.

### **Um caminho mais claro para a autonomia operacional**

A operação da rede está a atingir um nível de complexidade que excede a gestão manual. A combinação de IBN + IA ajuda a transferir as tarefas do dia a dia para sistemas mais autónomos, onde a intenção define o rumo e a IA fornece a capacidade de adaptação com base em dados.

# Desafios e limitações da rede baseada em intenção

04



A seguir, apresentamos os principais desafios e limitações enfrentados pelas redes baseadas em intenções.

### **1 Complexidade da tradução de intenções**

Traduzir intenções de negócios e serviços em políticas técnicas precisas continua a ser um desafio. O uso de modelos padronizados, como o do TM Forum, ajuda a reduzir erros e fornece rastreabilidade.

### **2 Integração com redes legadas**

A integração da IBN com infraestruturas heterogêneas e legadas ainda está em desenvolvimento. A *Framework* definida pelo TM Forum oferece um quadro conceitual e modelos de dados que podem facilitar essa integração, mas a implementação prática requer o desenvolvimento de adaptadores e soluções específicas para cada operadora.

### **3 Governança e confiança na automação**

Delegar decisões críticas em sistemas automatizados implica uma mudança cultural. Para isso, é necessário estabelecer processos de auditoria, validação e escalonamento.

### **4 Maturidade tecnológica e padronização**

Embora a IBN tenha avançado, ainda existem áreas com padronização limitada, gerando dependência dos fornecedores. A adoção da *Framework* do TM Forum pode ajudar a acelerar a maturidade tecnológica e melhorar a compatibilidade entre soluções.



# Impacto da IBN em casos de uso importantes

05



Nesta secção, é analisado o impacto da Intent-Based Networking em diferentes casos de uso relevantes.



### Redes 5G e network slicing

A IBN é especialmente relevante em ambientes 5G, onde o network slicing requer a garantia de níveis de serviço diferenciados. A definição de intenções permite gerir slices de forma dinâmica e alinhada com os acordos de nível de serviço, otimizando os recursos de rádio e transporte e permitindo ajustes automáticos de acordo com a procura e a qualidade percebida pelos utilizadores.



### Serviços empresariais geridos

Para clientes corporativos, a IBN facilita o fornecimento de redes privadas virtuais, serviços de segurança e conectividade adequada à necessidade específica no momento. Isso traduz-se numa redução nos tempos de fornecimento, em ajustes automáticos aos picos de procura e na possibilidade de implementar políticas de segurança e qualidade de serviço de forma centralizada e consistente.



### Operação autónoma de redes

A IBN é um facilitador fundamental das redes autónomas, onde a intervenção humana é progressivamente reduzida e a rede é capaz de se configurar, otimizar e reparar automaticamente. Isso inclui a capacidade de detetar falhas, redirecionar o tráfego, ajustar parâmetros de desempenho e prever possíveis problemas antes que afetem o serviço.







O conceito de Intent-Based Networking representa uma mudança de paradigma na operação de redes de telecomunicações. Ao alinhar os objetivos de negócio com o comportamento da rede, a IBN oferece benefícios claros em termos de agilidade, eficiência operacional, qualidade de serviço, otimização de custos, segurança e capacidade de resposta rápida.

O modelo de intenções do TM Forum proporciona uma base conceitual sólida para implementar a IBN de forma estruturada, embora a integração prática com sistemas heterogêneos e legados ainda esteja em desenvolvimento. Essa base permite formalizar, traduzir e verificar intenções, garantindo consistência e rastreabilidade.

Embora a adoção da IBN apresente desafios, como a complexidade na tradução de intenções, a integração com infraestruturas existentes e a governança da automação, a sua implementação progressiva pode transformar a operação das redes, reduzindo erros humanos, otimizando recursos e melhorando a experiência do utilizador.

Em perspectiva, a IBN, apoiada por enquadramentos conceptuais como os do TM Forum, surge como um facilitador estratégico fundamental para a evolução para redes autónomas e inteligentes, capazes de se adaptar rapidamente às exigências do mercado e oferecer serviços diferenciados de alta qualidade.

# Tech for impact

## Quer saber mais?

Se quiser descobrir como a Intent-Based  
Networking está a transformar o setor,  
contacte-nos

[dnotelcomedia@minsait.com](mailto:dnotelcomedia@minsait.com)

**Conectamos**  
talento, tecnologia  
e negócios para  
gerar crescimento  
e impactos positivos  
e sustentáveis.

Avda. de Bruselas, 35  
28108 Alcobendas  
Madrid, Spain  
T +34 91 480 50 00  
[info@minsait.com](mailto:info@minsait.com)

Alfrapark - Edifício C - Piso 2  
Estrada do Seminário, 4 - Alfragide  
2610-171 Amadora, Portugal  
Telf: + 351 214 724 600  
[minsaitportugal@minsait.com](mailto:minsaitportugal@minsait.com)