

Política de Requisitos Técnicos IX.br - V1.0

Um **Ponto de Troca de Tráfego**, ou **Internet Exchange (IX)** é uma solução de rede tipicamente composta por switches e roteadores operando na camada 2 do modelo de referência ISO/OSI, que oferece uma gama de serviços para a interligação de Sistemas Autônomos (Autonomous System – AS), denominados Participantes.

O objetivo do IX.br é promover a troca de tráfego Internet, por meio de uma matriz de comutação em camada 2, oferecendo portas de acesso Ethernet e utilizando protocolo IP, com neutralidade e transparência.

Note-se que a troca de tráfego em um IX se dá no conjunto de todas as instalações de rede e canais de acesso, sejam estes para a ligação entre Pontos de Interligação (PIX ou CIX) ou de Participantes. Para garantir que toda esta infraestrutura opere sem contratempos, **são impostas restrições quanto ao tipo de tráfego permitido e dada autoridade à Gerência de Operação da Rede (NOC) do IX.br para que desative temporariamente Participantes que não cumpram as regras ou que causem distúrbios no funcionamento da rede.**

Todas as portas dos equipamentos de rede dos Participantes conectadas aos canais de acesso devem tratar o protocolo BGP-4 (Border Gateway Protocol 4 – RFC4271), que é o protocolo padrão utilizado por todos os Sistemas Autônomos na Internet para informar e obter de seus pares, os prefixos das redes de outros Sistemas Autônomos a ele conectados, em uma conexão conhecida como Sessão BGP. É através desta troca de informações, que a Internet pode ser vista como uma única rede, ou uma rede de redes. Cada Participante deverá anunciar no máximo 20 prefixos, contudo, esse limite poderá ser revisto desde que devidamente justificado.

Em um IX não é necessário que os equipamentos de rede de um Participante estabeleçam sessões BGP com todos os outros Participantes, pois são utilizados servidores de rotas (em inglês, *route servers*) que armazenam os prefixos anunciados por cada Participante, permitindo que, por meio de uma única sessão BGP estabelecida com o mesmo, o equipamento de rede obtenha os prefixos anunciados por todos os outros Participantes, promovendo uma economia geral de recursos. No IX.br, cada localidade possui pelo menos dois servidores de rotas redundantes.

Definições de PIX e CIX

- Um Participante interliga-se ao IX.br por meio de um PIX, ou CIX, definidos a seguir. Nesses pontos de interligação são adotadas uma série de regras, que implicam em restrições e controle dos recursos oferecidos pela rede.
- **Ponto de Interligação (PIX):** é uma solução de rede utilizada para receber o tráfego de Participantes, ou de Pontos de Interligação Intermediários (CIX). Pode se conectar a outros PIX ou PIXs Centrais, formando a solução de rede que compõe o Ponto de Troca de Tráfego (IX). Nos PIXs, os Participantes usam porta Ethernet, ou de diversas portas Ethernet agregadas, para se integrar à rede. Um PIX interliga-se aos PIXs Centrais do IX por meio de fibras ópticas dedicadas, também chamadas de fibras apagadas, e abriga ativos de rede do IX.br. Há regras específicas para a operação de um PIX que fogem ao escopo deste documento. Esta definição simplificada consta neste documento apenas para facilitar, por meio da comparação, a conceituação dos CIXs.
- **Ponto de Interligação Intermediário (CIX):** é uma solução de rede utilizada para agregar o tráfego de mais de um Participante, interligando-os ao IX por meio de um canal de acesso compartilhado em um Ponto de Interligação (PIX) ou em um Ponto de Interligação Central (PIX Central). Esta entrega de vários

Participantes é feita em um tipo de porta denominada **porta compartilhada**, que é um conjunto de uma ou mais portas Ethernet agregadas (LAG), do ponto de vista do PIX que a hospeda. Cada Participante transportado pelo CIX terá uma **porta virtual** no IX. Os CIXs são assim também parte da solução de rede que compõe um Ponto de Troca de Tráfego (IX).

Classificação dos CIX

Os CIXs são classificados em três tipos:

Tipo 1 – Pequeno Porte: Opera com no máximo 20 VLANs (IEEE 802.1Q), podendo se interligar a um PIX por meio de ligação óptica sem redundância, ou seja, por uma única rota.

Nesse caso as portas virtuais são definidas por um conjunto de VLANs. Tipicamente 2 VLANs, uma para o ATM IPv4 e outra para o ATM IPv6. Tipicamente, então, um CIX Tipo 1 pode interligar até 10 Participantes ao IX, sendo este número reduzido caso os Participantes utilizem VLANs bilaterais.

Tipo 2 – Médio Porte: Opera com no máximo 100 VLANs (IEEE 802.1Q), devendo se interligar a um PIX por meio de ligação óptica redundante, ou seja, por duas rotas distintas e não sobrepostas.

Como no CIX de Tipo 1, as portas virtuais são definidas por um conjunto de VLANs para cada Participante. Tipicamente um CIX Tipo 2 pode interligar até 50 Participantes ao IX, sendo este número reduzido caso os Participantes utilizem VLANs bilaterais.

Tipo 3 – Grande Porte: Opera com Metro TAGs, tags utilizados para a implementação de Q-in-Q (IEEE 802.1ad), que permite a agregação de um número maior de Participantes. Deve se interligar a um PIX por meio de ligação óptica redundante, por duas rotas distintas e não sobrepostas. As Metro TAGs serão atribuídas em blocos de 100 para os operadores dos CIXs e cujos valores serão definidos em comum acordo com o IX.br.

Diferentemente dos Tipos 1 e 2, no CIX Tipo 3 a porta virtual do Participante é definida por um túnel Q-in-Q. Em uma mesma porta virtual são permitidas até 10 VLANs, onde se incluem as VLANs para participação nos ATMs IPv4 e IPv6 e VLANs bilaterais.

Limitação de Banda em um CIX:

Ao atingir picos de utilização de 80% da capacidade nominal da porta compartilhada no PIX não serão comissionadas novas VLANs no CIX, seja para novos Participantes ou para Participantes atuais. Nesse ponto, ou preferencialmente antes, preventivamente, o CIX deve providenciar o aumento da capacidade da porta compartilhada no PIX em que está conectado.

Caso o tráfego, em qualquer sentido, ultrapasse 95% da capacidade nominal da porta compartilhada no PIX, o NOC do IX.br poderá desativar uma ou mais portas virtuais de Participantes, a seu critério, de forma a trazer a utilização para abaixo dos 80% da capacidade nominal.

Note-se que, para os CIX tipo 2 e tipo 3 que utilizem fibras ópticas de rua, a capacidade nominal da porta compartilhada será considerada a capacidade sem a redundância. Por exemplo, se um PIX tipo 3 tem 6 portas de 10G agregadas, com duas ligações ópticas de 30G redundantes, considera-se a capacidade nominal como sendo 30G, e não 60G.

CIX hospedados no mesmo data center do PIX ao qual está interligado:

Para todos os Tipos de CIX, caso este esteja instalado no mesmo data center do PIX destino, a ligação óptica poderá ser feita por meio de cross-connects ópticos sem redundância.

Note-se que no caso da limitação de banda, para o caso dos CIX hospedados no mesmo datacenter do PIX ao qual está, considera-se a capacidade total das portas agregadas como capacidade nominal, mesmo para CIXs do tipo 2 e tipo 3. Por exemplo, para 6 portas de 10G ligadas através de cross-connect, será considerada uma capacidade nominal de 60G.

Ramal INOC-DBA:

O INOC-DBA é uma rede voIP exclusiva para os Sistemas Autônomos, as redes que formam a Internet: fornece uma *hotline*, uma forma rápida e simples de comunicação entre seus NOCs (Centros de Operação de Redes) e CSIRTs (Equipes de Tratamento de Incidentes de Segurança). No INOC as ligações são feitas usando o ASN (*Autonomous System Number*).

O NOC do operador do CIX deve ter um ramal INOC-DBA e deverá mantê-lo sempre online. O mesmo será utilizado preferencialmente como forma de contato pela equipe do IX.br, em caso de necessidade.

É recomendado que os Participantes do IX.br interligados via CIX também obtenham ramais INOC-DBA. Para obter um ramal o Participante deve acessar: <http://inoc.nic.br>.

Dados no Registro.br:

O Registro.br é o responsável pela gerência dos números IP e ASNs no país. Ele mantém uma base com dados cadastrais, de contatos, de delegação e designação dos blocos. Os dados dessa base podem ser consultados por meio do *whois*.

O operador do CIX, caso seja um AS, bem como os Participantes do IX.br interligados via CIX devem manter seus dados sempre atualizados na base do Registro.br.

Os recursos de numeração Internet devem ser gerenciados através do sistema de administração de recursos de numeração, que pode ser acessado em:

<https://registro.br/cgi-bin/nicbr/login>

É a mesma interface de gerenciamento dos domínios “.br”. Para se conectar será necessário informar ID e senha da pessoa de contato do recurso Internet. Ao acessar o sistema, haverá uma lista com todos os blocos IP e ASNs que aquele usuário/ID pode gerenciar.

Padrões técnicos e restrições para os operadores de CIX

- **Enquadramento Ethernet:** toda a infraestrutura é baseada no padrão Ethernet II (ou “DIX Ethernet”), não sendo permitido o uso do encapsulamento LLC/SNAP (802.2). Assim, a troca de tráfego é feita através do encaminhamento de quadros no formato Ethernet II entre um ponto e outro da infraestrutura.

- **Ethertypes:** somente quadros com o campo de especificação de tipo (EtherType) igual a um dos tipos a seguir poderão passar pela infraestrutura:
 - 0x8000 – IPv4
 - 0x0806 – ARP
 - 0x86dd – IPv6
 - 0x8809 – LAG (802.3ad)
- **MTU igual a 1523 para o operador do CIX:** para operação do CIX usando Q-in-Q será usado por padrão o MTU de 1523 bytes, garantindo para o Participante 1500 bytes de dados e os demais para sinalização.
- **Capacidade de suportar uma quantidade mínima de MACs por VLAN:**
 - na localidade de São Paulo, 2048 MACs por VLAN de Participante
 - no Rio de Janeiro, 512 MACs por VLAN de Participante
 - em outras localidades, 256 MACs por VLAN de Participante
- **Capacidade para suportar Q-in-Q (802.1ad)** para CIX do tipo 3

Padrões técnicos e restrições para os Participantes do IX.br

- **Enquadramento Ethernet:** toda a infraestrutura é baseada no padrão Ethernet II (ou “DIX Ethernet), não sendo permitido o uso do encapsulamento LLC/SNAP (802.2). Assim, a troca de tráfego é feita através do encaminhamento de quadros no formato Ethernet II entre um ponto e outro da infraestrutura.
- **Ethertypes:** somente quadros com o campo de especificação de tipo (EtherType) igual a um dos tipos a seguir poderão passar pela infraestrutura:
 - 0x8000 – IPv4
 - 0x0806 – ARP
 - 0x86dd – IPv6
- **Um endereço físico (MAC) por VLAN:** quadros encaminhados em uma determinada VLAN deverão todos ter o mesmo endereço MAC.
- **Número de endereços MAC por Participante:** cada Participante deverá usar um único endereço físico MAC por equipamento de rede, tipicamente um roteador, e no máximo dois equipamentos de rede. Ou seja, o IX.br filtra os endereços MAC na porta virtual de cada Participante do CIX, e no máximo 2 endereços físicos podem estar cadastrados.
- **Sem proxy ARP:** o uso de proxy ARP em equipamentos de rede interligados a portas físicas ou virtuais do IX.br não é permitido.
- **Protocolos de descoberta de vizinhança não devem estar habilitados:** protocolos como CDN, MNDP, etc, não são permitidos na interface do equipamento de rede ligado ao IX.br.

- **Router advertisement (RA):** O RA do IPv6 deve estar desabilitado na interface do equipamento de rede ligado ao IX.br.
- **Somente endereços físicos unicast:** Em uma porta virtual do CIX, são permitidos apenas quadros encaminhados para endereços físicos Unicast. Exceção de dois casos:
 - pacotes Broadcast ARP
 - pacotes multicast ICMPv6 Neighbour Discovery (ND). Favor notar que isto não inclui Router Solicitation (RS) ou pacotes Router Advertisement (RA).
- **Sem broadcast ou multicast:** Não é permitido o envio de pacotes IPv4 broadcast ou multicast, ou IPv6 multicast no IX.br, com exceção de pacotes ICMPv6 ND.
- **Sem divulgação dos endereços da rede do IX.br:** o espaço de endereçamento da rede de cada localidade do IX.br, ou seja, o endereçamento utilizado nas portas dos roteadores ligados ao IX, não deve ser anunciado a outras redes. Recomenda-se que esses endereços também não sejam anunciados internamente na rede dos Participantes, o que implica no uso de next-hop-self para o anúncio interno de rotas aprendidas via IX.
- **MTU igual a 1523 para o operador do CIX:** na operação do CIX usando Q-in-Q será usado por padrão o MTU de 1523 bytes, garantindo para o Participante 1500 bytes de dados e os demais para sinalização.
- **MTU de 1500 para o Participante:** os equipamentos e circuitos utilizados por um Participante interligado ao IX.br devem ser capazes de operar com MTU de 1500 bytes.

Proibida a troca de tráfego dentro de um mesmo AS: Para um Participante conectado ao IX.br em mais de uma porta, sejam portas virtuais em CIXs ou portas em PIX, é vedada a troca de tráfego interna do AS através da estrutura do IX.br.

Obs. 1: Um operador de CIX pode ser também Participante no mesmo CIX em que opera, caso no qual os padrões técnicos e restrições para Participantes também aplicam-se.

Obs. 2: Recomenda-se que o operador do CIX informe a seus clientes sobre os padrões técnicos e restrições, conforme especificadas neste documento, aplicáveis a estes, enquanto Participantes.