COSMOS

Instância brasileira do AT Protocol

Projeto executivo: um nó em cada localidade do IX.br

Domínio: cosmos.org.br. Rede social: Anil (anil.social.br)

Documento 5 de 5. Minuta de trabalho, versão 1.1, 27 de novembro de 2026 (primeira versão: 5 de novembro de 2026)

Coordenação: Percival Henriques de Souza Neto

Documento de arquitetura e dimensionamento, sem custos. Fatos sobre o IX.br e sobre a rede AT Protocol com fontes listadas no Anexo C.

Sumário

1. Sumário executivo
2. Objeto, premissas e metas
3. O IX.br como fundação da rede
4. Arquitetura
5. Como funciona na prática
6. O nó de borda: a caixa Cosmos
7. Os dois núcleos
8. Plano de implantação em fases
9. Equipe e governança
10. Jurídico e conformidade
11. Riscos e mitigações
12. Indicadores
13. Cronograma
Anexo A. As 40 localidades do IX.br e o nó de cada uma
Anexo B. Glossário
Anexo C. Fontes

1. Sumário executivo

O Cosmos é uma instância brasileira do AT Protocol, o protocolo aberto sobre o qual funciona o Bluesky. Instância, aqui, quer dizer o conjunto de serviços que faz uma rede social existir: hospedagem das contas e dos dados (PDS), agregação do fluxo de eventos (relay), índice e API que montam timelines e perfis (AppView), moderação, busca e o aplicativo. Tudo isso passa a rodar em hardware próprio, em solo brasileiro, operado por entidade sem fins lucrativos e sob lei brasileira, sem deixar de conversar com a rede global: quem tem conta no Cosmos vê e é visto por quem está no Bluesky e em qualquer outro operador do protocolo.

A decisão de projeto que dá nome a este documento é geográfica: um nó de borda em cada uma das 40 localidades do IX.br, o conjunto de pontos de troca de tráfego do NIC.br, presente em todos os estados. Cada nó conecta o Cosmos diretamente aos provedores de acesso daquela cidade pelo ponto de troca local, com três efeitos: latência de rede local (em geral abaixo de 10 ms até o nó), custo de tráfego quase nulo (peering no IX.br não é cobrado por volume) e dados do usuário fisicamente na sua região. Os 40 nós são a porta de entrada, o cache e o PDS regional; dois núcleos (São Paulo e Fortaleza), réplicas um do outro, guardam o índice, o relay, a moderação e a mídia.

O projeto tem quatro fases em 30 meses. A fase 0 (3 meses) organiza a numeração no sistema autônomo da ANID, sobe o piloto do PDS nas máquinas atuais e fecha o arcabouço jurídico. A fase 1 (até o mês 9) coloca o núcleo de São Paulo e quatro nós (São Paulo, Fortaleza, Rio de Janeiro e Porto Alegre, que juntos respondem por 90% do tráfego do IX.br) e abre contas ao público, com o feed ainda calculado pelo AppView da Bluesky. A fase 2 (até o mês 18) entrega o segundo núcleo em Fortaleza, o AppView próprio e mais 12 nós. A fase 3 (até o mês 30) completa os 40 nós e dimensiona a instância para 20 milhões de contas e 2 milhões de usuários por dia.

Este documento dimensiona a rede e não trata de custos. Quem fornece cada nó é matéria da Estrutura Técnica (documento 2): as máquinas e as instalações vêm, sempre que possível, das instituições que aderem pelo Termo de Adesão e Cooperação Técnica (documento 4), de modo que o hardware próprio da associação se limita ao que as instituições não cobrirem. As fases e os prazos da Estrutura Técnica prevalecem sobre os deste documento onde divergirem.

2. Objeto, premissas e metas

2.1 Objeto

Implantar e operar o Cosmos (cosmos.org.br), instância brasileira do AT Protocol, com contas, dados, índice, moderação e aplicativo hospedados em território nacional, interoperável com a rede global do protocolo, e distribuída fisicamente em um nó de borda por localidade do IX.br mais dois núcleos.

2.2 Premissas

- **Protocolo aberto e já em padronização.** O AT Protocol tem especificação pública, implementações de referência em código aberto e, desde fevereiro de 2026, processo de padronização no IETF (grupo de trabalho ATP em formação). O Cosmos não cria protocolo; implementa e opera.
- **Hardware em solo nacional.** Servidores das instituições aderentes e da associação, instalados em datacenters brasileiros que hospedam pontos de interconexão (PIX) do IX.br. Nenhum dado de usuário em nuvem estrangeira. A rede pode ter servidores parceiros e

espelhos no exterior, como o NIC.br mantém fora do país cópias dos servidores DNS do .br; eles hospedam as contas dos nacionais do seu país e cópias dos dados públicos da rede.

- **Um nó em cada localidade do IX.br.** São 40 localidades em outubro de 2026, em todas as unidades da federação. O nó é padronizado em dois portes (A e B) e opera sem equipe local.
- **Operação sem fins lucrativos, sob lei brasileira.** O domínio cosmos.org.br está registrado em nome da ANID (Associação Nacional para Inclusão Digital), instituição fundadora, e passa à entidade de governança da rede, associação sem fins lucrativos a ser fundada ainda em 2026. Governança, termos de uso e relatórios de transparência públicos.
- **Tudo em código aberto.** Implementação de referência da Bluesky (PDS, relay, Ozone) e pilha do Blacksky (relay e AppView em Rust) como base; toda modificação publicada.
- **Interoperabilidade preservada.** O Cosmos participa da rede global: seus PDS são coletados pelos relays externos, seu relay coleta a rede inteira, seu AppView indexa a rede inteira. Uma conta pode migrar para o Cosmos ou para fora dele sem perder identidade nem seguidores.

2.3 Metas

Marco	Prazo	Entrega
M0	Mês 3	Numeração da ANID (AS28135) em uso, com ROAs publicadas; piloto do PDS em cosmos.org.br; termos de uso e política de moderação publicados
M1	Mês 9	Núcleo São Paulo e 4 nós no ar; contas abertas ao público por convite; capacidade para 100 mil contas; moderação em português 24/7
M2	Mês 18	Núcleo Fortaleza; AppView e aplicativo próprios; 16 nós; capacidade para 1 milhão de contas
M3	Mês 30	40 nós (todas as localidades do IX.br); capacidade para 20 milhões de contas e 2 milhões de usuários por dia; 90% do tráfego ao usuário entregue por peering

3. O IX.br como fundação da rede

3.1 O que é e o tamanho que tem

O IX.br é o projeto do CGI.br e do NIC.br que mantém pontos de troca de tráfego Internet (PTT) nas regiões metropolitanas do país. Em cada localidade, um conjunto de pontos de interconexão (PIX), hospedados em datacenters comerciais e acadêmicos, forma uma única matriz de troca de tráfego sob gerência do NIC.br. Quem se conecta a ela troca tráfego diretamente com todos os demais participantes daquela cidade, sem pagar por volume.

Os números de 2026 dão a escala. Em outubro, o IX.br estava presente em 40 localidades, em todas as unidades da federação, com mais de 3,7 mil sistemas autônomos participantes e cerca de 7,25 mil conexões; a quadragésima localidade, Macapá, entrou em operação em setembro de 2026. O pico de tráfego agregado atingiu 55 Tbit/s em 25 de junho de 2026, dos quais 35,9 Tbit/s só em São Paulo, o maior ponto de troca de tráfego do mundo. Em agosto de 2026, São Paulo tinha 2.696 sistemas autônomos conectados; Fortaleza, 7,7 Tbit/s de pico e 920; o Rio de Janeiro, 5,5 Tbit/s e 740. Quatro localidades (São Paulo, Rio de Janeiro, Fortaleza e Porto Alegre) somam cerca de 90% do tráfego e quase 40% das redes participantes; as sete localidades da Região Norte somam 4% do tráfego.

3.2 Como se participa

- **Ser um sistema autônomo.** É preciso ter um ASN e blocos de endereços próprios. O Cosmos usa os da ANID, titular do domínio: AS28135, 187.45.80.0/20 e 2804:88::/32, alocados pelo Registro.br (registro nacional delegado do LACNIC).
- **Pedir uma porta num PIX.** A solicitação é feita no portal meu.ix.br, escolhendo a localidade, o PIX e o tipo de interface (1G, 10G, 100G e, em 2026, 400G nas maiores localidades). O participante contrata por conta própria o espaço no datacenter que hospeda o PIX e o cabeamento até o equipamento do IX.br.
- **Passar pela quarentena.** Período de validação de configuração antes de trocar tráfego.
- **Trocar rotas.** Pelos route servers (dois por localidade, acordo multilateral ATM v4 e v6), que entregam de uma vez as rotas da maioria dos participantes, e por sessões bilaterais com os participantes de política seletiva.
- **Custo.** Na quase totalidade das localidades não há cobrança de porta: o custo do IX.br é coberto pelo registro de domínios .br. Em São Paulo (desde 2017) e no Rio de Janeiro (desde 2019) há ressarcimento mensal por tipo de porta, de valor modesto frente ao de um link de trânsito.

3.3 O que o IX.br não oferece, e o que isso impõe ao projeto

Três limites definem a arquitetura. Primeiro, as localidades do IX.br não são interligadas entre si: um nó em Manaus não alcança o nó de São Paulo pelo IX.br. A interligação dos 40 nós com os núcleos exige trânsito IP contratado em cada cidade (ou transporte dedicado) e uma malha privada por cima dele. Segundo, o IX.br não é trânsito: alcança quem está conectado àquela localidade, não a Internet inteira; cada nó precisa de um link de trânsito, mesmo que pequeno, para o restante. Terceiro, as grandes operadoras nacionais costumam adotar política de peering seletiva; parte dos usuários será alcançada pelo IX.br, parte pelo trânsito, em proporção que varia por cidade. O desenho assume que 60% a 85% do tráfego ao usuário sairá por peering e dimensiona o trânsito para o restante.

4. Arquitetura

4.1 Visão geral

A rede tem cinco camadas, da pessoa ao protocolo global: os usuários e seus provedores; as 40 localidades do IX.br; a borda Cosmos, com um nó por localidade; a malha privada que liga os nós aos núcleos; e os dois núcleos, que por sua vez falam com a rede global do AT Protocol. A Figura 1 resume.

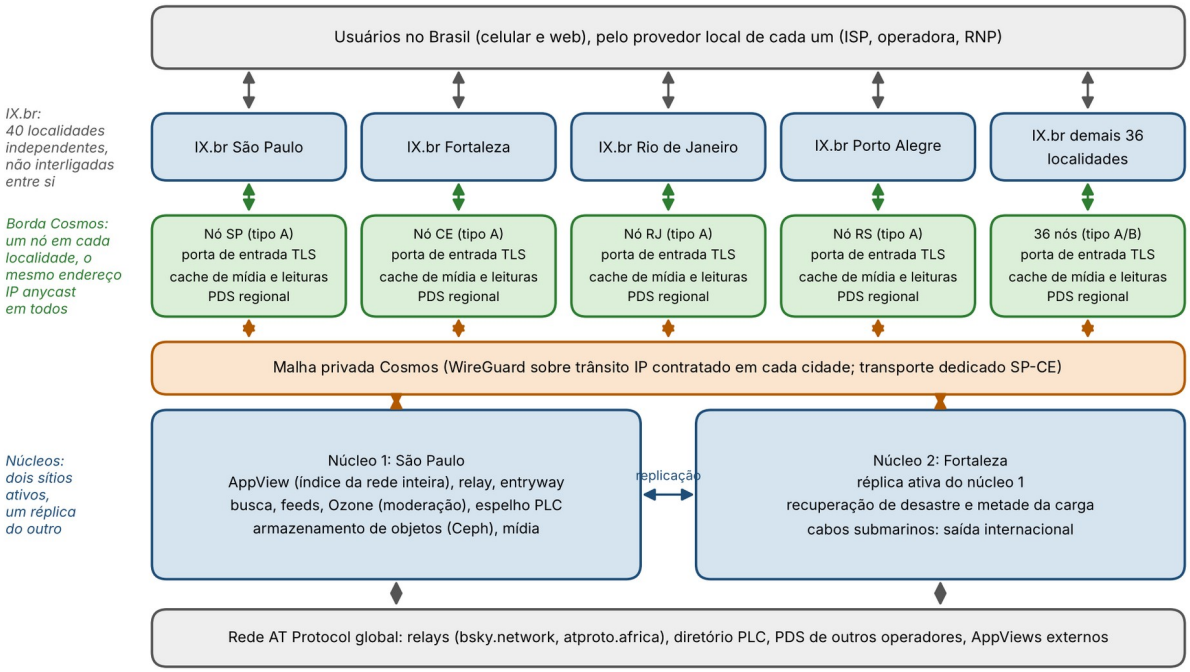


Figura 1. Arquitetura em camadas: usuários, IX.br, borda, malha privada, núcleos e rede global.

4.2 Princípios de projeto

1. **Anycast na porta de entrada.** O mesmo endereço IP de cosmos.org.br é anunciado por BGP em todos os 40 nós. O roteamento da Internet leva cada usuário ao nó mais próximo, sem que o aplicativo saiba que existem 40.
2. **Dados perto de quem os produz.** A conta de cada pessoa vive num PDS regional, no nó mais próximo dela; a mídia fica em cache em todos os nós.
3. **Índice central, replicado.** O AppView, que precisa ver a rede inteira para montar uma timeline, vive nos dois núcleos; a borda guarda em cache o que é lido com frequência.
4. **O pesado sai por peering.** Imagens e vídeo, que são a maior parte dos bytes, são servidos do cache local do nó, pelo IX.br da cidade.
5. **Nada sem réplica.** Dois núcleos ativos, réplica cruzada de dados, backup cifrado nos dois; um nó de borda pode cair sem que o usuário perceba além de uma reconexão.
6. **Nó sem gente.** Os 40 nós são idênticos por porte, instalados a partir de imagem, administrados remotamente e substituídos, não consertados, quando falham.

4.3 Rede e roteamento

O Cosmos roteia dentro do sistema autônomo da ANID (AS28135), com os prefixos 187.45.80.0/20 e 2804:88::/32 já alocados pelo Registro.br, o que dispensa pedido de ASN novo e aquisição de IPv4. Um /24 do bloco IPv4 e um /48 do bloco IPv6 formam o prefixo anycast da porta de entrada, anunciado por todos os nós; outro /24 atende serviços unicast dos núcleos (relay, APIs administrativas, correio). Instituições aderentes com sistema autônomo próprio anunciam os seus nós a partir dele.

Em cada nó, o roteamento BGP é feito no próprio servidor (BIRD 2), com duas sessões: os route servers do IX.br local e o provedor de trânsito contratado naquela cidade. O anúncio do prefixo anycast é condicionado a uma verificação de saúde dos serviços do nó: se o nó para de responder, o anúncio é retirado em segundos e o tráfego da cidade flui para o nó mais próximo pelo trânsito.

Todos os prefixos terão ROA (RPKI) válidos, e os nós aplicam filtragem por RPKI e pelas comunidades BGP do IX.br para engenharia de tráfego. O DNS autoritativo de cosmos.org.br roda em anycast nos próprios nós (com o auto.dns.br do Registro.br como secundário), inclusive o curinga *.cosmos.org.br que resolve os handles das pessoas.

A malha privada entre nós e núcleos é um overlay WireGuard sobre o trânsito de cada cidade, em topologia de cada nó para os dois núcleos, com roteamento interno que prefere o núcleo mais próximo. Entre os dois núcleos há transporte dedicado (dois circuitos de 10 Gbit/s por fornecedores distintos) para a replicação.

4.4 Identidade e handles

Cada conta tem um identificador permanente (DID) e um handle legível. O Cosmos usa did:plc, o método da rede, cujo diretório a Bluesky está transferindo para uma associação suíça independente; os núcleos mantêm um espelho completo e verificável do diretório (plcbundle), de modo que a resolução de identidades não depende de um servidor externo estar no ar. Para contas institucionais (universidades, órgãos públicos, veículos de imprensa) o Cosmos oferece did:web no domínio da própria instituição, o método em que a identidade não depende de diretório nenhum. Os handles padrão são nome.cosmos.org.br; qualquer pessoa ou instituição pode usar o próprio domínio como handle (por exemplo, nome.ufpb.br), verificado por DNS.

4.5 Hospedagem das contas (PDS)

Cada nó de borda hospeda um ou mais PDS regionais, com a implementação de referência: um repositório assinado por conta (SQLite) no NVMe do nó e os arquivos de mídia (blobs) em armazenamento de objetos regional, replicado para o núcleo mais próximo. A conta é atribuída ao nó da região da pessoa no cadastro e pode ser movida entre nós sem mudar de DID. Um serviço de entrada (entryway), replicado nos núcleos e em cache na borda, faz o login único em cosmos.org.br e encaminha cada sessão ao PDS que guarda aquela conta, de modo que o usuário nunca precisa saber em que máquina está. Cada PDS anuncia seus eventos aos relays configurados: o relay do Cosmos e os relays externos (bsky.network, atproto.africa), para que a conta seja visível na rede inteira.

4.6 Relay e AppView

O relay coleta o firehose de todos os PDS da rede (os nossos e os de fora) e o republica num fluxo único. Desde o Sync 1.1 (2025) o relay não guarda repositórios, só eventos, e roda em hardware modesto; o Cosmos opera um relay em cada núcleo, com a implementação em Rust do Blacksky (rsky-relay) ou a de referência (indigo).

O AppView consome o firehose, indexa registros (posts, likes, follows, perfis) e serve a API que o aplicativo usa (app.bsky.*). É a peça cara, porque indexa a rede inteira: cerca de 18,5 bilhões de registros e 1.000 eventos por segundo em 2026. A estratégia é em dois tempos. Na fase 2, a pilha do Blacksky (indexador wintermute em Rust, PostgreSQL 17, busca Palomar/OpenSearch), com índice parcial: contas brasileiras e tudo com que elas interagem, cujo custo escala linearmente com as contas indexadas. Na fase 3, índice completo da rede em cluster distribuído (ScyllaDB ou equivalente) por trás da mesma API, nos dois núcleos, com cache de leituras na borda (perfis, threads e feeds públicos com validade curta). Enquanto o AppView próprio não existe (fase 1), o aplicativo usa o AppView da Bluesky, que já indexa os PDS do Cosmos; o que muda para o usuário é só onde os dados dele vivem.

4.7 Mídia

Imagens e vídeos entram pelo PDS regional, são copiados ao núcleo mais próximo e passam por um pipeline de processamento: geração de tamanhos (miniaturas, feed, tela cheia), transcodificação de vídeo em faixas adaptativas, varredura automática de conteúdo ilegal e extração de metadados. A mídia processada fica no armazenamento de objetos dos núcleos (Ceph, réplica cruzada) e é servida por cache pull-through em cada nó: a primeira requisição numa cidade busca no núcleo, as seguintes saem do NVMe local pelo IX.br. Com 40 pontos de presença e cache de dezenas de terabytes por nó, a taxa de acerto esperada é superior a 95% para imagens e 85% para vídeo.

4.8 Moderação e segurança

A moderação usa o Ozone, a ferramenta aberta do protocolo, instalada nos núcleos: recebe denúncias do aplicativo, ofícios e alertas automáticos, e permite rotular (labels públicos, que cada usuário escolhe aplicar ou não) ou remover conteúdo e contas nos PDS do Cosmos. O serviço de rótulos do Cosmos é publicado para toda a rede, de modo que usuários de outros operadores podem assiná-lo. A varredura de material de abuso infantil usa serviços de comparação de impressões digitais (PhotoDNA ou Safer) na entrada de mídia, com encaminhamento à SaferNet e às autoridades. Segurança: anycast dilui ataques volumétricos entre 40 pontos; filtragem em cada nó (nftables, limites por origem) e serviço de mitigação contratado para os prefixos; chaves de assinatura dos repositórios e das rotações de DID guardadas em HSM nos núcleos; acesso administrativo só por chave, com registro de auditoria.

4.9 Aplicativo

O aplicativo é um fork do cliente aberto da Bluesky (web, Android e iOS), com a marca Anil, apontado para a entrada e o AppView do Cosmos, em português como idioma primeiro, com feeds nacionais e regionais e com os rótulos do serviço de moderação ligados por padrão. O usuário do Cosmos também pode usar o aplicativo oficial do Bluesky informando o servidor, o que garante acesso desde a fase 1.

5. Como funciona na prática

A Figura 2 mostra três fluxos. O que importa observar é onde cada passo acontece: tudo que é frequente e pesado fica na cidade do usuário; tudo que exige ver a rede inteira vai ao núcleo pela malha privada.

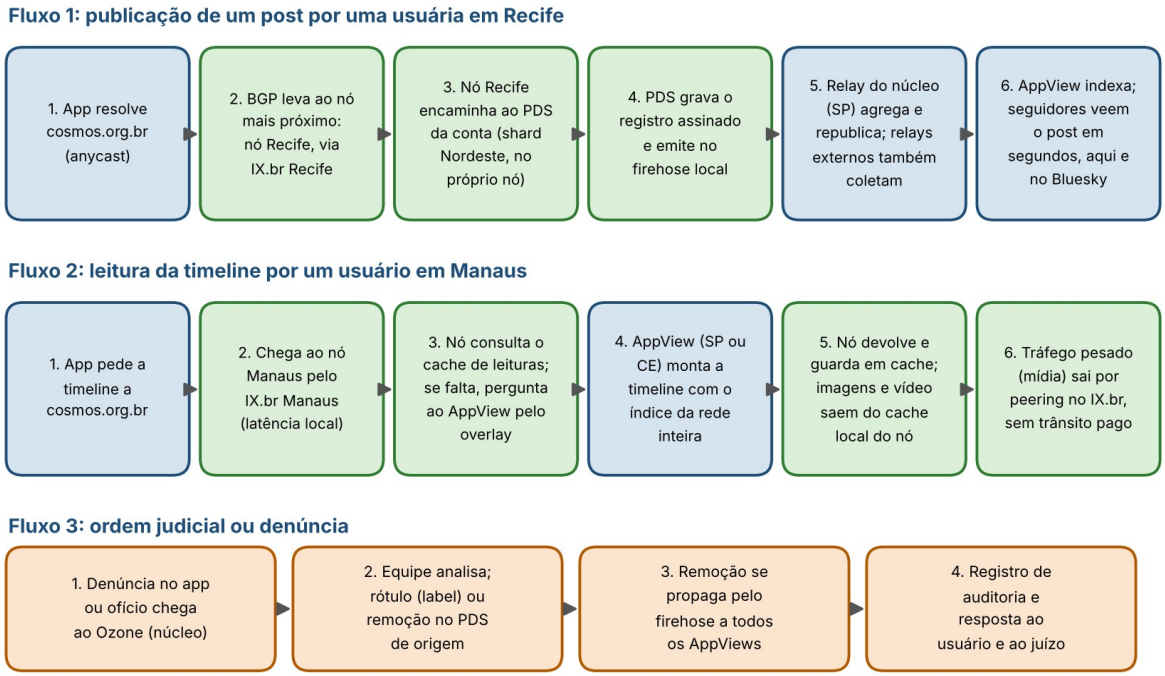


Figura 2. Fluxos de publicação, leitura e moderação.

5.1 Abrir conta e entrar

A pessoa abre o aplicativo, informa cosmos.org.br como servidor (ou usa o app da Anil, que já vem apontado) e cria a conta com um código de convite ou, nas fases abertas, com verificação de e-mail e de idade. A requisição chega ao nó mais próximo pelo anycast; o entryway cria o DID, registra a conta no PDS da região e devolve a sessão. O handle nasce como nome.cosmos.org.br e pode ser trocado por domínio próprio a qualquer momento.

5.2 Publicar e ler

Um post é gravado no PDS regional como registro assinado, entra no firehose do PDS e, em menos de um segundo, está no relay do núcleo e nos relays externos que coletam o Cosmos. O AppView do Cosmos o indexa e o AppView da Bluesky também; seguidores em qualquer operador o veem. A leitura percorre o caminho inverso: o aplicativo pede a timeline ao nó local, que responde do cache ou consulta o AppView; a mídia referenciada sai do cache do nó. Para o usuário em Manaus, a latência até o nó é a do IX.br Manaus; só a consulta ao índice viaja até o núcleo.

5.3 Migrar uma conta de fora para o Cosmos

O protocolo prevê migração de PDS preservando DID, seguidores e histórico. Quem tem conta no bsky.social pode trazê-la ao Cosmos numa operação assistida pelo aplicativo: criação da conta de destino, cópia do repositório e da mídia, atualização do documento de identidade no diretório PLC e desativação da origem. O Cosmos oferece a migração como fluxo de um clique, com fila para evitar sobrecarga nos PDS de origem.

5.4 Quando algo falha

Queda de um nó: o anúncio anycast é retirado e os usuários da cidade passam a chegar ao nó vizinho pelo trânsito; as contas cujo PDS vive no nó caído ficam em modo somente leitura (os dados estão replicados no núcleo) até o nó voltar ou até o PDS ser reativado no núcleo, operação automática após 15 minutos. Queda de um núcleo: o outro assume a carga inteira, com capacidade

dimensionada para isso; a replicação é retomada na volta. Queda de um link de trânsito: o nó continua trocando tráfego pelo IX.br e alcança os núcleos pelo caminho que restar. Queda do IX.br local: o nó segue operando só pelo trânsito, com custo maior e latência um pouco maior.

5.5 Denúncias, ordens judiciais e transparência

Denúncias de usuários e ofícios de autoridades entram no Ozone, com fila por gravidade e prazo. A equipe, 24 horas por dia nas fases 2 e 3, decide entre rotular, restringir ou remover; a decisão se aplica no PDS de origem e se propaga pelo firehose a todos os AppViews. Cada ação gera registro de auditoria. Um canal próprio para autoridades (com atendimento em horário comercial e plantão para urgências) e um relatório de transparência semestral, com números de denúncias, ações, ordens recebidas e cumpridas, fecham o ciclo.

6. O nó de borda: a caixa Cosmos

O nó é um servidor padronizado em dois portes, instalado num PIX da localidade com uma porta no IX.br e um link de trânsito, e opera sem equipe local. A Tabela 1 traz a especificação; a Tabela 2, os serviços que rodam nele.

Tabela 1. Especificação dos dois portes de nó

Item	Tipo A (10 localidades)	Tipo B (30 localidades)
Onde	SP, CE, RJ, RS, DF, PR, MG, SC, BA, PE	Demais 30 localidades
Chassi	2U, fontes redundantes	1U, fontes redundantes
Processador e memória	2 x 32 núcleos (AMD EPYC), 512 GB	1 x 32 núcleos, 256 GB
Armazenamento	8 x 7,68 TB NVMe (61 TB brutos)	4 x 7,68 TB NVMe (31 TB brutos)
Rede	2 x 100 GbE (IX.br e trânsito) + 2 x 25 GbE	2 x 25 GbE ou 2 x 10 GbE
Roteador	Switch/roteador 100G dedicado	BGP no próprio servidor; roteador compacto
Porta no IX.br	100G (SP, CE, RJ) ou 10G	10G ou 1G, conforme a localidade
Trânsito	10 Gbit/s contratados	1 a 2 Gbit/s contratados

Tabela 2. Serviços de cada nó

Serviço	Função	Software
Roteamento	Sessões BGP com os route servers do IX.br e com o trânsito; anúncio condicionado do prefixo anycast; filtros RPKI	BIRD 2, rpki-client
Porta de entrada	Término TLS, roteamento por nome (SNI) para PDS, entryway, AppView e mídia; limites de taxa; filtragem de ataques	HAProxy ou Caddy, nftables
Cache de mídia	Cache pull-through de imagens, vídeo e arquivos do aplicativo; dezenas de TB por nó	Varnish ou nginx
Cache de leituras	Respostas públicas do AppView com validade curta (perfis, threads, feeds)	Varnish, Redis
PDS regional	Hospedagem das contas da região: repositórios no NVMe, blobs no objeto regional	PDS de referência (@atproto/pds), em contêiner

Serviço	Função	Software
DNS	Autoritativo anycast de cosmos.org.br, inclusive o curinga dos handles	Knot DNS ou NSD
Malha privada	Túneis para os dois núcleos; roteamento interno	WireGuard, BIRD
Observabilidade	Métricas, logs e rastreamento enviados aos núcleos; sondas sintéticas	Prometheus, Loki, Grafana
Base	Sistema imutável instalado por imagem; configuração por Ansible; acesso só por chave; disco cifrado	Debian ou Ubuntu LTS

6.1 Instalação num PIX

Em cada localidade, o nó ocupa de 2 a 4 unidades de rack e até 1 kW no datacenter que hospeda o PIX escolhido, com dois cabeamentos: um até o equipamento do IX.br e outro até o roteador do provedor de trânsito contratado, de preferência presente no mesmo prédio. A escolha do PIX segue três critérios: ser o PIX com mais participantes da localidade, ter o provedor de trânsito no mesmo prédio e oferecer mãos locais (técnico do datacenter que troca um disco ou religa um cabo sob chamado). Nas capitais em que o PoP da RNP hospeda um PIX, a parceria com a RNP e com as universidades federais é o caminho natural para abrigar nós tipo B. Em São Paulo o IX.br tem dois PIX centrais do próprio NIC.br (NIC-NU e NIC-JD) e PIX em Equinix, Ascenty, Elea, Eletronet, ODATA e outros; a lista oficial por localidade está em ix.br.

6.2 Operação sem equipe local

O nó é instalado por imagem de sistema assinada e configurado pelo centro de operações a partir dos núcleos; qualquer intervenção física é feita por mãos locais do datacenter sob chamado. Um nó que falha de hardware é substituído por outro igual, mantido em estoque (dois de cada porte), e não consertado no local. A rotina de atualização é por ondas: uma localidade pequena primeiro, depois um quarto da rede, depois o restante, sempre com o anúncio anycast retirado durante a troca.

7. Os dois núcleos

Os núcleos ficam em São Paulo (maior concentração de participantes e de provedores de trânsito; PIX central) e em Fortaleza (segundo maior IX.br, ponto de chegada dos cabos submarinos e hub do Nordeste), em datacenters que hospedam PIX. São ativos em paralelo: cada um atende os nós mais próximos e replica o outro, e cada um é dimensionado para a carga inteira em caso de falha. A Tabela 3 traz os componentes por núcleo na configuração da fase 3.

Tabela 3. Componentes de cada núcleo (configuração da fase 3)

Componente	Dimensão
Índice do AppView	12 nós (32 núcleos, 512 GB, 8 x 7,68 TB NVMe) em cluster distribuído
Dataplane, API, caches, feeds, notificações	8 nós (32 núcleos, 256 GB)
Busca	4 nós OpenSearch (32 núcleos, 256 GB, 4 x 7,68 TB)
Relay, entryway, Ozone, espelho PLC, DNS, correio	6 nós de uso geral

Componente	Dimensão
Armazenamento de objetos	Ceph com 1 PB bruto (6 nós, discos de 22 TB e cache NVMe)
Mídia	4 nós com GPU para transcodificação e varredura
Rede	2 switches 100G, 2 roteadores de borda, firewall, HSM
Gestão, observabilidade, backup	Servidores de gestão e biblioteca de backup
Total por núcleo	Cerca de 45 servidores em 3 a 4 racks, 25 kW

Na fase 1 o núcleo de São Paulo nasce reduzido (PDS, relay, Ozone, 200 TB de objetos, sem AppView) e cresce nas fases seguintes até a configuração da tabela.

8. Plano de implantação em fases

A ordem das localidades segue o tráfego: as quatro maiores primeiro, depois as capitais de porte médio, por fim as demais, incluindo as sete da Região Norte, onde o nó local faz mais diferença de latência justamente porque muito tráfego daquela região ainda busca conteúdo em São Paulo. A Figura 3 mostra as 40 localidades por região e fase; o Anexo A detalha cada uma.

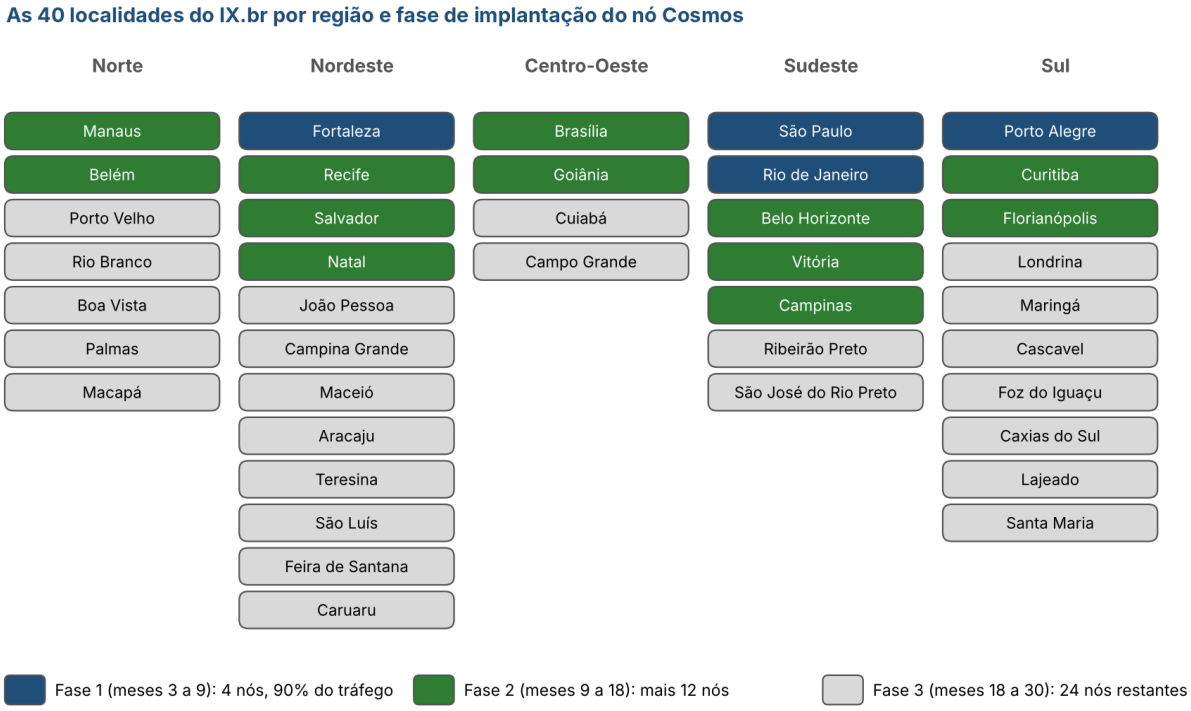


Figura 3. As 40 localidades do IX.br por região e fase de implantação.

Fase 0: fundação (meses 0 a 3)

- Fundação da Associação Cosmos, com estatuto, ata e termo de adesão (documentos 3 e 4); termos de serviço e diretrizes de moderação da Anil, política de privacidade e canal para autoridades.
- Numeração da ANID (AS28135, IPv4 e IPv6) reservada para o Cosmos; ROAs publicadas; cadastro no PeeringDB e no meu.ix.br.
- Piloto do PDS em cosmos.org.br nas máquinas atuais da rede da ANID (com o proxy já existente), contas por convite, ligação aos relays externos, teste de migração de conta.

- Seleção dos PIX e contratação de colocation e trânsito nas quatro localidades da fase 1; compra dos servidores.

Fase 1: núcleo São Paulo e quatro nós (meses 3 a 9)

- Núcleo São Paulo reduzido: frota de PDS, entryway, relay, Ozone, 200 TB de objetos, observabilidade.
- Nós tipo A em São Paulo, Fortaleza, Rio de Janeiro e Porto Alegre, com anycast e cache de mídia.
- Abertura ao público por convite; aplicativo oficial do Bluesky apontado ao Cosmos; AppView ainda da Bluesky; serviço de rótulos Cosmos publicado.
- Moderação em português 24/7 (equipe inicial), relatório de transparência inaugural.

Fase 2: segundo núcleo, AppView próprio e 16 nós (meses 9 a 18)

- Núcleo Fortaleza completo e transporte dedicado SP-CE; replicação cruzada; teste de perda de um núcleo.
- AppView Cosmos com índice parcial (pilha Blacksky) e aplicativo da Anil nas lojas (Android, iOS e web).
- Mais 12 nós: tipo A em Brasília, Curitiba, Belo Horizonte, Florianópolis, Salvador e Recife; tipo B em Goiânia, Vitória, Campinas, Manaus, Belém e Natal.
- Abertura sem convite, migração de contas em um clique, did:web para instituições.

Fase 3: 40 nós e escala nacional (meses 18 a 30)

- 24 nós tipo B restantes, incluindo as sete localidades da Região Norte.
- Índice completo da rede em cluster distribuído nos dois núcleos; cache de leituras na borda em todas as localidades.
- Capacidade para 20 milhões de contas e 2 milhões de usuários por dia; equipe de moderação plena; operação 24/7 em dois turnos de engenharia.

9. Equipe e governança

Tabela 4. Equipe por fase

Área	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Engenharia de rede e SRE	3	6	10
Desenvolvimento (protocolo, AppView, aplicativo)	3	8	12
Segurança da informação		2	4
Confiança e segurança (moderação, políticas), jurídico e conformidade	2 + fornecedor	4 + 20 moderadores	6 + 80 moderadores
Administração, comunicação, parcerias	2	3	6
Total (sem moderadores terceirizados)	10	23	38

9.1 Modelo de governança

A governança cabe à Associação Cosmos, associação sem fins lucrativos, de direito privado, a ser fundada ainda em 2026 e registrada em Belo Horizonte, para a qual a ANID, instituição fundadora e

atual titular, transfere o domínio cosmos.org.br e os nomes relacionados em até sessenta dias da inscrição no CNPJ. A associação governa duas coisas: o Cosmos, infraestrutura de identidade, e a Anil, rede social construída sobre ele. Reúne pessoas jurídicas e físicas como associados; as instituições que sustentam a rede entram pelo Termo de Adesão e Cooperação Técnica, e cada uma tem um voto na Assembleia Geral, qualquer que seja o número de servidores. Um departamento, um laboratório ou um projeto de pesquisa adere pela assinatura do coordenador. São cinco órgãos: a Assembleia Geral, soberana; o Conselho de Administração, de sete titulares e três suplentes, pessoas físicas eleitas entre os associados, em capacidade individual, com mandato de quatro anos; a Diretoria Executiva, de três cargos (Diretor-Presidente, Diretor Administrativo-Financeiro e Diretor-Técnico), eleita pelo Conselho; o Conselho Fiscal; e o Colégio de Instituições, com um representante de cada instituição que opera servidor. As diretrizes gerais de moderação da Anil são aprovadas pelo Conselho, e o detalhe fica em manuais técnicos, que podem variar por servidor; não há comitê de moderação na fundação. O NIC.br e o CGI.br são parceiros naturais na infraestrutura (IX.br e numeração); a RNP e as universidades, na hospedagem de nós e na pesquisa. O Manifesto e o Estatuto fixam o que não muda com a gestão: dados dos brasileiros em território nacional, código aberto, ausência de venda de dados e de publicidade comportamental, direito de sair com a conta inteira, transparência semestral e nenhuma peça única da rede em uma só instituição. O Estatuto e a ata de fundação são o documento 3 deste conjunto, e o Termo de Adesão, o documento 4.

9.2 Sustentação financeira

O investimento tem perfil de fomento público e de fundações; o custeio, de combinação entre recursos de interesse público, contribuições de instituições que usam o serviço (contas institucionais com did:web, feeds e rótulos sob medida) e, a partir da fase 2, um plano de assinatura opcional, sem privilégio algorítmico. Publicidade não está prevista no desenho; se entrar um dia, será por decisão do Conselho de Administração e sem rastreamento individual.

10. Jurídico e conformidade

Uma instância pública com 20 milhões de contas é, antes de tudo, um provedor de aplicação de Internet sob a lei brasileira. As obrigações que estruturam o projeto desde a fase 0 são as seguintes.

- **Marco Civil da Internet (Lei 12.965/2014).** Guarda dos registros de acesso a aplicações por seis meses (art. 15), em ambiente controlado e sigiloso; regime de responsabilidade por conteúdo de terceiros conforme a interpretação fixada pelo STF em 2025 para o art. 19, que ampliou os casos de responsabilidade após notificação e o dever de cuidado sobre riscos sistêmicos; representação legal no país e canal para ordens judiciais.
- **LGPD (Lei 13.709/2018).** Encarregado de dados, relatório de impacto, bases legais claras para cada tratamento, política de retenção, direitos do titular exercíveis no aplicativo, e, por política do serviço e não só por lei, dados em território nacional.
- **ECA Digital (2025, em vigor desde março de 2026).** Verificação de idade proporcional ao risco, controles parentais, configuração protetiva por padrão para contas de adolescentes e restrições de perfilamento; o Cosmos adota verificação por faixas, com o mínimo de dados.
- **Legislação eleitoral.** Resoluções do TSE sobre propaganda, impulsionamento e desinformação em período eleitoral; rotulagem de conteúdo sintético; canal específico para a Justiça Eleitoral.
- **Material de abuso infantil.** Varredura automática na entrada, remoção imediata, preservação de evidência e comunicação à SaferNet e às autoridades competentes.

- **Direito autoral e remoções.** Procedimento de notificação e contranotificação público, com registro.
- **Transparência.** Termos de uso, política de moderação, política de privacidade e relatório semestral públicos; publicação dos rótulos e das métricas de moderação em formato aberto.

11. Riscos e mitigações

Risco	Efeito	Mitigação
Grandes operadoras sem peering aberto no IX.br	Parte do tráfego sai por trânsito pago; latência maior para esses usuários	Trânsito dimensionado para 15% a 40% do tráfego; negociação de peering bilateral; presença nos PIX onde essas operadoras estão
Escassez de IPv4	Atraso na numeração	Compra de /24 por transferência já na fase 0; serviço nativo em IPv6 (72% dos acessos brasileiros já usam IPv6)
Ataques volumétricos (DDoS)	Indisponibilidade em uma ou mais cidades	Anycast em 40 pontos, filtragem local, serviço de mitigação contratado para os prefixos, exercícios semestrais
Dependência do diretório did:plc	Resolução de identidades depende de serviço externo	Espelho completo e verificável nos núcleos; did:web para instituições; acompanhamento da transição do diretório à associação independente
Custo do AppView acima do previsto	Fase 3 mais cara	Índice parcial primeiro; cluster distribuído só com usuários que o justifiquem; medição contínua de custo por usuário ativo
Pressão regulatória e judicial	Ordens em volume, multas, responsabilização	Jurídico desde a fase 0, canal para autoridades, registros de auditoria, política pública de moderação, relatório de transparência
Falta de gente qualificada	Atraso na implantação	Parceria com universidades e RNP, bolsas, código aberto como atrativo, operação remota que dispensa equipe local
Mudança de protocolo	Retrabalho	Participação no grupo de trabalho do IETF; acompanhamento das implementações de referência; nenhuma extensão proprietária
Financiamento interrompido	Projeto parado no meio	Fases autossuficientes: cada patamar entrega serviço completo e pode ser mantido com o custeio daquela fase

12. Indicadores

Indicador	Meta
Latência de rede do usuário até o nó (mediana por localidade)	Abaixo de 15 ms em 90% das localidades
Tráfego ao usuário entregue por peering no IX.br	Acima de 60% na fase 1 e de 85% na fase 3
Disponibilidade da porta de entrada (anycast)	99,95% ao mês
Taxa de acerto do cache de mídia	Acima de 95% para imagens e 85% para vídeo

Indicador	Meta
Tempo de propagação de um post até os AppViews	Abaixo de 2 segundos (percentil 95)
Tempo de primeira resposta a denúncia de alta gravidade	Abaixo de 1 hora, 24/7
Contas migradas de outros operadores	10% da base ao fim da fase 2
Dados de usuários em território nacional	100%

13. Cronograma

Meses	Fase	Marcos principais
0 a 3	Fase 0	Governança e jurídico; numeração da ANID e ROAs; piloto do PDS; contratação de PIX e trânsito nas 4 primeiras localidades; compra de servidores
3 a 6	Fase 1	Núcleo SP reduzido no ar; nós SP e CE; anycast em produção; moderação inicial
6 a 9	Fase 1	Nós RJ e RS; abertura por convite; relatório de transparência inaugural (M1)
9 a 12	Fase 2	Núcleo CE; transporte SP-CE; replicação; nós DF, PR, MG
12 a 15	Fase 2	AppView Cosmos (índice parcial); aplicativo nas lojas; nós SC, BA, PE, GO, ES
15 a 18	Fase 2	Nós Campinas, AM, PA, RN; abertura sem convite; migração em um clique; did:web institucional (M2)
18 a 24	Fase 3	Nós tipo B do Nordeste e do Norte (12); índice completo em cluster; equipe de moderação plena
24 a 30	Fase 3	Nós tipo B do Sul, Sudeste e Centro-Oeste (12); dimensionamento para 20 milhões; auditoria externa (M3)

Anexo A. As 40 localidades do IX.br e o nó de cada uma

Porte indicativo pelo número de participantes e pelo tráfego do IX.br de cada localidade (grande: milhares de participantes ou tráfego acima de 1 Tbit/s; médio: entre 50 e 400 participantes; pequeno: abaixo de 50). Os números atuais por localidade estão em ix.br/localidades.

Região	Localidade	UF	Porte do IX.br	Nó	Fase
Norte	Manaus	AM	Médio	B	2
Norte	Belém	PA	Médio	B	2
Norte	Porto Velho	RO	Pequeno	B	3
Norte	Rio Branco	AC	Pequeno	B	3
Norte	Boa Vista	RR	Pequeno	B	3
Norte	Palmas	TO	Pequeno	B	3
Norte	Macapá	AP	Pequeno (operação desde set/2026)	B	3
Nordeste	Fortaleza	CE	Grande (7,7 Tbit/s, 920 AS)	A	1
Nordeste	Recife	PE	Médio	A	2
Nordeste	Salvador	BA	Médio	A	2
Nordeste	Natal	RN	Médio	B	2
Nordeste	João Pessoa	PB	Pequeno	B	3
Nordeste	Campina Grande	PB	Pequeno	B	3
Nordeste	Maceió	AL	Pequeno	B	3
Nordeste	Aracaju	SE	Pequeno	B	3
Nordeste	Teresina	PI	Pequeno	B	3
Nordeste	São Luís	MA	Pequeno	B	3
Nordeste	Feira de Santana	BA	Pequeno	B	3
Nordeste	Caruaru	PE	Pequeno	B	3
Centro-Oeste	Brasília	DF	Médio (acima de 200 AS)	A	2
Centro-Oeste	Goiânia	GO	Médio	B	2
Centro-Oeste	Cuiabá	MT	Pequeno	B	3
Centro-Oeste	Campo Grande	MS	Pequeno	B	3
Sudeste	São Paulo	SP	Grande (35,9 Tbit/s, 2.696 AS)	A	1
Sudeste	Rio de Janeiro	RJ	Grande (5,5 Tbit/s, 740 AS)	A	1
Sudeste	Belo Horizonte	MG	Médio	A	2
Sudeste	Vitória	ES	Médio	B	2
Sudeste	Campinas	SP	Médio	B	2
Sudeste	Ribeirão Preto	SP	Pequeno	B	3
Sudeste	São José do Rio Preto	SP	Pequeno	B	3
Sul	Porto Alegre	RS	Grande (acima de 300 AS)	A	1

Região	Localidade	UF	Porte do IX.br	Nó	Fase
Sul	Curitiba	PR	Médio (acima de 200 AS)	A	2
Sul	Florianópolis	SC	Médio	A	2
Sul	Londrina	PR	Pequeno	B	3
Sul	Maringá	PR	Pequeno	B	3
Sul	Cascavel	PR	Pequeno	B	3
Sul	Foz do Iguaçu	PR	Pequeno	B	3
Sul	Caxias do Sul	RS	Pequeno	B	3
Sul	Lajeado	RS	Pequeno	B	3
Sul	Santa Maria	RS	Pequeno	B	3

Anexo B. Glossário

Termo	Significado
AppView	Serviço que consome o firehose, indexa a rede e serve a API que o aplicativo usa (timelines, perfis, busca).
Anycast	Técnica em que o mesmo endereço IP é anunciado de vários lugares; o roteamento leva cada usuário ao mais próximo.
ASN	Número de sistema autônomo: a identidade de uma rede no roteamento da Internet (BGP).
DID	Identificador descentralizado e permanente de uma conta (did:plc ou did:web).
Firehose	Fluxo contínuo de todos os eventos (posts, likes, follows) emitido por um PDS ou agregado por um relay.
Handle	Nome legível de uma conta, sempre um nome de domínio (nome.cosmos.org.br ou domínio próprio).
IX.br	Conjunto de pontos de troca de tráfego Internet do NIC.br, com 40 localidades em 2026.
Labeler (serviço de rótulos)	Serviço que publica rótulos de moderação que usuários e AppViews podem assinar.
Ozone	Ferramenta aberta de moderação do AT Protocol.
PDS	Personal Data Server: servidor que hospeda as contas e os dados (repositório assinado e mídia).
Peering	Troca direta de tráfego entre duas redes, em geral sem pagamento por volume.
PIX	Ponto de interconexão: o local físico, num datacenter, em que um participante se conecta ao IX.br de uma localidade.
Relay	Serviço que coleta o firehose de muitos PDS e o republica num fluxo único de toda a rede.
RPKI	Infraestrutura de chaves públicas para validar quem pode anunciar cada prefixo IP.
Trânsito IP	Serviço pago que leva uma rede a toda a Internet, por oposição ao peering.

Anexo C. Fontes

- NIC.br, IX.br: localidades atuais (ix.br/localidades/atuais) e estatísticas de tráfego (ix.br/trafego).
- IX.br (verbete), Wikipédia em português: localidades, participantes, conexões e picos por localidade em 2026.
- Teletime, 22/07/2026: IX.br atinge recorde de 55 Tbps de tráfego agregado; São Paulo com 35,9 Tbps.
- NIC.br, 20/03/2026: IX.br hits record 50 Tbit/s of aggregated Internet traffic.
- IX Fórum 19 (dez/2025) e apresentações regionais do IX.br: portas de 400G, MPLS, participação sem custos nas localidades, cobrança em São Paulo e Rio de Janeiro.
- Convergência Digital, 2017: NIC.br começa a cobrar por uso do PTT de São Paulo.
- Registro.br, numeração: ASN, IPv6 e esgotamento de IPv4; LACNIC, política de esgotamento fase 3 e transferências.
- bluesky-social/pds (GitHub): requisitos e instalação do PDS de referência.
- atproto.com, Relay Updates for Sync v1.1 (maio de 2025); B. Newbold, A Full-Network Relay for $34 a Month (2025).
- blacksky-algorithms/atproto (GitHub): requisitos de hardware e arquitetura do AppView independente; blacksky-algorithms/rsky.
- Bluesky, 2025 Transparency Report (jan/2026) e 2024 Moderation Report (jan/2025).
- Eurosky (eurosky.tech): FAQ e plano de desenvolvimento; Olhar Digital, 15/04/2026.
- IETF Datatracker: grupo de trabalho ATP (atproto) em formação, 2026.
- docs.bsky.app, Bluesky PLC Directory to be operated by an independent organization (2025).