

Catena Manual

Plataforma de streaming on-premises

Flussonic

© Flussonic 2026

Table of contents

1. Produtos	4
2. Catena	5
2.1 Início rápido	6
2.2 Características funcionais	13
3. Instalação	20
3.1 Instalação	20
3.2 Componentes e confiabilidade	22
3.3 Backup e restauração	24
3.4 Atualização	25
4. Canais	26
4.1 Criação e gestão de um canal	26
4.2 Canal com uma fonte externa	31
4.3 Fonte multicast	34
4.4 Reserva de fontes	36
4.5 Transcodificação e MBR	41
4.6 O arquivo DVR	44
4.7 Retransmissão	0
4.8 Previews do canal	0
5. Cluster	0
5.1 Lista de streamers	0
5.2 O streamer local	0
5.3 Adicionar um streamer	0
5.4 Configurações do streamer	0
5.5 Diagnóstico do streamer	0
5.6 Autonomia do streamer	0
5.7 Retirar um streamer	0
5.8 Alocação de canais	0
5.9 Zonas CDN	0
6. Reprodução	0
6.1 Reprodução do canal	0
6.2 Proteger a reprodução	0
6.3 Ciclo de vida da sessão	0
7. Integrations	0
7.1 Integração: autorização flussonic	0
7.2 Integração: tickets do Catena	0

8. Operação	0
8.1 O painel de controle	0

1. Produtos

2. Catena

2.0.1 Catena

O Catena é a plataforma da Flussonic para colocar um serviço de televisão no ar no seu próprio hardware.

Os canais chegam da sua cabeceira, de uma antena de satélite ou de um parceiro. O Catena os recebe, converte-os em algo que os aparelhos dos espectadores realmente conseguem reproduzir, grava um arquivo para que dê para ver o que se perdeu, e leva a imagem até televisores, celulares e set-top boxes. Decidir quem pode assistir a qual canal também é trabalho do Catena.

Uma instalação é uma única interface web: os canais, as máquinas que os carregam, os espectadores e tudo o que envolve a reprodução.

O que você pode colocar no ar

- **Televisão para os assinantes de um provedor de internet.** Canais na sua própria rede, o guia de programação, pacotes, catch-up e um aplicativo no set-top box do assinante.
- **A entrega por baixo do produto de outra pessoa.** O portal, os aplicativos e o faturamento continuam seus; o Catena recebe os canais e os leva até o espectador.
- **Um serviço de televisão para várias marcas ao mesmo tempo.** Uma instalação, com assinantes próprios e uma lista de canais própria para cada uma.

Tudo o que a plataforma faz — e o que ainda está sendo construído — está na página [Características funcionais](#).

Do que ela é feita

O Catena tem duas camadas, e você pode adotar apenas uma delas:

- **O motor de entrega** recebe os canais, processa-os, grava o arquivo e serve os espectadores. É a camada que se conecta a um portal que você já tem.
- **O serviço de assinantes** transforma esses canais em produto: portais, pacotes, guia, assinantes e os aplicativos em que eles assistem. É o que se adota quando ainda não há um sistema de TV de operador.

Se você precisa apenas de um servidor de streaming sem um plano de controle acima dele, use o [Sapsan](#) sozinho.

Como ela é organizada

Uma instalação é montada com dois tipos de peças:

- **central** — o plano de controle. Guarda a configuração de todos os canais, decide qual máquina leva qual canal, coleta estatísticas e serve a interface web e a API de gestão.
- **streamers** — servidores [sapsan](#). Um streamer captura as fontes, transcodifica, grava o arquivo e serve os espectadores. Os streamers não guardam configuração própria: eles a recebem do central.

A menor instalação é uma máquina com as duas partes em um único processo. Crescer significa acrescentar máquinas, não refazer o que já existe.

Por onde começar

- **Início rápido** — de uma máquina Ubuntu vazia a um canal no ar, em um único servidor.
- **Características funcionais** — o mapa completo do que a plataforma faz.
- **Adicionar um streamer** — quando uma máquina já não basta.

2.1 Início rápido

Esta página leva uma máquina vazia até um canal no ar. Tudo acontece nessa única máquina: o pacote `catena` a transforma em uma instalação completa —plano de controle e streamer em um mesmo processo— e provisiona o próprio banco de dados pelo caminho.

Aqui você não configura PostgreSQL, nem streamers, nem um cluster. Isso vem depois, quando a instalação cresce além de um único servidor.

2.1.1 O que é necessário

- Uma máquina com Ubuntu 24.04 e acesso root.
- Acesso de saída à internet — a licença é ativada online.
- Um arquivo com a chave de licença (`license.txt`). O Catena não inicia sem ele.

2.1.2 Conectar o repositório

Os pacotes vêm do repositório da Flussonic:

```
curl -L http://apt.flussonic.com/repo/master/dev.key > /etc/apt/trusted.gpg.d/dev.gpg
echo "deb http://apt.flussonic.com/branch/sapsan/master repo/" > /etc/apt/sources.list.d/flussonic.list
apt update
```

2.1.3 Colocar a licença no lugar

Coloque o arquivo de licença antes de instalar, para que o serviço inicie logo após a instalação:

```
mkdir -p /etc/catena
cp license.txt /etc/catena/license.txt
chmod 600 /etc/catena/license.txt
```

Se você não tiver o arquivo à mão, pule este passo: a instalação pede a chave e a grava por conta própria.

2.1.4 Instalar

```
apt install --install-recommends catena
```

Um pacote basta. O `catena` torna esta máquina uma instalação Catena e traz junto o que isso exige: o servidor de streaming da versão correspondente e o PostgreSQL.

O `--install-recommends` importa: os plugins do transcodificador (`sapsan-transcoder`) são uma dependência recomendada, não obrigatória — o servidor funciona sem eles, mas nada pode ser codificado. O apt instala os pacotes recomendados por padrão, então em um sistema comum a opção não muda nada; em um host configurado com `APT::Install-Recommends "false"` é ela que mantém a transcodificação disponível.

Durante a instalação, o pacote `catena`:

- cria a role e o banco de dados `catena` no PostgreSQL;
- gera uma senha para o banco de dados e outra para o administrador, e grava ambas em `/etc/catena/secrets.env` (modo `0600`, pertencente ao `root`);
- inicia o `catena.service`, que aplica o esquema do banco de dados na primeira execução.

As senhas nunca são impressas no terminal — você as lê do arquivo. Reinstalar ou atualizar o pacote reaproveita os segredos existentes em vez de rotacioná-los.

2.1.5 Fazer login

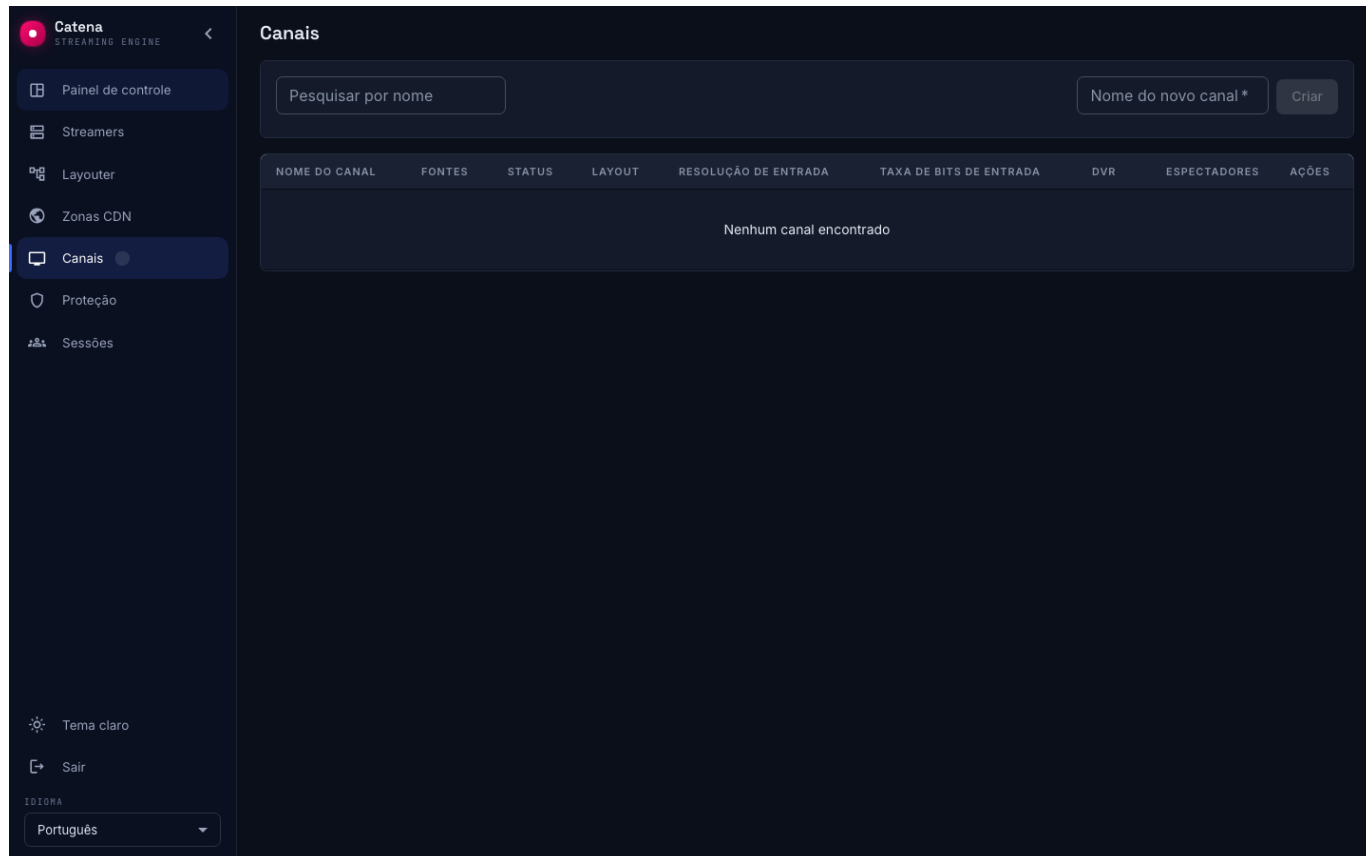
Leia a senha do administrador:

```
grep EDIT_AUTH_PASSWORD /etc/catena/secrets.env
```

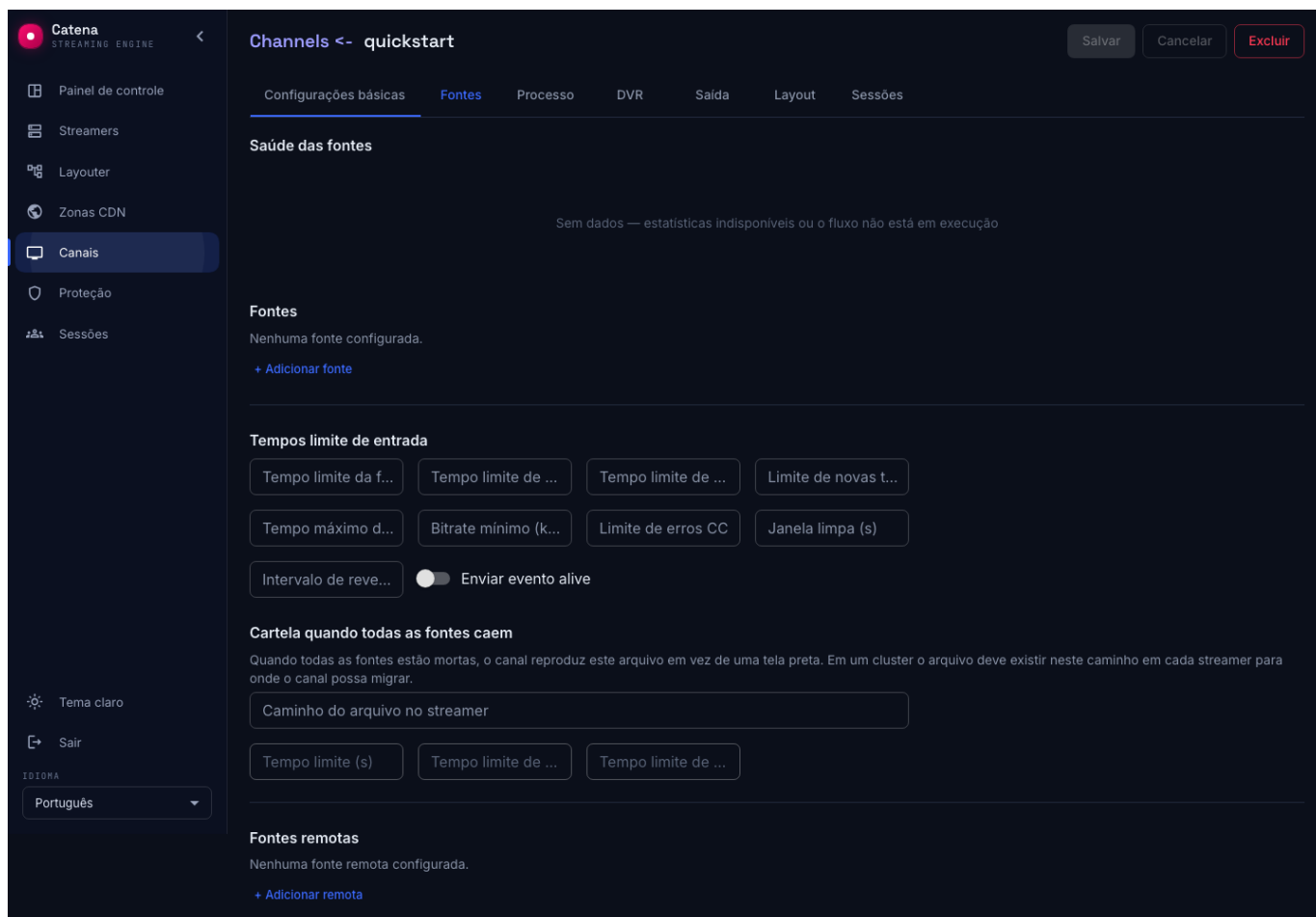
Abra `http://<endereço-do-servidor>/` em um navegador e faça login como `admin` com essa senha. Você chega ao **Painel de controle**: um streamer — esta máquina — e nenhum canal ainda.

2.1.6 Criar o primeiro canal

Vá em **Canais**. Uma instalação recém-feita não tem nenhum.



Digite `quickstart` como nome e pressione **Criar**. O canal abre na aba **Fontes**, ainda sem nada configurado.



Pressione **+ Adicionar fonte** e defina o protocolo como **Synthetic** — um gerador embutido, para verificar a reprodução antes de conectar uma fonte real. Marque **Generate video (SMPTE bars)** e **Generate audio (beep/bop)**: os valores padrão que aparecem (1280×720 a 25 fps, 48 kHz estéreo) são os desejados. Pressione **Salvar**.

Catena
STREAMING ENGINE

Channels <- quickstart

Configurações básicas **Fontes** Processo DVR Saída Layout Sessões

Saúde das fontes

● Funcionando **Ativa**
synthetic://
yuv 1280x720@25 - pcm 2ch

Fontes

Protocolo
Synthetic

☒ Gerar vídeo (barras SMPTE)

Taxa de quadros: 25 Largura: 1280 Altura: 720

☒ Gerar áudio (bipe)

Taxa de amostragem: 48000 Canais de áudio: 2 Bitrate: 128000

Opções da fonte: todas as regras herdadas

+ Adicionar fonte

Tempo limite de entrada

Tempo limite da f... Tempo limite de ... Tempo limite de ... Limite de novas t...

Tempo máximo d... Bitrate mínimo (k... Limite de erros CC Janela limpa (s)

Intervalo de reve... ☐ Enviar evento alive

Cartela quando todas as fontes caem

Quando todas as fontes estão mortas, o canal reproduz este arquivo em vez de uma tela preta. Em um cluster o arquivo deve existir neste caminho em cada streamer para onde o canal possa migrar.

Caminho do arquivo no streamer

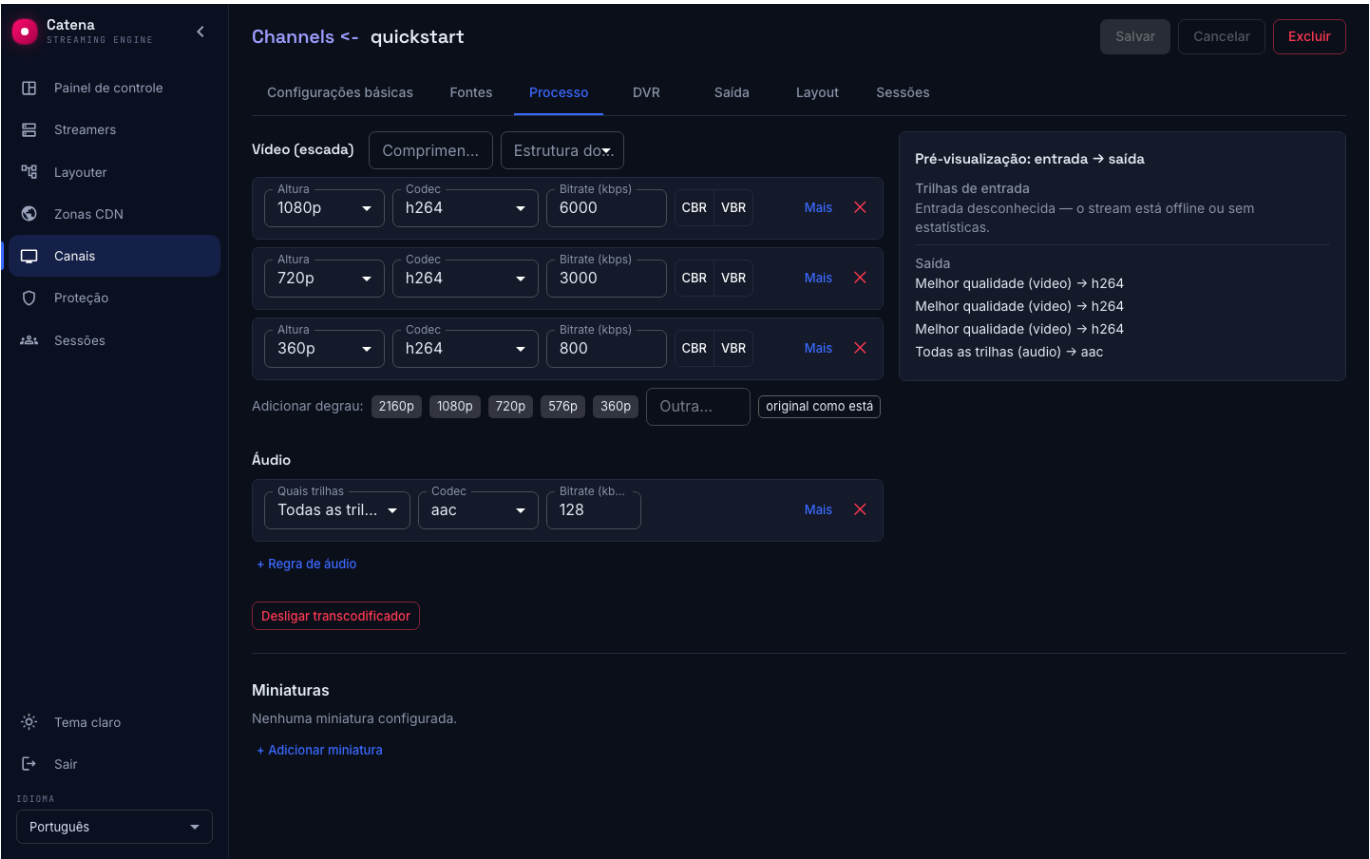
Tempo limite (s) Tempo limite de ... Tempo limite de ...

Fontes remotas

Nenhuma fonte remota configurada.

+ Adicionar remota

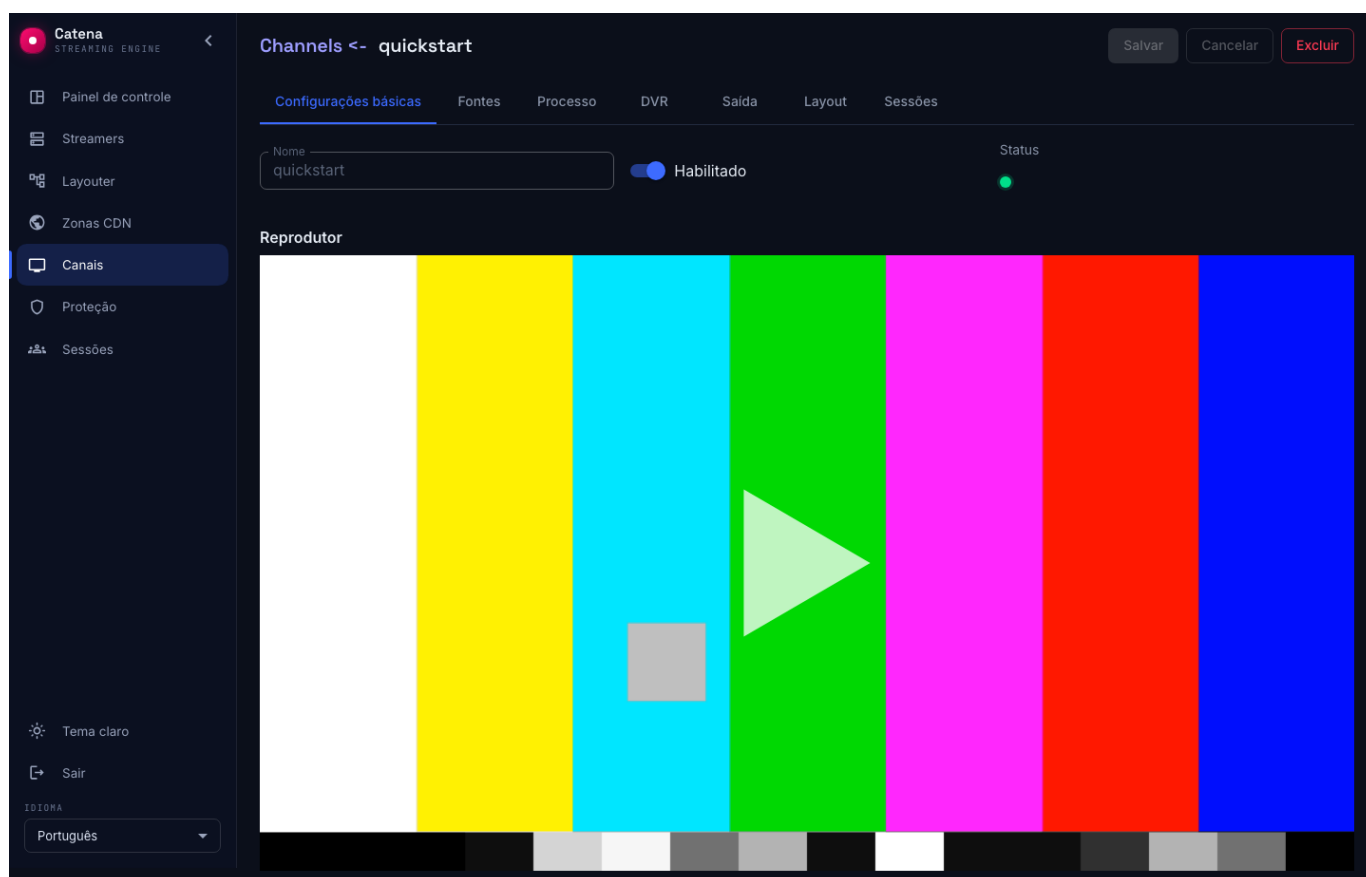
O gerador emite quadros não comprimidos, que nenhum reprodutor comum lê, então o canal também precisa de um transcodificador. Abra a aba **Processo** e pressione **Standard ladder 1080/720/360 + AAC** — um único preset cobre todo o trabalho. Pressione **Salvar**.



O central registra o canal e o entrega ao streamer. Em alguns segundos o canal aparece como em execução.

2.1.7 Reproduzir

Volte para a aba **Configurações básicas**. A página do canal traz um reprodutor embutido: as barras de teste com um relógio correndo significam que todo o caminho funciona – fonte, transcodificador, streamer e reprodução.



O mesmo canal fica disponível para qualquer reprodutor externo em `http://<endereço-do-servidor>/streaming/v/quickstart/index.m3u8`.

2.1.8 Se algo deu errado

Verifique o serviço e o log dele:

```
systemctl status catena
journalctl -u catena -n 50
```

- **O serviço não está em execução e o log menciona a licença.** O arquivo de licença não estava presente no momento da instalação. Coloque-o em `/etc/catena/license.txt` e execute `systemctl start catena`.
- **A instalação informou que o PostgreSQL estava inacessível.** O banco de dados não foi provisionado. Crie-o você mesmo, escreva `DATABASE_URL` em `/etc/catena/secrets.env` e execute `systemctl restart catena`.
- **O reprodutor diz que não consegue carregar o vídeo.** O canal está em execução, mas nada reproduzível sai dele — quase sempre é um transcodificador ausente: o gerador sintético produz quadros brutos, e um reprodutor precisa de H.264 e AAC. Verifique a aba **Processo**.
- **O transcodificador está configurado e mesmo assim o canal não produz nada.** Verifique se os plugins de codificação estão instalados: `dpkg -l | grep sapsan-transcoder`. Se apenas o pacote `-base` estiver lá, a máquina foi instalada sem os pacotes recomendados — execute `apt install --install-recommends catena`.
- **O canal existe mas não inicia.** Olhe a página do canal: ela mostra se o canal foi colocado em um streamer e se a fonte dele está viva.

2.1.9 Para onde ir depois

Tudo isto cabe nesta única máquina, sem configuração adicional:

- conectar fontes reais, configurar fontes reservas e a comutação entre elas;
- acrescentar transcodificação multibitrate, gravação do arquivo e nPVR;
- configurar a reprodução e sua autorização.

Quando uma máquina deixar de bastar, acrescente uma segunda: o plano de controle que você já tem permanece onde está, nada é desmontado.

2.2 Características funcionais

Esta página é o mapa de todo o produto: o que o Catena faz hoje por um operador e o que vai fazer. É uma referência, não um tutorial — cada capacidade ocupa uma linha, e as páginas deste manual descrevem as que você já pode usar.

O Catena tem duas camadas, e elas são licenciadas separadamente: você pode adotar só o motor de entrega e adicionar o serviço de assinantes quando precisar.

- **O motor de entrega** recebe os canais, processa-os, grava o arquivo e serve os espectadores. Se você já tem um portal ou middleware, é esta camada que se conecta a eles.
- **O serviço de assinantes** transforma esses canais em produto: portais, pacotes, guia, assinantes e os aplicativos em que eles assistem.

2.2.1 Como ler o estado

Estado	O que significa
disponível	Funciona na versão atual, documentado ou em documentação
em desenvolvimento	Está sendo construído agora — a tela ou a API podem estar incompletas
planejado	Decidido e no roteiro, ainda não iniciado

Aqui não há datas nem números de versão de propósito: um mapa de capacidades que promete trimestres envelhece antes de ser lido. Para prazos, fale com o seu gerente de conta.

2.2.2 O motor de entrega

Recepção de vídeo

Capacidade	Estado	O que é
Fontes por RTMP, RTSP, MPEG-TS (UDP e HTTP), HLS, M4F	disponível	As formas habituais pelas quais um canal chega de uma cabeça ou de um parceiro
Recepção de multicast	disponível	Pegar SPTS direto da rede do operador
Recepção por SRT	disponível	Pegar um sinal por um enlace com perdas, com frase de acesso
Ponto de publicação	disponível	O outro lado empurra para o Catena em vez de ser consultado
Fonte sintética	disponível	Gerador embutido para provar o caminho antes de existir sinal real
Fontes reservas com prioridade	disponível	Uma lista ordenada; o canal passa à seguinte quando uma fonte morre
Arquivo reserva	disponível	Um clipe vai ao ar quando nenhuma fonte responde
Limiares de qualidade da fonte	disponível	Tempos limite, piso e teto de bitrate, erros de continuidade MPEG-TS
Estado da fonte com motivo	disponível	Funcionando, degradada ou morta — e por quê, em cada fonte
Recepção de MPTS com seleção de programas	planejado	Pegar um multiplex e extrair dele os programas
Placas de captura DVB-C/T/S	planejado	Canais tirados direto de um sintonizador de cabo, terrestre ou de satélite

Processamento de vídeo

Capacidade	Estado	O que é
Transcodificação para H.264 e H.265	disponível	Levar qualquer fonte ao que os aparelhos dos espectadores realmente decodificam
Escada ABR	disponível	Várias versões por canal: resolução, bitrate, GOP e estratégia de redimensionamento por degrau
Seleção de faixa por identificador ou idioma	disponível	Como cada entrada se transforma numa saída
Codificação de áudio por faixa	disponível	Codec e bitrate próprios para cada faixa de áudio
Miniaturas	disponível	Quadros para prévia de avanço e para os mosaicos de canais
Legendas automáticas a partir da fala	em desenvolvimento	O reconhecimento de voz transforma o áudio em uma faixa de legendas
Legendas DVB, teletexto e CEA-608 para WebVTT	em desenvolvimento	Levar as legendas de radiodifusão aos formatos que os players OTT entendem
Transcodificação por hardware: NVENC, Quick Sync	planejado	Densidade em GPU em vez de codificar só em CPU
Desentrelaçamento	planejado	Sinais entrelaçados de radiodifusão para progressivo em aparelhos OTT
Logotipo e texto sobreposto	planejado	Marca do canal e textos sobre a imagem, inclusive um relógio
Normalização de loudness	planejado	Trazer os canais a um volume comum em vez de um ganho manual
Marcas SCTE-35	planejado	Ler as marcas de corte e reemitir-las nos protocolos de saída

Arquivo, catch-up e timeshift

Capacidade	Estado	O que é
Gravação do arquivo	disponível	Gravar um canal com limite de profundidade e de tamanho
Arquivo em vários discos	disponível	Vários pontos de montagem por streamer, com verificação de montagem e estado do disco
Reprodução do arquivo por intervalo	disponível	Reproduzir qualquer intervalo passado pelos seus limites em UTC
Catch-up por programa	planejado	O espectador escolhe um programa no guia e ele toca desde o início
Startover e pausa do ao vivo	planejado	Ir ao começo do que está no ar e pausar um canal ao vivo
Timeshift relativo e absoluto	planejado	Tocar N segundos atrás do ao vivo, ou a partir de um horário de relógio
Canal com fuso deslocado	planejado	Um sinal «+2 horas» separado, lido do arquivo uma vez e servido a todos
PVR de rede	planejado	Gravações a pedido do assinante que duram mais que o arquivo do canal
Intervalos protegidos do arquivo	planejado	Fixar um intervalo para que a retenção não o apague
Replicação do arquivo entre streamers	planejado	Uma gravação sobrevive à perda da máquina que a fez
Arquivo em S3	planejado	Levar a profundidade para armazenamento de objetos em vez de discos locais
Cache SSD do arquivo quente	planejado	O horário nobre sai do SSD sem pagar por um arquivo inteiro em SSD

Entrega ao espectador

Capacidade	Estado	O que é
HLS e LL-HLS	disponível	A forma principal como os espectadores assistem, e sua variante de baixa latência
DASH	disponível	O segundo formato de manifesto, para os aparelhos que o preferem
Saída MPEG-TS e fMP4	disponível	Transporte simples para set-top boxes e para outros servidores
Player embutido	disponível	Ver um canal pelo console sem configurar nada
Zonas CDN	disponível	Os espectadores são direcionados pelo IP aos streamers da sua zona
Balanceador	disponível	O player pede um único endereço e é enviado ao streamer que carrega o canal
Saída para multicast	planejado	Servir os seus próprios assinantes em uma rede gerenciada enviando canais a grupos multicast
Faixas de miniaturas nos manifestos	planejado	Prévia na linha do tempo do player
Filtragem de faixas na URL	planejado	Pedir um subconjunto específico de vídeo, áudio e legendas
Roteamento por geografia	planejado	Escolher o edge pela localização do espectador, não só pela sub-rede
Smooth Streaming (MSS)	planejado	Caminho para aparelhos antigos e PlayReady

Acesso e proteção

Capacidade	Estado	O que é
Credenciais do operador e chaves de API	disponível	Acesso ao console e chaves bearer para a API de gestão
Tokens de adesão e chaves de streamer	disponível	Como uma máquina é admitida no cluster e como ela se autentica depois
Backends de autorização de reprodução	em desenvolvimento	O Catena pergunta ao seu serviço se uma sessão pode tocar; a tela existe, a API está migrando
Links assinados	planejado	Link com hash, validade e vínculo opcional ao IP, verificado sem chamar ninguém
Várias fontes de autorização ao mesmo tempo	planejado	Consultar vários backends em paralelo; vence o primeiro «sim»
Limite de sessões simultâneas	planejado	Teto de fluxos por assinante e detecção de senha compartilhada
Restrições geográficas	planejado	Fazer valer os direitos territoriais na reprodução
Domain lock, CORS e listas de IP	planejado	Onde um fluxo pode ser incorporado e quem pode pedi-lo
DRM: Widevine, PlayReady, FairPlay	planejado	Proteção de nível de estúdio com chaves do seu fornecedor DRM via CPIX
DRM sobre arquivo e VOD	planejado	A mesma proteção no catch-up e nos arquivos, com rotação de chaves

Publicidade

Capacidade	Estado	O que é
Inserção de publicidade no servidor	planejado	Anúncios costurados ao fluxo, de modo que bloqueadores não veem uma requisição à parte
Inserção por marcas SCTE-35	planejado	Substituir os intervalos que a emissora já marca
Inserção por horário	planejado	Intervalos onde a fonte não traz marcas
Decisão do anúncio no seu backend	planejado	Qual peça cada espectador vê é decisão do seu sistema
Registro de impressões	planejado	Registro por espectador do que foi de fato exibido

Cluster e tolerância a falhas

Capacidade	Estado	O que é
Registro de streamers	disponível	Todas as máquinas, seu estado e sua telemetria em uma tela
Adesão de um streamer	disponível	Uma janela com prazo e um token em vez de editar arquivos
Colocação automática de canais	disponível	O central decide qual streamer leva qual canal
Histórico e motivos da colocação	disponível	Por que um canal está onde está e o que o moveu
Recuperação da perda de um streamer	disponível	Os canais da máquina morta são replanejados sobre as vivas
Entrega da configuração	disponível	O central guarda os ajustes e acompanha o desejado, o baixado e o aplicado
Limite de canais por streamer	planejado	Limitar quanto uma máquina assume; zero a mantém no cluster porém vazia
Backup e restauração do banco	planejado	Um procedimento com suporte em vez de um <code>pg_dump</code> caseiro
Cálculo da folga de capacidade	planejado	Quanta folga o cluster precisa para sobreviver à perda de uma máquina

Observabilidade e operação

Capacidade	Estado	O que é
Painel	disponível	A instalação inteira em uma tela: máquinas, canais, tráfego, erros
Telemetria dos streamers	disponível	CPU, rede, canais em execução, capacidade de arquivo, tempo ativo, último contato
Sessões de espectadores ao vivo	disponível	Quem assiste o quê e de qual streamer, com filtros e encerramento forçado
Histórico de sessões	disponível	Sessões encerradas com duração, volume e motivo do término
Servidor de métricas embutido	disponível	Consultas compatíveis com Prometheus e fonte de dados para Grafana
Logs estruturados e rastreamento	disponível	Logs legíveis por máquina e traces OpenTelemetry para seguir uma requisição
Retroview	disponível	Monitoramento em nuvem do fabricante com histórico longo e alertas prontos
Tela de logs no console	planejado	Ler os logs do cluster sem entrar por shell
Alertas por e-mail, Telegram e webhook	planejado	Ser avisado de um canal caído em vez de descobri-lo
SNMP	planejado	Integração com um NOC existente
Eventos e webhooks	planejado	Enviar o que aconteceu aos seus sistemas, com novas tentativas
Telemetria de qualidade dos players	planejado	Rebuffering, tempo de início e erros como o aparelho do espectador vê

2.2.3 O serviço de assinantes

Esta camada transforma um fluxo em produto de televisão. Adote-a se você não tem um sistema de TV de operador; pule-a e conecte o seu portal pela API se já tem um.

Portais e multilocação

Capacidade	Estado	O que é
O portal como locatário	planejado	Assinantes, canais e pacotes separados sobre infraestrutura compartilhada
Personalização do portal	planejado	Logotipo e nomes visíveis nos aplicativos e nas lojas
Domínio próprio por portal	planejado	Cada marca responde no seu próprio endereço
Chave de API própria por portal	planejado	As integrações ficam restritas a um locatário
Uma fonte para vários portais	planejado	O mesmo sinal serve várias marcas e é recebido uma só vez

Canais, pacotes e guia

Capacidade	Estado	O que é
Modelos de canal	em desenvolvimento	Ajustes escritos uma vez e aplicados a centenas de canais
Catálogo de canais	planejado	Título, logotipo e vínculo com o guia sobre o fluxo técnico
Pacotes	planejado	Conjuntos de canais com nome — o que o assinante realmente compra
Pacotes gratuitos	planejado	Canais que todo assinante recebe sem assinatura
Guia a partir de XMLTV	planejado	Importar a programação do seu fornecedor, com atualização automática
Guia a partir do transporte	planejado	Extrair o EPG do DVB EIT quando não há fonte XMLTV
Diagnóstico da importação do guia	planejado	O que foi baixado, o que mudou, o que falhou e quando
API de programas	planejado	Consultar a programação para aplicativos e integrações

Assinantes e assinaturas

Capacidade	Estado	O que é
Contas de assinante	planejado	Quem assiste, e a que tem direito
Entrada por telefone e código SMS	planejado	Sem senhas para o espectador
Cadastro no primeiro acesso	planejado	A conta aparece sozinha, se você permitir
Token de reprodução por assinante	planejado	O que o streamer verifica antes de servir uma sessão
Assinaturas de pacotes	planejado	O acesso é concedido e retirado na hora
Bloqueio de um assinante	planejado	Cortar o acesso sem perder a conta e o histórico
Períodos de teste e promoção	planejado	Acesso por prazo como função do produto, não como script
Integração com faturamento	planejado	Seu faturamento comanda as assinaturas pela API e por webhooks

Aplicativos para espectadores

Capacidade	Estado	O que é
Aplicativo para Android TV e set-top box	planejado	A tela principal dos assinantes do operador
Player web para o espectador	planejado	Assistir sem instalar nada
Personalização do operador	planejado	O aplicativo sai com o seu nome e o seu logotipo
Lista de canais com «agora» e «a seguir»	planejado	O que está no ar e o que vem depois
Catch-up pelo guia	planejado	Escolher um programa passado e vê-lo desde o início

Analytics e auditoria

Capacidade	Estado	O que é
Sessões de visualização	disponível	O registro ao vivo e histórico de quem assistiu o quê
Audiência por canal	planejado	Rankings e tendências em vez de sessões cruas
Tráfego por assinante	planejado	Bytes atribuíveis a um assinante, para faturar
Registro de operações	planejado	Quem mudou o quê e quando, inclusive as assinaturas

Equipe do operador e permissões

Capacidade	Estado	O que é
Credenciais do operador	disponível	Um par de acesso e chaves de API para toda a instalação
Várias contas de equipe	planejado	Pessoas nomeadas em vez de uma senha compartilhada
Escopos de permissão	planejado	Direitos separados sobre infraestrutura, conteúdo e assinantes

2.2.4 Integração

Capacidade	Estado	O que é
API de gestão	disponível	Tudo o que o console faz, disponível para os seus sistemas
Conexão de um portal de terceiros	disponível	Manter o seu portal e comandar o Catena pela API
Esquema OpenAPI e SDKs	em desenvolvimento	Clientes gerados em vez de chamadas HTTP escritas à mão
Provisionamento externo de canais	planejado	O Catena pergunta ao seu serviço quais canais devem existir e se ajusta
Webhooks de saída	planejado	Os eventos vão para os seus sistemas, com novas tentativas

2.2.5 O que o Catena não faz

Isto fica deliberadamente fora do produto. Nomeá-lo poupa uma reunião:

- **Câmeras, videomonitoramento, exportação de gravações e visualização por proxy** — conectar câmeras (inclusive alcançar por um agente as que não têm endereço público), recortar um trecho da gravação em um MP4 e passar a reprodução pelo servidor de controle são o [Watcher](#).
- **WebRTC e NDI** — a publicação por WHIP, a reprodução por WHEP, a captura NDI e os produtos construídos em torno delas são o [Agora](#).
- **Banda base, envio de canais para fora e o multiplex de transporte DVB** — a recepção por SDI, ASI e ST-2110, o envio de canais a terceiros por RTMP, SRT ou MPEG-TS e a montagem de um MPTS com tabelas SI/NIT/SDT e numeração lógica de canais são o [Mcaster](#). O Catena mantém as duas direções de que o seu próprio serviço precisa: a recepção por SRT e a saída para multicast para os seus próprios assinantes.
- **Acesso condicional para radiodifusão** — CAS e embaralhamento para redes de cabo e satélite. Em uma rede gerenciada, isolamento e DRM cobrem esse terreno de outro jeito.
- **Faturamento e tarifas** — o Catena sabe quem tem direito a quê, nunca quanto custa. Preços, faturas e pagamentos vivem no seu sistema de faturamento, que comanda o Catena pela API.

3. Instalação

3.1 Instalação

O [Início rápido](#) leva uma máquina até um canal tocando. Esta página trata do que a instalação realmente faz e de como implantar o Catena em produção: do que a entrega se compõe, onde moram os segredos, como conectar um PostgreSQL externo e quais portas se abrem.

3.1.1 Os pacotes

O Catena se instala a partir de dois pacotes — um por papel da máquina:

- **catena** — a máquina central: a interface do console, a unidade `catena.service`, o diretório `/etc/catena` e uma configuração com a seção `central:` — exatamente o que transforma a caixa numa instalação central. Instala automaticamente o servidor de streaming exatamente da sua versão, e o PostgreSQL.
- **catena-streamer** — um [streamer aderido](#): o mesmo produto no papel de máquina do cluster, sem console e sem seção `central:`. Aderir ao cluster são três linhas em `/etc/catena/streamer.env`.

Os plugins de codificação chegam como dependência recomendada: o servidor roda sem eles, mas não tem com que [codificar](#).

O pós-instalação do pacote `catena` provisiona a caixa: cria o papel e o banco `catena` no PostgreSQL, gera as senhas do banco e do administrador e as grava em `/etc/catena/secrets.env` (dono root, modo 0600):

```
DATABASE_URL=postgres://catena:...@127.0.0.1:5432/catena
EDIT_AUTH_PASSWORD=...
```

A unidade conecta esse arquivo como `EnvironmentFile`. Atualizações do pacote **não** rotacionam os segredos — uma vez gravados, sobrevivem a qualquer upgrade.

A instalação pede a chave de licença por conta própria e a escreve em `/etc/catena/license.txt` (dono root, modo 0600). Deixar a pergunta vazia instala o pacote do mesmo jeito, mas o serviço não vai iniciar — ponha a chave nesse mesmo arquivo (ou passe na variável `LICENSE_KEY`) e rode `systemctl start catena`. Para implantações a resposta é pré-carregada com `debconf-set-selections` — veja [Implantação sem interação](#).

O pacote de produto é dono de toda a superfície da instalação: a unidade `catena.service`, o diretório de configuração `/etc/catena` e o diretório de estado `/var/lib/catena`. O `sapsan.service` base fica retirado dessa máquina — deve rodar exatamente um processo.

3.1.2 Um PostgreSQL externo

O PostgreSQL é o [único portador de estado do central](#), e em produção o lugar dele é um cluster gerenciado com backups, não a mesma máquina. Basta mudar o `DATABASE_URL` em `/etc/catena/secrets.env` para o banco externo e reiniciar o serviço: o central aplica o esquema sozinho na partida, não há passos de migração à parte.

3.1.3 As portas

O pacote não instala configuração com porta. De fábrica sobe a porta 80 (definida na variável `INITIAL_HTTP_PORT`) — e é exatamente um valor *inicial*: age só enquanto nenhuma outra fonte define listeners HTTP. Dali em diante as portas pertencem à [config do streamer](#) — editadas do console como em qualquer máquina do cluster. A variável `HTTP=<porta>` é o contrário — uma sobreposição permanente por cima de tudo.

Porta	Quem define	Para quê
HTTP (inicialmente 80)	<code>INITIAL_HTTP_PORT</code> , depois a config do streamer	O console, a API, a frente de espectadores <code>/streaming</code> , o sync dos streamers
RTSP, RTMP (TCP), WebRTC (UDP)	Listeners nas configurações do streamer	Captura e entrega por esses protocolos
SRT (UDP)	Um listener por canal: a porta da reprodução SRT	Servir um canal por SRT
Entradas UDP	A porta de cada fonte multicast	Recepção MPEG-TS

Entre máquinas do cluster: **todo o tráfego de controle é iniciado pelo streamer** — ele precisa de acesso HTTP(S) ao central; na volta, o central só chama o `api_url` do streamer (proxy de mídia e estatísticas). Espectadores precisam de HTTP(S) até o central e, com [redirects](#), até os endereços públicos dos streamers.

3.1.4 Verificação

```
systemctl status catena
journalctl -u catena -n 50
```

Depois — [entrar no console](#) e o [primeiro canal](#). As causas típicas de não-partida — a licença e um PostgreSQL inacessível — estão no [troubleshooting do Início rápido](#).

3.2 Componentes e confiabilidade

Uma instalação do Catena se compõe de poucas partes, e cada uma tem seu portador de estado e suas garantias. Esta página é o mapa: o que se guarda onde, o que sobrevive à perda de quê e em que se apoia a compatibilidade nas atualizações. O comportamento do cluster numa queda do central é coberto à parte — [Autonomia do streamer](#).

3.2.1 De que a instalação se compõe

- **O serviço catena na máquina do central** — o plano de controle e o [streamer local](#) num só processo.
- **PostgreSQL** — o armazém de estado do central. O único: o central não tem diretório de estado próprio.
- **Os serviços dos streamers** — a transmissão; cada um com seu diretório de estado e seus discos de arquivo.
- **O armazém de métricas** — embutido, na memória do processo, com horizonte de algumas horas; história para os gráficos, não um arquivo.

3.2.2 O que mora no PostgreSQL

Tudo o que constitui o estado desejado e os registros da instalação:

- as configurações de canais e as configs dos streamers;
- o registro de streamers — os assentos com a identidade e as chaves das máquinas;
- a alocação de canais, o diário de decisões e as [execuções do layouter](#);
- as [zonas CDN](#);
- o diário de [sessões](#) fechadas;
- o material TLS do central — a conta ACME e os certificados emitidos.

A consequência é simples: **um backup íntegro do banco é uma instalação íntegra**. Como tirá-lo e restaurá-lo — [Backup e restauração](#).

3.2.3 O que mora num streamer

O diretório de estado `/var/lib/catena` de cada máquina:

- `server.id` e o cache de ativação — a identidade de licenciamento da máquina;
- a identidade do streamer no cluster — a chave com a qual ele se apresenta ao central;
- o cache do slice de configuração aplicado — o que dá a [partida a quente sem central](#);
- o diário local de sessões fechadas até o central colhê-lo.

O arquivo DVR mora **em outro lugar** — nos discos dedicados definidos nas [configurações do streamer](#).

3.2.4 O que sobrevive à perda de quê

Perdido	O que acontece	O que fazer
O processo do central	O ar e a gravação continuam; a gestão e o caminho do espectador pelo central congelam	Autonomia do streamer ; levante o processo — o cluster se recompõe sozinho
O banco PostgreSQL	Como acima, mais o estado desejado se perde	Restaurar do dump — os streamers reconectam sozinhos
O banco, e sem backup	O ar segue; os streamers ficam órfãos	Reengatar cada um : reset de estado e token novo
O diretório de estado de um streamer	A máquina perde a identidade — de licença e de cluster	Aderir a máquina de novo ; os canais se realocam
Um disco DVR	Perde-se o arquivo daquele disco; o ar não é tocado	Os indicadores do disco no diagnóstico
O armazém de métricas (reinício do processo)	Perdem-se algumas horas de história dos gráficos	Nada — acumula de novo

3.2.5 Garantias de compatibilidade

- **Versões diferentes convivem.** O protocolo de troca cresce só por adição: campos desconhecidos devem ser ignorados pelos dois lados, então central e streamers de versões vizinhas trabalham juntos.
- **O esquema do banco é compatível numa janela de duas versões.** Esquema mais novo sob código mais velho é a norma; isso habilita tanto a [atualização](#) por etapas quanto o rollback do binário sem rollback do banco.
- **O registro é deliberadamente não idempotente.** Aderir de novo a mesma máquina cria um assento novo, e duplicatas por `server_id` o registro marca deixando a decisão ao operador — veja a [lista de streamers](#).

3.3 Backup e restauração

O central tem um só portador de estado — [PostgreSQL](#). Ou seja, todo o backup da instalação é um dump regular de um banco; nem os diretórios de estado dos streamers nem o arquivo entram nele, e nenhum é preciso para restaurar o plano de controle.

3.3.1 Tire dumps

```
pg_dump -U catena catena > catena-$(date +%F).sql
```

As credenciais estão no `DATABASE_URL` de `/etc/catena/secrets.env`. Ponha num timer e leve as cópias para fora da máquina: o dump é pequeno (configuração e registros, não mídia), tirá-lo até de hora em hora não custa nada.

Guarde o próprio arquivo `/etc/catena/secrets.env` uma vez, na instalação: ele não está no dump, e uma instalação restaurada precisará das mesmas senhas.

3.3.2 Restauração

O procedimento está verificado de ponta a ponta — do dump ao cluster vivo de novo:

1. Pare o central: `systemctl stop catena`.
2. Recrie o banco e carregue o dump:

```
psql -U catena -d postgres -c 'DROP DATABASE catena WITH (FORCE);' -c 'CREATE DATABASE catena OWNER catena;'
psql -U catena -d catena < catena-2026-07-21.sql
```

1. Inicie o central: `systemctl start catena`.

Nada mais é preciso: os canais, o registro e as configurações voltaram com o dump, e os streamers — que todo esse tempo [transmitiram por conta própria](#) — reconectam automaticamente, dentro da pausa de repetição de um minuto. Se o dump for mais velho do que o que os streamers chegaram a aplicar, eles recebem do central um sinal explícito e tomam o estado dele como a verdade — retrocesso de versões não rasga o cluster.

3.3.3 Destruição completa do central — a transmissão não para

Esta é a garantia principal da arquitetura do Catena: perder a máquina do central inteira — disco, banco, tudo — **não interrompe o ar**. Os streamers [transmitem de forma autônoma](#), os espectadores continuam assistindo, e enquanto você constrói um central novo, nenhum deles percebe.

1. Instale o Catena numa máquina nova ([instalação](#)) sem entrar no console.
2. Devolva o `/etc/catena/secrets.env` guardado (ou escreva o `DATABASE_URL` antigo no novo, se o banco era externo e sobreviveu).
3. Restaure o banco do dump como acima e inicie o serviço.

Os streamers encontram o novo central no endereço de sempre e reconectam — as chaves deles chegaram no dump junto com o registro. O plano de controle morreu e foi reconstruído do zero, e a transmissão não percebeu: **o ar não parou nem por um segundo**.

Se não há dump — o plano de controle se constrói de novo: um central vazio, canais criados do zero, e cada streamer órfão é [reengatado](#) com reset de estado e token novo. O ar segue também nesse cenário — mas a configuração de canais terá que ser refeita à mão. Um `pg_dump` regular poupa você do rebalanceamento do cluster inteiro.

3.3.4 O que não precisa de backup

- **Os diretórios de estado dos streamers** — é a identidade de uma máquina concreta; se ela morre, a máquina simplesmente é [aderida de novo](#).
- **O arquivo DVR** — mídia nos discos dos streamers; a segurança dele é assunto de discos e replicação, não do dump do banco.
- **O armazém de métricas** — em memória, a história acumula de novo.

3.4 Atualização

Atualizar o Catena é atualizar pacotes; a configuração, os segredos e o banco sobrevivem sem participação do operador.

3.4.1 Uma máquina

```
apt update && apt install catena
```

O pacote `catena` atualiza o servidor de streaming exatamente para a sua versão. O serviço em execução não é tocado — o processo continua rodando no binário anterior, e um reinício manual o passa para o novo:

```
systemctl restart catena
```

Vale saber:

- **O momento da interrupção é você quem escolhe:** os canais da máquina são interrompidos só durante o reinício do processo — a partida a quente os levanta logo depois. Reinicie numa janela conveniente para a transmissão.
- **Os segredos não são rotacionados:** `/etc/catena/secrets.env` sobrevive a qualquer atualização, as senhas não mudam.
- **O central aplica o esquema do banco sozinho** na partida — não há passo de migração à parte.

Nos streamers, o pacote `catena-streamer` atualiza do mesmo jeito; o reinício é o mesmo comando.

3.4.2 O cluster

Atualize as máquinas uma de cada vez. É seguro por construção:

- o protocolo de troca cresce só por adição — os lados ignoram campos desconhecidos, e central e streamers de versões vizinhas trabalham juntos;
- o esquema do banco é compatível numa janela de duas versões atrás — código N-1 e N-2 roda contra um esquema mais novo.

Fique dentro dessa janela: não deixe a dispersão de versões dentro do cluster passar de duas. Não há ordem obrigatória «primeiro o central, depois os streamers» — as garantias são simétricas; na prática convém começar pelo central, para o console mostrar logo as capacidades da versão nova.

3.4.3 Rollback

Esquema de banco mais novo sob código mais velho é a norma: voltar o binário uma ou duas versões **não** exige voltar o banco. Instale a versão anterior do pacote — e pronto. O próprio banco só volta junto com uma [restauração do dump](#), e isso já não é rollback de versão, é recuperação de avaria.

4. Canais

4.1 Criação e gestão de um canal

Um canal é o que você entrega ao espectador: fontes, processamento, arquivo e reprodução sob um mesmo nome. O central guarda a configuração do canal; o canal roda em um streamer — em qual, o central decide sozinho. Esta página percorre o ciclo de vida: criar, encontrá-lo na lista e ler seu estado, editar, desabilitar, excluir.

4.1.1 Crie um canal

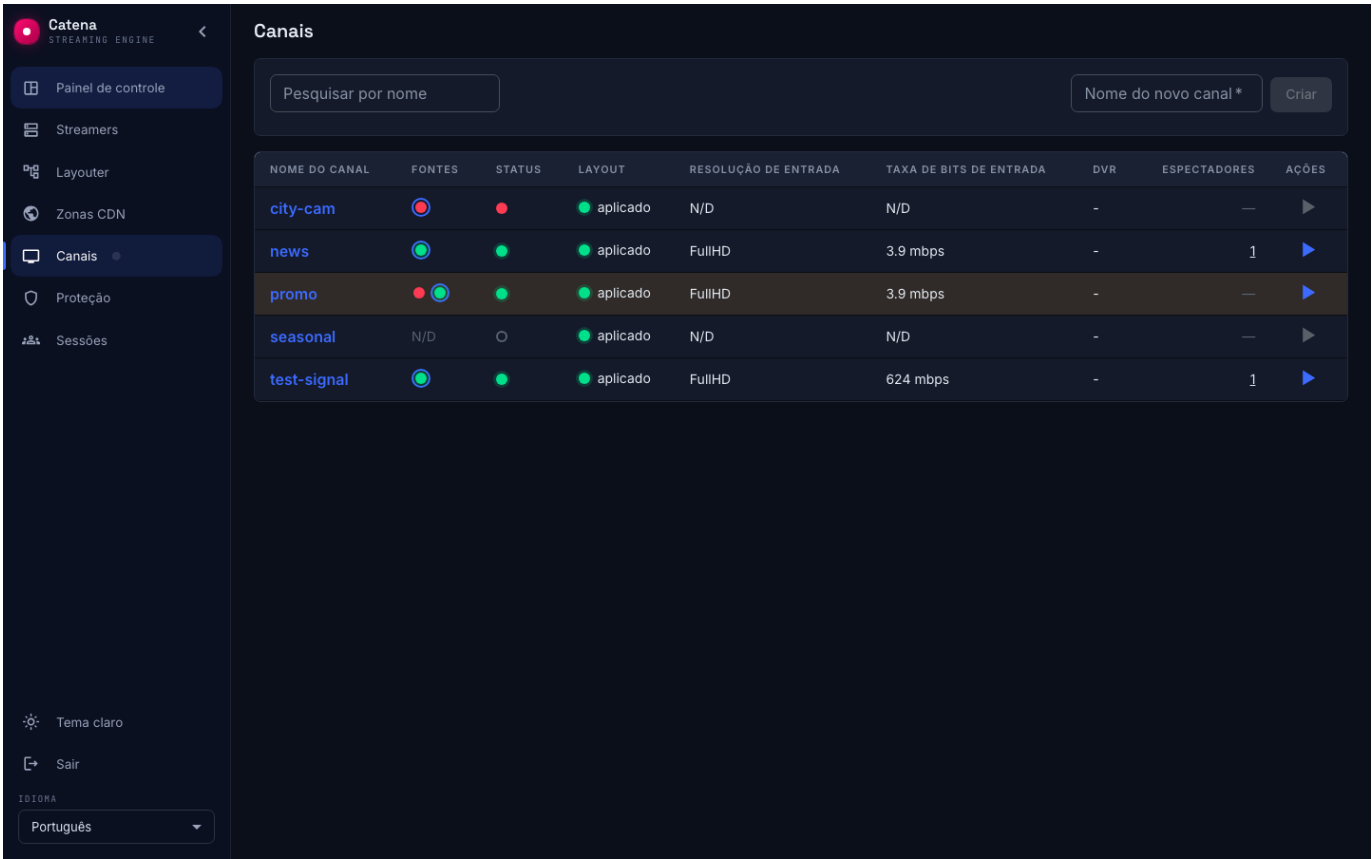
Na tela **Canais**, digite um nome em **Nome do novo canal** e pressione **Criar**. O canal é criado já habilitado e sua página se abre — ele ainda não tem fontes; adicioná-las é o próximo passo.

O nome também é um endereço: ele entra na URL de reprodução, `/streaming/v/<nome>/index.m3u8`. Use letras latinas, dígitos, hífen e sublinhado; espaços e caracteres especiais não têm lugar em uma URL.

O caminho completo de uma instalação vazia até um canal tocando está no [Início rápido](#).

4.1.2 Encontre-o na lista

A tela **Canais** mostra todos os canais da instalação, uma linha por canal; as estatísticas são relidas a cada poucos segundos. O campo **Pesquisar por nome** filtra a tabela enquanto você digita.



Coluna	O que mostra
Nome do canal	Link para a página do canal
Fontes	A cadeia de entradas: um ponto por fonte, em ordem de prioridade
Status	O indicador de estado do canal, veja abaixo
Layout	Se a alocação do canal chegou aos streamers
Resolução de entrada	A classe da entrada ativa: SD, HD, FullHD, 4K
Taxa de bits de entrada	A taxa de bits medida da entrada ativa
DVR	Quanto arquivo está de fato gravado, com um indicador de saúde da gravação
Espectadores	As sessões ativas do canal; zero aparece como um traço
Ações	► abre o canal no reproduutor embutido em uma nova aba

Na cadeia de fontes a cor do ponto é a saúde da entrada:

- **Verde** — a fonte está funcionando.
- **Verde vazado** — uma reserva verificada.
- **Amarelo** — a fonte degradou.
- **Vermelho** — a fonte está morta.
- **Cinza vazado** — ainda não verificada.

A entrada ativa leva um anel. O clique em uma célula leva à aba correspondente do canal: a cadeia — às fontes, o selo de layout — ao layout, DVR — ao arquivo, o número de espectadores — às sessões.

A coluna **Layout** responde «os streamers executaram a decisão de alocação?»:

- **aplicado** — sim;
- **entregando** — decidido, ainda sem confirmação;
- **desatualizado** — um streamer ainda roda uma versão antiga;
- **rejeitado** — um streamer recusou, a razão está na dica;
- **sem alocação** — nenhum streamer recebeu o canal.

A decisão em si — qual canal roda em qual streamer — é do [layouter](#); a página dele mostra quando foi o último recálculo, como terminou e por que o canal está exatamente onde está.

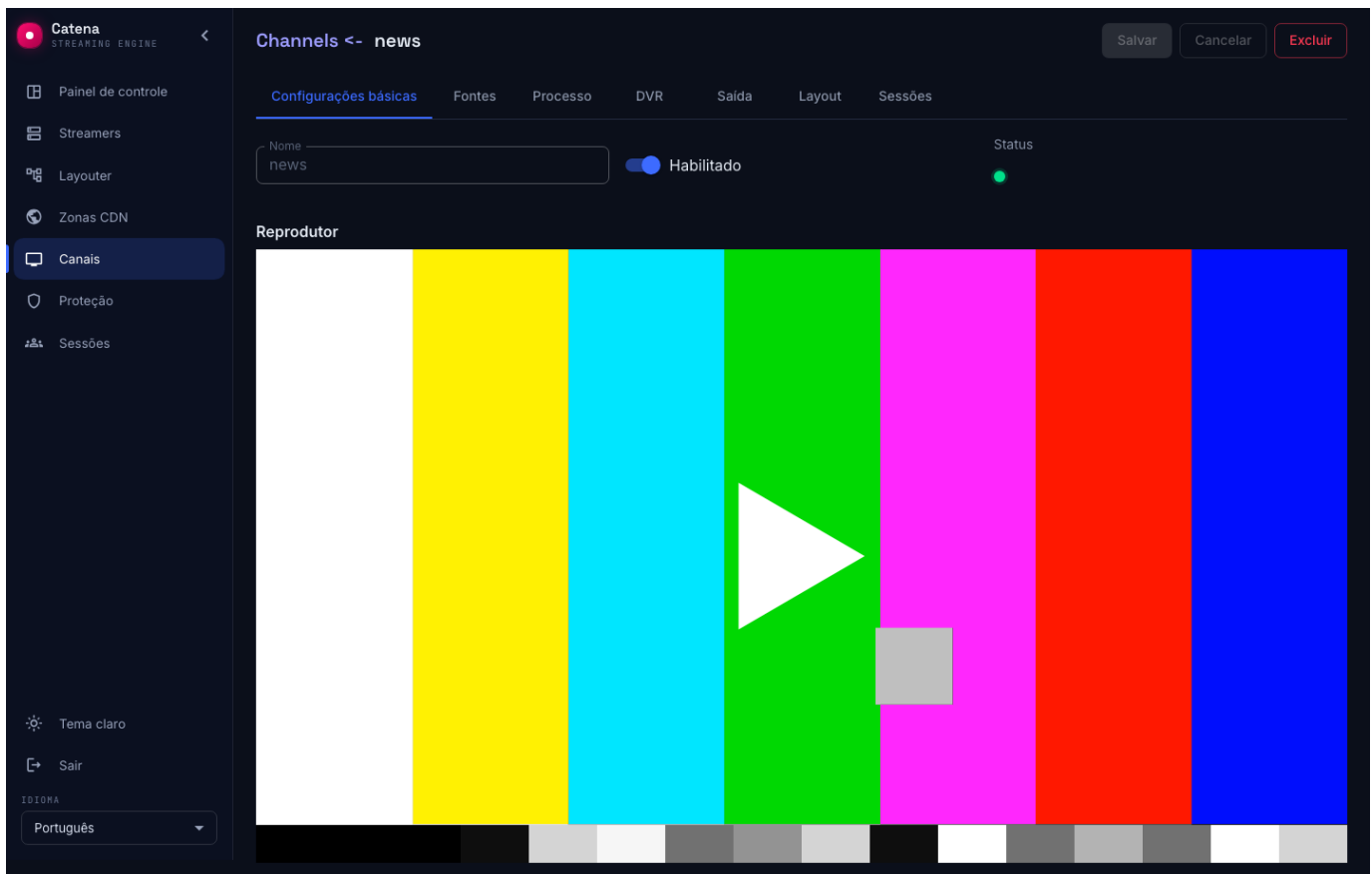
4.1.3 Status

- **Verde** — no ar: a fonte está capturada, o streamer serve o stream.
- **Amarelo** — um estado transitório: o canal está habilitado mas o stream ainda não partiu — por exemplo, acabou de ser criado ou espera a alocação.
- **Vermelho** — o canal não consegue tocar: nenhuma de suas fontes entrega dados.
- **Cinza** — o canal está desabilitado.

À parte do indicador está o destaque âmbar da linha inteira: o canal está vivo mas não roda como planejado — a entrada ativa degradou, ou o canal caiu da fonte principal para uma de prioridade menor. Um ponto vermelho no início da cadeia de fontes é a principal que caiu. Como a comutação funciona e como ajustá-la está na [página de reserva de fontes](#).

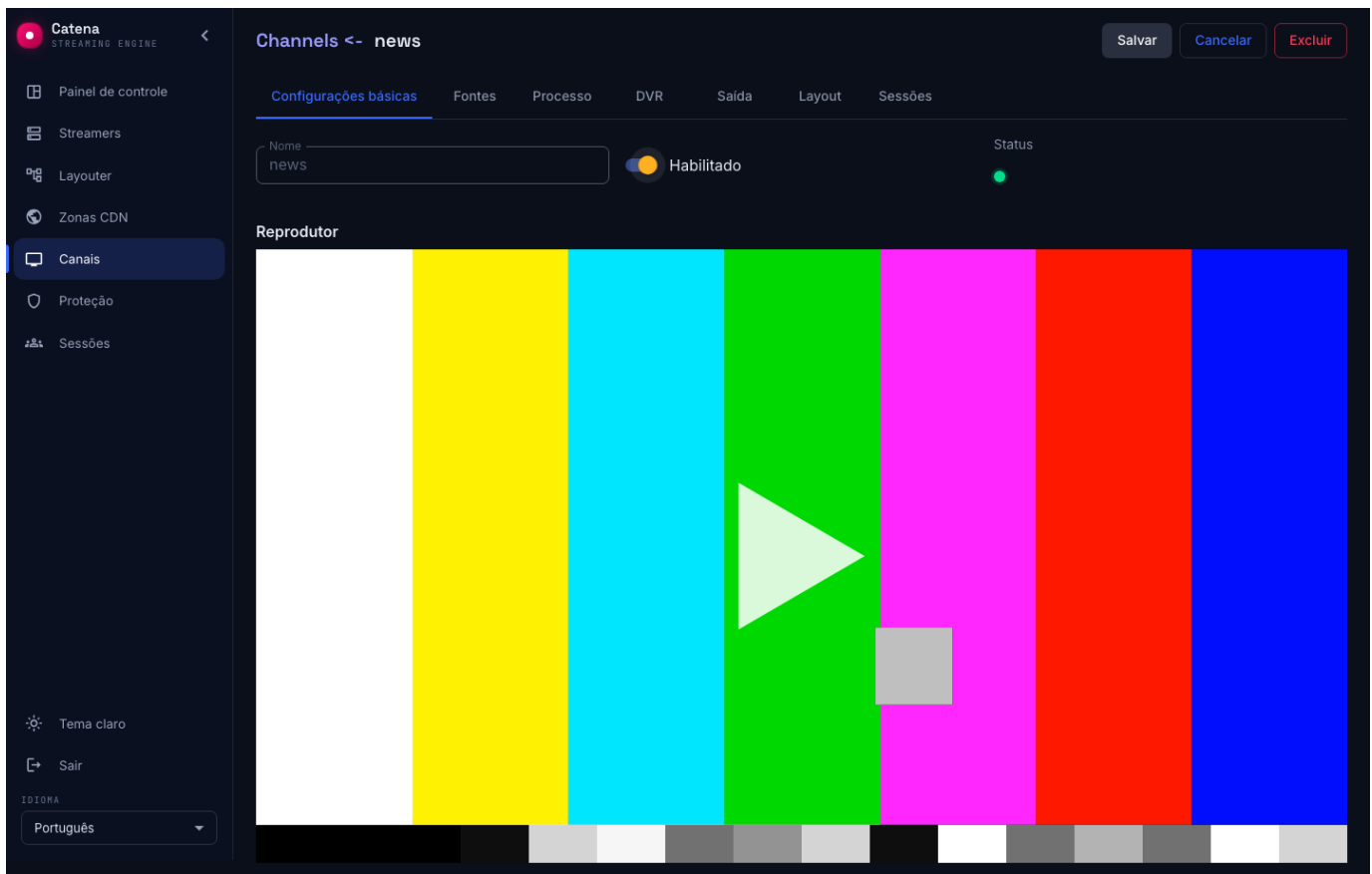
4.1.4 Como as edições se aplicam

Um clique no nome do canal abre sua página: abas com as configurações e, no cabeçalho, **Salvar**, **Cancelar**, **Excluir**.



- As edições em quaisquer abas se acumulam no navegador até você salvar. Uma aba com alterações não salvas leva um ponto.
- **Salvar** só fica ativo quando há alterações, e as envia todas de uma vez. Se algum valor não passa na validação, a página nomeia o campo exato, e nada é aplicado.
- **Cancelar** desfaz tudo o que não foi salvo.
- Uma configuração salva não entra em vigor na hora: o central a entrega ao streamer, e alguns segundos depois o canal roda do jeito novo.

Enquanto você não tem edições não salvas, a página relê a configuração do central a cada poucos segundos — uma mudança feita por um colega aparece sozinha. A sincronização em segundo plano nunca sobrescreve suas edições não salvas.



4.1.5 Desabilite sem excluir

O interruptor **Habilitado** mora na aba de configurações básicas. Um canal desabilitado para: as fontes não são capturadas, os espectadores não recebem nada, e na lista o canal aparece cinza. A configuração fica intacta — habilite de novo e o canal sobe igual.

O interruptor é uma edição como qualquer outra: sem **Salvar** o canal continua rodando.

4.1.6 Exclua

O botão **Excluir** no cabeçalho da página do canal, com confirmação. O central remove o canal da configuração, o streamer para de capturar e de servir. A parada não é instantânea: por mais alguns segundos o streamer ainda pode servir o stream enquanto encerra.

4.2 Canal com uma fonte externa

Um canal do Catena puxa o stream sozinho: você diz onde ele está, e o streamer se conecta, vigia a saúde do sinal e se reconecta após quedas. Esta página leva um canal ao ar com uma fonte real; o exemplo de ponta a ponta é uma contribuição SRT, os campos dos demais protocolos estão reunidos abaixo.

4.2.1 Adicione uma fonte

Crie um canal se ainda não tiver, e abra a aba **Fontes** na página dele. Pressione **+ Adicionar fonte** e escolha o protocolo:

The screenshot shows the Catena Streaming Engine interface. On the left is a sidebar with navigation options: Painel de controle, Streamers, Layouter, Zonas CDN, Canais (selected), Proteção, and Sessões. Below this are settings for Tema claro, Sair, and IDIOMA (set to Português). The main area is titled 'Channels <- arena' and has tabs for Configurações básicas, Fontes (active), Processo, DVR, Saída, Layout, and Sessões. At the top right are buttons for Salvar, Cancelar, and Excluir. The 'Fontes' tab shows a 'Saúde das fontes' section with a message: 'Sem dados — estatísticas indisponíveis ou o fluxo não está em execução'. Below this is the 'Fontes' configuration section, which includes a dropdown for 'Protocolo' (set to RTSP), input fields for 'URL', 'Via agente', and 'Tempo limite do peer (ms)', and a collapsed 'Opções da fonte' section. A '+ Adicionar fonte' button is present. The 'Tempos limite de entrada' section contains several input fields: 'Tempo limite da f...', 'Tempo limite de ...', 'Tempo limite de ...', 'Limite de novas t...', 'Tempo máximo d...', 'Bitrate mínimo (k...', 'Limite de erros CC', 'Janela limpa (s)', and a toggle for 'Intervalo de reve...' and 'Enviar evento alive'. The 'Cartela quando todas as fontes caem' section explains that when all sources are dead, the channel plays a file instead of a black screen, and includes a 'Caminho do arquivo no streamer' field and three 'Tempo limite (s)' fields. The 'Fontes remotas' section shows 'Nenhuma fonte remota configurada' and a '+ Adicionar remota' button.

O formulário mostra os campos do protocolo escolhido. Preencha-os e pressione **Salvar** — o streamer começa a se conectar assim que o central entrega a configuração.

4.2.2 De ponta a ponta: uma contribuição SRT

Dado: o codificador no local serve o programa como listener SRT em `172.28.0.20:9710`, o link é criptografado com senha de acesso. No formulário da fonte:

- **Host** — `172.28.0.20`: o endereço IP do listener. O streamer atua como caller e inicia a conexão sozinho.
- **Porta** — `9710`.
- **Senha de acesso** — a mesma chave configurada no codificador (o padrão SRT pede de 10 a 79 caracteres). Com chave o link vai criptografado, e um listener com chave rejeita clientes sem criptografia; campo vazio significa link sem criptografia.
- **Stream ID** — só é preciso quando o listener distingue vários programas por ele; caso contrário, deixe vazio.
- **Tempo limite de handshake (ms)** e **Tempo limite do peer (ms)** — quanto esperar pelo estabelecimento da conexão e por um peer silencioso antes de reconectar. Campos vazios são padrões sensatos.

Após **Salvar**, o status do canal no cabeçalho fica verde, e o cartão de saúde da fonte mostra taxa de bits e trilhas ao vivo:

The screenshot shows the Catena Streaming Engine interface. On the left is a sidebar with navigation options like 'Painel de controle', 'Streamers', 'Layouter', 'Zonas CDN', 'Canais' (selected), 'Proteção', and 'Sessões'. The main area is titled 'Channels <- arena' and has tabs for 'Configurações básicas', 'Fontes' (active), 'Processo', 'DVR', 'Saída', 'Layout', and 'Sessões'. At the top right are 'Salvar', 'Cancelar', and 'Excluir' buttons. The 'Fontes' tab shows a 'Saúde das fontes' card with a green status 'Funcionando' and a blue 'Ativa' button. Below this is the 'Fontes' configuration form with fields for 'Protocolo' (SRT), 'Host' (172.28.0.20), 'Porta' (9710), 'Stream ID', and 'Senha de acesso' (contrib-2026-key). There are also input fields for 'Tempo limite de handshake (ms)' and 'Tempo limite do peer (ms)'. An expanded 'Opções da fonte' section shows various settings. Below that is the 'Tempos limite de entrada' section with multiple input fields. At the bottom, the 'Cartela quando todas as fontes caem' section includes a text area for a file path and more limit fields. The 'Fontes remotas' section at the very bottom indicates no remote sources are configured.

O canal já pode ser assistido — no reproduzidor embutido da aba de configurações básicas, ou em `/streaming/v/<nome>/index.m3u8`.

4.2.3 Os campos dos demais protocolos

Protocolo	Campos
RTSP	URL tipo <code>rtsp://login:senha@host/caminho</code> , tempo limite do peer. O caso típico é uma câmera IP
RTMP	URL <code>rtmp://host/app/stream</code> , tempo limite do peer
HLS	URL da playlist <code>http(s)://.../index.m3u8</code>
MPEG-TS/HTTP	URL do transport stream, tempo limite do peer
MPEG-TS/UDP	Host — o endereço do grupo multicast, Porta — veja Fonte multicast
File	Caminho de um arquivo no disco do streamer; o arquivo toca em loop
Synthetic	O gerador embutido — barras SMPTE e um bipe; percorrido no Início rápido
M4F, M4S	URL e Chave do cluster — puxar um canal de um Flussonic Media Server, útil na migração
MBR	Um contêiner de várias fontes montadas em um canal multi-bitrate — veja Transcodificação e MBR

Um canal pode ter várias fontes — a lista é ordenada por prioridade, e o streamer trabalha com a fonte viva de maior prioridade. Como se ajustam a comutação, os limiares de degradação e o retorno à principal — [Reserva de fontes](#).

4.2.4 Se a fonte não subiu

- **O cartão de saúde diz Morta e o contador de tentativas cresce.** O streamer não consegue se conectar: endereço, porta, firewall. Verifique o alcance a partir da máquina do streamer, não da sua — é ele quem se conecta.
- **SRT não conecta: o handshake é rejeitado (Unauthorized).** A senha de acesso não bate com a da outra ponta.
- **O canal está verde mas o reproduzidor não toca.** A fonte entrega codecs que o reproduzidor não lê (quadros brutos, por exemplo). O canal precisa de um transcodificador — veja [Transcodificação e MBR](#).
- **A fonte alterna entre viva e morta.** Olhe os limiares e tempos limite: [Reserva de fontes](#).

4.3 Fonte multicast

A imagem típica do operador de cabo: um headend ou um codificador distribui os canais como transport streams MPEG-TS em grupos multicast da rede local — um grupo por canal. Esta página conecta um grupo assim a um canal do Catena.

4.3.1 Conecte o grupo

Crie um canal e pressione **+ Adicionar fonte** na aba **Fontes**. Escolha o protocolo **MPEG-TS/UDP** e preencha:

- **Host** — o endereço do grupo multicast, por exemplo `239.255.1.77`.
- **Porta** — a porta do grupo, por exemplo `5500`.
- **Tempo limite do peer (ms)** — quanto silêncio no grupo tolerar antes de reiniciar a recepção. Campo vazio é um padrão sensato.

Pressione **Salvar**. O streamer entra no grupo, captura o stream, e o status do canal fica verde; o cartão de saúde mostra a taxa de bits e as trilhas.

The screenshot shows the Catena Streaming Engine interface. On the left is a sidebar with navigation options: Painel de controle, Streamers, Layouter, Zonas CDN, Canais (selected), Proteção, and Sessões. The main area is titled 'Channels <- first-hd' and has tabs for Configurações básicas, Fontes (selected), Processo, DVR, Saída, Layout, and Sessões. In the 'Fontes' tab, there's a 'Saúde das fontes' section showing a green dot and 'Funcionando' status, with a blue 'Ativa' button. Below this, the 'Fontes' section has a dropdown for 'Protocolo' set to 'MPEG-TS/UDP', a 'Host' field with '239.255.1.77', a 'Porta' field with '5500', and a 'Tempo limite do peer (ms)' field. There's a '+ Adicionar fonte' button. Below that, the 'Tempos limite de entrada' section has several buttons: 'Tempo limite da f...', 'Tempo limite de ...', 'Tempo limite de ...', 'Limite de novas t...', 'Tempo máximo d...', 'Bitrate mínimo (k...', 'Limite de erros CC', 'Janela limpa (s)', and 'Intervalo de reve...' with a toggle for 'Enviar evento alive'. At the bottom, the 'Fontes remotas' section shows 'Nenhuma fonte remota configurada' and a '+ Adicionar remota' button.

4.3.2 O que deve valer na rede

- **Multicast não viaja pela internet.** O streamer que recebe o grupo deve estar no mesmo segmento de rede que a fonte — ou a rede no meio deve rotear multicast.
- **A assinatura é feita pelo streamer.** Ele envia um IGMP join; switches com IGMP snooping entregam o stream só aos assinantes. Nada precisa ser configurado no streamer para isso — o que importa é a rede deixar o join passar.
- **Uma entrada — um grupo e uma porta.** Cada canal tem seu próprio grupo: é assim que o headend também os distribui.

4.3.3 Adiante por tarefas

- O stream do grupo normalmente já vem comprimido (H.264 ou MPEG-2). H.264/AAC toca como está; se o headend envia MPEG-2 — adicione um [transcodificador](#), ou os reprodutores de navegador não lerão o stream.
- Entradas TS levam um contador de erros de continuidade: o limiar **Limite de erros CC** põe a fonte em «degradada» com perda de pacotes — veja [Reserva de fontes](#).
- Um grupo multicast também pode ser reserva: uma segunda entrada com prioridade abaixo da principal.

4.3.4 Se o grupo não foi capturado

- **O cartão diz Morta, sem taxa de bits.** Os pacotes não chegam ao streamer: grupo ou porta errados, outra VLAN, o IGMP join barrado por um switch, um firewall cortando UDP. Verifique da máquina do streamer — é ele quem assina.
- **Há taxa de bits mas o canal não está verde.** O stream chega mas as trilhas esperadas não são encontradas nele — olhe o cartão de saúde: o que o streamer extraiu do stream.
- **A fonte pisca: funcionando — degradada.** Perda de pacotes na rede; o contador de erros CC no cartão cresce. É um problema de rede, não do canal.

4.4 Reserva de fontes

A queda de uma fonte não deve ser um evento para o espectador. Para isso existem as fontes múltiplas: o streamer mantém o canal no ar com a mais importante das vivas, vigia as demais e volta à principal sozinho quando ela se recupera. Esta página configura uma reserva e mostra o que acontece no momento da falha.

4.4.1 Configure uma reserva

[Adicione uma segunda fonte ao canal](#). Um par típico: a principal — uma contribuição SRT do codificador no local, a reserva — HLS de um ponto de backup.

- **A ordem da lista é a prioridade:** quanto mais alta a fonte, mais importante ela é. As setas ↑ e ↓ reordenam a lista. O campo **Prioridade** nas opções da fonte sobrepõe a ordem da lista; o número menor vence.
- **Defina o «Intervalo de reverificação da reserva (s)»** no bloco **Tempos limite de entrada** — 30, por exemplo. O streamer sondará a reserva periodicamente enquanto ela não está no ar, e seu cartão dirá **Pronta** — verificada, só que não ativa. Sem reverificação, a saúde da reserva é um ato de fé até o momento exato da comutação; 0 a desliga.

Catena
STREAMING ENGINE

Channels <- arena

Salvar Cancelar Excluir

Configurações básicas Fontes Processo DVR Saída Layout Sessões

Saúde das fontes

- Funcionando** **Ativa**
srt://172.28.0.21:9710
h264 1920x1080 - aac 2ch
211 kbit/s
- Pronta**
http://encoder-01/streaming/v/pr...
h264 1920x1080 - aac 2ch
4 mbps Verificada há: 13s

Fontes

Protocolo: SRT

Host: 172.28.0.21 Porta: 9710 Stream ID: Senha de acesso: contrib-2026-key

Tempo limite de handshake (ms) Tempo limite do peer (ms)

Opções da fonte: todas as regras herdadas

Protocolo: HLS

URL: http://encoder-01/streaming/v/program-b/index.m3u8

Opções da fonte: todas as regras herdadas

+ Adicionar fonte

Tempos limite de entrada

Tempo limite da f... Tempo limite de ... Tempo limite de ... Limite de novas t...

Tempo máximo d... Bitrate mínimo (k... Limite de erros CC Janela limpa (s)

Intervalo de reverificação: 30 ☐ Enviar evento alive

Cartela quando todas as fontes caem

Quando todas as fontes estão mortas, o canal reproduz este arquivo em vez de uma tela preta. Em um cluster o arquivo deve existir neste caminho em cada streamer para onde o canal possa migrar.

Caminho do arquivo no streamer: /storage/slate.mp4

Tempo limite (s) Tempo limite de ... Tempo limite de ...

Fontes remotas

Nenhuma fonte remota configurada.

+ Adicionar remota

4.4.2 As regras de falha

Cada fonte leva um painel **Opções da fonte**. Recolhido, seus chips mostram o que está definido; campos vazios herdam as regras do canal do bloco **Tempos limite de entrada** — assim os limiares são definidos uma vez por canal e sobrepostos só onde é preciso.

Catena
STREAMING ENGINE

Channels <- arena [Salvar] [Cancelar] [Excluir]

Configurações básicas | **Fontes** | Processo | DVR | Saída | Layout | Sessões

Saúde das fontes

- Funcionando** (Ativa)
 - srt://172.28.0.21:9710
 - h264 1920x1080 - aac 2ch
 - 211 kbit/s
- Pronta**
 - http://encoder-01/streaming/v/pr...
 - h264 1920x1080 - aac 2ch
 - 4 mbps
 - Verificada há: 13s

Fontes

Protocolo: **SRT**

Host: **172.28.0.21** | Porta: **9710** | Stream ID: | Senha de acesso: **contrib-2026-key**

Tempo limite de handshake (ms) | Tempo limite do peer (ms)

Opções da fonte: todas as regras herdadas

Protocolo: **HLS**

URL: **http://encoder-01/streaming/v/program-b/index.m3u8**

Opções da fonte: todas as regras herdadas

[+ Adicionar fonte](#)

Tempos limite de entrada

Tempo limite da f... | Tempo limite de ... | Tempo limite de ... | Limite de novas t...

Tempo máximo d... | Bitrate mínimo (k... | Limite de erros CC | Janela limpa (s)

Intervalo de reavaliaç... 30 | ☐ Enviar evento alive

Cartela quando todas as fontes caem

Quando todas as fontes estão mortas, o canal reproduz este arquivo em vez de uma tela preta. Em um cluster o arquivo deve existir neste caminho em cada streamer para onde o canal possa migrar.

Caminho do arquivo no streamer: **/storage/slate.mp4**

Tempo limite (s) | Tempo limite de ... | Tempo limite de ...

Fontes remotas

Nenhuma fonte remota configurada.

[+ Adicionar remota](#)

Os campos vêm em três grupos — pelo que o streamer faz numa violação:

- **Quando a fonte está morta** — falhas duras, comutação imediata: **Tempo limite da fonte (s)** — nenhum quadro por mais tempo que o definido; **Tempo limite de vídeo** — sem vídeo; **Taxa de bits máx.** — taxa acima do teto, proteção contra lixo na entrada.
- **Quando a fonte está degradada** — falhas suaves, comutação só se existir uma fonte melhor: **Tempo limite de áudio** — o áudio sumiu; **Taxa de bits mín. (kbit)** — taxa abaixo do piso; **Limite de erros CC** — o contador de erros de continuidade MPEG-TS, presente só em protocolos TS (SRT, MPEG-TS por UDP e HTTP).
- **Recuperação e novas tentativas**: **Janela limpa (s)** — quantos segundos seguidos sem violações a fonte deve servir para voltar a contar como operacional; **Tempo máximo de nova tentativa** — o teto da pausa entre tentativas de reconexão; **Prioridade**.

4.4.3 A cartela para o pior caso

O que o espectador vê se **todas** as fontes morrerem? Por padrão — uma tela preta. O bloco **Cartela quando todas as fontes caem** no fim da aba dá ao canal uma última linha: um arquivo preparado — «voltamos já» — que toca até pelo menos uma fonte reviver.

- **Caminho do arquivo no streamer** — o caminho de um arquivo no disco do streamer. Caminho definido significa cartela ligada; limpe o campo e a configuração inteira é removida.
- Os campos de tempo limite ao lado controlam quão rápido o canal declara as fontes mortas e cai para a cartela.

Em um cluster o arquivo deve existir nesse caminho em **cada** streamer para onde o canal possa se mudar: a cartela é tocada pelo streamer que roda o canal naquele momento.

4.4.4 O que acontece na falha

A principal morre — o streamer comuta na hora para a mais importante das fontes vivas. Na lista de canais a linha fica destacada em âmbar: o canal está vivo mas não roda como planejado. O ponto vermelho no início da cadeia de fontes é a principal caída.

The screenshot shows the Catena Streaming Engine interface. The left sidebar contains navigation links: Painel de controle, Streamers, Layouter, Zonas CDN, Canais (selected), Proteção, and Sessões. The main area is titled 'Channels <- arena' and has tabs for Configurações básicas, Fontes, Processo, DVR, Saída, Layout, and Sessões. The 'Fontes' tab is active, showing a 'Saúde das fontes' section with two status cards: 'Morta' (red dot) and 'Funcionando' (green dot, labeled 'Ativa'). Below this, there are two source configuration blocks. The first is for SRT, with fields for Host (172.28.0.21), Porta (9710), Stream ID, and Senha de acesso (contrib-2026-key). The second is for HLS, with a URL field. Both blocks have an 'Opções da fonte' dropdown. Below the sources, there is a '+ Adicionar fonte' button. The 'Tempos limite de entrada' section contains several input fields for timeouts and a toggle for 'Enviar evento alive'. The 'Cartela quando todas as fontes caem' section includes a text area for the fallback file path (/storage/slate.mp4) and three input fields for timeouts. The 'Fontes remotas' section at the bottom shows 'Nenhuma fonte remota configurada' and a '+ Adicionar remota' button.

O retorno é deliberadamente conservador: uma principal recuperada deve servir a **janela limpa** sem uma única violação, e só então o streamer volta a ela. É a proteção contra o pêndulo — uma fonte que sobe por dez segundos e cai de novo não sacode mais o ar.

4.4.5 Se a reserva se comporta mal

- **O canal pula entre fontes.** Aumente a janela limpa: a fonte terá que provar saúde por mais tempo.
- **O cartão da reserva diz «Não verificada».** O intervalo de reverificação não está definido, o streamer nunca a visita.
- **A comutação parece lenta.** Reduza o tempo limite da fonte. Com cuidado: um limiar pequeno demais dispara em falso a qualquer solução de rede.
- **O canal comutou e não volta.** Olhe o cartão da principal: ou ela não se recuperou, ou não consegue cumprir a janela limpa — ou seja, está de fato doente.

4.5 Transcodificação e MBR

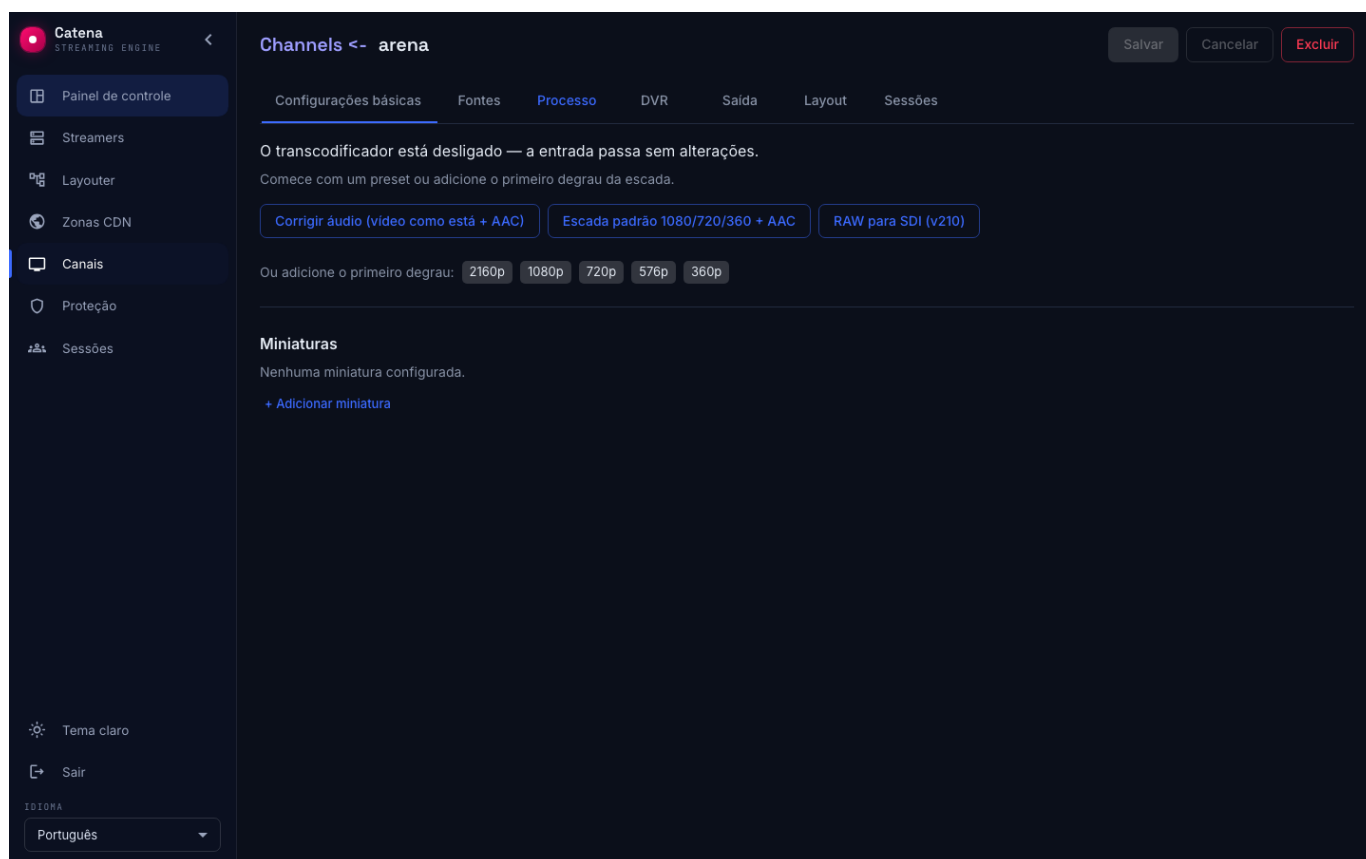
O transcodificador resolve dois problemas do cliente. O primeiro é o multi-bitrate: espectadores com link fraco recebem 360p, os com link bom — 1080p, e o reprodutor alterna entre eles em tempo real. O segundo é a compatibilidade: uma entrada que os reprodutores não leem (quadros brutos, áudio que não é AAC) vira algo que todos leem.

Tudo é configurado na aba **Processo** da página do canal. Enquanto o transcodificador está desligado, a entrada passa intacta — e para uma fonte já comprimida em h264/aac isso pode ser exatamente o certo: transcodificar custa CPU, e não há razão para queimá-la sem causa.

4.5.1 Comece com um preset

A aba vazia oferece três presets — cada um fecha uma tarefa típica com um clique:

- **Corrigir áudio (vídeo como está + AAC)** — o vídeo não é recodificado, o áudio é levado a AAC. O jeito mais barato de tornar um stream compatível quando a fonte entrega áudio fora do padrão.
- **Escada padrão 1080/720/360 + AAC** — um conjunto ABR pronto para a transmissão típica.
- **RAW para SDI (v210)** — saída sem compressão para uma cadeia SDI/2110 de estúdio.



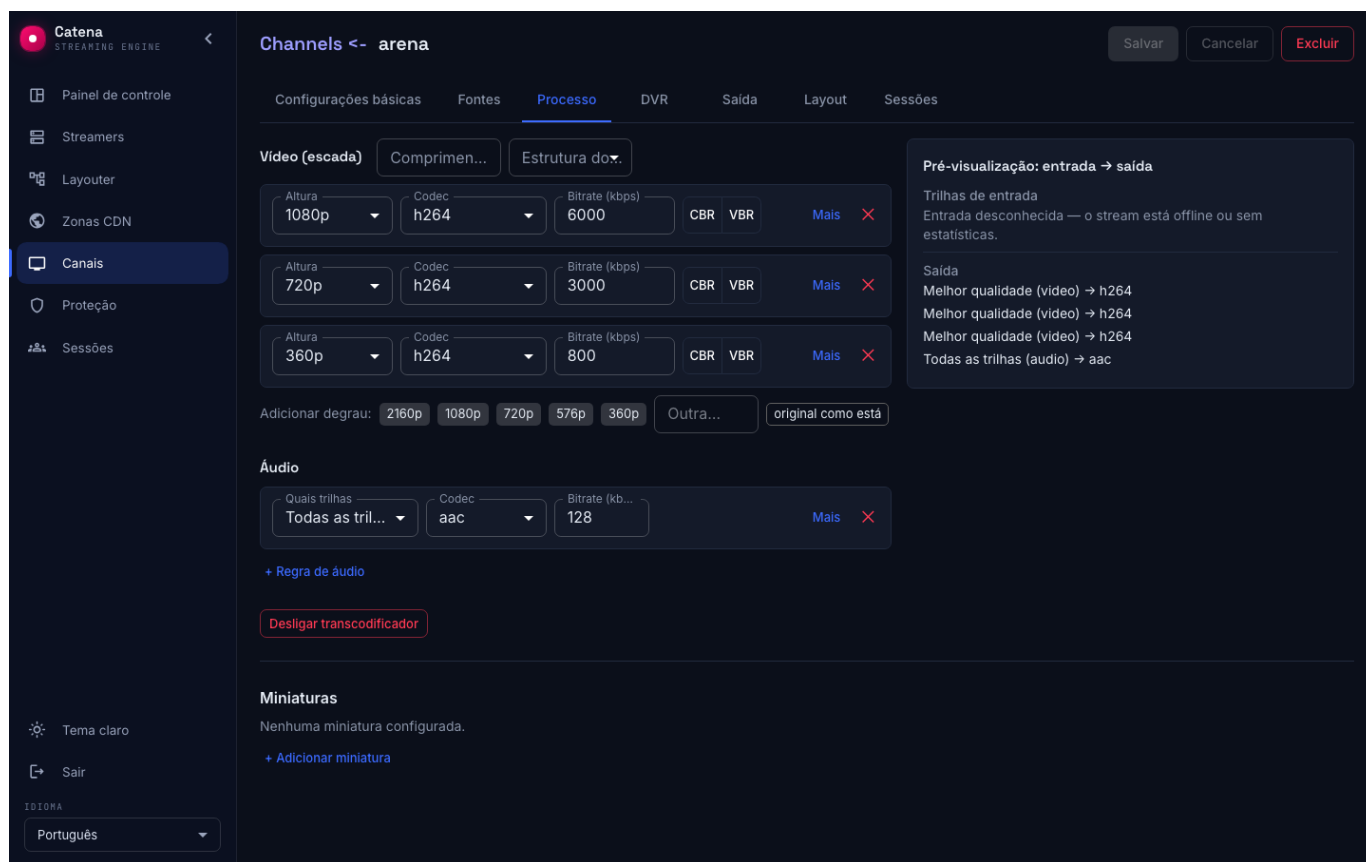
Um preset é um ponto de partida: ele preenche a escada e as regras, que depois você edita. Não esqueça de **Salvar**.

4.5.2 A escada de qualidades

O bloco **Vídeo (escada)** — um degrau por qualidade de saída:

- **Altura** — 2160, 1080, 720, 576, 360 ou personalizada. A largura segue as proporções da entrada.
- **Codec** — H.264, HEVC, AV1; «Como está» é passthrough sem recodificação; os codecs RAW são para saída SDI.
- **Bitrate (kbps)** e **Rate control** — CBR para banda previsível, VBR para melhor qualidade na mesma média.

O degrau **Original (sem transcodificação)** passa a entrada para a escada como está. Ao lado de degraus codificados ele degrada a escada — seu GOP e seus quadros IDR não estão alinhados com os demais, e a troca fluida de qualidades quebra; a interface avisa com uma faixa.



O **GOP** é uma propriedade da escada inteira, não de um degrau: para o reprodutor trocar de qualidade sem solavanco, os keyframes de todos os degraus devem coincidir. O cabeçalho da escada leva o **Comprimento do GOP** (em quadros) e a **Estrutura do GOP** (de `ip` sem B-frames a `ibbbbp`). GOP mais curto — partida mais rápida e menor atraso de troca; mais longo — melhor compressão. Se o GOP dos degraus desalinha — após edições manuais, por exemplo — a interface mostra «GOP: difere entre degraus» e o botão **Unificar GOP**.

4.5.3 Áudio

O bloco **Áudio** guarda as regras de seleção e codificação de trilhas. Em cada regra:

- **Quais trilhas** — Todas as trilhas, Melhor qualidade, Idioma..., Idioma + codec..., ID exato...
- **Codec** — Como está, AAC ou Opus, e o bitrate.

O caso multilíngue típico: uma única regra «Todas as trilhas → AAC» — todos os idiomas vão ao ar recodificados.

4.5.4 Ajustes avançados do degrau

O botão **Mais** no degrau revela:

- **Estratégia de resize** — o que fazer quando as proporções da entrada não batem com a saída: **Fit** mantém a proporção e adiciona bordas (a cor é configurável), **Scale** estica, **Crop** corta.
- **Fonte** — sobrepor qual trilha de entrada o degrau usa.
- **Se nenhuma trilha corresponder** — o comportamento quando uma trilha some: pular, silêncio / quadro preto, placeholder SMPTE, ou parar o stream com erro. O placeholder serve a um canal que deve sempre mostrar imagem; a parada — a uma cadeia onde o ar arruinado em silêncio é pior que o ar caído.

Se as regras acabam sem selecionar nada, a aba avisa: «O manifesto está vazio» — esse canal não entrega nada ao espectador.

4.5.5 A pré-visualização

No pé da aba — **Pré-visualização: entrada → saída**. Para cada regra dá para ver o que vai parar no manifesto de saída antes de **Salvar**: qual degrau se monta de quê e se o áudio se perdeu. Quando as estatísticas de entrada não estão disponíveis, o lado esquerdo o diz — entrada desconhecida — e a saída é calculada mesmo assim a partir das regras.

4.5.6 MBR: uma escada sem transcodificação

Se a escada de qualidades já está pronta fora — o codificador do local entrega ele mesmo 1080/720/360 — não faz sentido recodificá-la. Para isso existe a fonte **MBR**: na aba **Fontes** escolha o protocolo **MBR** e adicione ao contêiner uma entrada por qualidade pronta. O canal as monta em uma escada única e serve ao espectador um stream multi-bitrate comum — sem gastar um único núcleo em codificação.

O transcodificador e a entrada MBR são dois caminhos para o mesmo resultado: o primeiro queima a CPU do streamer, o segundo — a banda do codificador. A escolha costuma ser ditada pelo que sai mais barato na sua montagem.

4.5.7 Se o transcodificador não funcionou

- **A escada está configurada, o canal verde, mas não há trilhas de saída.** Verifique se os plugins de codificação estão instalados no streamer — `dpkg -l | grep sapsan-transcoder`. Sem eles o servidor roda mas não tem com o que codificar; veja o [Início rápido](#).
- **O reprodutor engasga na troca de qualidade.** Olhe as faixas da escada: um degrau passthrough ao lado de codificados, ou um GOP desalinhado — ambas as causas aparecem na própria interface.

4.6 O arquivo DVR

O arquivo transforma um canal de «só ao vivo» em um nPVR: o espectador retrocede, alcança o início do programa, assiste ao episódio de ontem. A gravação é feita pelo streamer onde o canal roda; esta página prepara os discos, liga a gravação e mostra como conferir que o arquivo está mesmo sendo gravado e tocado.

4.6.1 Prepare os discos do streamer

O armazenamento do arquivo é uma configuração do streamer, não do canal. Abra o streamer no [registro](#), o bloco **DVR** das configurações dele:

- **Raiz do arquivo** — o diretório onde os discos do arquivo estão montados.
- **Discos** — um por dispositivo físico: diretórios filhos da raiz.
- **Verificar montagens antes de gravar** — ligado por padrão: um diretório sem montagem própria é reportado como «não montado», e o streamer se recusa a gravar o arquivo na partição raiz do sistema — um jeito garantido de derrubar a máquina junto com o arquivo. Desligue só de forma consciente.

Os discos se montam assim: monte cada disco como diretório filho de um diretório comum — `/storage/dvr/disk1`, `/storage/dvr/disk2`, `/storage/dvr/disk3` —, indique o diretório comum como **Raiz do arquivo** e inclua cada disco na lista de discos como seu diretório filho:

Catena
STREAMING ENGINE

Painel de controle

Streamers

Layouter

Zonas CDN

Canais

Proteção

Sessões

Tema claro

Sair

Idioma

Português

REGISTRO DE STREAMERS

catena-streamer-02

#2 · 6a5f7304-7500-0001-0000-000000000000

ONLINE há 1s

CPU
8%

MEMÓRIA
1.4G / 7.8G

RX
2M

TX
1k

STREAMS
0/0

TEMPO ATIVO
4m

SLICE DESEJADO
—

SLICE BAIXADO
v0

SLICE APLICADO
v0

DISCOS DVR

/storage/dvr/disk1

85% 8.7G livres

/storage/dvr/disk2

85% 8.7G livres

/storage/dvr/disk3

85% 8.7G livres

ENTREGA AO CLIENTE

CENTRAL FAZ PROXY http://catena-streamer-02

CONFIGURAÇÕES

Salvar alterações

Cancelar

LISTENERS

http

Porta

+

rtsp

Porta

+

rtmp

Porta

+

web rtc

Porta

+

CERTIFICADOS

Cada entrada é um certificado; os domínios o escolhem por SNI. Entradas separadas impedem que os domínios de um cliente apareçam na lista SAN de outro. Um listener sem entradas continua em HTTP simples.

Adicione primeiro um listener HTTP — o certificado pertence a uma porta.

E-mail de contato ACME

URL do diretório ACME

Obrigatório para emissão automática; a CA envia avisos de expiração para ele

Vazio significa Let's Encrypt de produção

DVR

Estas configurações mudam onde o arquivo é gravado no streamer.

Raiz do arquivo

/storage/dvr

Disco 1

disk1

Disco 2

disk2

Disco 3

disk3

+ Adicionar disco

Caminho do catálogo

Verificar montagem antes de gravar

PREFIXOS DE PUBLICAÇÃO

Prefixo

+

Sem prefixos, a publicação só é aceita em streams existentes.

CONEXÃO

URL da API do streamer

http://catena-streamer-02

Endereço que o central usa para consultar este streamer diretamente.

CDN / REPRODUÇÃO

Zona CDN

URL pública de payload

URL privada de payload

URL base pública para onde os players são redirecionados. Definida — a reprodução deste streamer passa a redirecionamentos; vazia — o central faz proxy da mídia.

URL base de mídia dentro do cluster: transferências entre streamers e proxy via central. Padrão: a URL de API do streamer.

REVERSE PROXY (JSON)

- 45/45 -

© Flussonic 2026