

# Entendendo interfaces SONET concatenadas e canalizadas em Cisco Routers

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Visão geral sobre SONET/SDH Framing](#)

[Quadros SONET concatenados \(não canalizados\)](#)

[Quadros SONET canalizados](#)

[Bytes H1 e H2 como indicadores de concatenação](#)

[Hardware SONET canalizado](#)

[Informações Relacionadas](#)

## [Introduction](#)

SONET é uma especificação da American National Institute Standard (ANSI). O SONET usa enquadramento de sinal de transporte síncrono (STS), que é baseado em especificações da portadora T. A norma GR-253 da Telcordia (Bellcore) também define as taxas e os formatos do SONET, inclusive concatenação na seção 3.2.3.

A SDH (Synchronous Digital Hierarchy, Hierarquia Digital Síncrona) foi introduzida posteriormente, quando a comunidade internacional observou essa nova padronização. Controlada pelo Setor de Padronização ITU-Telecommunications (ITU-T), anteriormente CCITT, a SDH usa enquadramento de modo de transporte síncrono (STM) e baseia a estrutura no E-carrier ou no ambiente CEPT. As recomendações ITU-T e CCITT definem taxas e formatos em G.708 e G.709.

Isso é igual ao padrão IEEE 802.3, que é a base do padrão Ethernet. Tudo funciona da mesma forma entre os dois formatos. Esses dois formatos de enquadramento se reúnem como uma estrutura de enquadramento básica no nível STS-3 e STM-1 e são mencionados em termos de SONET neste documento. Embora o SDH use um conjunto diferente de acrônimos, considere o SDH como a versão internacional do SONET para os fins deste documento.

## [Prerequisites](#)

## [Requirements](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

## Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

## Conventions

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco para obter mais informações sobre convenções de documentos.](#)

## Visão geral sobre SONET/SDH Framing

Um quadro SONET consiste em vários fluxos STS de velocidade mais baixa, que são intercalados por bytes no quadro. Por exemplo, este é um exemplo de como um quadro STS-3 é criado:

- As colunas 1, 4, 7 e assim por diante, até a 268 do quadro derivam do primeiro STS-1.
- A 2ª, 5ª, 8ª, e assim por diante, até a 269ª coluna do quadro STS-3 são derivadas do segundo STS-1.
- A 3ª, 6ª, 9ª e assim por diante, até a 270ª coluna do quadro STS-3 são derivadas do terceiro STS-1.

Aqui está uma ilustração de como as colunas de carga adicional de transporte (TOH) dos fluxos de byte STS-1 compostos são alinhadas no início do quadro STS-3 após a intercalação de bytes:

A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	J0	J0	Synchronous Payload Envelope (SPE) - Path Overhead and Payload
B1	B1	B1	E1	E1	E1	F1	F1	F1	
D1	D1	D1	D2	D2	D2	D3	D3	D3	
H1	H1	H1	H2	H2	H2	H3	H3	H3	
B2	B2	B2	K1	K1	K1	K2	K2	K2	
D4	D4	D4	D5	D5	D5	D6	D6	D6	
D7	D7	D7	D8	D8	D8	D9	D9	D9	
D10	D10	D10	D11	D11	D11	D12	D12	D12	
S1	S1	S1	M0	M0	M0	E2	E2	E	

Este documento se refere a três tipos de sobrecargas para SONET. Há também um quarto, o TOH, que é usado para abarcar dois desses gastos gerais. Esses dois são a sobrecarga de linha (LOH) e a sobrecarga de seção (SOH). Tratadas de forma um pouco diferente do IP, elas contêm o protocolo usado para dispositivos SONET adjacentes se comunicarem entre si. Essas informações podem ser alteradas conforme passam do dispositivo SONET para o próximo dispositivo SONET.

A sobrecarga de caminho (POH) fornece comunicações da mesma natureza desde o ponto em que o circuito se origina até o ponto em que o circuito termina sem alteração à medida que o circuito passa por todos os dispositivos SONET ao longo do caminho. Essa sobrecarga de caminho é associada aos dados e é chamada de Envelope de payload síncrono (SPE).

## Quadros SONET concatenados (não canalizados)

A estrutura do SONET foi desenvolvida inicialmente com uma estrutura canalizada. Vinte e oito VTs formaram um STS-1. Três STS-1s compunham um STS-3 e assim por diante. Qualquer byte dentro do quadro STS tem uma relação direta com um VT base para ajudar a compor o STS. Como a necessidade de largura de banda passou da largura de banda básica de aVT-1, um novo requisito foi desenvolvido para remover essa canalização.

Um "c" minúsculo na taxa STS significa "concatenado" e indica que o hardware da interface não é canalizado. Exemplos de interfaces concatenadas incluem STS-3c e STS-12c. A maioria das interfaces SONET nos roteadores Cisco são concatenadas.

Como você pode ver, um STS-3 canalizado contém três circuitos STS-1 individuais, cada um com seu próprio SPE que contém POH, e dados que são transportados dentro do circuito STS-1. Um STS-3c contém um único envelope de payload síncrono e uma única coluna de POH, que sempre aparece no local do que normalmente seria o primeiro STS-1. Você pode pensar em um STS-3c como três quadros STS-1 colados juntos para criar um único quadro maior. O equipamento SONET trata essas interfaces como uma única entidade.

Aqui está uma ilustração dos bytes de sobrecarga usados com um quadro SONET concatenado.

A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	R	R	SPE - Path Overhead and Payload
B1	R	R	E1	R	R	F1	R	R	
D1	R	R	D2	R	R	D3	R	R	
H1	H1	H1	H2	H2	H2	H3	H3	H3	
B2	B2	B2	K1	R	R	K2	R	R	
D4	R	R	D5	R	R	D6	R	R	
D7	R	R	D8	R	R	D9	R	R	
D10	R	R	D11	R	R	D12	R	R	
S1	Z1	Z1	Z2	Z2	M1	E2	R	R	

É possível executar várias funções de carga adicional SONET de uma vez para todo o quadro. Neste diagrama de um quadro concatenado, R indica uma posição de byte não utilizada. Esses bytes não utilizados não podem ser usados para payload e são simplesmente ignorados como detentores de local. Por exemplo, a verificação de paridade intercalada de bits através do byte B1 na sobrecarga da seção e no status de Comutação de Proteção Automática (APS - Automatic Protection Switching), e o relatório de eventos através dos bytes APS K1 e K2 na sobrecarga da

linha são indefinidos e ignorados, exceto no primeiro STS-1 do STS-3.

## Quadros SONET canalizados

Da mesma forma que interfaces interligadas, uma interface SONET canalizada é uma composição de fluxos STS de baixa velocidade. No entanto, uma interface SONET canalizada mantém os fluxos como quadros independentes com ponteiros de payload exclusivos. Os quadros são simplesmente multiplexados antes da transmissão para aumentar a capacidade de transporte da fibra física. Esse processo é semelhante à multiplexação de 24 canais com nível 0 de sinal em um DS1 ou à multiplexação de 28 fluxos DS1 em um DS3.

Aqui está uma ilustração que indica as posições de byte na sobrecarga de transporte que são usadas com quadros SONET canalizados. R indica uma posição de byte não usada.

A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	R	R
B1	R	R	E1	R	R	F1	R	R
D1	R	R	D2	R	R	D3	R	R
H1	R	R	H2	R	R	H3	H3	H3
B2	B2	B2	K1	R	R	K2	R	R
D4	R	R	D5	R	R	D6	R	R
D7	R	R	D8	R	R	D9	R	R
D10	R	R	D11	R	R	D12	R	R
S1	Z1	Z1	Z2	Z2	M1	E2	R	R

SPE - Path Overhead and Payload

## Bytes H1 e H2 como indicadores de concatenação

O padrão GR-253 para redes SONET especifica o uso dos bytes H1 e H2 na seção de sobrecarga de linha para indicar se os quadros estão canalizados ou não.

Com um circuito concatenado como o exemplo STS-3c, as interfaces concatenadas das colunas 2 e 5 e das colunas 3 e 6 usam valores de 1001XX11 para os bytes H1 e 11111111 com bytes H2. O GR-253 especifica que somente o primeiro fluxo STS composto realmente usa esses valores H1 e H2. Todos os outros fluxos devem definir os bits 7-16 como 1 e definir o novo bit de flag de dados 1-4 como 1001.

As interfaces canalizadas usam esses bytes H1 e H2 para formar um ponteiro de dez bits, que indica o local do byte onde um novo quadro do SPE começa para cada STS-1 correspondente. O ponteiro suporta valores entre 0 e 782. Um STS-1 inclui 87 colunas de SPE. Isso é multiplicado pelas nove linhas do quadro que dá ao quadro 783 bytes. SONET então numera esses bytes começando com 0.

Um STS-3 ou STS-3c inclui três vezes o STS-1 ou  $3 \times 87 = 261$  colunas. Esse número é então multiplicado pelas nove linhas dentro do quadro, o que nos dá 2349 bytes. No entanto, o campo do ponteiro H1/H2 é de apenas dez bits e nos dá um máximo de 0 a 1023 para identificar um local inicial de onde o SPE começará. Para resolver esse problema, receber interfaces SONET triplicará o valor no campo de ponteiro do primeiro fluxo STS quando o valor estiver dentro do intervalo de 0 e 782. Assim, ele vê um valor de ponteiro de 1 como 3 e um valor de ponteiro de 782 como 2346. Isso, juntamente com o buffer de até três bytes, resolve o problema.

## Hardware SONET canalizado

A Cisco oferece o seguinte hardware SONET canalizado:

- [2CHOC3/STM1-IR-SC\(=\)](#)
- [4CHOC12/DS3-IR-SC\(=\)](#)
- [16CHOC3/DS3-IR-LC\(=\)](#)
- [LC-OC12-DS3 =, LC-OC12-DS3-B =](#)
- [CHOC-12/STS3-IR-SC =](#)

**Observação:** o hardware não canalizado ou concatenado não pode ser feito para ser canalizado por meio de um comando de configuração e é fixado em seu suporte. Além disso, nenhum comando está disponível para detectar incompatibilidades ou indicar o tipo de quadro dos sinais de entrada. Utilize o equipamento de teste SONET para detectar uma incompatibilidade.

## Informações Relacionadas

- [Página de suporte à tecnologia óptica](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)