

# DANTE

# Programa de Certificação

---

NIVEL 1

# O PROGRAMA de CERTIFICAÇÃO de DANTE

Novo programa de certificação da Audinate

- A certificação oficial permite que os seus clientes saibam que você conta com os conhecimentos e as habilidades para implementar as redes de Dante

- Garante um conjunto consistente de conhecimentos e métodos



# O PROGRAMA de CERTIFICAÇÃO de DANTE

## Com a certificação de Dante, você receberá:

- Uso exclusivo dos logos "Dante Certified" do nível 1 e nível 2
- Um certificado de término de cada nível aprovado.
- Inclusão opcional no diretório de profissionais certificados em Dante



# O PROGRAMA de CERTIFICAÇÃO de DANTE

## Nível 1: Introdução ao Dante

- 100% on line
- Fundamentos
- Conceitos básicos de roteamento de sinal
- Configuração de Dante para sistemas simples (aproximadamente 6 dispositivos, 1 switch)



# O PROGRAMA de CERTIFICAÇÃO de DANTE

## Nível 2: Conceitos Intermediários de Dante

- Feito pessoalmente (presencial)
- Sistemas maiores (aprox. 12 dispositivos)
- Opções de sincronização
- Diferença entre unicast e multicast
- Latência
- Redundância
- Dante Virtual Soundcard e Dante Via



# O PROGRAMA de CERTIFICAÇÃO de DANTE

## Etapas necessárias:

- Nível 1: Exame online nível 1
- Nível 2: Exame online nível 2 +  
exame **Prático**
  - Os exames práticos estão disponíveis nos eventos da Audinate e seus parceiros



# INTRODUÇÃO AO DANTE

---

PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DANTE

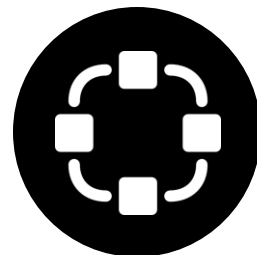
NÍVEL 1

# SOBRE A **AUDINATE**



---

Sede em Sydney,  
Australia



---

Fundada por  
engenheiros de  
redes



**Dante™**

---

Desenvolvimento do  
Dante como uma  
**Solução 100%**  
**interoperável**

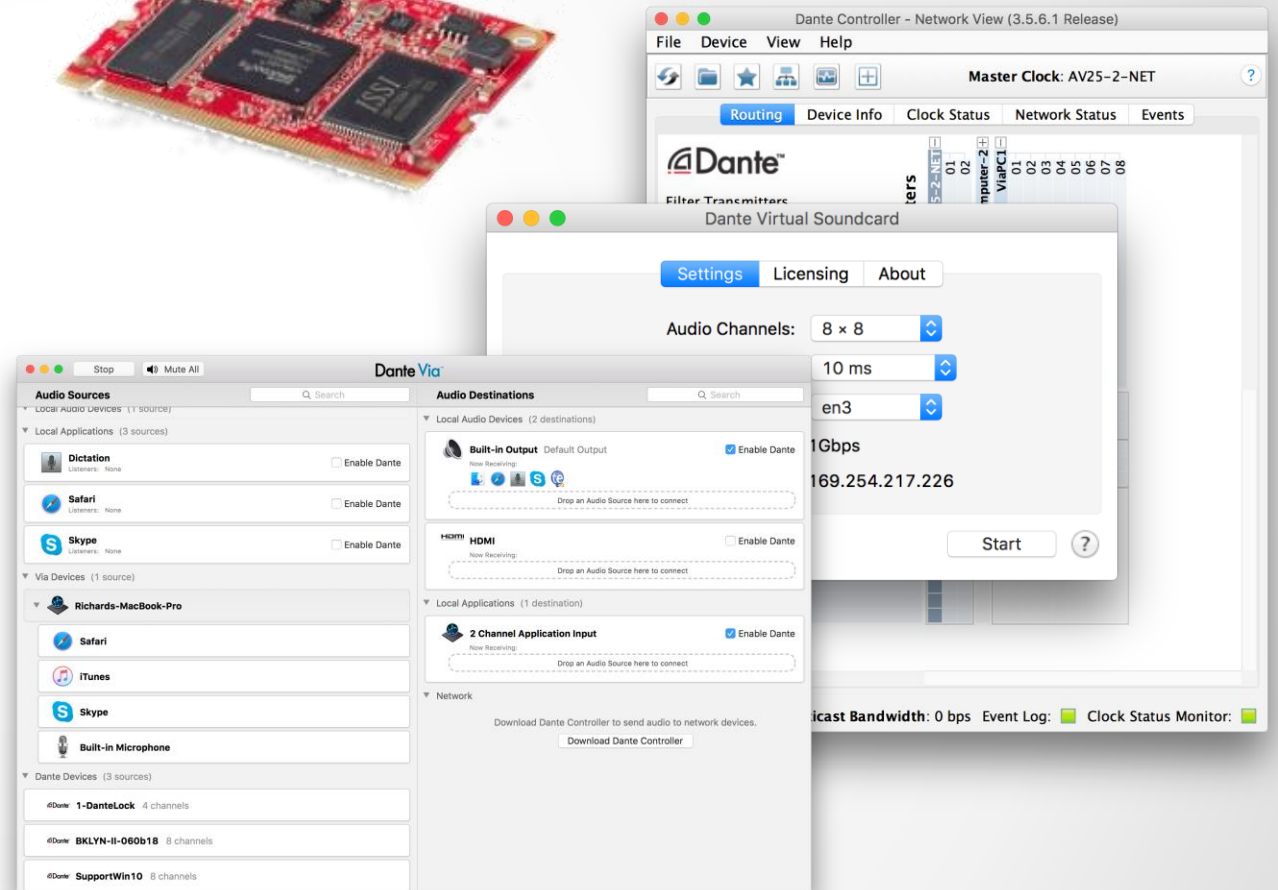
para todos os  
fabricantes de áudio



# O QUE FAZEMOS

## Tecnologia do Dante

- **Módulos de hardware**
- **Ferramentas de desenvolvimento**
- **Software:**
  - Dante Controller
  - Dante Virtual Soundcard
  - Dante Via



# O PROGRAMA de certificação Dante



## Estrutura do curso:

- Nível 1: Introdução ao Dante
- Nível 2: Conceitos intermediários de Dante

## A certificação requer:

- Passar na prova on line do nível 1
- Passar na prova on line do nível 2
- Passar na prova prática de nível 2 pessoalmente



# NIVEL 1 TEMAS

Conceitos  
básicos de  
audio digital

Fundamentos  
de redes IP

O que é

 **Dante™**

?

Usando

 **Dante™**

# CONCEITOS BÁSICOS DE AUDIO DIGITAL

---

PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DANTE

NIVEL 1

# CONVERSÃO ANALÓGICO > DIGITAL

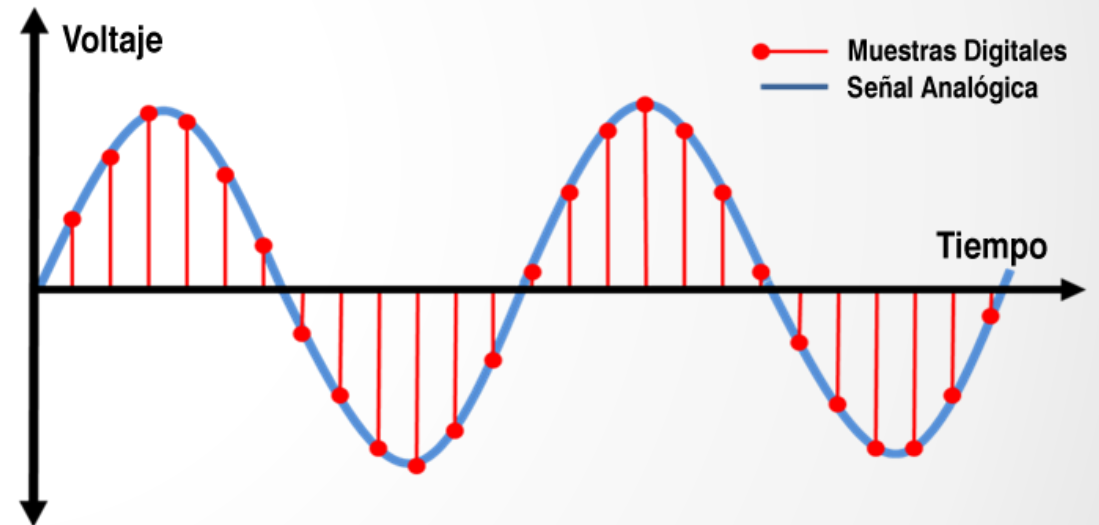
O sinal analógico é  
"mostrado" em intervalos  
constantes



Produz um fluxo de valores  
no tempo



PCM

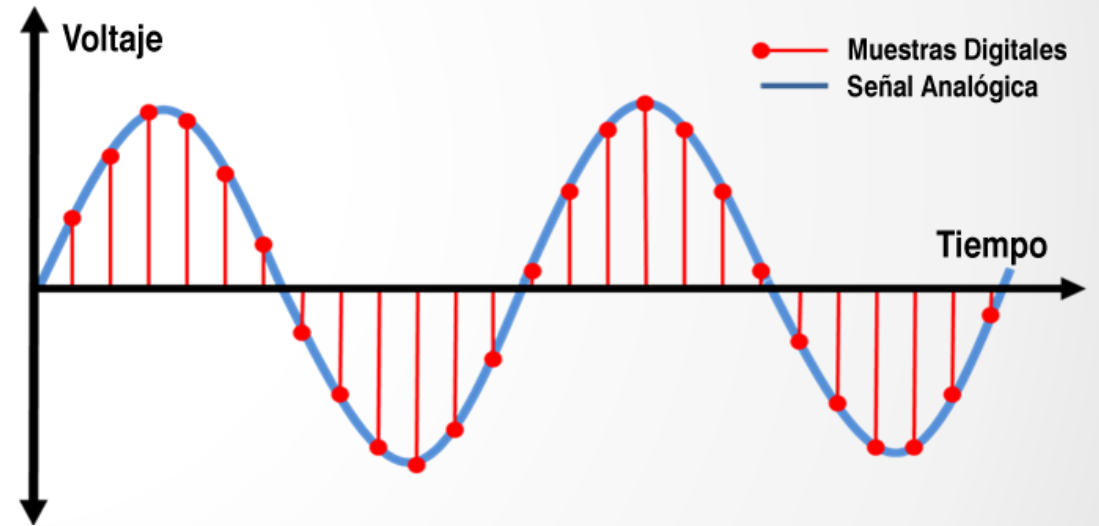


# FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Com que frequência são colhidas as amostras



Teorema de Nyquist:  
As amostras devem ser coletadas pelo menos 2x da frequência máxima



# BIT DEPTH (RESOLUÇÃO)

Quantos bits são utilizados para representar a amplitude



Mais bits equivale a uma precisão maior

CD: 16 bits

Pro: 24 bits

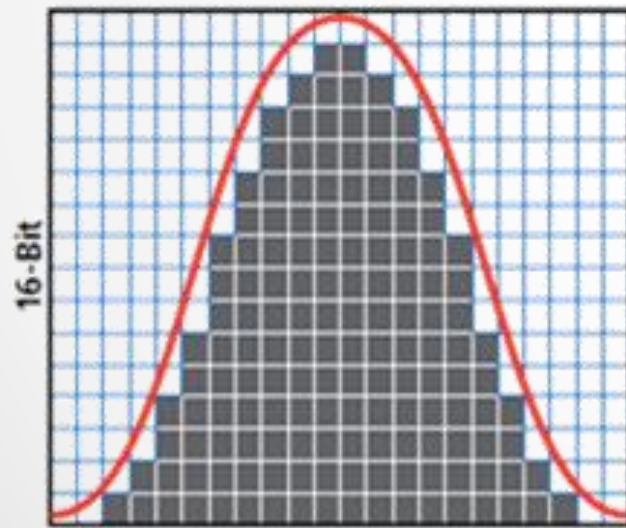
| Número de Bits | Número Inteiros |
|----------------|-----------------|
| 1              | 2               |
| 2              | 4               |
| 4              | 16              |
| 8              | 256             |
| 16             | 65536           |
| 24             | 16777216        |
| 32             | 4294967296      |

# COMBINANDO FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM E RESOLUÇÃO

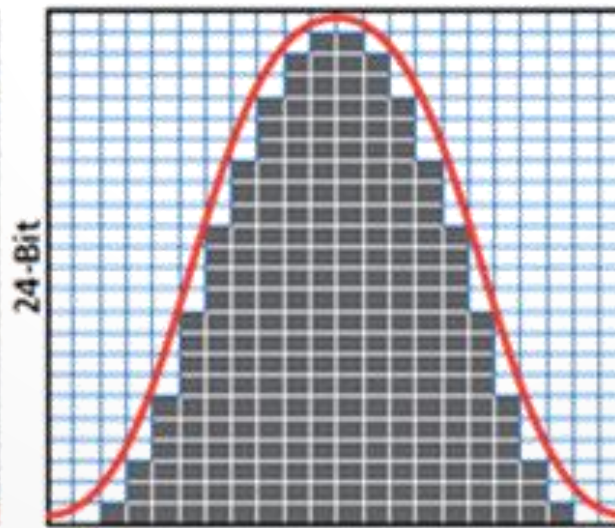
Mais de cada um -> maior fidelidade

- Uso de maior largura de banda

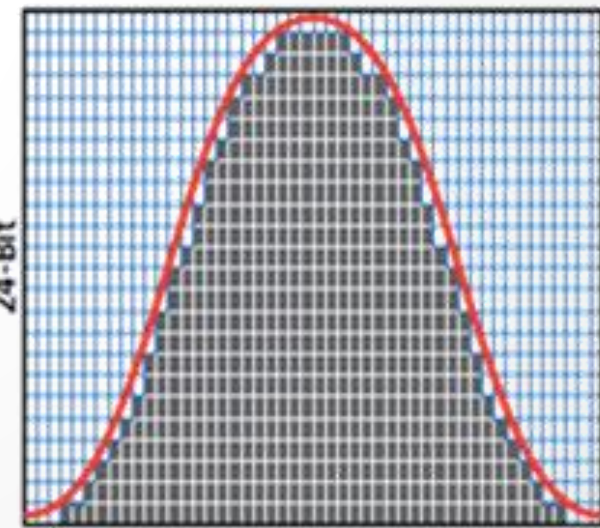
- Rendimentos decrescentes



44kHz



44kHz



96kHz



# LARGURA DE BANDA

Largura de banda = (Frequência de Amostragem) x (Resolução)

Exemplo: 48kHz amostra, 24-bit resolução  
 $48,000 \times 24 = 1.152 \text{ Mbits/seg}$  por canal

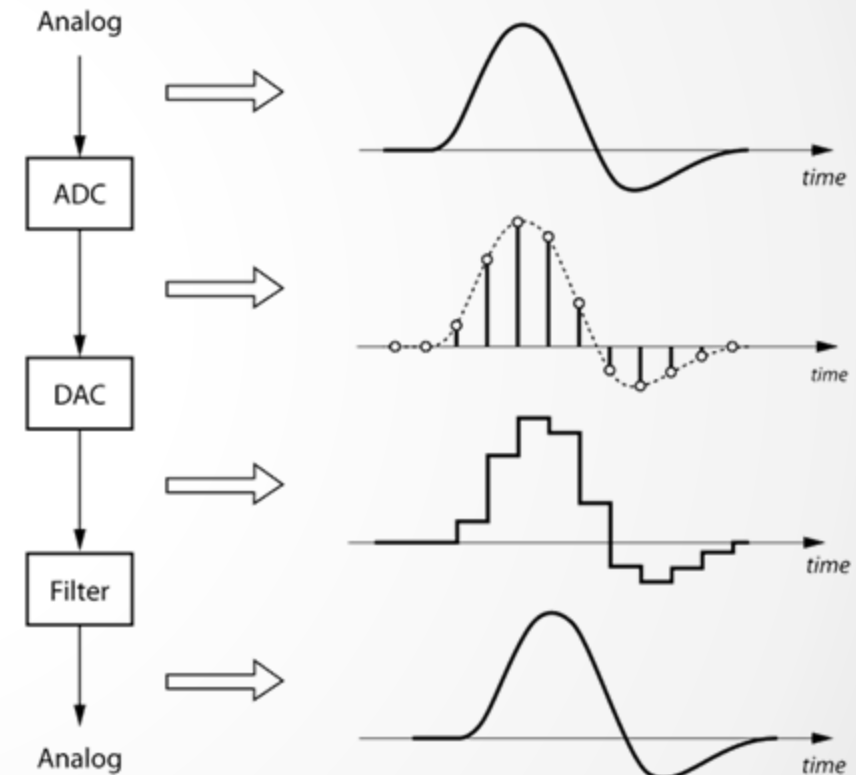
64 canais de áudio @ 48kHz/24-bit  
 $48,000 \times 24 \times 64 = 74 \text{ Mbits/seg}$

# WORD CLOCK (RELÓGIO de sincronismo)

O Word Clock é que determina quando cada amostra é tirada ou reproduzida

•  
Deve coincidir com o ajuste do Clock original para reprodução

•  
Deve ser consistente para todos os dispositivos em um sistema digital



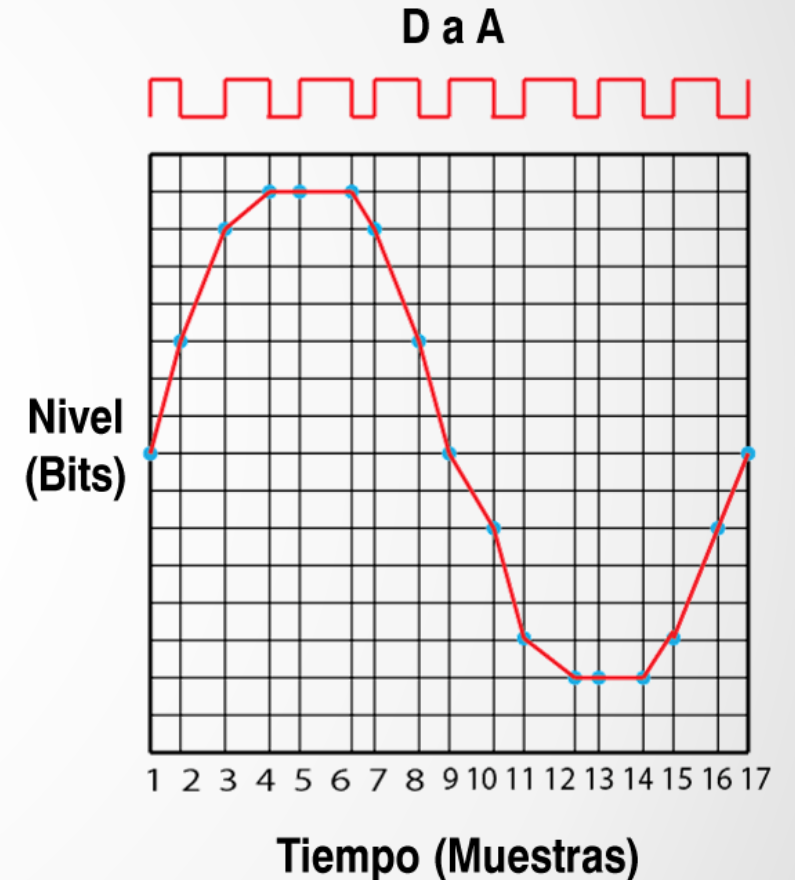
# JITTER

Distorção causada por inconsistência do clock durante a reprodução

- Um problema clássico nos antigos protocolos digitais via “cascata”

- AES3, MADI, ADAT, S/PDIF

- Caro de solucionar nos sistemas mais antigos



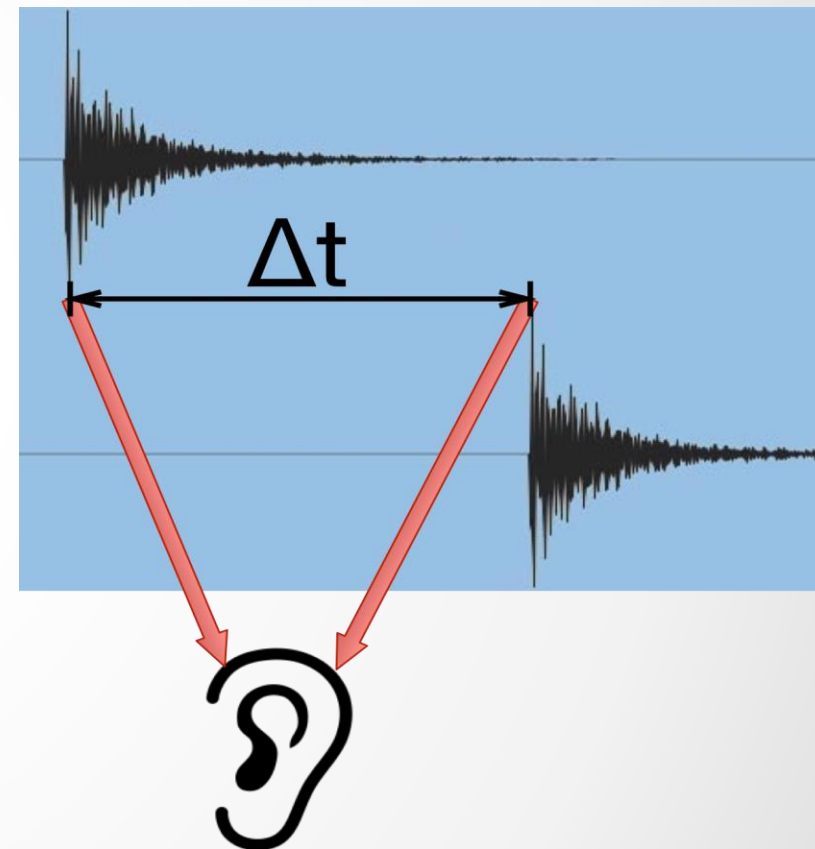
# LATÊNCIA

O atraso do sinal de áudio em um sistema

- Transporte e processamento

- Principalmente um problema quando ouvimos os sinais originais e atrasados ao mesmo tempo

- Um problema em tecnologias clássicas de rede (VoIP)



# RESUMO

O áudio digital funciona reproduzindo ou gravando amostras

A quantidade de bits descreve a resolução da amplitude

A frequência de amostragem determina a frequência máxima



O Word Clock deve ser uniforme



O áudio digital produz dados que podem ser transportados como quaisquer outros dados – o tempo é a chave que a tecnologia Dante fornece

# CONCEITOS BÁSICOS DAS REDES IP

---

PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DANTE

NIVEL 1

# É NECESSÁRIO TER MUITO CONHECIMENTO DE REDES?

---

NÃO MUITO  
(GERALMENTE)

# O LADO FÍSICO DAS REDES

As redes pequenas atuais são formadas por 3 coisas:

Equipamentos que estão conectados

Switches: fornecem uma ponte central para conexões

Cabos: Conectam dispositivos





# QUE CABO UTILIZA O DANTE?

O mesmo que para qualquer rede de computadores



Classificado para Gigabit:

CAT5E

CAT6



Comprimento máximo de 100 metros por link



# Dante pode ser utilizado com redes sem fio?



Wi-Fi é outra forma de se conectar as redes IP



Muito menos confiável que o cabo Ethernet

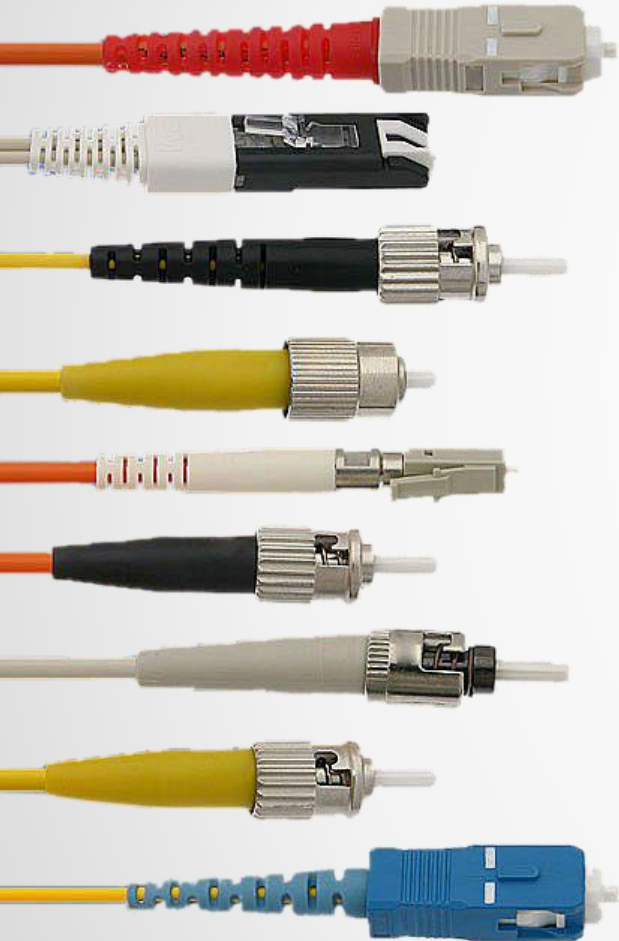


Não é compatível com o áudio do Dante



Sim para uso com o Dante Controller

# E QUE TAL FIBRA ÓPTICA?



Outra forma  
de fazer  
Ethernet

Distâncias  
muito maiores  
se for  
necessário

O switch  
precisa ter  
porta SFP

# SWITCHES

Os switches são usados para conectar dispositivos em uma rede comum



Há de tamanhos pequenos (5 portas) a maiores (48 portas)



Os switches podem usar todas as portas na velocidade máxima o tempo todo



Utilize switches Gigabit (os mais rápidos 😊).



# SWITCHES – ADMINISTRÁVEIS E NÃO ADMINISTRÁVEIS

Switches não administráveis – plug ' n play, limitados



Switches administráveis – muitas, muitas opções e ajustes



Dante trabalha com qualquer tipo



Switches administráveis servem para funcionalidade "mista" (áudio + outros dados) ou redes de alto tráfego



Switches não administráveis são bons para pequenas redes dedicadas de áudio

# ENTÃO VOCÊ NÃO NECESSITA UM SWITCH ADMINISTRÁVEL

---

Se utiliza somente **um** switch para conectar seus dispositivos Dante...

Se **somente** utiliza a rede para o áudio Dante...

# SWITCHES **EEE**

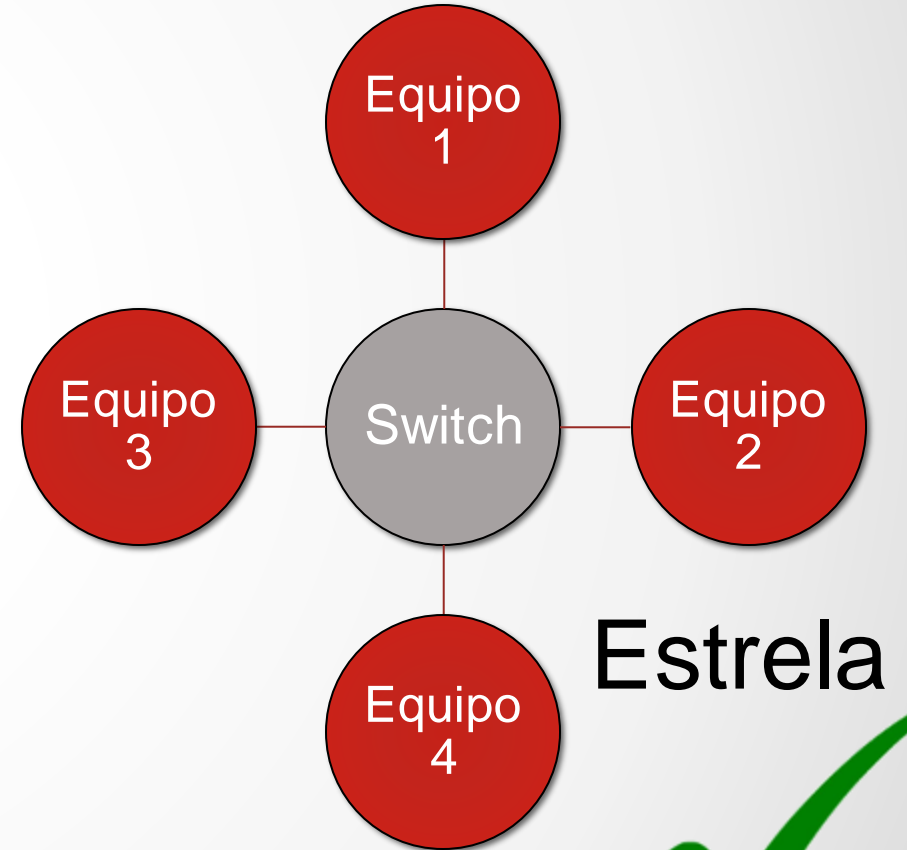
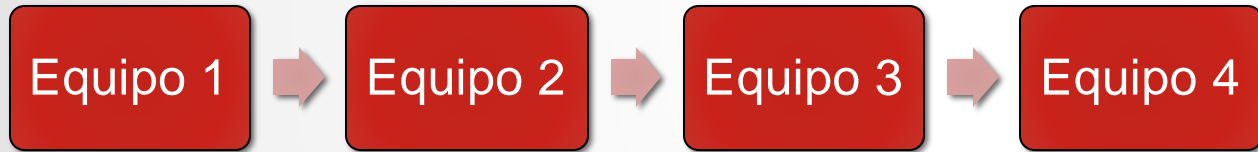
Temos que levar em conta:

- Os EEE switches ou "Verdes" não são bons para os meios de comunicação em tempo real
- A função de economia de energia desliga portas e evita que o Dante funcione corretamente
- Desative esta função, ou utilize os switches que não são compatíveis com esta tecnologia



# TOPOLOGIAS

Daisy Chain (em cadeia)

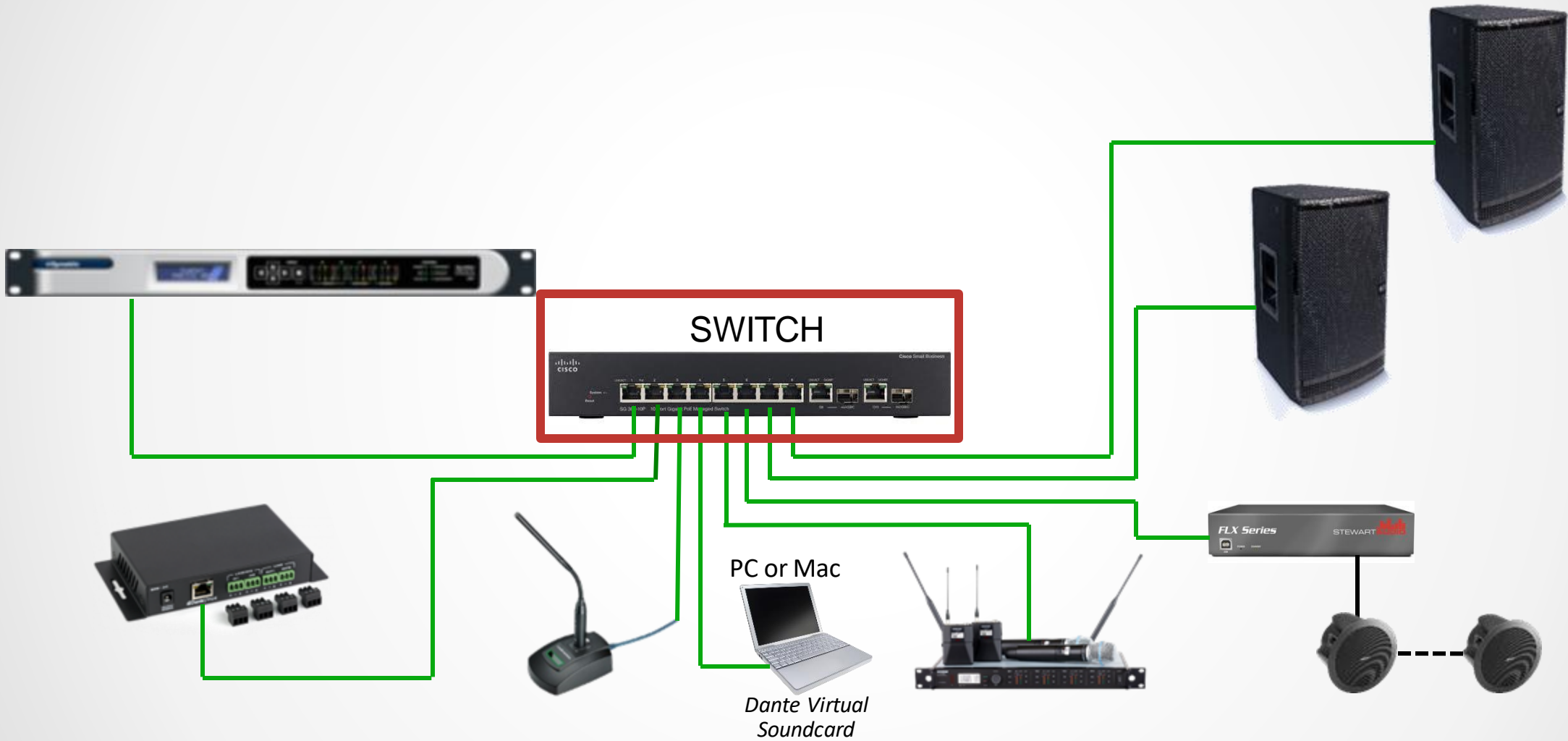


Estrela

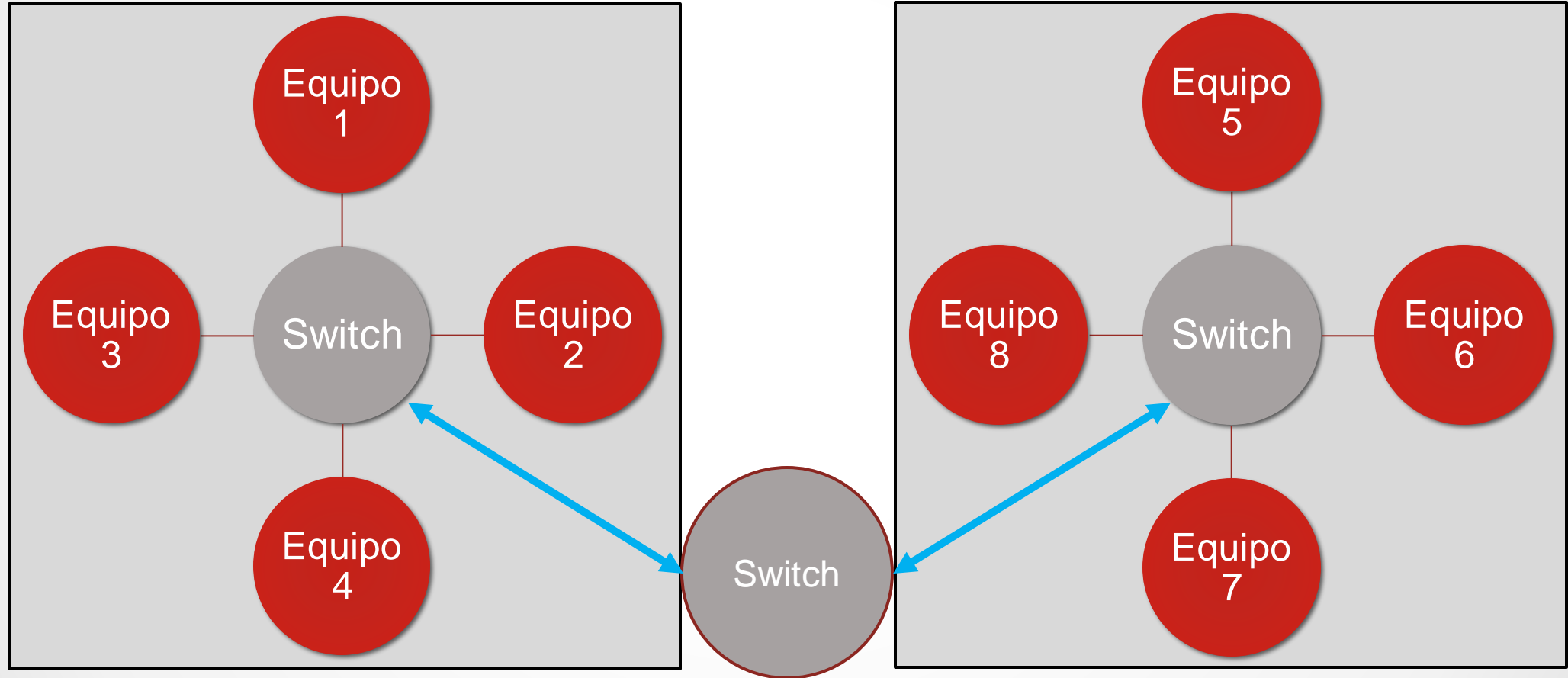




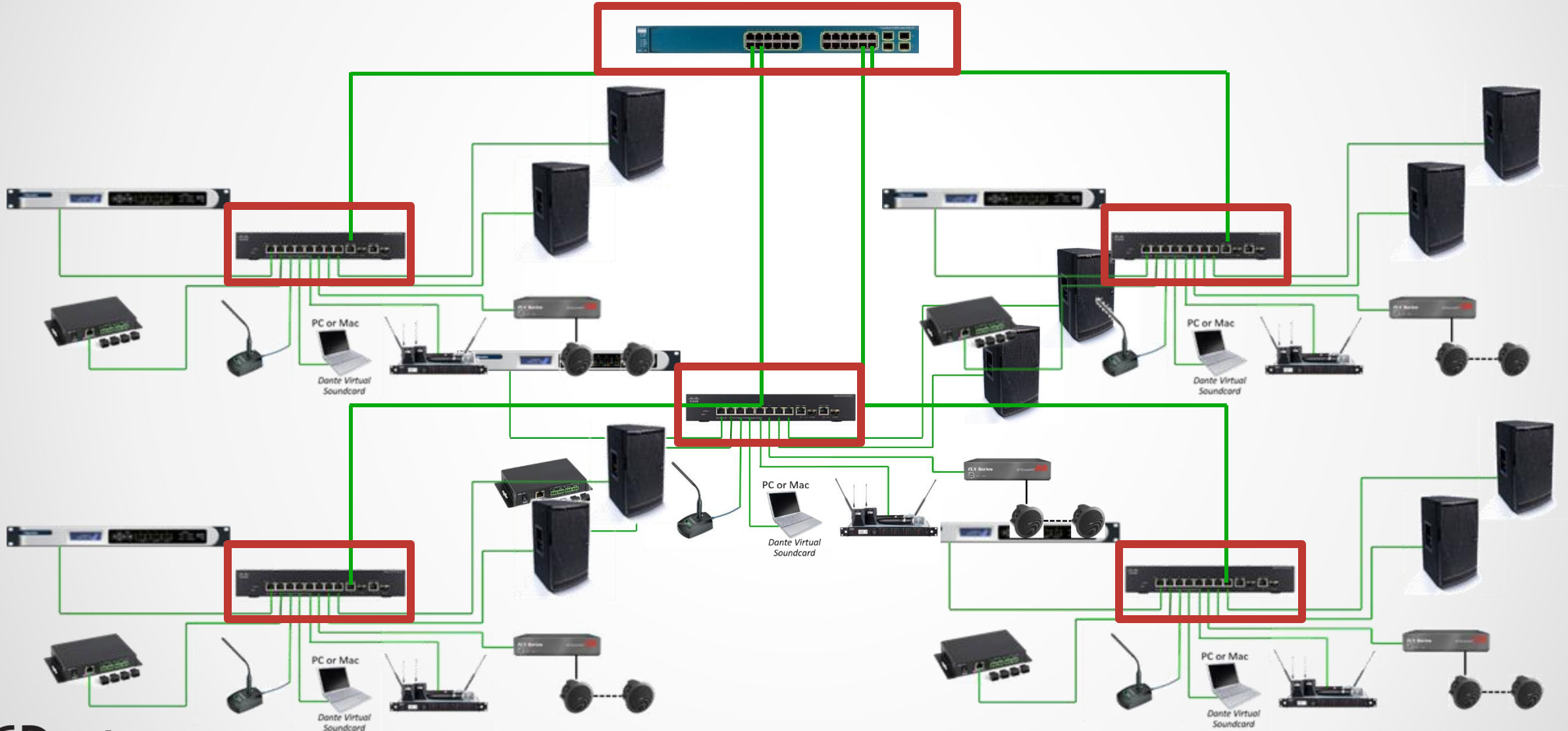
# EXEMPLO COM UM SWITCH



# ESTRELAS MÚLTIPLAS



# EXEMPLO DE ESTRELAS MÚLTIPLAS



# RESUMO

- Sempre utilizar switches gigabit
- Usar cabos CAT5E o CAT6
- Usar fibra para distâncias maiores que 100 m
- É correto usar tanto os switches administráveis como os não administráveis em redes pequenas
- As redes dedicadas ao Dante não requerem características de administração e/ou segurança, para que você possa usar switches não administráveis.
- Utilizar topologias "Estrela" para reduzir ao mínimo os "saltos" de switch
- Evitar ou desativar as características "Verdes" ou EEE

# O LADO LÓGICO DAS REDES

Um diagrama de cabeamento físico não é muito útil

- 
- As conexões são lógicas – de "nome a nome" no software

- 
- Os dados são entregues em pacotes

- 
- A tecnologia de rede é neutra; não requer um hardware especial para o áudio

# UM POUCO SOBRE AS CAMADAS DE REDE

**Cada camada ou layer passa dados para a camada seguinte**

**Camada 1:** conexões físicas (por exemplo, cabos)



**Camada 2:** dispositivos representados por endereços de hardware fixo (MAC)



**Camada 3:** dispositivos representados por endereços de IP variável

**Física (hardware e cabos)**

**Endereços de hardware**

**Endereços de IP**

# O QUE É UM ENDEREÇO DE IP?

**HOLA**

Mi nombre es

192.168.0.10

Endereços numéricos associados a dispositivos

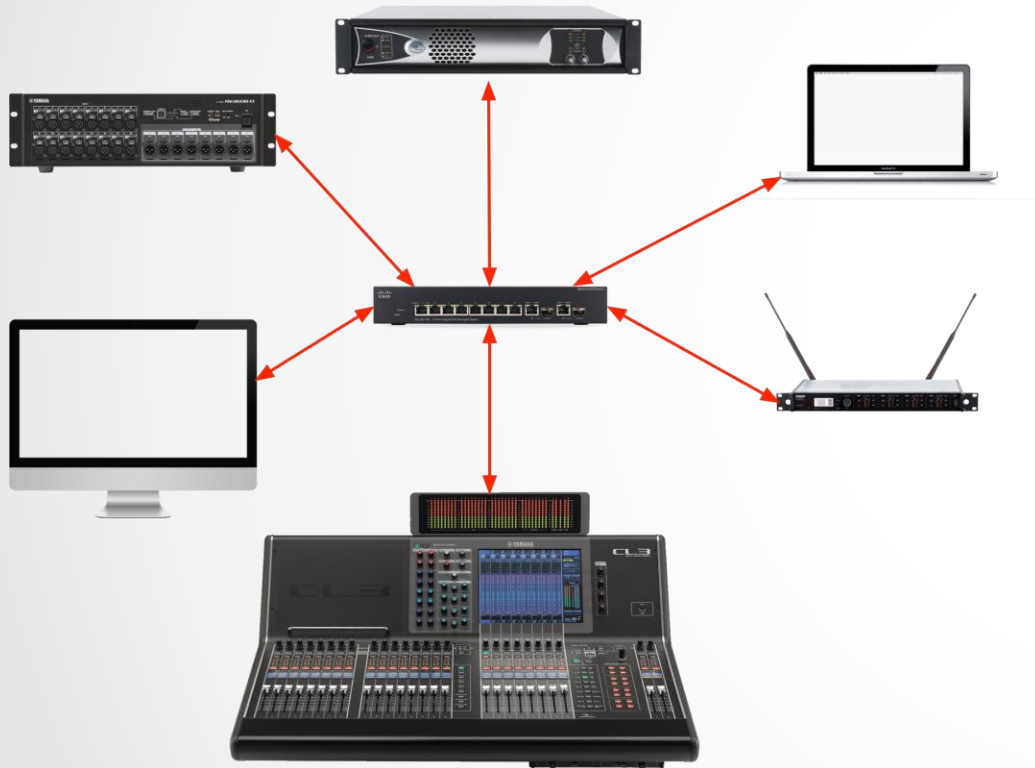
- Em uma LAN, a comunicação direta só é possível entre dispositivos na mesma faixa de endereços de IP

- LAN: todos os endereços na mesma faixa

- Dinâmica ou designada pelo usuário

- Evitar o direcionamento manual (estático)

# O QUE É UMA LAN?



Rede de área Local

- Número pequeno de dispositivos (<200)

- Muito confiável e rápida

- Uma LAN compartilha uma faixa de endereços IP

- A maioria das redes de áudio são LANs



# O QUE É UMA REDE "INDEPENDENTE"?

Uma só rede LAN



Geralmente dedicada a um propósito único



Não depende de recursos externos  
(por exemplo, internet, servidores)

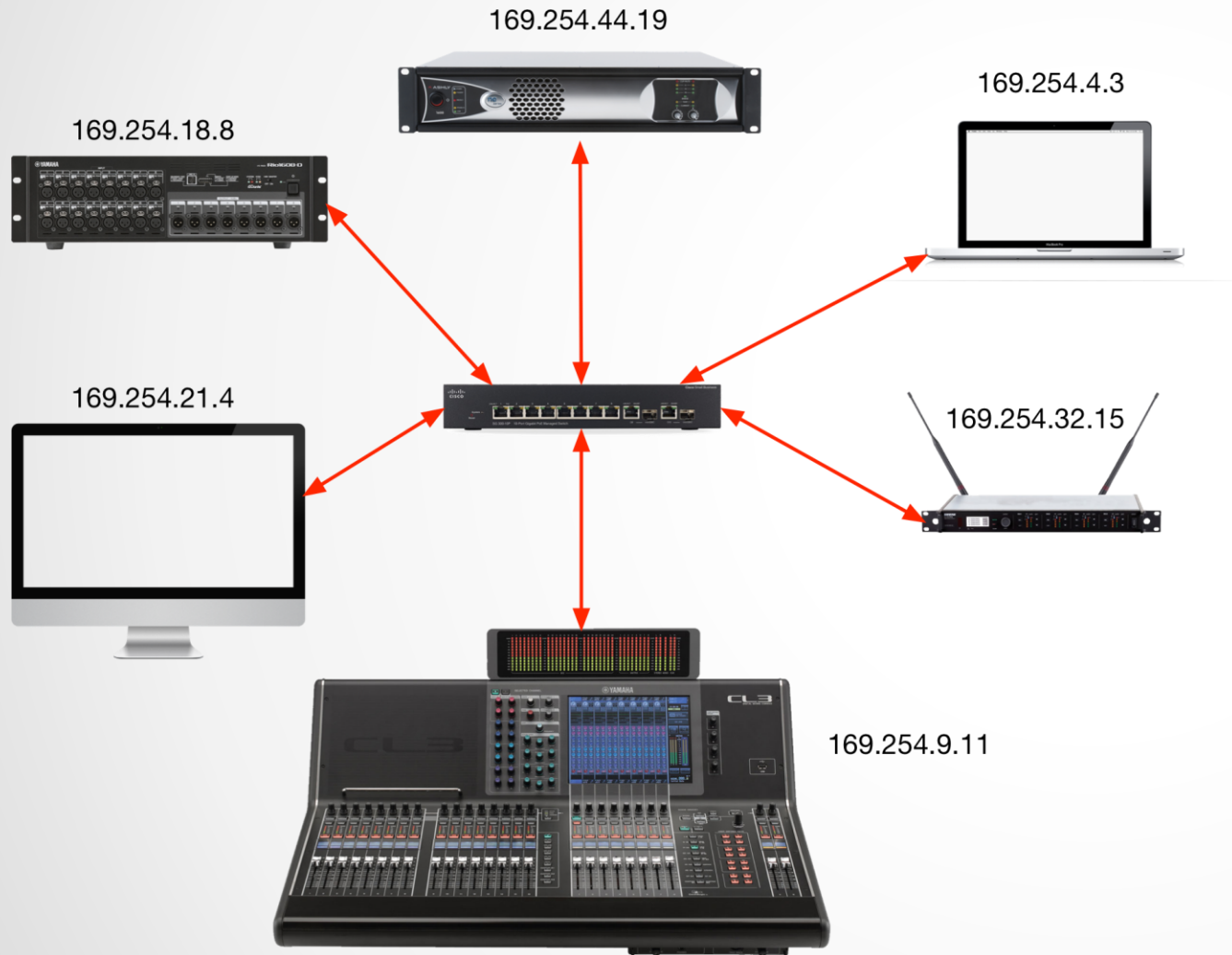


Não está conectada a outras LAN através de um router



Geralmente se utiliza para separar responsabilidades do  
instalador de AV da equipe de TI

# ENDEREÇAMENTO AUTOMÁTICO



Uma LAN requer endereçamento na mesma faixa de IP

- O “Endereçamento Automático” está ativo por default nos dispositivos Dante

- A “auto-associação” de endereços é utilizada para criar uma LAN de trabalho

# RESUMO

Redes de camada 3 permitem o uso de **endereços de IP** para as conexões

O endereçamento automático permite o "plug and play" de Dante em redes "independentes"-  
Use!!

Redes "independentes" são utilizadas para separar e simplificar as responsabilidades

# O QUE É DANTE?

---

PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DANTE

NIVEL 1

---

**DANTE É UMA SOLUÇÃO DE  
HARDWARE E SOFTWARE  
QUE TRANSPORTA ÁUDIO  
DIGITAL PRECISO ENTRE  
DISPOSITIVOS MEDIANTE  
REDES IP**

---

# BENEFÍCIOS E CARACTERÍSTICAS DE DANTE

Todos os dispositivos utilizam nomes legíveis



Todo o audio é alinhado no tempo com precisão



Descobrimto automático de dispositivos



Roteamento com um só click

Latência baixa, determinada

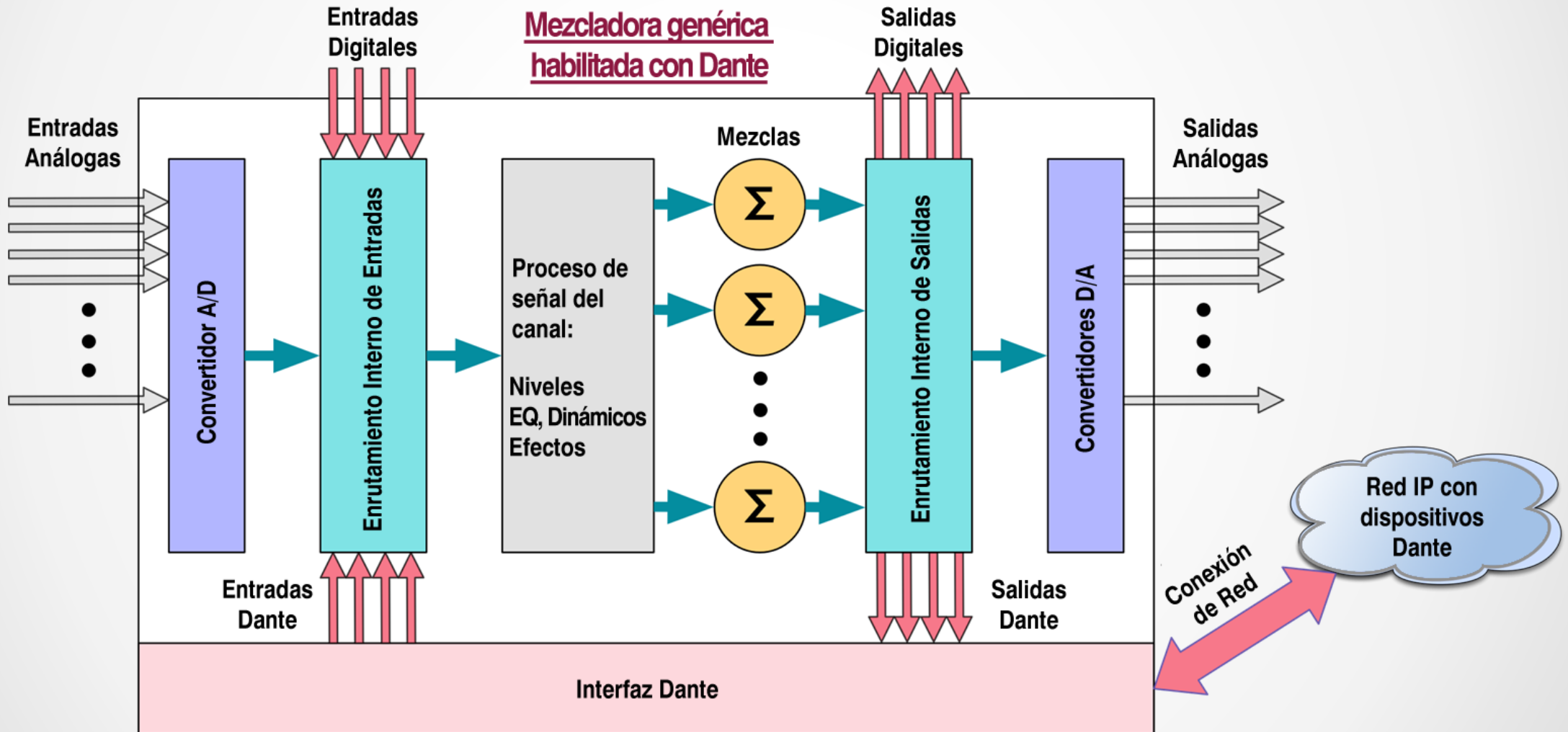


Praticamente livre de jitter



Reconexão automática depois de ligar novamente os equipamentos

# COMO SE IMPLEMENTA DANTE NOS PRODUCTOS?



# LARGURA DE BANDA DE DANTE

Os sistemas digitais anteriores se limitaram a um baixo número de canais

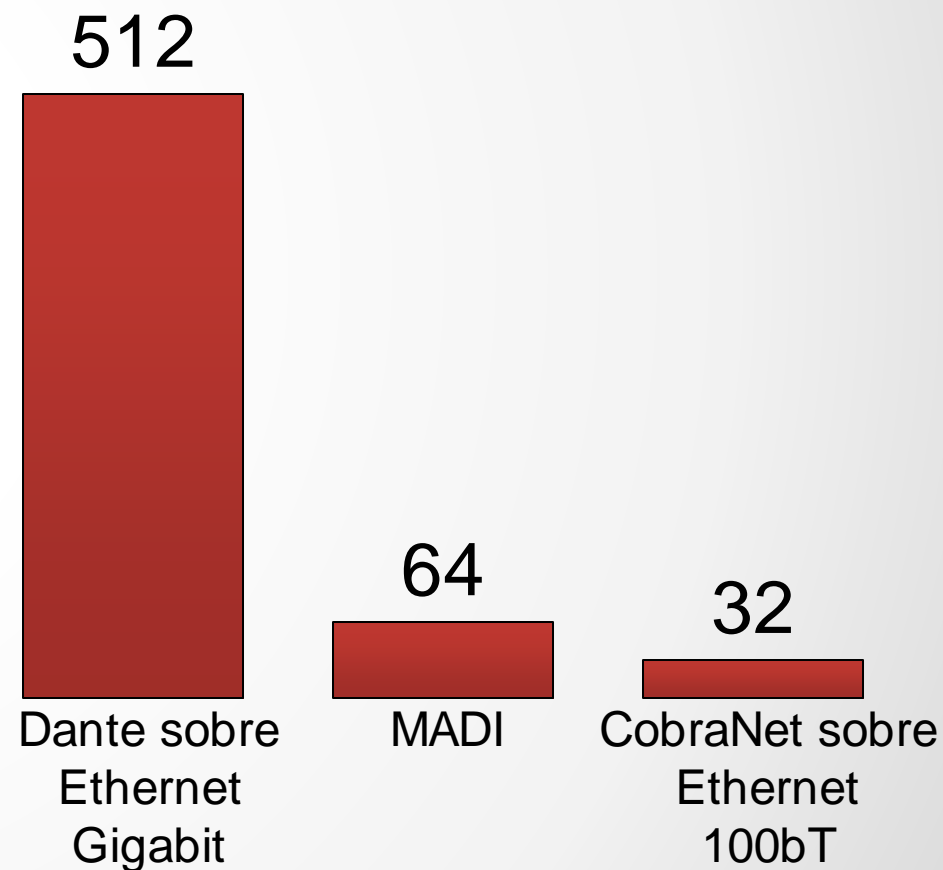


Gigabit significa que Dante é capaz de **512 x 512 canais de áudio em cada link, e muitos mais em toda a rede**



Mesmo um grande console de 64 canais consome somente 1/8 da capacidade de uma **única porta**

# de Canais máximos por link





# CONEXÃO E FREQUÊNCIA DE AMOSTRA

48kHz



48kHz

Somente os dispositivos Dante que usam a mesma frequência de amostragem podem ser conectados



Pode ter várias frequências de amostragem na rede



Maiores taxas de amostragem = menos canais usando a mesma largura de banda

# LATÊNCIA

- 100% determinada - sempre bem definida
- A latência do Dante por padrão inicial é de 1ms – adequado para redes grandes (10 saltos!)
- Ajustável as necessidades
  - Mínimo 150µs
  - 5 ms máximo
- Por cada Dispositivo

Device Latency

Current latency: 1 msec

|                                  | Latency  | Maximum Network Size   |
|----------------------------------|----------|--|
| <input type="radio"/>            | 150 usec | Gigabit network with one switch  |
| <input type="radio"/>            | 250 usec | Gigabit network with three switches  |
| <input type="radio"/>            | 500 usec | Gigabit network with five switches   |
| <input checked="" type="radio"/> | 1 msec   | Gigabit network with ten switches or gigabit network with 100Mbps leaf nodes |
| <input type="radio"/>            | 2 msec   | Gigabit network with 100Mbps leaf nodes                                      |
| <input type="radio"/>            | 5 msec   | Safe value   |

# SINCRONIZAÇÃO

Dante manipula a sincronização  
**automaticamente**

- O relógio mestre, ou master clock, é determinado por eleição

- Todos os dispositivos se sincronizam com o master

- Cada dispositivo tem um relógio

- Um novo relógio master é escolhido conforme a necessidade



# O QUE O DANTE NÃO FAZ

Conversão de frequência de amostragem



Controle de nível



MIDI



SMPTE código de tempo

Estes são feitos por produtos. Controle e outros dados são executados em conjunto com Dante na rede.



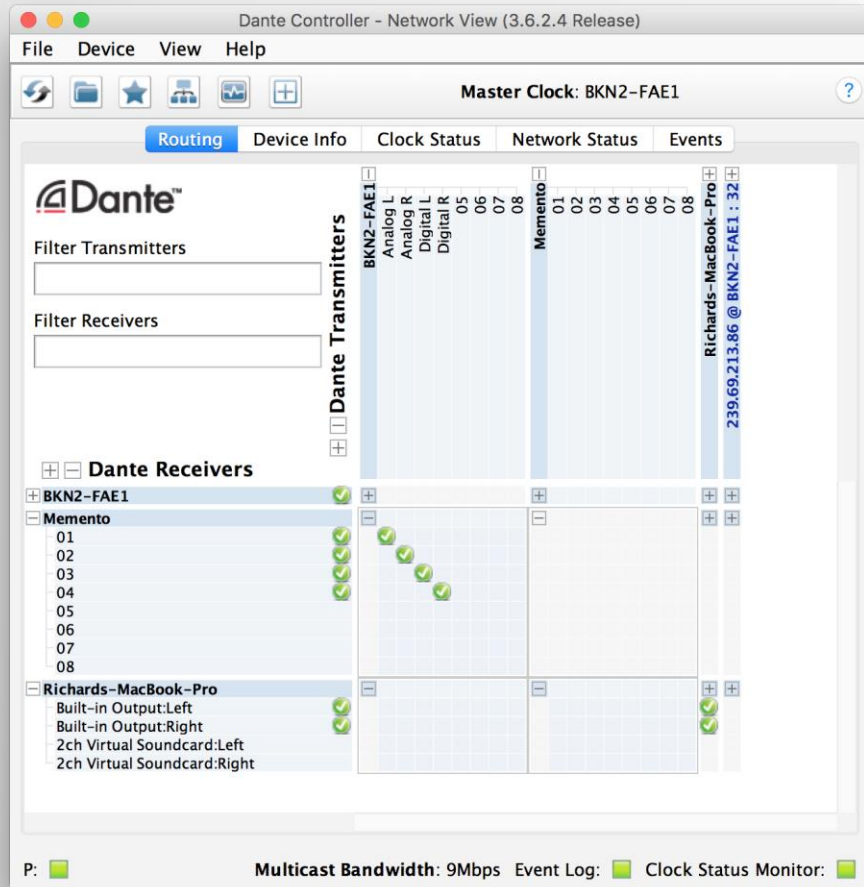
# USO DE DANTE

---

PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DANTE

NIVEL 1

# DANTE CONTROLLER



Principal ferramenta do Dante

- “Routing”: Configuração, visualização, ajustes

- Relógio ou Clock

- Frequência de Amostragem

- Latência

- Monitoramento

# DESCOBRIMENTO E ROTEAMENTO

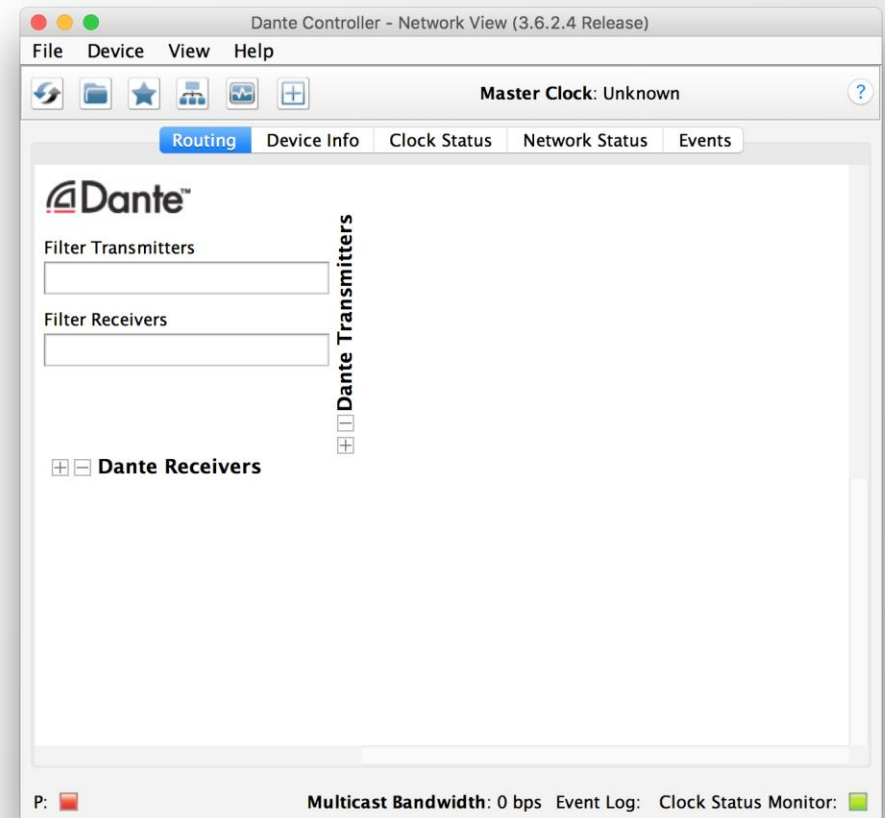
Se não há dispositivos conectados, o Dante Controller está “vazio”



Dante sempre mostra o estado atual da rede

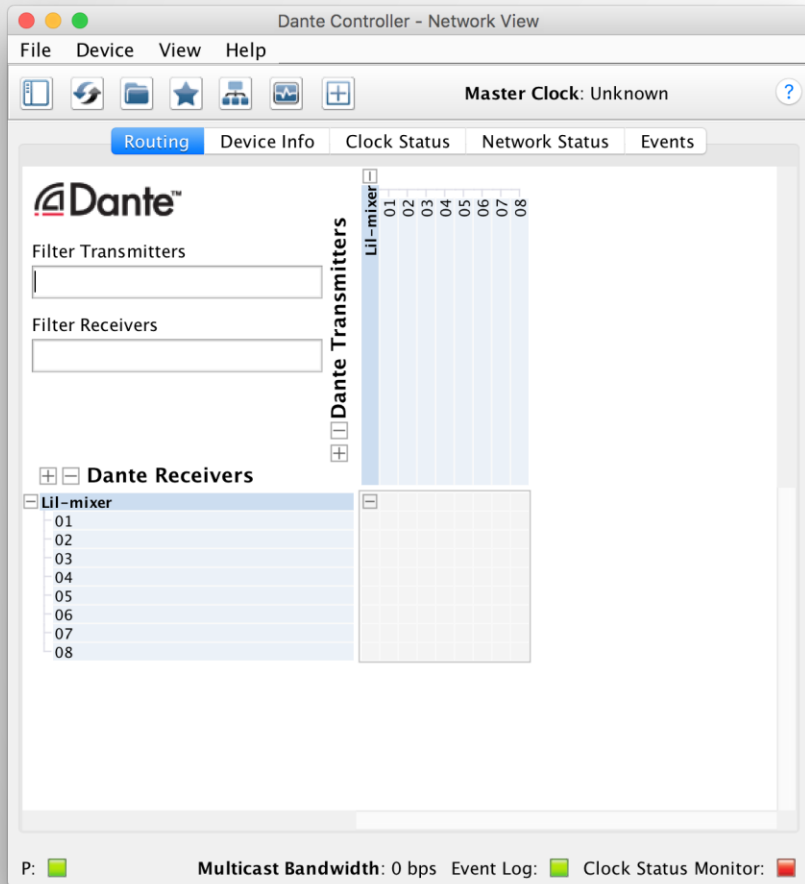


Conceito chave: o estado da rede está nos equipamentos



# DESCOBRIMENTO E ROTEAMENTO

## CONEXÃO DIRETA



Quando conectado à rede, os dispositivos Dante aparecem automaticamente no Dante Controller

•  
Não existe uma configuração anterior

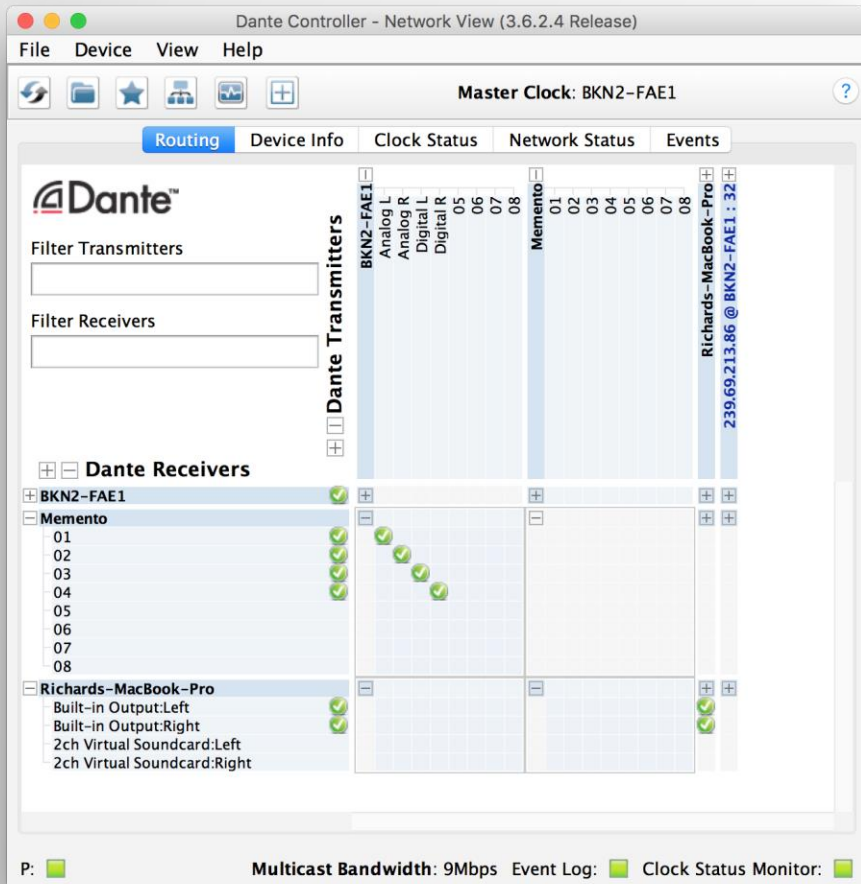
•  
Nomes compreensíveis

•  
Um dispositivo Dante pode se conectar diretamente a um computador



# DESCOBRIMENTO E ROTEAMENTO

## VISUALIZAÇÃO DE CANAIS



Utiliza um switch para conectar múltiplos dispositivos

- Um click em "+" para ver os canais do dispositivo

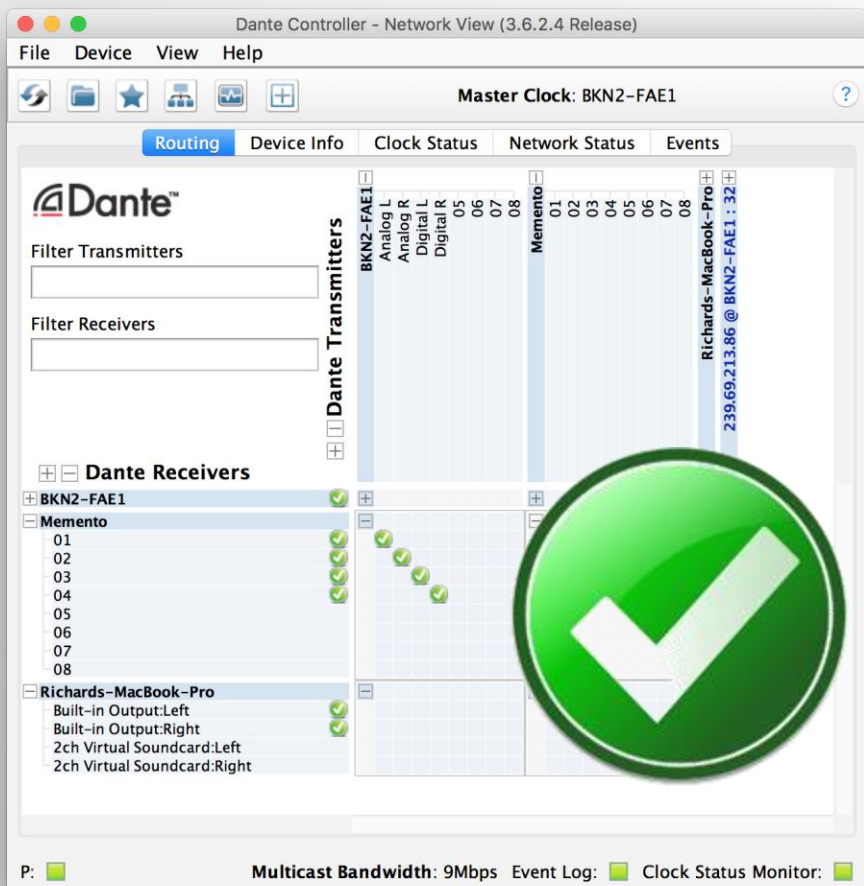
Um click em "-" para ocultar canais

- Canais de transmissão na horizontal

- Canais de recepção na vertical

# DESCOBRIMENTO E ROTEAMENTO

## SUBSCRIÇÕES



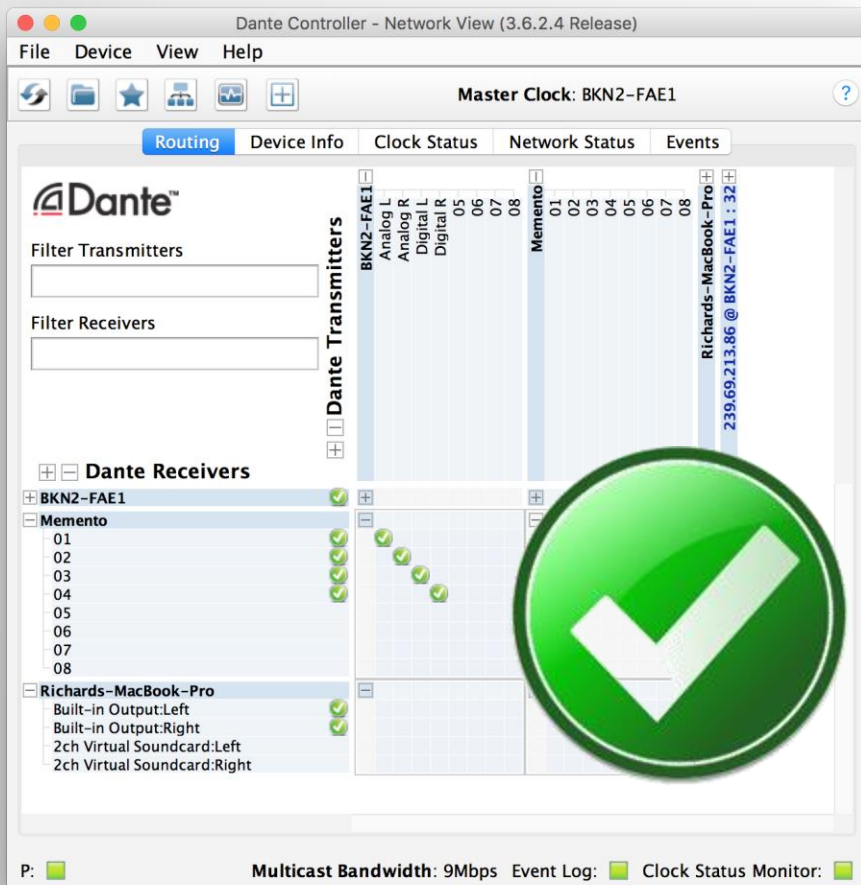
As conexões em Dante se chamam "subscrições"

- Para subscrever, clique na intersecção (transmissão/recepção) dos canais que deseja conectar.

- Um ícone de "checkmark" na cor verde significa que a subscrição está OK

A frequência de amostragem corresponde

# DESCOBRIMENTO E ROTEAMENTO ELIMINAR



Para eliminar uma subscrição, dê um click no ícone de checkmark verde

Se o ícone de checkmark verde desaparecer, a subscrição foi eliminada

# DESCOBRIMENTO E ROTEAMENTO DISTRIBUIÇÃO DE SINAL

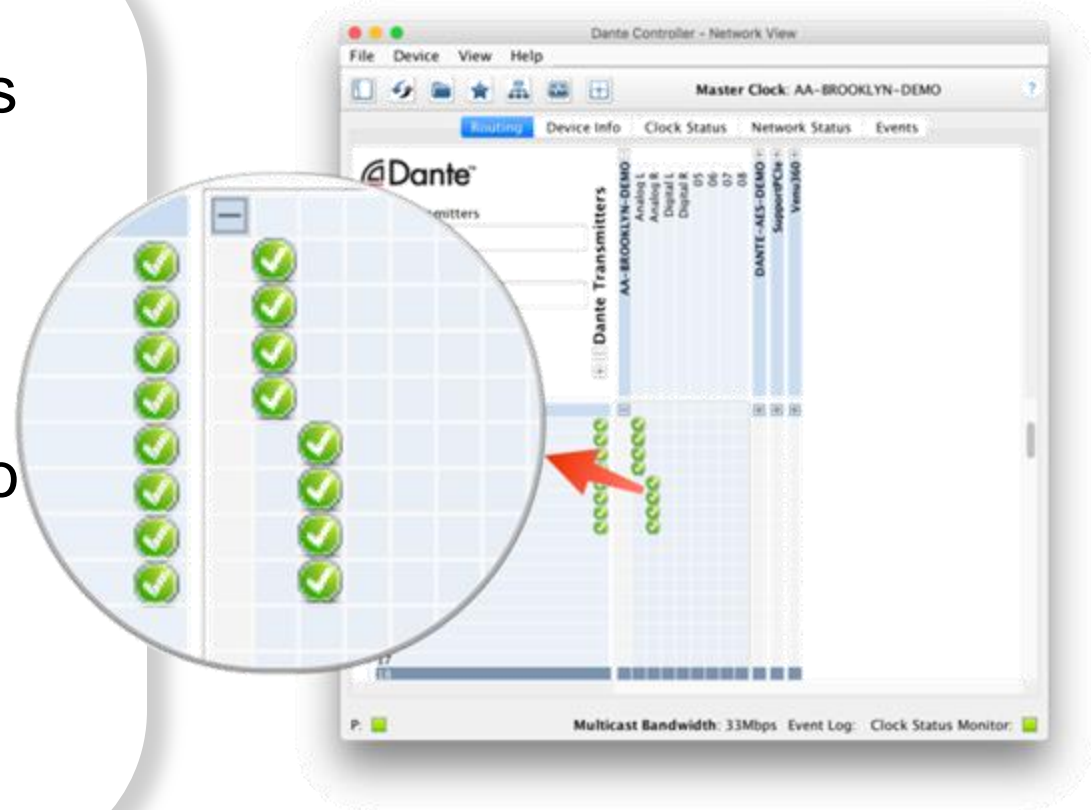
A distribuição de sinal é muito simples com Dante



• Simplesmente dê um click nas intersecções de vários canais de recepção para o transmissor desejado



• O áudio é enviado a todos os canais subscritos



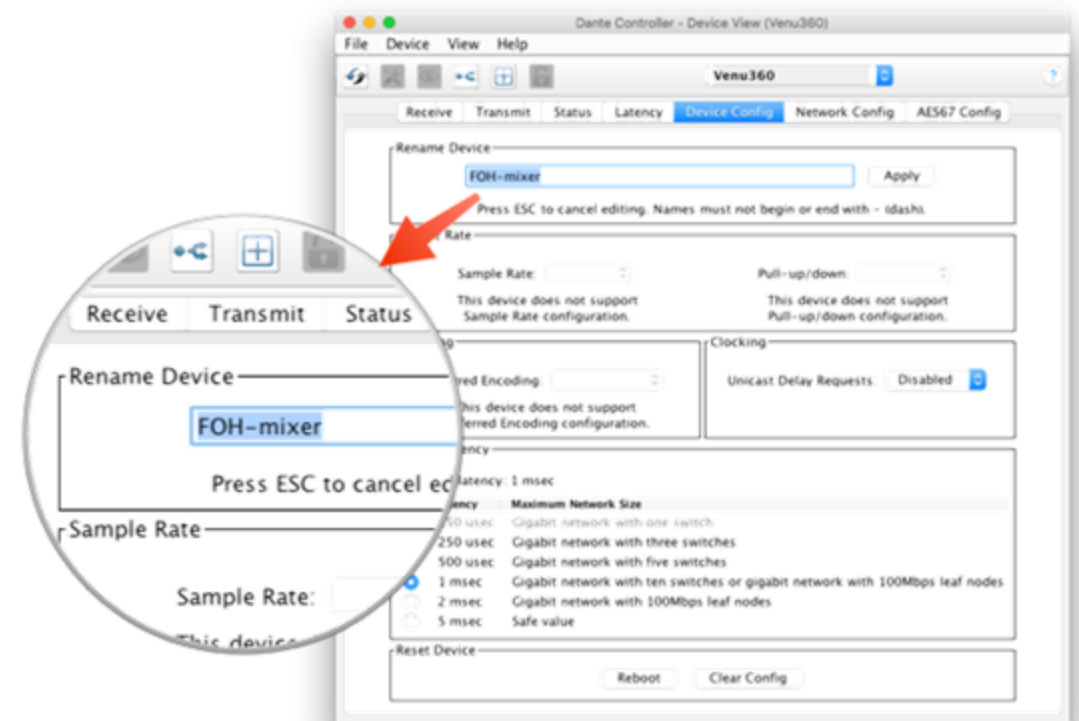
# NOMES DOS DISPOSITIVOS

Recomendado: Nomear canais em primeiro lugar, depois, rotear sinais

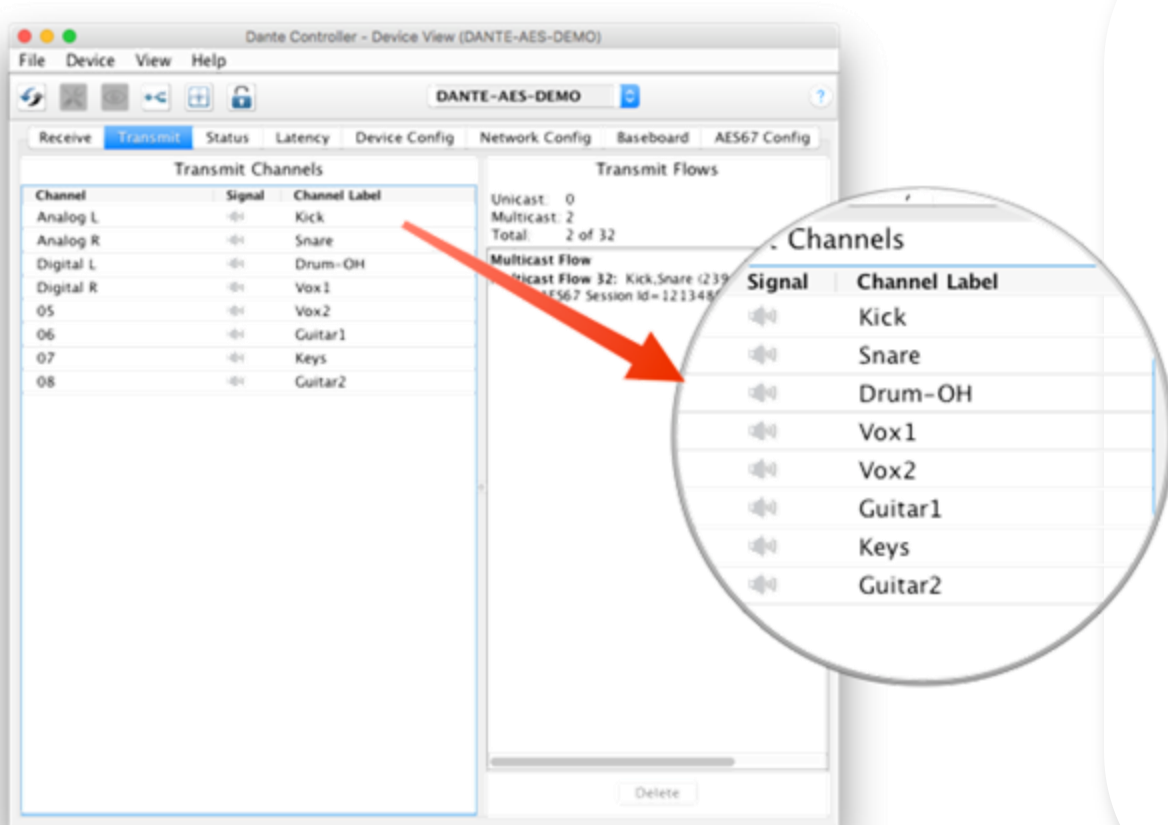
Pode utilizar o nome de dispositivo que deseje

Faça um duplo click em um dispositivo na página de “Routing”, e vá até a aba de “Device Config”

Edite o nome



# NOMES DE CANAIS



Os nomes podem ser aplicados a qualquer dos canais dos dispositivos

•  
Use o “Device View”

•  
Facilita a operação do sistema para voluntários ou principiantes

•  
É a versão em software da fita crepe no seu console 😊

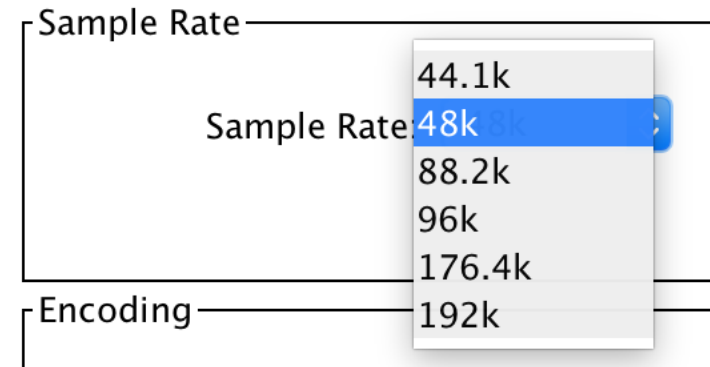
# AJUSTAR FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Vá em Device View -> Device Config

- Ajuste a frequência de amostragem e a resolução (codificação)

- O produto determina as opções disponíveis

- A mais comum é 48kHz / 24 PCM



# COMPORTAMENTO DOS DISPOSITIVOS LIGADOS / DESLIGADOS

Os dispositivos Dante armazenam a configuração, e não o Dante Controller



Quando se ligam ou reconectam dispositivos se restauram as subscrições



Não precisa do Dante Controller para isso!





# DANTE E OS NOMES DE DISPOSITIVO

No Dante, as subscrições são feitas mediante o uso dos nomes dos dispositivos



Não importa o hardware ou endereços IP



Dispositivos de back up podem ser criados usando o nome do dispositivo principal

Substitua o dispositivo com falha por outro com o mesmo nome que o anterior.  
Todos os canais de transmissão são re-estabelecidos na rede.

# CONFIGURAÇÃO DA LATÊNCIA

Device Latency

Current latency: 1 msec

| Latency                                 | Maximum Network Size   |
|---|--|
| <input type="radio"/> 150 usec          | Gigabit network with one switch  |
| <input type="radio"/> 250 usec          | Gigabit network with three switches  |
| <input type="radio"/> 500 usec          | Gigabit network with five switches   |
| <input checked="" type="radio"/> 1 msec | Gigabit network with ten switches or gigabit network with 100Mbps leaf nodes |
| <input type="radio"/> 2 msec            | Gigabit network with 100Mbps leaf nodes                                      |
| <input type="radio"/> 5 msec            | Safe value   |

Localizado na Device View ->  
Device Config tab

•  
Na maioria dos sistemas – a  
latência é a mesma

•  
1ms é considerada muito baixa  
e muito segura

# ELEIÇÃO DO MASTER CLOCK DE DANTE

Dante escolhe automaticamente um dispositivo que atue como clock master



Um master clock substituto é escolhido conforme necessário, sem interrupção do áudio



Clique na aba “Clock Status”



Você pode “forçar” a escolha configurando um dispositivo como “Preferred Master”

Boa idéia: escolher um dispositivo que seja sempre parte da rede

# UTILIZANDO UM CLOCK DA CONSOLE

| Preferred Master                    | Enable Sync To External  |
|-------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | N/A                      |
| <input type="checkbox"/>            | N/A                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>            | N/A                      |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>            | N/A                      |
| <input type="checkbox"/>            | N/A                      |
| <input type="checkbox"/>            | N/A                      |
| <input type="checkbox"/>            | N/A                      |

Dante pode utilizar clocks externos

- Isto é bom ao lidar com I/O digitais múltiplas em um console

- Configure o console para sincronizar as I/O com o seu clock interno

- Habilite no Dante Controller a opção “Enable Sync to External” na aba “Clock Status”

# NÃO

---

O DANTE CONTROLLER TEM QUE ESTAR NA REDE O TEMPO TODO?

# RESUMO: COISAS PARA RECORDAR 1

Dante Controller mostra automaticamente os dispositivos conectados



Os dispositivos Dante tem nomes definidos pelo usuário



Dante Controller mostra canais de receptor (destino) e transmissor (fonte)



As conexões de canal a canal se chamam **subscrições**



As subscrições são feitas e eliminadas clicando na intersecção dos canais transmissores com os receptores.

# RESUMO: COISAS PARA RECORDAR 2

As subscrições podem ser feitas somente entre dispositivos que funcionam com a mesma frequência de amostragem, no “Device View”



Os dispositivos Dante “lembram” seus ajustes e subscrições



Dante seleciona automaticamente um clock master



Dante Controller não necessita permanecer na rede



Dante não altera os dados de áudio de nenhuma maneira

# DANTE VIRTUAL SOUNDCARD

---

PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DANTE

NIVEL 1



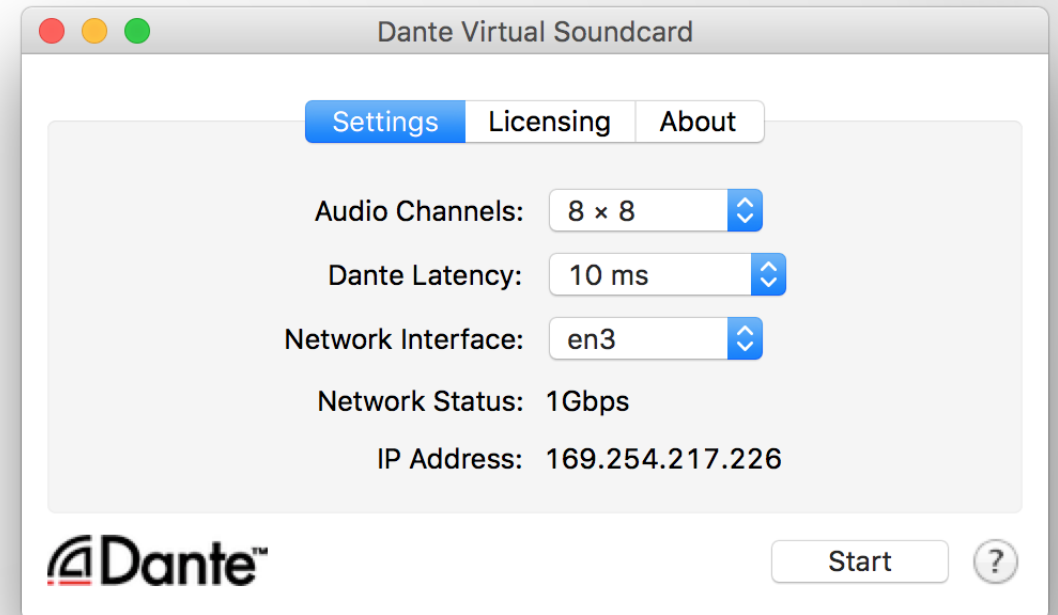
# O QUE É DANTE VIRTUAL SOUND CARD?

Software para Mac ou PC

- Se comporta como uma placa de som

- Se conecta à rede Dante

- Gravação e reprodução de até 64 canais de áudio com seu software DAW favorito



# CONFIGURAÇÃO DE DANTE VIRTUAL SOUND CARD

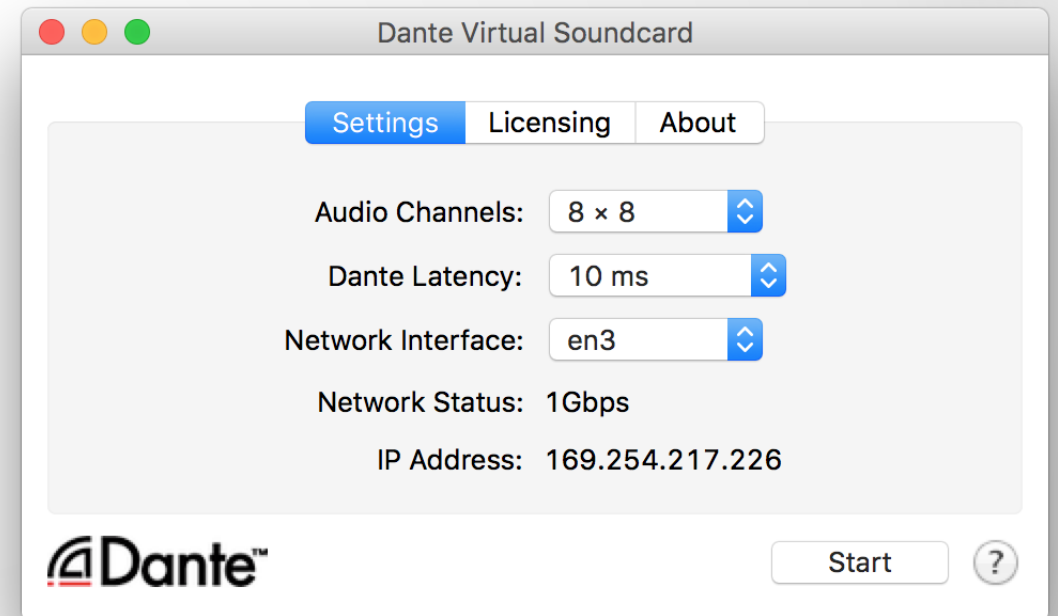
Começar ou parar o serviço

Deve ser parado para ajustar

- Canais de áudio 2 x 2 – 64 x 64

- Latência – 4ms-10ms

- Selecione a interface de rede



# SINCRONIZAÇÃO

## DANTE VIRTUAL SOUND CARD



Dante Virtual Soundcard não contém um hardware de clock

- O computador deve estar conectado a uma rede com hardware Dante ou outro computador com Dante Via.

# CONEXÃO A UM DAW

Iniciar DVS



DVS aparecerá como um dispositivo de áudio no computador

Mac – Core Audio

Win – ASIO o WDM

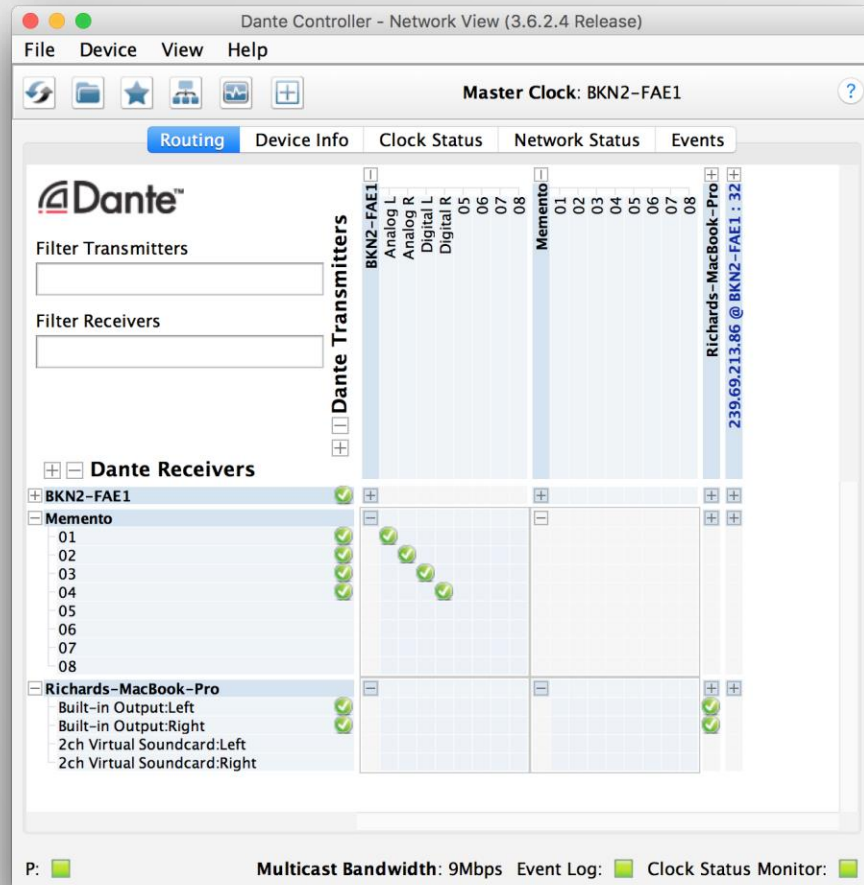


Selecione como dispositivo nas preferências do DAW

Output Device: Dante Virtual Soundcard

Input Device: Dante Virtual Soundcard

# SUBSCREVER OS CANAIS



Abrir Dante Controller

•  
O computador aparece como um dispositivo Dante

•  
Subscreva os canais aos dispositivos Dante na rede

•  
Gravar/Reproduzir

# O QUE SEGUE?

- Quer saber mais?
- Faça o nível 2
- E aprenda mais sobre:
  - Dante Controller
  - Dante Virtual Soundcard
  - Uso de Multicast
  - Redes redundantes Dante
  - E muito mais!



**OBRIGADO**