

**INSTITUTO FEDERAL**  
**SANTA CATARINA**



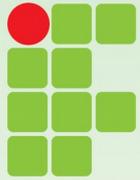
**105**  
ANOS  
**REDE FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL  
E TECNOLÓGICA**  
1909-2014

# TELEFONIA IP

Fernando Rodrigues Santos

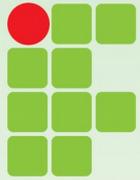
[fernando.rodriques@ifsc.edu.br](mailto:fernando.rodriques@ifsc.edu.br)

2016-1



# Cenários de Comunicação VoIP

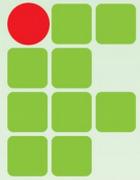
- Em pouco tempo, uma diversidade de tecnologias de comunicação de voz sobre redes comutadas por pacotes se espalhou mundo afora.
- Equipamentos, protocolos e serviços relacionados a essas tecnologias já se encontram amplamente disponíveis.
- Soluções oferecidas na integração dessas tecnologias com o legado das **Redes Telefônicas Comutadas por Circuito (RTCC)**.



# Cenários de Comunicação VoIP

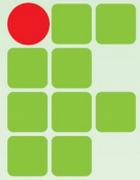
- Em telecomunicações, fala-se sobre a comunicação de voz como um dos vários braços da **convergência digital** e das **redes de multisserviço**.
- As soluções que dão suporte para à comunicação e computação integrada de dados, áudio e vídeo, de maneira geral, são implantadas sobre diferentes tecnologias de transporte\*, sendo o protocolo IP o derradeiro foco convergente.

\* RTCP, redes ATM, redes WiFi, redes de celulares, etc.



# Cenários de Comunicação VoIP

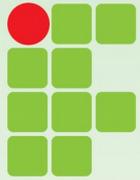
- Visão geral dos conceitos e tecnologias VoIP.
- Visão sob a forma de cenários, partindo da **comunicação de voz entre PC's**, passando por **integração entre serviços de telefonia e serviços Internet**, até **cenários convergentes**.
- Nos cenários, são identificados componentes essenciais para a provisão de serviços VoIP, presentes em praticamente todos os padrões e tecnologias existentes.



# Cenários de Comunicação VoIP

## Serviço Conversacional de VoIP

- Serviço destinado à comunicação de voz, de modo similar ao provido pelo Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC), com a participação de pelo menos um interlocutor ligado a uma rede IP.
- Dentro dessa classificação incluem-se os serviços suplementares típicos da telefonia, como audioconferência, retenção e redirecionamento de chamadas, etc.

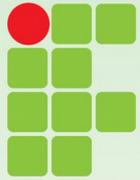


# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para terminal IP**

Neste cenário, os interlocutores usam equipamentos dotados de *codecs* de áudio e interfaces ligadas a uma rede IP em suas conversações.

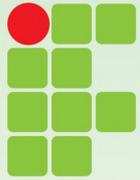
Esses equipamentos – genericamente denominados de terminais ou agentes de usuário - podem ser dos mais variados tipos.



# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de terminal IP para terminal IP

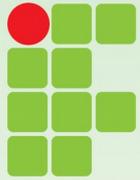
**Softphone:** emprega um software em um computador (PC). Esse software usa APIs de captura e reprodução de áudio e de comunicação via IP providas pelo sistema operacional para transmitir e receber amostras de áudio digitalizado empacotadas em datagramas IP (fluxos de áudio digital).



# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para terminal IP**

**Telefones IP:** usa equipamentos específicos que oferecem aos interlocutores uma interface similar a de telefones convencionais. Eles tem a capacidade de codificar e decodificar sinais de voz como fluxo de áudio digital, bem como transmitir e receber esses fluxos em uma rede IP, de modo análogo ao *softphone*.



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

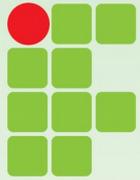


105  
ANOS  
REDE FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL  
E TECNOLÓGICA  
1909-2014

# Cenários de Comunicação VoIP

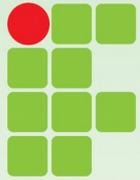
- VoIP de terminal IP para terminal IP

***Adaptadores de Telefones Analógicos (ATA):*** permite conectar um telefone convencional a um PC ou diretamente a uma rede IP, sendo responsável pela conversão analógico-digital do sinal de voz.



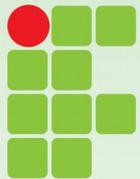
# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para terminal IP**
- Sobre **protocolos**, um serviço conversacional de VoIP entre PCs não necessita de nada mais que o RTP/RTCP para lidar com a sincronização temporal das amostras de áudio em um fluxo trafegando por uma rede IP.
- Serviços de telefonia mais sofisticados (*com redirecionamento de conversações e audioconferência*) necessitam de terminais dotados de protocolos de sinalização de serviços.



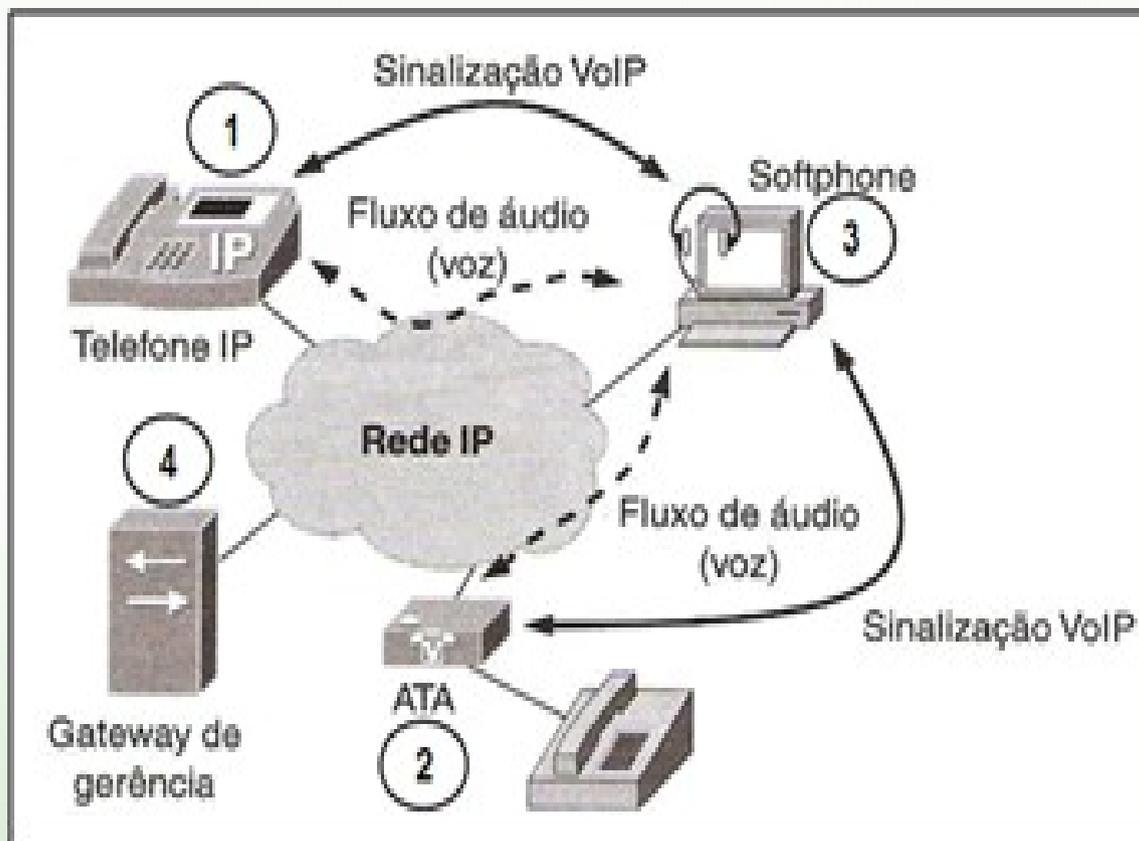
# Cenários de Comunicação VoIP

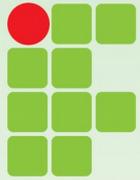
- **VoIP de terminal IP para terminal IP**
- Em geral, protocolos de sinalização estabelecem chamadas ou sessões entre os terminais, sobre os quais possam ser oferecidos serviços variados.
- Principais exemplos de padrões de sinalização VoIP entre terminais: **H.323** e **SIP**.



# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de terminal IP para terminal IP





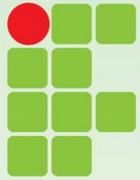
# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de terminal IP para terminal IP

## *Gateways de gerência*

Componente que centraliza o oferecimento de funções que precisam estar disponíveis mesmo quando terminais estão inoperantes:

- Controle de acesso
- Gerência de banda passante
- Rerroteamento de chamadas

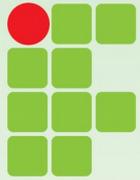


# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de terminal IP para terminal IP

## *Gateways de gerência*

- **Controle de acesso:** permite controlar o estabelecimento de novas chamadas com base em limitações no número de chamadas simultâneas ou nos privilégios dos participantes. Um **gateway de gerência** pode ser usado também para manter informações sobre a tarifação do serviço.



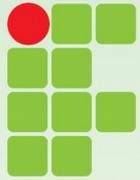
# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de terminal IP para terminal IP

## *Gateways de gerência*

- ***Gerência de banda passante***: administradores de rede podem controlar o uso de banda passante na rede pelo serviço de VoIP por intermédio do ***gateway de gerência***, limitando o número de chamadas simultâneas, restringindo o estabelecimento de chamadas a certos horários ou usando mecanismos de provisão de QoS\* específicos.

\* *QoS: Qualidade de serviço desejada.*



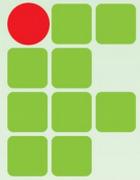
# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de terminal IP para terminal IP

## *Gateways de gerência*

- ***Rerroteamento de chamadas***: o ***gateway de gerência*** pode rerrotear uma chamada com base na disponibilidade de banda passante, por exemplo.

O rerroteamento pode ser usado também no desenvolvimento de serviços suplementares, como identificação universal (para terminais móveis), encaminhamento de chamadas e redirecionamento mensagens de correio de voz.



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

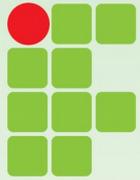


105  
ANOS  
REDE FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL  
E TECNOLÓGICA  
1909-2014

# Cenários de Comunicação VoIP

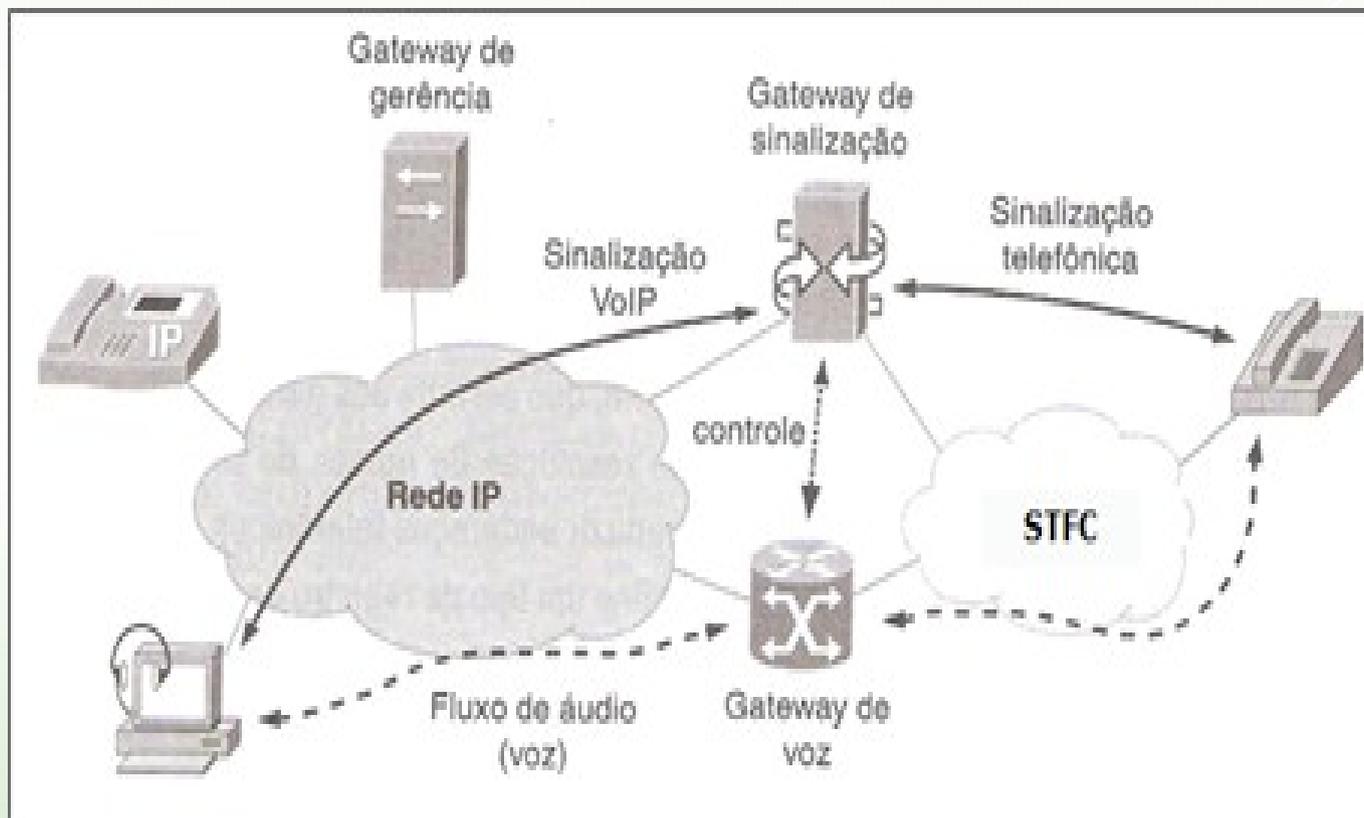
- **VoIP de terminal IP para telefone**

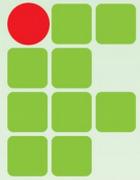
Neste cenário, a integração entre a rede telefônica (STFC ou RTCC) e serviços conversacionais VoIP, envolve o uso de dois componentes adicionais, chamados: ***gateways de voz*** e ***gateways de sinalização***.



# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de terminal IP para telefone



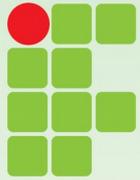


# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para telefone**

**Gateways de voz** são responsáveis pelo repasse de fluxos de áudio entre a rede telefônica e a rede IP.

Suas principais funções são a codificação e decodificação digital da voz (*transmissão telefônica analógica*), a transcodificação entre formatos digitais (*redes de telefonia digital e IP usam codificações diferentes*), terminação de chamadas telefônicas na rede STFC e a transmissão e recepção de amostras de áudio digital encapsuladas em datagrama IP.



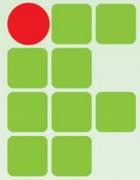
# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para telefone**

Fundamentalmente, um **gateway de voz** é visto, pelos terminais na rede IP, como mais um terminal.

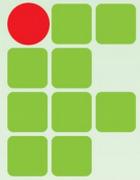
Já na rede telefônica, o **gateway de voz** pode se apresentar sob diversas formas, tais como:

- Gateways residenciais
- Gateways de acesso
- Gateways de trunking
- Gateways de voz sobre ATM



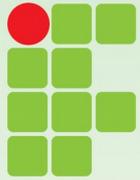
# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para telefone**
  - **Gateways residenciais:** para interligação com interfaces analógicas tradicionais da RTPC (Rede Telefônica Pública Comutada). Apresentam-se na RTPC como um simples aparelho telefônico em uma linha assinante.
  - **Gateways de acesso:** para interligação com CPCs (Centrais Privadas de Comutação Telefônica) analógicas ou digitais. Terminam um certo número de linhas de assinantes que compõem um ou mais troncos na RTPC.



# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para telefone**
    - **Gateways de trunking**: para interligação com um grande número de troncos analógicos ou digitais na RTPC. Se apresentam na RTPC como uma central de trânsito.
    - **Gateways de voz sobre ATM**: para interligação com redes de voz sobre redes ATM.
- OBS:** É comum o uso do termo **gateway de mídia** para se referir a **gateway de voz**, em especial no contexto de redes IP de multisserviço.



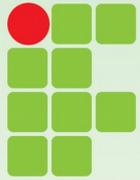
# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para telefone**

**Gateways de sinalização** lidam fundamentalmente com o tratamento de pedidos de estabelecimento de chamadas partindo da rede telefônica e destinados a equipamentos na rede IP, e vice-versa.

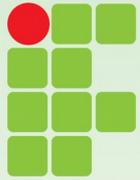
As suas principais funções incluem:

- conversão da sinalização;
- controle de gateways de mídia.



# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para telefone**
  - **Conversão da sinalização**: traduz mensagens ou tons especiais de sinalização usados na rede telefônica para sinalização VoIP.
  - **Controle de gateways de mídia**: efetua o controle da lógica de funcionamento dos **gateways de mídia**, requisitando a geração de sinais nas linhas telefônicas (tom de discagem, ocupado, etc) ou sendo notificado a respeito de eventos disparados nas mesmas (fone fora do gancho, número discado, etc).

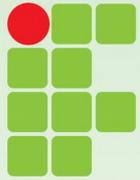


# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de terminal IP para telefone**

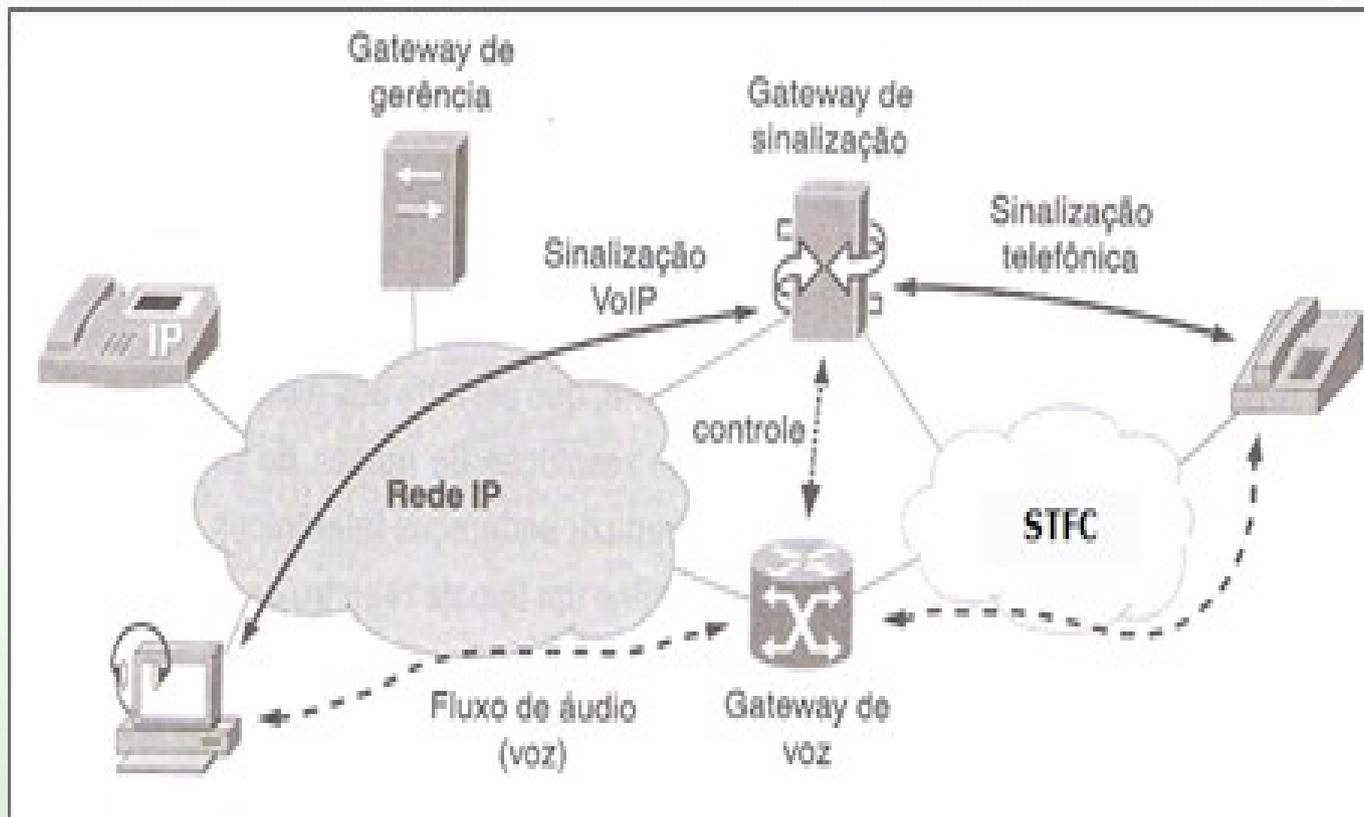
Este cenário representa a sinalização telefônica como sendo passada diretamente ao **gateway de sinalização**. Porém, na prática, é comum que durante o estabelecimento de uma chamada telefônica a sinalização passe pelas mesmas centrais telefônicas a serem usadas na chamada.

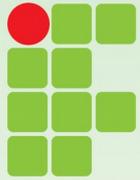
Isso reflete nos cenários de integração com serviços de VoIP por meio de repasse indireto da sinalização telefônica ao **gateway de sinalização** através do **gateway de voz**.



# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de terminal IP para telefone



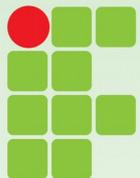


# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de telefone para telefone**

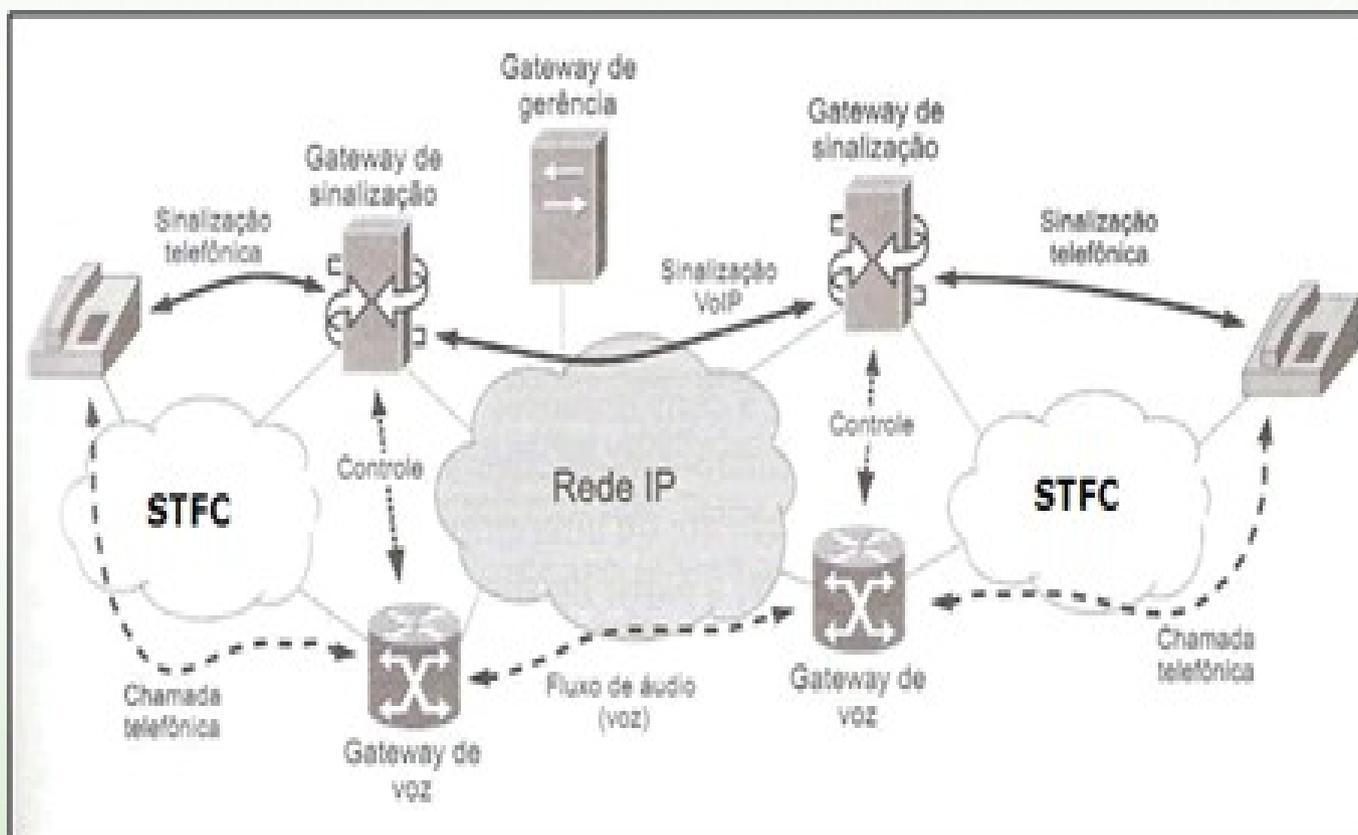
- Esse cenário se apresenta como um caso misto dos dois cenários anteriores, em que **gateways de voz e de sinalização** permitem que redes telefônicas distintas utilizem redes IP para se interligarem.

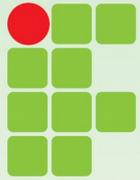
- Esse cenário ocorre tipicamente em instituições e empresas que possuem instalações geograficamente dispersas, em que cada instalação possui uma CPCT (Central Privada de Comutação Telefônica) própria, e a ligação entre as instalações é provida por uma rede IP.



# Cenários de Comunicação VoIP

- VoIP de telefone para telefone

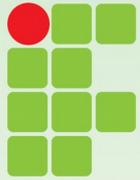




# Cenários de Comunicação VoIP

- **VoIP de telefone para telefone**

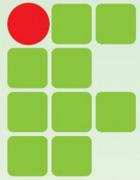
- Um **gateway de sinalização** é dedicado ao tratamento de pedidos de estabelecimento de chamadas provenientes de cada rede telefônica. Porém, esse tratamento pode ser feito por um único **gateway de sinalização**, eliminando a necessidade de sinalização VoIP entre os gateways.
- Essa abordagem tem sua aplicabilidade limitada, no entanto, pelo número total de chamadas que o **gateway de sinalização** é capaz de tratar em tempo hábil.



# Cenários de Comunicação VoIP

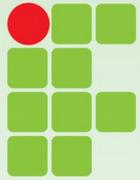
## Outros serviços de VoIP

- Com os sistemas de comunicação de voz baseados em redes IP, surgiu uma gama de diferentes aplicações integrando serviços de voz, web e correio eletrônico, entre outros.
- Algumas dessas aplicações:
  - Atendimento de voz a consumidores via web, auto-atendimento eletrônico, serviços unificados de mensagens, etc.



# Cenários de Comunicação VoIP

- **Atendimento de voz a consumidores via web**
  - Permitem integrar os serviços web e as centrais de tratamento de chamadas (*call centers*) das empresas.
  - Em um cenário típico, um cliente de uma empresa que disponibiliza um serviço de comércio eletrônico pode, a partir do site dessa empresa, requisitar o estabelecimento de uma chamada telefônica com uma atendente de vendas no *call center* da empresa.

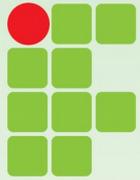


# Cenários de Comunicação VoIP

- **Atendimento de voz a consumidores via web**

Esse serviço pode ser classificado em dois tipos:

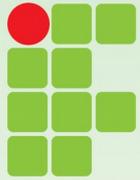
- ***Click-to-call***: o cliente pode estabelecer uma chamada a partir de seu computador com um atendente no *call center* da empresa diretamente, a partir de um botão ou link em uma página HTML do site da empresa.
- ***Click-to-callback***: o cliente pode requisitar ao *call center* que um atendente retorne uma chamada para ele, imediatamente ou em um horário determinado pelo cliente.



# Cenários de Comunicação VoIP

- **Auto-atendimento eletrônico**

- Serviços de auto-atendimento eletrônico são, em geral, parte integrante de *call centers*.
- Esses serviços possibilitam o tratamento de comandos de voz e discagem gerados a partir de um telefone na rede RTCP, provendo respostas apropriadas sob a forma de mensagens pré-gravadas.
- Em sistemas VoIP, essas mensagens podem tomar a forma de voz, fax, correio eletrônico e, eventualmente, outras mídias.

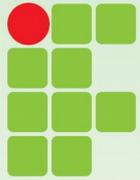


# Cenários de Comunicação VoIP

- **Auto-atendimento eletrônico**

As aplicações típicas de serviços de auto-atendimento eletrônico incluem:

- atendimento eletrônico para consultas e operações bancárias;
- encaminhamento seletivo de chamadas;
- consulta a informações diversas (horário de filmes, itinerário de ônibus);
- acesso a páginas web por meio de telefone.

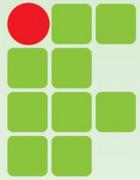


# Cenários de Comunicação VoIP

- **Serviços unificados de mensagens**

- Permitem a um usuário o recebimento de mensagens de correio de voz (*voice mail*), mensagens de correio eletrônico e fax em uma única caixa postal, a qual o usuário tem acesso por meio de um telefone, navegador web ou aplicação cliente de correio eletrônico.

- Além dos ***gateways de voz e de sinalização***, os serviços unificados de mensagens envolvem dois componentes adicionais básicos: um ***sistema de diretórios*** e um ***repositório de mensagens***.



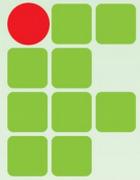
# Cenários de Comunicação VoIP

- **Serviços unificados de mensagens**

- **Sistema de diretório:** tem como função principal armazenar e disponibilizar dados sobre os usuários do serviço. Essas informações podem ser usadas em momentos distintos pelo serviço unificado de mensagens.

## Exemplos:

- permite obter dados sobre um usuário receptor de uma chamada telefônica não atendida.
- autenticar o acesso de um usuário do serviço ao repositório de suas mensagens.

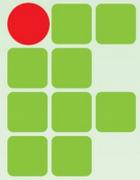


# Cenários de Comunicação VoIP

- **Serviços unificados de mensagens**

- ***Repositório de mensagens***: os serviços unificados de mensagens centralizam o armazenamento de mensagens destinadas às caixas postais de seus usuários em repositórios específicos.

Esses repositórios devem ser capazes de armazenar mensagens de diferentes tipos e oferecer acesso a essas mensagens segundo esquemas e protocolos diversos.



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

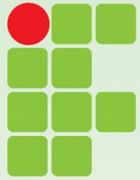


105  
ANOS  
REDE FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL  
E TECNOLÓGICA  
1909-2014

# Cenários de Comunicação VoIP

- **Serviços unificados de mensagens**

Os serviços unificados de mensagens apresentam cenários convencionais, como acesso a mensagens de correio eletrônico por meio de protocolos tais como POP (*Post Office Protocol*) e IMAP (*Internet Message Access Protocol*), ou acesso a mensagens de correio de voz por meio de telefone.

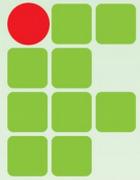


# Cenários de Comunicação VoIP

- **Serviços unificados de mensagens**

Além dos cenários convencionais, os serviços unificados de mensagens também possibilitam:

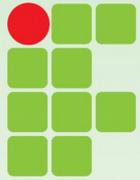
- acesso a mensagens de correio eletrônico via telefone;
- acesso a mensagens de correio de voz via protocolos de acesso a caixas postais de correio eletrônico;
- resposta a uma mensagem de correio eletrônico via telefone;
- armazenamento de faxes recebidos como mensagens.



# Cenários de Comunicação VoIP

## Redes IP de Multisserviço

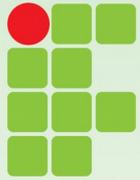
- Os cenários de integração de serviços apresentados anteriormente são os primeiros passos dados pelo mercado em um longo caminho rumo à substituição ou adaptação das redes de telecomunicações convencionais (*RTCPs, redes celulares, redes de rádio difusão, TVs por assinatura, entre outras*) em favor das redes IP de multisserviço.



# Cenários de Comunicação VoIP

## Redes IP de Multisserviço

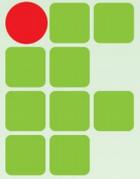
- Redes IP de multisserviço personificam a ideia de uma rede única de próxima geração construída sobre uma diversidade de tecnologias de transporte sobre as quais podem ser implantados, por sua vez, diferentes serviços de comunicação e computação integrada de dados, áudio e vídeo.



# Cenários de Comunicação VoIP

## Redes IP de Multisserviço

- Um dos aspectos mais importantes dessas redes é a separação entre ***provedor de acesso*** e ***provedor de serviço***.
- Isso significa que o provedor de acesso usado por um usuário pode ser diferente dos provedores que lhe oferecem serviços de voz, vídeo, correio eletrônico, web, entre outros.
- Esse tipo de arranjo dá extrema flexibilidade e poder de escolha aos usuários.



**INSTITUTO FEDERAL**  
**SANTA CATARINA**



**105**  
ANOS  
**REDE FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL  
E TECNOLÓGICA**  
1909-2014

# Telefonia IP

*To be continued...*