

Universidade de Fortaleza  
Curso: Ciência da Computação  
Disciplina: Projeto de Redes Convergentes  
Docente: Paulo Barros  
Data: 06/12/2023  
Discentes: **Lucca Barroso Abreu Cavalcante Moura - 2110990**  
**Yasmim Santos Rodrigues - 2116925**

## **Relatório do Projeto Final de Projeto de Redes Convergentes**

### **1. INTRODUÇÃO**

Redes convergentes são redes que utilizam uma única infraestrutura de tecnologia para prover serviços que, anteriormente, requeriam equipamentos, canais de comunicação, protocolos e padrões independentes<sup>1</sup>. Elas permitem que o usuário acesse as informações de qualquer lugar e através de qualquer meio de comunicação por uma interface única. As tecnologias envolvidas no processo de convergência são, de forma geral, tecnologias conhecidas de telecomunicações tais como rádio, televisão, redes de computadores e de telefonia<sup>2</sup>.

O presente trabalho tem como objetivo relatar o desenvolvimento do projeto final da disciplina de Projeto de Redes Convergentes. Tal projeto consistiu na realização de uma prática no Cisco© Packet Tracer, envolvendo a configuração de três redes, incluindo servidores, VLAN de dados e voz, e dispositivos wireless.

Para a primeira rede, denominada rede 1, foram configurados servidores DHCP, DNS e HTTP, bem como VLAN de dados e de voz e dispositivos wireless. Para a rede 2 e rede 3 também foram configuradas VLANs para dados e para voz, bem como dispositivos wireless. A rede 2, contudo, utilizou DHCP da rede 1, enquanto a rede 3 utilizou DHCP do próprio roteador.

---

<sup>1</sup> <https://www.alctel.com.br/redes-convergentes-conheca-as-suas-principais-vantagens/> Acessado em 04/12/2023

<sup>2</sup> <https://blog.leucotron.com.br/convergencia-tecnologica-o-que-e-e-por-que-e-tao-importante/> Acessado em 04/12/2023

## 2. ASPECTOS TEÓRICOS

Para este trabalho, alguns conceitos foram utilizados e são esclarecidos a seguir, como comunicação de dados, comunicação de voz, VoIP, protocolos e servidores.

Comunicação de dados é a transmissão e recepção de informações digitais entre dispositivos por meio de uma rede. Ela permite o compartilhamento de recursos, a troca de mensagens, a transferência de arquivos, o acesso remoto, etc. A comunicação de dados pode ser realizada por diferentes meios físicos, como cabos, fibras ópticas, ondas de rádio, etc. Ela também depende de protocolos, que são regras que definem como os dados são formatados, transmitidos e recebidos. De forma que haja comunicação de dados em uma infraestrutura de redes, dois modelos são amplamente usados: OSI (Open Systems Interconnection) e TCP/IP. Ambos dividem a comunicação em camadas, permitindo uma abordagem modular às redes.

Já comunicação de voz é a transmissão e recepção de sons audíveis entre dispositivos por meio de uma rede. Ela permite a conversação entre pessoas, a gravação de áudio, a reprodução de música, etc. A comunicação de voz pode ser realizada por diferentes tecnologias, como telefonia analógica, telefonia digital, VoIP, etc. Ela também depende de protocolos, que são regras que definem como os sons são codificados, transmitidos e decodificados.

O VoIP é uma tecnologia que permite a comunicação de voz por meio de uma rede IP. Ele converte os sons em pacotes de dados, que são transmitidos pela rede; e também converte os pacotes de dados em sons no destino, usando codecs. O VoIP permite que os usuários façam e recebam chamadas de voz usando dispositivos como computadores, telefones IP, smartphones, etc.<sup>3</sup>

Também foi escolhido o roteamento para o presente trabalho. Roteamento é o procedimento de direcionar pacotes de dados de uma rede para outra por meio de dispositivos conhecidos como roteadores. Um roteador é um dispositivo de rede que toma decisões sobre a rota mais eficiente para encaminhar pacotes de dados, utilizando informações contidas nos cabeçalhos desses pacotes e nas tabelas de roteamento configuradas. Roteamento estático é o tipo de roteamento que envolve administradores de rede configurando manualmente as rotas nos roteadores, já no roteamento dinâmico os

---

<sup>3</sup> [https://ensinare.digitro.com.br/curso\\_old/redes\\_conv/topico4/html/t4l1.htm](https://ensinare.digitro.com.br/curso_old/redes_conv/topico4/html/t4l1.htm) Acessado em 03/12/2023

roteadores trocam informações sobre a topologia da rede entre si e usam tais informações para calcular automaticamente as rotas mais eficientes.

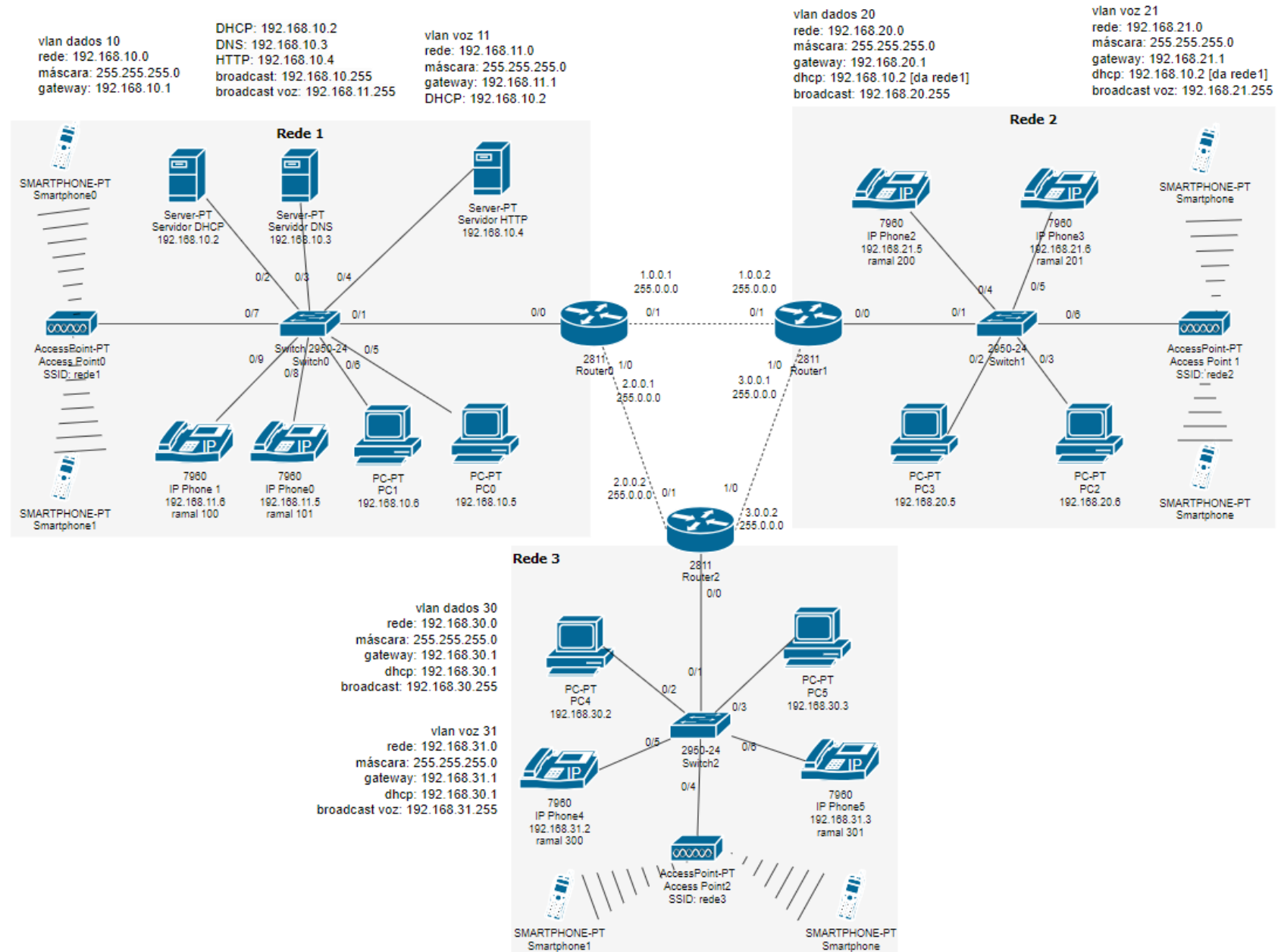
Dentre os protocolos de roteamento dinâmico, quatro podem ser destacados: RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First), EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) e BGP (Border Gateway Protocol). Para este trabalho, o protocolo RIP foi utilizado, por ser simples e mais adequado para redes pequenas, operando usando a contagem de saltos como métrica e limitando o número máximo de saltos para uma rota.

Como mencionado anteriormente, foram utilizados servidores na rede 1 com diferentes propósitos. O servidor DNS traduz os nomes de domínio em endereços IP, e ajuda a localizar o servidor que hospeda o site desejado. No caso do trabalho, o site recebeu o nome de “site”, apenas, e redireciona para a página padrão do Cisco© Packet Tracer. O servidor DNS foi usado para resolver os nomes dos servidores HTTP configurados. O servidor DHCP atribui automaticamente endereços IP e outros parâmetros, como máscara de rede, gateway padrão aos dispositivos que se conectam à rede. Já o servidor HTTP foi usado para hospedar sites que podiam ser acessados pelos dispositivos da mesma rede ou de outras redes.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> <https://medium.com/@pedroferrari2004/cisco-packet-tracer-entendendo-os-protocolos-dhcp-dns-e-http-2234de02fe10> Acessado em 02/12/2023

### 3. DESENHO ESQUEMÁTICO



## 4. EQUIPAMENTOS

Foram utilizados os seguintes equipamentos:

### 1. Rede 1

- Roteador 2811 com módulo fastEthernet MN-1FE-TX;
- Switch 2950-24;
- Server-PT: Servidor DNS;
- Server-PT: Servidor HTTP;
- Server-PT: Servidor DHCP;
- 2 PC-PT;
- 2 IP Phone 7960;
- AccessPoint-PT;
- 2 Smartphone-PT.

### 2. Rede 2

- Roteador 2811 com módulo fastEthernet MN-1FE-TX;
- Switch 2950-24;
- 2 PC-PT;
- 2 IP Phone 7960;
- AccessPoint-PT;
- 2 Smartphone-PT.

### 3. Rede 3

- Roteador 2811 com módulo fastEthernet MN-1FE-TX;
- Switch 2950-24;
- 2 PC-PT;
- 2 IP Phone 7960;
- AccessPoint-PT;
- 2 Smartphone-PT.

Obs.: o módulo MN-1FE-TX foi necessário para que houvessem mais entradas disponíveis para as conexões.

## 5. CONFIGURAÇÃO DAS REDES

### Rede 1

VLAN	Inter-face	Endereço de rede	Máscara	Gateway	Broadcast	DHCP	DNS	HTTP
Dados	10	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.255	192.168.10.2	192.168.10.3	192.168.10.4
Voz	11	192.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.1	192.168.11.255			

A rede 1 possui os servidores DHCP, DNS e HTTP, que são usados pela rede 2 e 3 (esta, contudo, utiliza o DHCP do seu próprio roteador para fornecer os IPs).

É importante ressaltar que, para os servidores, os endereços IPs são estáticos, já que o servidor DHCP também é utilizado na rede 2, e os hosts de todas as redes precisavam ser capazes de acessar o site “site” no servidor HTTP na rede 1.

### Rede 2

VLAN	Inter-face	Endereço de rede	Máscara	Gateway	Broadcast	DHCP
Dados	20	192.168.20.0	255.255.255.0	192.168.20.1	192.168.20.255	192.168.10.2 (rede 1)
Voz	21	192.168.21.0	255.255.255.0	192.168.21.1	192.168.21.255	

Como dito anteriormente, a rede 2 recebe IPs do DHCP da rede 1.

### Rede 3

VLAN	Inter-face	Endereço de rede	Máscara	Gateway	Broadcast	DHCP
Dados	30	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.255	192.168.30.1
Voz	31	192.168.31.0	255.255.255.0	192.168.31.1	192.168.31.255	192.168.31.1

Já a rede 3 utiliza o DHCP configurado no seu roteador.

## 6. COMANDOS DO CISCO® PACKET TRACER

- Rede 1

- 1) Switch da rede 1

- 1. Configurando VLANs

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name dados
Switch(config-vlan)#exit
```

```

Switch(config)#vlan 11
Switch(config-vlan)#name voz
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/5
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/6
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/7
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/8-9
Switch(config-if-range)#no switchport access vlan 11
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport voice vlan 11
Switch(config-if-range)#end
Switch#

```

Como as portas 0/8 e 0/9 são conectadas aos IP Phones, precisam ter acesso tanto à VLAN de dados quanto a de voz.

## 2) Router da rede 1

### i. Configurando interfaces

```

Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

```

```

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/1
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Router(config-if)#ip address 1.0.0.1 255.0.0.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 1/0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to up

Router(config-if)#ip address 2.0.0.1 255.0.0.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.10
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.10, changed
state to up

Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.11
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.11, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.11, changed
state to up

Router(config-subif)#encapsulation dot1
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 11
Router(config-subif)#ip address 192.168.11.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#exit
Router#

```

A entrada 0/1 do roteador está conectada ao roteador da rede 2, já a entrada 1/0 está conectada ao roteador da rede 3.

## ii. Configurando rotas com protocolo RIP

```

Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.10.0
Router(config-router)#network 192.168.11.0
Router(config-router)#network 1.0.0.0
Router(config-router)#network 2.0.0.0

```



```
Router(config-router)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#
```

### iii. Configurando telefonia

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.11
Router(config-subif)#ip helper-address 192.168.10.2
Router(config-subif)#exit
Router(config)#telephony-service
Router(config-telephony)#max-dn 10
Router(config-telephony)#max-ephones 10
Router(config-telephony)#ip source-address 192.168.11.1 port 2000
Router(config-telephony)#auto assign 1 to 10
Router(config-telephony)#exit
Router(config)#ephone-dn 1
Router(config-ephone-dn)#%LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 1.1, changed
state to up
number 100
Router(config-ephone-dn)#number 100
Router(config-ephone-dn)#exit
Router(config)#ephone-dn 2
Router(config-ephone-dn)#%LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 2.1, changed
state to up

Router(config-ephone-dn)#number 101
Router(config-ephone-dn)#exit
Router(config)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#
```

### iv. Configurando VoIP

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#dial-peer voice 1 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 200
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:1.0.0.2
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 2 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 201
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:1.0.0.2
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 3 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 300
```

```

Router(config-dial-peer)#session target ipv4:2.0.0.2
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 4 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 301
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:2.0.0.2
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#

```

- **Rede 2**

### 1) Switch da rede 2

#### i. Configurando VLANs

```

Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name dados
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 21
Switch(config-vlan)#name voz
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#interface fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/6
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/4-5
Switch(config-if-range)#no switchport access vlan 21
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 20
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport voice vlan 21
Switch(config-if-range)#end

```

```
Switch#  
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console  
w  
Building configuration...  
[OK]  
Switch#
```

## 2) Router da rede 2

### i. Configurando interfaces

```
Router>enable  
Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#interface fastEthernet 0/0  
Router(config-if)#no shutdown  
  
Router(config-if)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up  
  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed  
state to up  
  
Router(config-if)#exit  
Router(config)#interface fastEthernet 0/1  
Router(config-if)#no shutdown  
  
Router(config-if)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up  
  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed  
state to up  
  
Router(config-if)#ip address 1.0.0.2 255.0.0.0  
Router(config-if)#exit  
Router(config)#interface fastEthernet 1/0  
Router(config-if)#no shutdown  
  
Router(config-if)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to up  
  
Router(config-if)#ip address 3.0.0.1 255.0.0.0  
Router(config-if)#exit  
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.20  
Router(config-subif)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up  
  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.20, changed  
state to up  
  
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20  
Router(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0  
Router(config-subif)#exit  
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.21  
Router(config-subif)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.21, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.21, changed state to up
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 21
Router(config-subif)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#ip helper-address 192.168.10.2
Router(config-subif)#exit
Router(config)#
```

É importante ressaltar novamente que a rede 2 utiliza o DHCP da rede 1, por isso, o comando `ip helper-address 192.168.10.2`, com o endereço do DHCP da rede 1.

## ii. Configurando rotas com protocolo RIP

```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.20.0
Router(config-router)#network 192.168.21.0
Router(config-router)#network 1.0.0.0
Router(config-router)#network 3.0.0.0
Router(config-router)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#
```

## iii. Configurando telefonia

```
Router(config)#telephony-service
Router(config-telephony)#max-dn 10
Router(config-telephony)#max-ephones 10
Router(config-telephony)#ip source-address 192.168.21.1 port 2000
Router(config-telephony)#auto assign 1 to 10
Router(config-telephony)#exit
Router(config)#ephone-dn 1
Router(config-ephone-dn)#%LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 1.1, changed state to up
number 200
Router(config-ephone-dn)#number 200
Router(config-ephone-dn)#exit
Router(config)#ephone-dn 2
Router(config-ephone-dn)#%LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 2.1, changed state to up

Router(config-ephone-dn)#number 201
Router(config-ephone-dn)#exit
Router(config)#end
Router#
```

## iv. Configurando VoIP

```
Router(config)#dial-peer voice 1 voip
```

```

Router(config-dial-peer)#destination-pattern 100
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:1.0.0.1
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 2 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 101
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:1.0.0.1
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 3 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 300
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:3.0.0.2
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 4 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 301
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:3.0.0.2
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#

```

- **Rede 3**

- 1) Switch da rede 3**

- i. Configurando VLANs**

```

Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name dados
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 31
Switch(config-vlan)#name voz
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#interface fastEthernet 0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/6

```

```
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/4-5
Switch(config-if-range)#no switchport access vlan 31
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 30
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport voice vlan 31
Switch(config-if-range)#end
Switch#
```

## 2) Router da rede 3

### i. Configurando interfaces

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/1
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed
state to up
ip address 2.0.0.2 255.0.0.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 1/0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed
state to up
ip address 3.0.0.2 255.0.0.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.30
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.30, changed
state to up
encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
```

```

Router(config)#interface fastEthernet 0/0.31
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.31, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.31, changed
state to up
encapsulation dot1Q 31
Router(config-subif)#ip address 192.168.31.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#

```

## ii. Configurando rotas com protocolo RIP

```

Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.30.1
Router(config-router)#network 192.168.31.1
Router(config-router)#network 2.0.0.0
Router(config-router)#network 3.0.0.0
Router(config-router)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#

```

## iii. Configurando DHCP da rede 3

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip dhcp pool dados
Router(dhcp-config)#network 192.168.10.3
% Incomplete command.
Router(dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.10.3
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp pool voz
Router(dhcp-config)#network 192.168.31.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.31.1
Router(dhcp-config)#option 150 ip 192.168.31.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#

```

Como a rede 3 utiliza DHCP do próprio roteador, é preciso configurar a pool de dados e pool de voz.

#### iv. Configurando telefonia

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#telephony-service
Router(config-telephony)#max-dn 10
Router(config-telephony)#max-ephones 10
Router(config-telephony)#ip source-address 192.168.31.1 port 2000
Router(config-telephony)#auto assign 1 to 10
Router(config-telephony)#exit
Router(config)#ephone-dn 1
Router(config-ephone-dn)%%LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 1.1, changed
state to up
number 300
Router(config-ephone-dn)#number 300
Router(config-ephone-dn)#exit
Router(config)#ephone-dn 2
Router(config-ephone-dn)%%LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 2.1, changed
state to up

Router(config-ephone-dn)#number 301
Router(config-ephone-dn)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
w
Building configuration...
[OK]
Router#
```

#### v. Configurando VoIP

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#dial-peer voice 1 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 100
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:2.0.0.1
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 2 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 101
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:2.0.0.1
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 3 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 200
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:3.0.0.1
Router(config-dial-peer)#exit
Router(config)#dial-peer voice 4 voip
Router(config-dial-peer)#destination-pattern 201
Router(config-dial-peer)#session target ipv4:3.0.0.1
Router(config-dial-peer)#exit
```



```

Router(config)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
W
Building configuration...
[OK]
Router#

```

Além disso, foi utilizada a interface gráfica para configurações adicionais no servidor DHCP:

**Servidor DHCP**

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

**SERVICES**

- HTTP
- DHCP**
- DHCPv6
- TFTP
- DNS
- SYSLOG
- AAA
- NTP
- EMAIL
- FTP
- IoT
- VM Management
- Radius EAP

**DHCP**

Interface: **FastEthernet0** Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 192.168.10.1

DNS Server: 192.168.10.3

Start IP Address: 192.168.10.5

Subnet Mask: 255.255.255.0

Maximum Number of Users: 251

TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Buttons: Add, Save, Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
voicePool2	192.168.21.1	192.168.10.3	192.168.21.5	255.255.255.0	251	192.168.21.1	0.0.0.0
voicePool	192.168.11.1	0.0.0.0	192.168.11.5	255.255.255.0	251	192.168.11.1	0.0.0.0
serverPool2	192.168.20.1	192.168.10.3	192.168.20.5	255.255.255.0	251	0.0.0.0	0.0.0.0
serverPool	192.168.10.1	192.168.10.3	192.168.10.5	255.255.255.0	251	0.0.0.0	0.0.0.0

☐ Top

No servidor DNS:

**Servidor DNS**

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

**SERVICES**

- HTTP
- DHCP
- DHCPv6
- TFTP
- DNS**
- SYSLOG
- AAA
- NTP
- EMAIL
- FTP
- IoT
- VM Management
- Radius EAP

**DNS**

DNS Service: ☒ On ☐ Off

Resource Records

Name:  Type: A Record

Address:

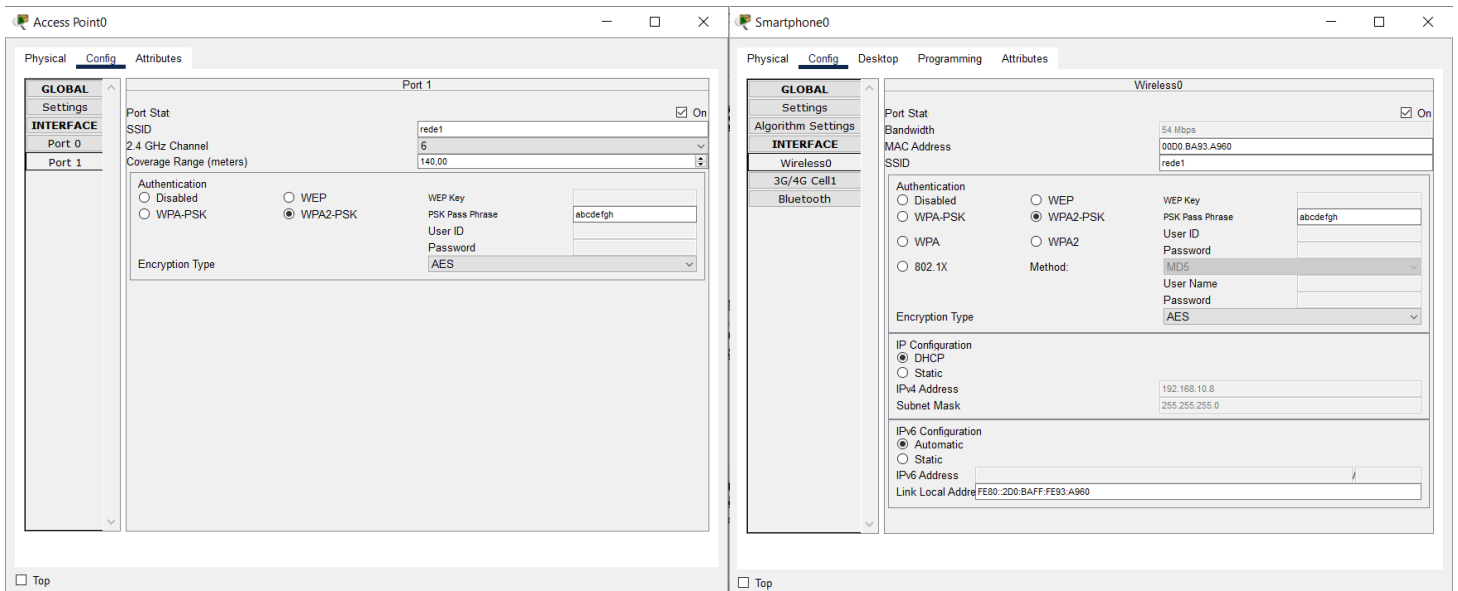
Buttons: Add, Save, Remove

No.	Name	Type	Detail
0	site	A Record	192.168.10.4

DNS Cache

☐ Top

E cada access point foi configurado com SSID próprio e senha WPA2-PSK para que os dispositivos wireless se conectassem aos access points correspondentes. Por exemplo, para a rede 1, o access point recebeu o SSID “rede1” e senha WPA2-PSK “abcdefgh”, e os dois smartphones wireless receberam o mesmo SSID e senha.



#### 4. CONCLUSÃO

Neste trabalho, foi realizado um projeto de redes convergentes usando o software Cisco© Packet Tracer, que permite simular e testar diferentes cenários de rede.

O projeto consistiu em montar três redes, cada uma com dois computadores, dois telefones e dispositivos wireless, usando VLANs de dados e voz para segmentar o tráfego e melhorar o desempenho e a segurança da rede.

A rede 1 possuía um servidor DHCP, um servidor DNS e um servidor HTTP, que forneciam os serviços de configuração, resolução e hospedagem para os dispositivos da rede. A rede 2 usava o DHCP da rede 1, enquanto a rede 3 usava o DHCP do próprio roteador.

O protocolo RIP foi usado para configurar o roteamento entre as redes, devido ao fato de ser um protocolo de roteamento simples, fácil de configurar e adequado para redes pequenas e estáveis, como as que foram projetadas para este trabalho. VoIP foi usado para habilitar a comunicação de voz entre os dispositivos, usando a tecnologia de pacotes de dados para transmitir os sons pela rede IP.

Todos os IP-phones conseguiram realizar comunicação uns com os outros, independente de rede, os dispositivos wireless se conectaram e receberam IPs corretamente, e os PCs conseguiram se comunicar independente de rede.

O projeto demonstrou a aplicação prática dos conceitos teóricos de redes convergentes, como comunicação de dados, voz, protocolos, servidores, etc., permitindo o desenvolvimento de habilidades técnicas e criativas para projetar, configurar e testar uma rede convergente.

## REFERÊNCIAS

ALC TEL. Redes convergentes: conheça as suas principais vantagens. Disponível em: <https://www.alctel.com.br/redes-convergentes-conheca-as-suas-principais-vantagens/> . Acesso em: 04 dez. 2023.

BARROS, Paulo. Projeto de redes convergentes - Aula 1. 2023. 28 slides.

ENSINARE. Redes convergentes. Disponível em: [https://ensinare.digitro.com.br/curso\\_old/redes\\_conv/topico4/html/t411.htm](https://ensinare.digitro.com.br/curso_old/redes_conv/topico4/html/t411.htm) . Acesso em: 03 dez. 2023.

FERRARI, Pedro. Cisco Packet Tracer: entendendo os protocolos DHCP, DNS e HTTP. Medium, 2018. Disponível em: <https://medium.com/@pedroferrari2004/cisco-packet-tracer-entendendo-os-protocolos-dhcp-dns-e-http-2234de02fe10> . Acesso em: 02 dez. 2023.

LEUCOTRON TELECOM. Convergência de redes: o guia completo. Disponível em: <https://blog.leucotron.com.br/convergencia-tecnologica-o-que-e-e-por-que-e-tao-importante/> . Acesso em: 04 dez. 2023.