

**INSTITUTO INFNET**  
**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA**  
**INFORMAÇÃO**  
**RDC-GRADUAÇÃO EM REDE DE COMPUTADORES**



**PROJETO DE BLOCO: INFRAESTRUTURA LÓGICA DE REDES**  
**ASSESSMENT**

**ALUNO: DIEGO FERREIRA DAMÁSIO**  
**E-MAIL: [diego.damasio@al.infnet.edu.br](mailto:diego.damasio@al.infnet.edu.br)**  
**PROFESSORA: NATÁLIA OLIVEIRA**  
**TURMA: RDC – EAD**



Instituto Infnet

## Graduação em Rede de Computadores

Diego Ferreira Damásio

### **Projeto de Bloco: Infraestrutura Lógica de Redes**

Rio de Janeiro

2021

## Sumário

1. Introdução.....	6
2. Objetivo.....	6
3. Justificativa.....	6
4. Rede Hospitalar .....	6
4.1. Hospital Copa D'Or .....	7
4.2. Hospital CopaStar .....	7
4.3. Hospital Glória D'Or.....	8
5. Geolocalização das Unidades.....	8
5.1. Endereço das unidades .....	9
6. Levantamento de Requisitos .....	9
7. Cronograma do Projeto .....	10
8. Custos do Projeto .....	10
8.1. Condições Comerciais.....	10
8.2. Validade da Proposta .....	10
9. Documentações Técnicas.....	12
9.1. Lista de Equipamentos .....	12
9.2. Diagrama de Face.....	16
9.2.1. Palo Alto Networks Enterprise Firewall PA-3060 .....	16
9.2.2. Switch Cisco Catalyst WS-C3750G-24TS-S.....	16
9.2.3. Switch Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L .....	17
9.2.4. Servidor Rack PowerEdge R740xd.....	17
9.2.5. Storage NAS NX440 .....	17
9.2.6. Controlador sem fio Cisco 5508 .....	17
9.2.7. Access point Cisco Aironet 2800e.....	18
9.2.8. Cisco SPA512G.....	18
9.2.9. Workstation em torre Precision 7920.....	18
9.2.10. Multifuncional IM C400SRF.....	19
9.2.11. AXIS M2026-LE Mk II Network Câmera .....	19
9.2.12. Nobreak 6Kva Apc Easy Ups Mono 230V Rack.....	19
9.3. Padronização de Nomenclatura dos Equipamentos.....	19
9.4. Espelho de Conexões dos Switches.....	20
9.5. Cálculo de Rede LAN .....	21
9.6. Tabela IP's Públicos .....	23
10. Diagramas de Rede.....	23
10.1. Diagrama de Rede MAN.....	23

10.2.	Diagrama de Rede física.....	24
10.3.	Diagrama Lógico de Rede (Rev1).....	25
10.4.	Diagrama Lógico (Rev. Final).....	26
11.	Modelo de Simulação .....	27
11.1.	DHCP .....	27
11.1.1.	Descritivo Estrutural do DHCP .....	27
11.1.2.	Processo de Configuração DHCP .....	28
11.1.3.	Validação de Distribuição de IP via DHCP .....	30
11.2.	NAT .....	31
11.2.1.	Configuração do NAT Estático no roteador da Operadora.....	31
11.2.2.	Configuração do NAT Overload (PAT) no roteador de borda. ....	31
11.2.3.	Testes de Falha e Validação do NAT .....	32
11.3.	ACLs .....	33
11.3.1.	Criando a Access-List.....	33
11.3.2.	Criando Access Group.....	33
11.3.3.	Testes de Falha e Validação das ACLs .....	34
12.	Testes de Conectividade .....	35
12.1.	Comando “show ip interface brief” .....	35
12.2.	Comando “Ping” .....	35
12.3.	Comando “traceroute” .....	36
12.4.	Comando “Show ip route” .....	37
12.5.	Comando “show cdp neighbor” .....	38
13.	Configuração dos Equipamentos de Rede.....	39
13.1.	Roteador .....	39
13.1.1.	Configuração do Banner .....	39
13.1.2.	Configuração do Hostname.....	40
13.1.3.	Configuração da Interface WAN e das Sub-Interfaces LAN.....	41
13.1.4.	Habilitando solicitação console e de senha e vty telnet.....	42
13.2.	Switch .....	42
13.2.1.	Configuração do Banner .....	42
13.2.2.	Configuração do Hostname.....	42
13.2.3.	Configuração da Interface de Gerência e Default Gateway .....	42
13.2.4.	Configuração das Interfaces .....	43
13.2.5.	Habilitando solicitação console e de senha e vty telnet.....	43
14.	Redundância e Alta Disponibilidade .....	43
14.1.	HSRP.....	43

14.1.1.	Configuração aplicada em RA-COPA-01 .....	44
14.1.2.	Configuração aplicada em RA-COPA-02.....	45
14.1.3.	Testes de Falha e Validação do HSRP .....	45
15.	EtherChannel PAgP .....	46
15.1.	Configuração no Switch de Distribuição “SWC-COPA-01” .....	47
15.2.	Configuração no Switch de Distribuição “SWC-COPA-02” .....	47
15.3.	Testes de Falha e Validação do EtherChannel.....	48
15.3.1.	Switch SWC-COPA-01 .....	48
15.3.2.	Switch SWC-COPA-02 .....	48
16.	STP (Spanning Tree Protocol) .....	49
16.1.	Configuração em modo Global.....	50
16.2.	Testes de Falha e Validação do STP .....	50
17.	Entrega de Projeto .....	51
18.	Publicação do Projeto .....	51
19.	Conclusão .....	52
20.	Bibliografia.....	52

## **1. Introdução**

Neste projeto, será demonstrado a estruturação de uma rede para realizar a comunicação entre três unidades Hospitalares, disponibiliza conexões de rede WAN, MAN e LAN

Após a escolha da rede hospitalar, será iniciado a etapa de levantamento de requisitos para o projeto.

Em seguida será demonstrado o cronograma do projeto e as configurações pertinentes as funções solicitadas para uma melhor performance a estrutura.

## **2. Objetivo**

Fornecimento de projeto, equipamentos, instalação, testes, comissionamento, treinamento.

## **3. Justificativa**

Como os polos serão padronizados com as mesmas disposições de equipamentos, para demonstração de documentação e aplicação das configurações, farei a representatividade a partir de um único documento.

devido a carência das possibilidades de representatividade de alguns equipamentos via Packet Tracer, não pude utilizar alguns equipamentos pensados no início do Projeto. Mesmo assim, vou descrever dados técnicos desses ativos, pois entendo ser o melhor caminho para o projeto elaborado.

## **4. Rede Hospitalar**

Devido ao seu nível de reconhecimento na área médica, minha escolha, foi por utilizar hospitais da rede D'Or.

Para a elaboração do projeto selecionei três unidades, são elas:

#### 4.1. Hospital Copa D'Or



O Hospital Copa D'Or nasceu em maio de 2000 do desejo de criar um modelo de atendimento hospitalar no Rio de Janeiro. Um hospital que pudesse reunir tecnologia de ponta, profissionais altamente qualificados e serviços padrão 5 estrelas.

Localizado no bairro de Copacabana, Zona Sul do Rio de Janeiro, o Hospital Copa D'Or é reconhecido pelo elevado padrão de qualidade e identificado como um dos mais importantes centros de medicina do país. Serviços excelentes, competência técnica, investimentos constantes em tecnologia e tratamentos de última geração.

O Hospital Copa D'Or é referência em tratamentos de alta complexidade. Como um hospital geral de elevado padrão, engloba estrutura gerencial moderna, equipamentos de última geração e profissionais altamente capacitados.

#### 4.2. Hospital CopaStar



O padrão já conhecido da Rede D'Or São Luiz e toda expertise em assistência hospitalar

consolida o CopaStar como uma opção diferenciada em serviços hospitalares para a comunidade médica e pacientes não só do Rio de Janeiro, mas uma referência em todo o Brasil.

A unidade dispõe de nove salas cirúrgicas, sendo três delas equipadas com aparelhos de última geração: Uma sala com foco em neurocirurgia, integrada ao aparelho de Ressonância magnética e Neuro Navegador, outra conhecida como sala híbrida que possui angiógrafo robótico e hemodinâmica, e uma terceira sala robótica que disponibiliza o robô Da Vinci, que permite a realização de cirurgias minimamente invasivas em inúmeras especialidades.

Como o conceito de assistência personalizada, o CopaStar possui um Centro de Terapia Intensiva com acomodações exclusivas para pacientes, com banheiro privativo e conforto para a permanência de um acompanhante.

O serviço de hotelaria composto por profissionais capacitados e serviço de concierge viabiliza um atendimento personalizado para pacientes e seus familiares.

O hospital também oferece um restaurante gourmet – Restaurante Star, que possui um cardápio de alto padrão gastronômico, harmonizado com os requisitos de uma culinária saudável e de qualidade.

#### **4.3. Hospital Glória D’Or**



##### **O Complexo Glória D’Or**

O Glória D’Or trará o que há de mais novo na Medicina para o coração de um dos bairros mais tradicionais do Rio de Janeiro e será o maior complexo hospitalar da Rede D’Or São Luiz no Rio de Janeiro.

A movimentação de médicos, enfermeiros e pacientes pelas

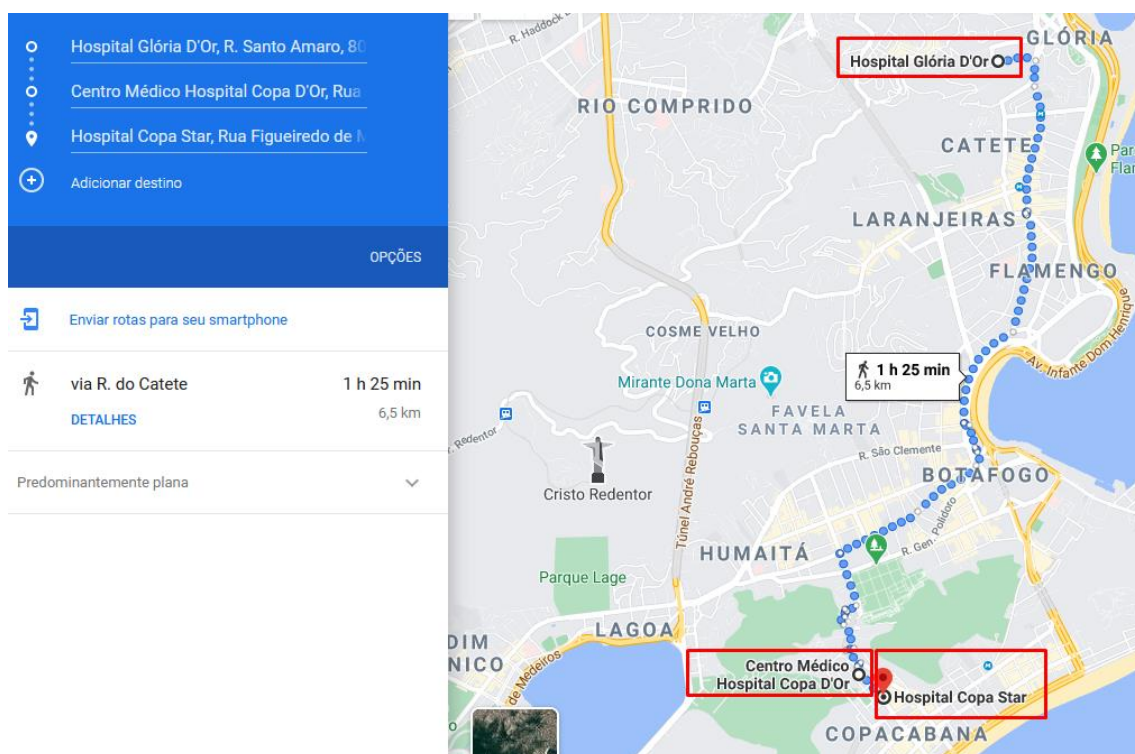
ruas Benjamin Constant e Santo Amaro voltará a ser como era antigamente, nos tempos de auge da Beneficência Portuguesa, levando à região novas oportunidades de negócio e a toda a cidade do Rio de Janeiro um dos maiores centros médicos do Brasil.

Os edifícios que faziam parte do antigo complexo da Beneficência Portuguesa passaram por um processo completo de restauração e modernização e, além do hospital, futuramente também serão endereço da Faculdade IDOR de Ciências Médicas, em um espaço de ensino dedicado à formação do futuro da Medicina brasileira.

#### **5. Geolocalização das Unidades**

A distância entre as unidades chega a aproximadamente um total de 6,5Km.





## 5.1. Endereço das unidades

<b>Hospital Copa D'Or</b>	Centro Médico Hospital Copa D'Or, Rua Figueiredo de Magalhães, 875 - Térreo - Copacabana, Rio de Janeiro - RJ, 22031-011
<b>Hospital CopaStar</b>	Hospital Copa Star, Rua Figueiredo de Magalhães, 700 - Copacabana, Rio de Janeiro - RJ, 22031-012
<b>Hospital Glória D'Or</b>	Hospital Glória D'Or, R. Santo Amaro, 80 - Glória, Rio de Janeiro - RJ, 22211-230

## 6. Levantamento de Requisitos

Devido o atual momento pandêmico, fica difícil a busca de dados como, números aproximados de equipamentos, andares etc.

Vou me basear em um ambiente hipotético para passar tais dados.

Cada unidade hospitalar terá aproximadamente 3 (Três) andares, sendo 1 para recepção/Lounge e Lanchonete e outros dois para quartos, consultórios, centros cirúrgicos etc.

A melhor opção de custo x benefício para prover internet aos polos na região, é a contratação de link dedicado, onde os provedores locais entregam fibra óptica até os CPD's das unidades.

Para a comunicação entre as Redes LAN serão contratados link's LAN To LAN.

Os polos demandam de 228 equipamentos cada, dentre eles:

- 90 Computadores
- 3 Impressoras
- 90 Telefones VoIP
- 22 Câmeras
- 12 AP's
- 2 Servidores
- 5 Switchs
- 1 No-break/UPS
- 2 Roteadores/Firewall
- 1 WLC

## 7. Cronograma do Projeto

Conforme informado abaixo, segue o cronograma utilizado para o desenvolvimento de todo o projeto.

CRONOGRAMA MACRO																				Contrato: T.1
		2021																		DATA: 01/03/2021
		MARÇO					ABRIL					MAIO					JUNHO			Rev. 1
Item	Atividade / Tarefa	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S5
		01/03/2021	08/03/2021													29/05/2021	06/06/2021	13/06/2021	20/06/2021	27/06/2021
1.0	Reunião de KICK-OFF																			
2.0	PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES																			
3.0	EXECUÇÃO E HOMOLOGAÇÃO																			
3.1	Configuração FIREWALL																			
3.2	Configuração SWITCHS																			
3.3	Configuração ADICIONAIS																			
3.4	Configuração NPS/PRINT SERVER/DHCP																			
3.5	Configuração FILE SERVER																			
3.6	Configuração NVR E CAMERAS																			
3.7	Configuração NAS STORAGE																			
3.8	Configuração CALLMANAGER E VOIP'S																			
4.0	INSTALAÇÃO DOS SERVIDORES NAS FILIAIS																			
5.0	OPERAÇÃO ASSISTIDA E ENTREGA DO PROJETO																			

## 8. Custos do Projeto

### 8.1. Condições Comerciais

Os preços apresentados a seguir são válidos para o fornecimento total. Caso a CONTRATANTE opte por comprar parte dos equipamentos e/ou serviços, os preços deverão ser revistos entre as partes.

Todos os valores estão expressos em reais. Todos os valores para equipamentos importados estão calculados considerando o câmbio EURO/BRL em 5,96 (22/06/2021), e serão ajustados ao câmbio da data do aceite da Proposta Comercial.

### 8.2. Validade da Proposta

Esta proposta é válida por 15 dias corridos.

# Planilha Orçamentária

Item	Quantidade	Descrição	Unidade	Marca	Valor Unitário	Total
<b>1</b>	<b>PISO A</b>					
<b>1.1</b>	<b>EQUIPAMENTOS</b>					
<b>1.1.1</b>	<b>RACK A (CPD)</b>					
1.1.2	2	PALO ALTO NETWORKS ENTERPRISE FIREWALL PA-3060	Unid	CISCO	4.321,00	8.642,00
1.1.3	2	SWITCH 24 PORTAS CISCO WS-C3750G-24TS	Unid	CISCO	3.890,00	7.780,00
1.1.4	1	SERVIDOR DELL POWEREDGE R740XD	Unid	DELL	17.320,00	17.320,00
1.1.5	1	STORAGE NAS NX440	Unid	DELL	33.000,00	33.000,00
1.1.6	1	CISCO 5508 WIRELESS CONTROLLER	Unid	CISCO	3.625,00	3.625,00
1.1.7	1	NOBREAK 6KVA APC EASY UPS MONO 230V RACK	Unid	APC	9.014,00	9.014,00
1.1.8	1	AXIS M2026-LE MK II BULLET	Unid	AXIS	1.500,00	1.500,00
		<b>SUBTOTAL EQUIPAMENTOS</b>			<b>80.881,00</b>	
<b>1.2</b>	<b>RACK B (ACESSO 1° ANDAR)</b>					
1.2.1	1	SWITCH 48 PORTAS CISCO CATALYST WS-C2960X-48FPS-L	Unid	CISCO	5.640,00	5.640,00
1.2.2	4	AXIS M2026-LE MK II BULLET	Unid	AXIS	1.500,00	6.000,00
1.2.3	4	ACCESS POINT CISCO AIRONET 2800E	Unid	CISCO	640,00	2.560,00
1.2.4	30	CISCO SPA512G	Unid	CISCO	784,00	23.520,00
1.2.5	30	PRECISION 7920 TOWER WORKSTATION	Unid	DELL	2.290,00	68.700,00
1.2.6	3	RICOH IM C400SRF	Unid	RICOH	3.269,00	9.807,00
		<b>SUBTOTAL EQUIPAMENTOS</b>			<b>197.108,00</b>	
<b>1.3</b>	<b>SERVIÇOS ESPECIALIZADOS</b>					
1.3.1	50	Mão-de-obra para serviços de instalação de Equipamentos ativos	hh	EFICAZ	180,00	9.000,00
		<b>SUBTOTAL SERVIÇOS ESPECIALIZADOS</b>			<b>R\$ 9.000,00</b>	
		<b>TOTAL PISO A</b>			<b>R\$ 286.989,00</b>	
<b>2</b>	<b>PISO B</b>					
<b>2.1</b>	<b>EQUIPAMENTOS</b>					
<b>2.1.1</b>	<b>RACK B (ACESSO 1° ANDAR)</b>					
2.1.1.1	1	SWITCH 48 PORTAS CISCO CATALYST WS-C2960X-48FPS-L	Unid	CISCO	5.640,00	5.640,00
2.1.1.2	4	AXIS M2026-LE MK II BULLET	Unid	AXIS	1.500,00	6.000,00
2.1.1.3	4	ACCESS POINT CISCO AIRONET 2800E	Unid	CISCO	640,00	2.560,00
2.1.1.4	30	CISCO SPA512G	Unid	CISCO	784,00	23.520,00
2.1.1.5	30	PRECISION 7920 TOWER WORKSTATION	Unid	DELL	2.290,00	68.700,00
2.1.1.6	3	RICOH IM C400SRF	Unid	RICOH	3.269,00	9.807,00
		<b>SUBTOTAL EQUIPAMENTOS</b>			<b>116.227,00</b>	
<b>2.2</b>	<b>SERVIÇOS ESPECIALIZADOS</b>					

2.2.1	50	Mão-de-obra para serviços de instalação de Equipamentos ativos	hh	EFICAZ	180,00	9.000,00
		<b>SUBTOTAL SERVIÇOS ESPECIALIZADOS</b>			<b>9.000,00</b>	
		<b>TOTAL PISO B</b>			<b>R\$ 125.227,00</b>	
<b>3</b>	<b>PISO C</b>					
<b>3.3</b>	<b>EQUIPAMENTOS</b>					
3.3.1	<b>RACK C (ACESSO 2° ANDAR)</b>					
3.3.1.1	1	SWITCH 48 PORTAS CISCO CATALYST WS-C2960X-48FPS-L	Unid	CISCO	5.640,00	5.640,00
3.3.1.2	4	AXIS M2026-LE MK II BULLET	Unid	AXIS	1.500,00	6.000,00
3.3.1.3	4	ACCESS POINT CISCO AIRONET 2800E	Unid	CISCO	640,00	2.560,00
3.3.1.4	30	CISCO SPA512G	Unid	CISCO	784,00	23.520,00
3.3.1.5	30	PRECISION 7920 TOWER WORKSTATION	Unid	DELL	2.290,00	68.700,00
3.3.1.6	3	RICOH IM C400SRF	Unid	RICOH	3.269,00	9.807,00
		<b>SUBTOTAL EQUIPAMENTOS</b>			<b>116.227,00</b>	
<b>3.4</b>	<b>SERVIÇOS ESPECIALIZADOS</b>					
3.4.1	50	Mão-de-obra para serviços de instalação de Equipamentos ativos	hh	EFICAZ	180,00	9.000,00
		<b>SUBTOTAL SERVIÇOS ESPECIALIZADOS</b>			<b>R\$ 9.000,00</b>	
		<b>TOTAL PISO C</b>			<b>R\$ 125.227,00</b>	
		<b>TOTAL GLOBAL</b>			<b>R\$ 537.443,00</b>	

## 9. Documentações Técnicas

### 9.1. Lista de Equipamentos

Na planilha abaixo, é especificado a listagem dos equipamentos, modelos, quantitativos e especificações técnicas, utilizados por cada polo hospitalar atendido.

Quantidade	Equipamento	Descrição
2	PALO ALTO NETWORKS ENTERPRISE FIREWALL PA-3060	MTBF (Hours) - 232610, Power consumption (100% traffic) - 66.8, Feature Set - LAN Base, Power rating (switch maximum consumption) - 0.89 kVA, Power (Voltage - auto-ranging) - 100 to 240 VAC, Power (Frequency) - 50 to 60 Hz, Power (Current) Maximum PoE - 9A to 4A, (IEE 802.3af) ports 48 ports up to 15.4W, Power consumption (weighted average) - 66.6, Maximum PoE+ (IEEE 802.3at) ports - 24 ports up to 30W, Uplinks Flexstack-Plus and Flexstack-Extended Stacking - 4 SFP Optional, Power consumption (10% traffic) - 66.6, Dimensions (metric) - 4.5 x 36.8 x 44.5cm, Dimensions (inches) - 1.75 x 14.5 x 17.5 , PoE+ Power - 740W, Acoustics: Sound pressure (Typical/maximum) - 39 dB/43 dB, 10/100/1000 Ethernet Ports - 48, Weight (Kilograms) - 5.8, Weight (lbs) - 12.9, Acoustics: Sound power (Typical/maximum) - 4.9 B/5.3 B, Forwarding rate: 64-byte Layer 3 packets - 107.1 Mpps, Power consumption (0% traffic) 51.9

2	Switch Cisco Catalyst WS-C3750G-24TS-S	Switch Catalyst Layer 3, com 24 portas 10/100/1000 e 04 SFP (Small Form-factor Pluggable), SMI - Standart Multilayer Software Image, Roteamento IP Básico (RIP1/v2 E Rota estática), 32 Gbps switching fabric, Forwarding Rate: 38,7 mpps, Empilhamento padrão StackWise (até 9 switches a 32 Gbps), 128 MB de memória DRAM, 16 MB de memória Flash, Até 12 mil endereços MAC, Até 11 mil rotas unicast, Até mil rotas multicast, QoS avançado, Permite agregação de Fonte redundante, externa (RPS 675), Até 1 024 VLANs por switch ou stack (Faz InterVLAN), Suporta 4 000 VLAN IDs, Compatível com padrões 802.1d, 802.1p, 802.1q, 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, RMON Iell, SNMP versões 1, 2 e 3, Suporte a Access Control List (ACL), Suporta TACACS+ e RADIUS, Ocupa 1,5 RU.
3	Switch Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L	Switch Catalyst Layer 3, com 24 portas 10/100/1000 e 04 SFP (Small Form-factor Pluggable), SMI - Standart Multilayer Software Image, Roteamento IP Básico (RIP1/v2 E Rota estática), 32 Gbps switching fabric, Forwarding Rate: 38,7 mpps, Empilhamento padrão StackWise (até 9 switches a 32 Gbps), 128 MB de memória DRAM, 16 MB de memória Flash, Até 12 mil endereços MAC, Até 11 mil rotas unicast, Até mil rotas multicast, QoS avançado, Permite agregação de Fonte redundante, externa (RPS 675), Até 1 024 VLANs por switch ou stack (Faz InterVLAN), Suporta 4 000 VLAN IDs, Compatível com padrões 802.1d, 802.1p, 802.1q, 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, RMON Iell, SNMP versões 1, 2 e 3, Suporte a Access Control List (ACL), Suporta TACACS+ e RADIUS, Ocupa 1,5 RU.
1	Storage NAS NX440	Dell EMC NX440, uma Intel Xeon E-2124 de 3,3 GHz, memória de 16 GB, configuração de alto desempenho, configuração básica C4, RAID 5 para 3 ou mais HDDs ou SSDs (tipo/velocidade/capacidade correspondente), 3 Disco rígido SATA de 3,5", 6 Gbit/s, 7.200 RPM, 1 TB e 512n com hot-plug, Broadcom 5720 integrada de duas portas e 1 Gbit, Fontes de alimentação redundantes com hot-plug, 350 W Cabo de alimentação BR14136 para C13, 1,8 metro (6 pés), 250 V, 10 A, para Brasil iDRAC9, Enterprise.
1	Servidor Rack PowerEdge R740xd	Processadores Intel® Xeon® E5-2630 v3 2.4GHz, 20M Cache, 8.00GT/s QP, Windows Server 2012 R2, Standard Ed, Chipset Intel® Série C610, 32 GBD IMMs DDR4 a até 2.133MT/s, 6 Disco Rígido (HD) SATA de 2 TB, 1 PCIe 3.0 x8 (conector x16), 1 PCIe 3.0 x4 (conector x8), 4 LOMs de 1 GbE, Alimentação PSU de 550 W, Fonte Redundante, Placa de vídeo Matrox® G200eR2 com 16MB de memória
1	Controlador sem fio Cisco 5508	Minimum access points - 12, HA with AP SSO - Yes, Mobility - L2 & L3, Integrated Wireless Policy Engine - Yes, Cisco VideoStream - Yes, Radio Resource Management (RRM) - Yes, Max Number of access point groups - 50, Max Access point Groups per Group - 25, Maximum access point - 500, Bonjour Gateway - Yes Max Power consumption - 125W Flexconnect + mesh - Yes, HA with Client SSO - Yes, Mesh - Yes, Guest - Yes, anchor OfficeExtend - Yes, Max Number of Flex Groups - 100, Redundant power - Yes (option), Central Mode (formerly Local Mode) - Yes, Interfaces or network I/O - Eight 1 GE, Max WLANs - 512, Access control lists (ACLs) - Yes, Workgroup bridge - Yes, FlexConnect - Yes, Datagram Transport Layer Security (DTLS) - Yes, Bi-directional rate limiting - Yes, Maximum throughput - 8 Gbps, Guest services (wired) - Yes, QoS - Yes, Cisco Compatible Extensions Call Admission Control (CAC)/Wi-Fi Multimedia (WMM) - Yes, Max VLANs - 512, Redundant fans - Yes, Maximum RF Tag support - 5, Link Aggregation Group (LAG) - Yes, Maximum client support - 7, Application Visibility and Control (AVC) - Yes, Form factor - 1 RU Appliance, Guest services (wireless) - Yes
8	Access point Cisco Aironet 2800e	Interfaces 100/1000BASE-T autosensing (RJ-45) - 2, Altitude (storage) - 15,000 feet, Temperature (Storage) - -22 to 158 F (-30 to 70 C), Dimensions (without mounting brackets) - 8.66" x 8.77" x 2.50", System Memory (DRAM) - 1024 MB, USB 2.0 - 1, Humidity (Operating) - 10% to 90% (noncondensing), Weight - 4.6 lb (2.09 kg), Altitude (Operating) - 9,843 feet, Management console port (RJ-45) - 1, System Memory (Flash) - 256 MB, Temperature (Operating) - -4 to 122 F (-20 to 50 C)

90	Workstation em torre Precision 7920	<p>Processador - Uma ou duas CPUs da família escalável de processadores Intel® Xeon® com até 28 núcleos por processador e Intel Advanced Vector Extensions, Tecnologia Intel Trusted Execution, novas instruções do Intel AES, Intel Turbo Boost otimizado e tecnologia Intel vPro™ opcional 16 GB, 2 de 8 GB, DDR4, 2.933 MHz, RDIMM, SDRAM ECC, Parte frontal - 1 slot de cartão SD Memória i Portas - Sistema operacional Armazenamento 2 portas USB 3.2 Type-A 2 portas USB 3.2 Type-C (1 com PowerShare) Windows 10 Pro (64 bits) Os compartimentos flexíveis com acesso frontal oferecem suporte para até 4 HDD/SSDs SATA de 2,5"/3,5" e até 8 unidades com compartimentos flexíveis posteriores preenchidos com o controlador Intel SATA integrado. 1 tomada de áudio universal Até 10 unidades SATA/SAS de 2,5"/3,5": requer o controlador Broadcom MegaRAID 9460-16i. 4 slots PCIe em chassi compatível com PCIe para SSDs PCIe M.2 e, no futuro, U.2 Até 4 SSDs PCIe NVMe M.2 com acesso frontal (conector automático) em compartimentos flexíveis no chassi ativado para PCIe com controlador Intel integrado (para mais de duas unidades, são necessárias duas CPUs). Opção RAID 0,1 NVMe (Intel RSTe vROC). Placa de vídeo Portadora Dell M.2 com SSD PCIe para compartimento flexível PCIe disponível como kit do cliente. Parte interna Suporte para 4 placas gráficas PCI Express® x16 de 3ª geração, até 750 W com, no máximo, 3 placas gráficas de largura dupla de 250 W em 3 slots (configuração de CPU dupla) e até 2 placas de 375 W. Fonte de entrada de 220 VCA recomendada para configurações de 750 W, com algumas restrições aplicáveis SSDs PCIe NVMe M.2 1 porta USB 2.0 Até 8* unidades de 1 TB em 2 unidades ultrarrápidas Dell Precision com 4 placas x16. *Requer configuração de CPU dupla. 1 conector USB 2.0 (requer cabo separador de terceiros para ter compatibilidade com duas portas USB 2.0 Type-A) SSDs PCIe NVMe M.2 de compartimento flexível frontais 8 SATA a 6 Gbit/s e 1 SATA para unidade óptica Até 4* unidades de 1 TB, 2 unidades por CPU. *Requer configuração de CPU dupla.</p> <p>SSD SATA de 2,5" Parte traseira Até 10 unidades de 1 TB 6 portas USB 3.2 Type-A (1 compatível com Smart Power On) SSD SAS de 2,5" 1 porta serial Até 10 unidades de 800 GB 2 redes RJ45 (1 gerenciada opcionalmente) SAS de 3,5" com 7.200 RPM e 12 Gbit/s 1 porta de mouse PS/2 Até 10 de 4 TB 1 porta de teclado PS/2 SAS de 2,5", 10.000 RPM, 12 Gbit/s 1 porta de saída de áudio 1 porta de entrada de áudio/microfone 1 slot do cabo de segurança Slots Todos os slots PCIe de 3ª geração: 2 PCIe x16 2 slots x16 adicionais com 2ª CPU 1 PCIe x8 (comprimento completo) 1 x16 (cabeado como x4) 1 x16 (cabeado como x1) Dimensões Altura: 433 mm (17,05") x Largura: 218 mm (8,58") x Profundidade: 566 mm (22,29") Peso: 20,4 kg (45,0 lb)i</p>
----	--	--

3	Multifuncional IM C400SRF	<p>Motor / Especificações Gerais - Configuração De Mesa Paineis de controle Paineis de Operação Inteligente de 10,1" Cor / Preto e Branco em cores Velocidade de saída copiar / Imprimir 45 ppm em preto e branco 42 ppm em cores (simplex) / 38 ppm em cores (duplex) Tempo de saída da primeira página Cor: 7,9 segundos Preto e branco: 6,7 segundos Hora de aquecimento 17 segundos Resolução 1200 x 1200 dpi Memória do sistema 2 GB de RAM / HD de 320 GB Quantidade máxima de cópia Até 999 cópias Duplex Automático (padrão) Tipo de alimentador de documentos Alimentador de documentos de passagem única (SPDF) Alimentador de documentos de passagem única (SPDF) 50 folhas Intervalo de zoom 25% a 400% em incrementos de 1% Tamanhos de papel suportados Carta, Ofício, HLT, A4, A5, B5 Pesos de papel suportados Bandejas: 60 - 163 g/m2 Desvio: 60 - 220 g/m2 Duplex: 60 - 163 g/m2 Tipos de papel suportados Comum, Reciclado, Especial, Cor, Papel timbrado, Cartolina, Pré-impresso, Bond, Revestido, Envelope, Etiqueta, OHP Capacidade de papel padrão 550 folhas + Bandeja manual para 100 folhas Capacidade Máxima de Papel 2.300 folhas Capacidade de saída padrão 100 folhas Fonte de energia 120V - 127V, 60Hz Consumo típico de eletricidade (TEC) 0,56 kWh / semana O valor do TEC é medido com base no método de teste ENERGY STAR Ver.3.0. Consumo de energia Menos de 1.400 W; Modo de suspensão: 0.65W Estrela de energia Certificado</p> <p>Dimensões L x P x A 24,2" x 22,1" x 27,8" (615 x 561 x 706 mm) Peso 132,3 lbs. (60 kg) Especificações da impressora Drive de disco rígido HD de 320GB Interfaces Padrão: Ethernet 10 base-T / 100 base-TX / 1000 base-T, I / F de host USB tipo A, I / F de host USB tipo B Opcional: LAN sem fio (IEEE 802.11a / b / g / n) Protocolos de Rede TCP / IP (IPv4, IPv6) Sistemas operacionais suportados Windows: Windows® 7 / 8.1 / 10, Windows® Server 2008 / 2008R2 / 2012 / 2012R2, Windows® Server 2016, Windows® Server 2019 Mac OS: Macintosh OS X Native v10.11 ou version ultérieure UNIX: UNIX Sun® Solaris, HP-UX, SCO OpenServer, RedHat® Linux Enterprise, IBM® AIX SAP®: SAP® R / 3®, SAP® S / 4® Idiomas da impressora Padrão: PCL5c, PCL6, PostScript 3 (emulação), PDF direto (emulação) Opcional: Adobe original® PostScript® 3™, PDF Direto da Adobe® Resolução de impressão 1200 x 1200 dpi Suporte de impressão móvel Apple AirPrint™, Mopria, NFC, Conector de dispositivo inteligente RICOH Especificações do scanner Velocidade de digitalização BW Full Color Cores e P&amp;B: 41 ipm (simplex) / 82 ipm (duplex) a 200/300 dpi, tamanho Carta Resolução de digitalização 600 dpi (1200 dpi via TWAIN) Formatos de arquivo Página única: TIFF, JPEG, PDF, PDF de alta compressão, PDF / A Página múltipla: TIFF, PDF, PDF de alta compressão, PDF / A Modos de varredura E-mail, Pasta, USB, Cartão SD, URL, FTP Especificações de fax Tipo ITU-T (CCITT) G3 O circuito PSTN, PBX Resolução de fax 8 x 3,85 linhas / mm, 200 x 100 dpi, 8 x 7,7 linhas / mm, 200 x 200 dpi Método de compressão MH, MR, MMR, JBIG Velocidade de digitalização 40 spm (simplex) / 80 spm (duplex) velocidade do modem 33.6 Kbps Velocidade da transmissão 2 segundos</p>
90	Cisco SPA512G	<p>Fonte de energia - A fonte de alimentação é opcional e é adquirida separadamente, Models: PA100-NA, PA100-EU, PA100-UK, PA100-AU, Tipo de chaveamento (100-240V) automático, Tensão de entrada DC: +5 VDC a 2,0A máximo, Adaptador de energia: 100-240V50-60 Hz (26-34 VA) entrada CA, Interfaces físicas - Duas portas Ethernet 10/100 / 1000BASE-T RJ-45 (IEEE 802.3), Monofone: conector RJ-9, Alto-falante e microfone embutidos, Porta de fone de ouvido de 2,5 mm, Luzes indicadoras / LED, Botão liga / desliga do viva-voz com LED, Botão liga / desliga do fone de ouvido com LED, Botão mudo com LED, LED indicador de mensagem em espera, Botão de recuperação de mensagens de correio de voz, Pressionar botão</p> <p>Dimensões do corpo (L x A x P) 0,42 x 8,35 x 1,73 pol. (214 x 212 x 44 mm), Unidade de peso - 2,43 lbs (1,1 kg), Temperatura operacional ao nível do mar - 32° ~ 113°F (0° ~ 40°C), Temperatura de armazenamento ao nível do mar - 13° ~ 185°F (-20° ~ 70°C)</p>

22	AXIS M2026-LE Mk II Network Câmera	Câmera Sensor de imagem CMOS Tamanho do sensor de imagem 1/2.8 Tamanho do sensor em megapixels 2.0 Lightfinder Lightfinder Amplo alcance dinâmico Forensic Capture Min illumination/ light sensitivity (Color) 0.18 lux lux Min illumination/ light sensitivity (B/W) 0.04 lux lux Vídeo Resolução máxima de vídeo 1920x1200 Máximo de quadros por segundo 50/60 Estabilização eletrônica de imagem – Lente Distância focal 2.8 - 8 mm Campo de visão horizontal 90 - 40 ° Campo de visão vertical 49.3 - 22 ° Montagem da lente CS Lente substituível Sim Compactação Zipstream Sim H.264 Baseline, High, Main, and, profile H.265 – Motion JPEG Sim Áudio Suporte a áudio Sim Rede Classe de PoE 3 Sem fio – Segurança Firmware assinado – Inicialização segura – Geral Foco remoto – Zoom remoto – IR integrado – Armazenamento local (slot de cartão de memória) Sim Temperatura operacional -40 to 50 °C Para ambientes externos Sim Iassificação de vandalismo IK10 Classificação IP IP66, IP67 Desenvolvida para repintura Sim Sustentabilidade – Alimentação elétrica Potência (máxima) – Potência (média) – Tensão de E
1	Nobreak 6Kva Apc Easy Ups Mono 230V Rack	Triad 10 kVA TE: 220VAC TS: 220VAC Torre/Rack 6U – 20 bat. int.

## 9.2. Diagrama de Face

### 9.2.1. Palo Alto Networks Enterprise Firewall PA-3060



### 9.2.2. Switch Cisco Catalyst WS-C3750G-24TS-S





### 9.2.3. Switch Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L



### 9.2.4. Servidor Rack PowerEdge R740xd



### 9.2.5. Storage NAS NX440



### 9.2.6. Controlador sem fio Cisco 5508



### 9.2.7. Access point Cisco Aironet 2800e



### 9.2.8. Cisco SPA512G



### 9.2.9. Workstation em torre Precision 7920



**9.2.10. Multifuncional IM C400SRF**



**9.2.11. AXIS M2026-LE Mk II Network Câmera**



**9.2.12. Nobreak 6Kva Apc Easy Ups Mono 230V Rack**



**9.3. Padronização de Nomenclatura dos Equipamentos**

NOMENCLATURA DOS EQUIPAMENTOS			
UNIDADE	EQUIPAMENTOS	HOSTNAME	LOCAL
COPA D'OR	ROTEADOR	RA-COPA-01	DATACENTER 1º ANDAR
	FIREWALL	FW-COPA-01	DATACENTER 1º ANDAR
	FIREWALL	FW-COPA-01	DATACENTER 1º ANDAR
	SWITCH	SWC-COPA-01	DATACENTER 1º ANDAR
	SWITCH	SWA-COPA-01	1º ANDAR
	SWITCH	SWA-COPA-02	2º ANDAR
	SWITCH	SWA-COPA-03	3º ANDAR
	SERVIDOR	SRV-COPA-VIRT01	DATACENTER 1º ANDAR
	SERVIDOR	SRV-COPA-DHCP01	DATACENTER 1º ANDAR
	STORAGE	ST-COPA-01	DATACENTER 1º ANDAR
	WIRELESS CONTROLL	WLC-COPA-01	DATACENTER 1º ANDAR
	CAMERA	CAM-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-COF	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	ACCESS POINT	AP-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-COPA	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	WORKSTATION	NOMENCLATURA HERDADA DO S.O.	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	MULTIFUNCIONAL	PR-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-COPA	1º2º3º ANDAR
COPASTAR	ROTEADOR	RA-STAR-01	DATACENTER 1º ANDAR
	SWITCH	SWC-STAR-01	DATACENTER 1º ANDAR
	SWITCH	SWA-STAR-01	1º ANDAR
	SWITCH	SWA-STAR-02	2º ANDAR
	SWITCH	SWA-STAR-03	3º ANDAR
	SERVIDOR	SRV-STAR-VIRT01	DATACENTER 1º ANDAR
	STORAGE	ST-STAR-01	DATACENTER 1º ANDAR
	WIRELESS CONTROLL	WLC-STAR-01	DATACENTER 1º ANDAR
	CAMERA	CAM-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-STA	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	ACCESS POINT	AP-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-STAR	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	WORKSTATION	NOMENCLATURA HERDADA DO S.O.	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	MULTIFUNCIONAL	PR-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-COPA	1º2º3º ANDAR
GLORIA D'OR	ROTEADOR	RA-GLR-01	DATACENTER 1º ANDAR
	SWITCH	SWC-GLR-01	DATACENTER 1º ANDAR
	SWITCH	SWA-GLR-01	1º ANDAR
	SWITCH	SWA-GLR-02	2º ANDAR
	SWITCH	SWA-GLR-03	3º ANDAR
	SERVIDOR	SRV-GLR-VIRT01	DATACENTER 1º ANDAR
	STORAGE	ST-GLR-01	DATACENTER 1º ANDAR
	WIRELESS CONTROLL	WLC-GLR-01	DATACENTER 1º ANDAR
	CAMERA	CAM-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-GLR	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	ACCESS POINT	AP-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-GLR-(	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	WORKSTATION	NOMENCLATURA HERDADA DO S.O.	DATACENTER1º2º3º ANDAR
	MULTIFUNCIONAL	PR-<Nº ANDAR>-<SIGLA DA SALA>-GLR-(	1º2º3º ANDAR

#### 9.4. Espelho de Conexões dos Switches

Este padrão de organização, será compartilhado entre todas as unidades.

Analista Responsável: DIEGO DAMÁSIO

ESPELHO SWITCH REDE D'OR

SWITCH CORE1 1º Andar (WS-C3750G-24TS)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
SW01	SW03	DES	DES	DES	DES	SE	SE	SE	DES	SG	DES
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

FW01	FW02
G1	G2

SWITCH CORE2 1º Andar (WS-C3750G-24TS)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
SW01	SW03	DES	DES	DES	DES	SE	SE	SE	DES	SG	DES
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

FW01	FW02
G1	G2

SWITCH ACCESS 01 - 1º Andar (Catalyst WS-c2960e-48ps-1VS)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30

SWITCH ACCESS 01 - 2º Andar (Catalyst WS-c2960e-48ps-1VS)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30

SWITCH ACCESS 01 - 3º Andar (Catalyst WS-c2960e-48ps-1VS)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30

LEGENDA		
TAG	DESCRIPTION	VLAN ID
RA	RA - Roteador	100
SW	SW - UPLINK Switch	100
SE	SE - Servidor Escritório	10
ET	ET - Estação de Trabalho	20
SG	SG - Segurança (UPS, Camêras)	30
AP	AP - Access Point	40 (GUEST) 50 (CORPORATIVO)
PR	PR - Impressora	60
VOZ	VOZ - VOIP	70
DES	DES - Desconectado	
WLC	WLC - WIRELESS CONTROLLER	100
FW	FW - WIRELESS CONTROLLER	100

## 9.5. Cálculo de Rede LAN

Para esta premissa utilizarei o método VLSM, para calcular e sumarizar meus blocos de rede, sem que haja desperdício de Hosts.

Basicamente o conceito de VLSM, é dividir a sub-rede em outras sub-redes, cada uma com o tamanho necessário para satisfazer os requisitos de projeto.

Para não prolongar no assunto, utilizarei o exemplo de uma rede sumarizada, e o raciocínio será seguido para as demais redes.

Cada unidade demandará a necessidade de **aprox. 223 equipamentos (conforme descrito no tópico Levantamento de Requisitos)**, além dos **"X" usuários que utilizarão a rede Wi-Fi**. Para que cada unidade comporte expansões futuras, foi disponibilizada uma **rede /23** para cada unidade. Conforme tabela abaixo:

IP's PRIVADO REDE D'OR						
PREFIXO	LOCALIDADE	REDE	BROADCAST	MÁSCARA	CDIR	QNT. DE HOSTS VALIDOS
10.10.0.0/23	COPA D'OR	10.10.0.0	10.10.1.255	255.255.254.0	/23	510 = 10.10.0.1 AO 10.10.1.254
10.10.2.0/23	COPASTAR	10.10.2.0	10.10.3.255	255.255.254.0	/23	510 = 10.10.2.1 AO 10.10.3.254
10.10.4.0/23	GLORIA D'OR	10.10.4.0	10.10.5.255	255.255.254.0	/23	510 = 10.10.4.1 AO 10.10.5.254

Pensando no projeto hierárquico, cada polo hospitalar necessitará de **nove redes segmentadas** deste bloco /23.

### Exemplo:

A contratante informou, que a Vlan de Trabalho – Demandará de 126 hosts, logo o cálculo será:

Tendo a tabela abaixo como base para os cálculos. Segue:

Posição do bit	1º Bit	2º Bit	3º Bit	4º Bit	5º Bit	6º Bit	7º Bit	8º Bit
Notação científica	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Notação decimal	128	64	32	16	8	4	2	1

**Rede Disponível:** 10.10.0.0

**Máscara em Decimal:** 255.255.254.0 (/23)

**Máscara em Binário:** 11111111.11111111.11111110.00000000

Sabendo que é necessário criar uma sub-rede para acomodar 126 computadores. Utilizei a seguinte fórmula:

$$2^{\text{bits}} - 2 \geq 126$$

Verifiquei que são necessários **7 bits** para acomodar **126 computadores**, no passo seguinte subtraí por 2, eliminando o endereço de rede e broadcast:

$$2^7 = 128$$

$$2^7 = 128 - 2 = 126$$

Observe que no valor total obtemos o valor igual a quantidade computadores que precisamos.

Como tínhamos 8 bits para hosts e precisamos de 7 para acomodar 126 computadores, sobraram 1 bit que utilizaremos nos novos prefixos de sub-redes subsequentes, assim sucessivamente até alcançarmos todas as solicitações.

Partindo da premissa acima, chegamos nas tabelas abaixo, com toda a rede LAN segmentada.

TABELA IP PRIVADO COPA D'OR - 10.10.0.0/23							
DESCRIÇÃO	VLAN ID	PREFIXO	REDE	BROADCAST	MÁSCARA	IP'S VALIDOS	CDIR
EST. DE TRABALHO	20	10.10.0.0/25	10.10.0.0	10.10.0.127	255.255.255.128	126=10.10.0.1-126	/25
AP GUEST	40	10.10.0.128/25	10.10.0.128	10.10.0.255	255.255.255.128	126=10.10.0.129-254	/25
VOZ	70	10.10.1.0/25	10.10.1.0	10.10.1.127	255.255.255.128	126=10.10.1.1-126	/25
AP CORPORATIVO	50	10.10.1.128/25	10.10.1.128	10.10.1.159	255.255.255.224	30=10.10.1.129-158	/27
SERVIDORES	10	10.10.1.160/28	10.10.1.160	10.10.1.174	255.255.255.240	14=10.10.1.161-174	/28
IMPRESSORAS	60	10.10.1.176/28	10.10.1.176	10.10.1.191	255.255.255.240	14=10.10.1.177-190	/28
SEGURANÇA	30	10.10.1.192/28	10.10.1.192	10.10.1.207	255.255.255.240	14=10.10.1.193-206	/28
GERENCIA	100	10.10.1.208/28	10.10.1.208	10.10.1.223	255.255.255.240	14=10.10.1.209-222	/28
Expansão Futura	?	10.10.1.224/28	10.10.1.224	10.10.1.255	255.255.255.224	30=10.10.1.225-254	/27

TABELA IP PRIVADO COPASTAR - 10.10.2.0/23

DESCRIÇÃO	VLAN ID	PREFIXO	REDE	BROADCAST	MÁSCARA	IP'S VALIDOS	CDIR
EST. DE TRABALHO	22	10.10.2.0/25	10.10.2.0	10.10.2.127	255.255.255.128	126=10.10.2.1-126	/25
AP GUEST	42	10.10.2.128/25	10.10.2.128	10.10.2.255	255.255.255.128	126=10.10.2.129-254	/25
VOZ	72	10.10.3.0/25	10.10.3.0	10.10.3.127	255.255.255.128	126=10.10.3.1-126	/25
AP CORPORATIVO	52	10.10.3.128/25	10.10.3.128	10.10.3.159	255.255.255.224	30=10.10.3.129-158	/27
SERVIDORES	12	10.10.3.160/28	10.10.3.160	10.10.3.174	255.255.255.240	14=10.10.3.161-174	/28
IMPRESSORAS	62	10.10.3.176/28	10.10.3.176	10.10.3.191	255.255.255.240	14=10.10.3.177-190	/28
SEGURANÇA	32	10.10.3.192/28	10.10.3.192	10.10.3.207	255.255.255.240	14=10.10.3.193-206	/28
GERENCIA	102	10.10.3.208/28	10.10.3.208	10.10.3.223	255.255.255.240	14=10.10.3.209-222	/28
Expansão Futura	?	10.10.3.224/28	10.10.3.224	10.10.3.255	255.255.255.224	30=10.10.3.225-254	/27

TABELA IP PRIVADO GLORIA D'OR - 10.10.4.0/23

DESCRIÇÃO	VLAN ID	PREFIXO	REDE	BROADCAST	MÁSCARA	IP'S VALIDOS	CDIR
EST. DE TRABALHO	24	10.10.4.0/25	10.10.4.0	10.10.4.127	255.255.255.128	126=10.10.4.1-126	/25
AP GUEST	44	10.10.4.128/25	10.10.4.128	10.10.4.255	255.255.255.128	126=10.10.4.129-254	/25
VOZ	74	10.10.5.0/25	10.10.5.0	10.10.5.127	255.255.255.128	126=10.10.5.1-126	/25
AP CORPORATIVO	54	10.10.5.128/25	10.10.5.128	10.10.5.159	255.255.255.224	30=10.10.5.129-158	/27
SERVIDORES	14	10.10.5.160/28	10.10.5.160	10.10.5.174	255.255.255.240	14=10.10.5.161-174	/28
IMPRESSORAS	64	10.10.5.176/28	10.10.5.176	10.10.5.191	255.255.255.240	14=10.10.5.177-190	/28
SEGURANÇA	34	10.10.5.192/28	10.10.5.192	10.10.5.207	255.255.255.240	14=10.10.5.193-206	/28
GERENCIA	104	10.10.5.208/28	10.10.5.208	10.10.5.223	255.255.255.240	14=10.10.5.209-222	/28
Expansão Futura	?	10.10.5.224/28	10.10.5.224	10.10.5.255	255.255.255.224	30=10.10.5.225-254	/27

## 9.6. Tabela IP's Públicos

As unidades terão seus link's WAN individualizados, e contarão com um bloco "/28" para cada rede de endereçamento.

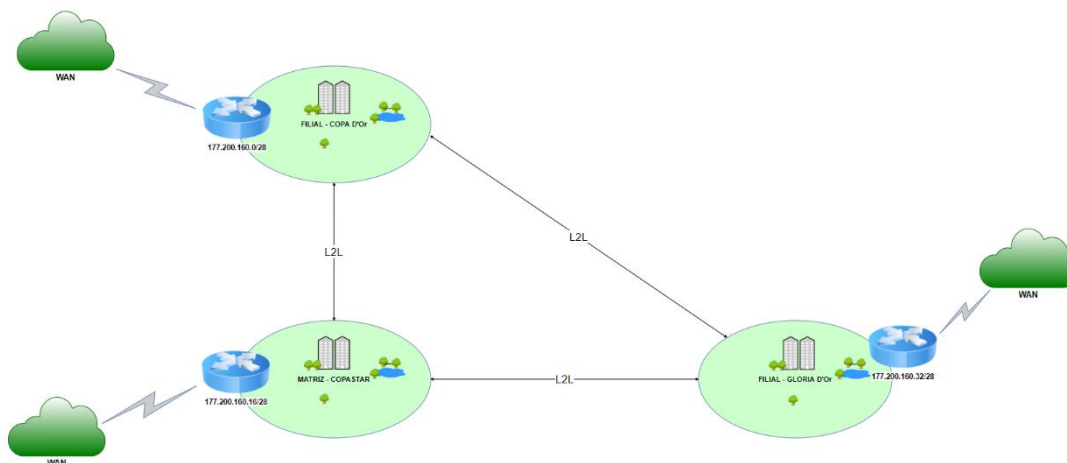
IP's PÚBLICO

LOCALIDADE	PREFIXO	REDE	BROADCAST	MÁSCARA	CDIR	QNT. DE HOSTS VALIDOS
COPA D'OR	177.200.160.200/28	177.200.160.0	177.200.160.15	255.255.255.240	/28	14 = 1 AO 14
COPASTAR	177.200.160.208/28	177.200.160.16	177.200.160.31	255.255.255.240	/28	14 = 17 AO 30
GLORIA D'OR	177.200.160.224/28	177.200.160.32	177.200.160.47	255.255.255.240	/28	14 = 33 AO 46

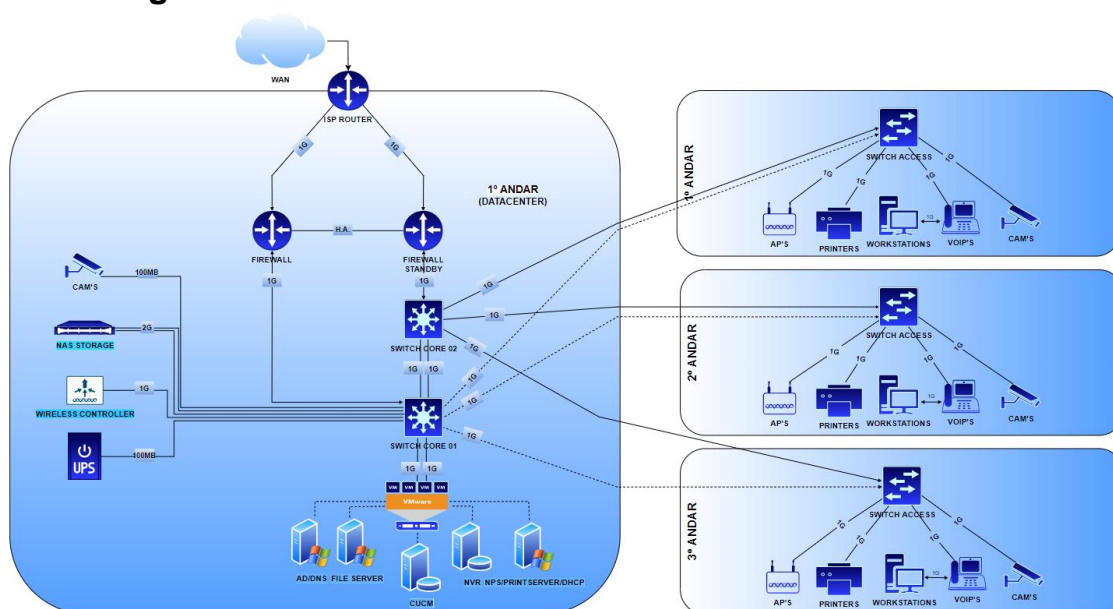
## 10. Diagramas de Rede

### 10.1. Diagrama de Rede MAN

No diagrama abaixo, utilizarei link's Lan-to-Lan para conectar as unidades Hospitalares, e cada polo terá seu próprio link de saída para internet.



## 10.2. Diagrama de Rede física



No digrama acima, tentei demonstrar um cenário ideal, no qual eu realizaria a implementação.

Cada polo possui três andares, o datacenter fica no 1º andar e detêm os equipamentos centralizadores, bem como:

- Roteador (Provedor)
- Firewall (Borda Polo Hospitalar Principal/standby)
- Switch Core (Principal/standby)
- WLC (Controladora Wi-Fi)
- Storage
- UPS
- Hypervisor
- Servidores Vituais

Ainda no primeiro andar, também temos os ativos Clientes:



- Switch de Acesso
- Ap's
- Impressoras
- Estações de Trabalho
- VoIP's
- Câmeras

O 2º e o 3º Andar possuem os mesmos equipamentos do primeiro.

### **10.3. Diagrama Lógico de Rede (Rev1)**

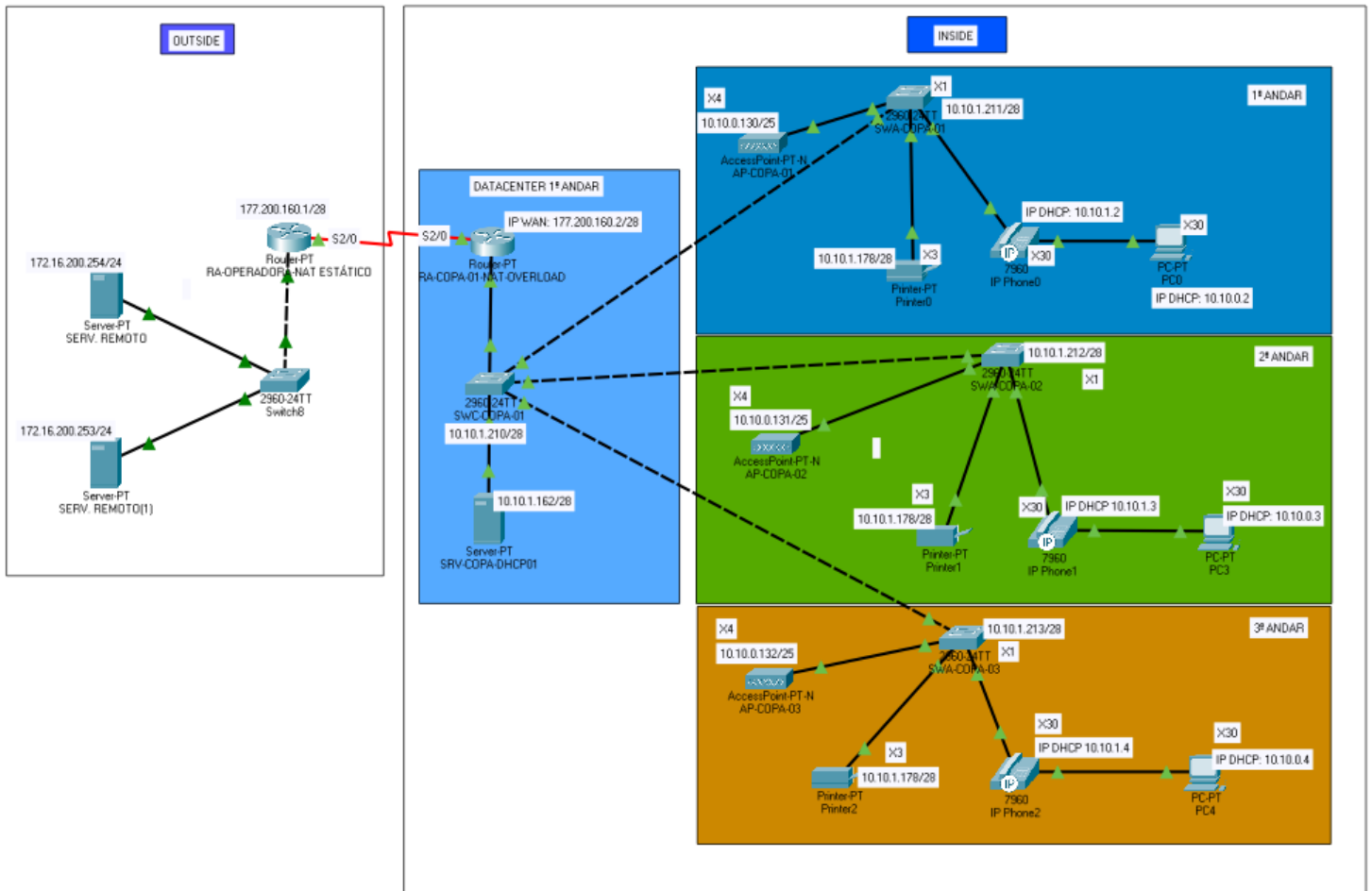
O diagrama lógico tem por objetivo detalhar os dispositivos, enlace de comunicação Operadora X Ponto Hospitalar e demonstrar os endereçamentos IP.

#### **Legenda:**

- A cada ativo é associado uma descrição "X + (Nº)", que representa o número de ativos referentes aquele dispositivo por andar.

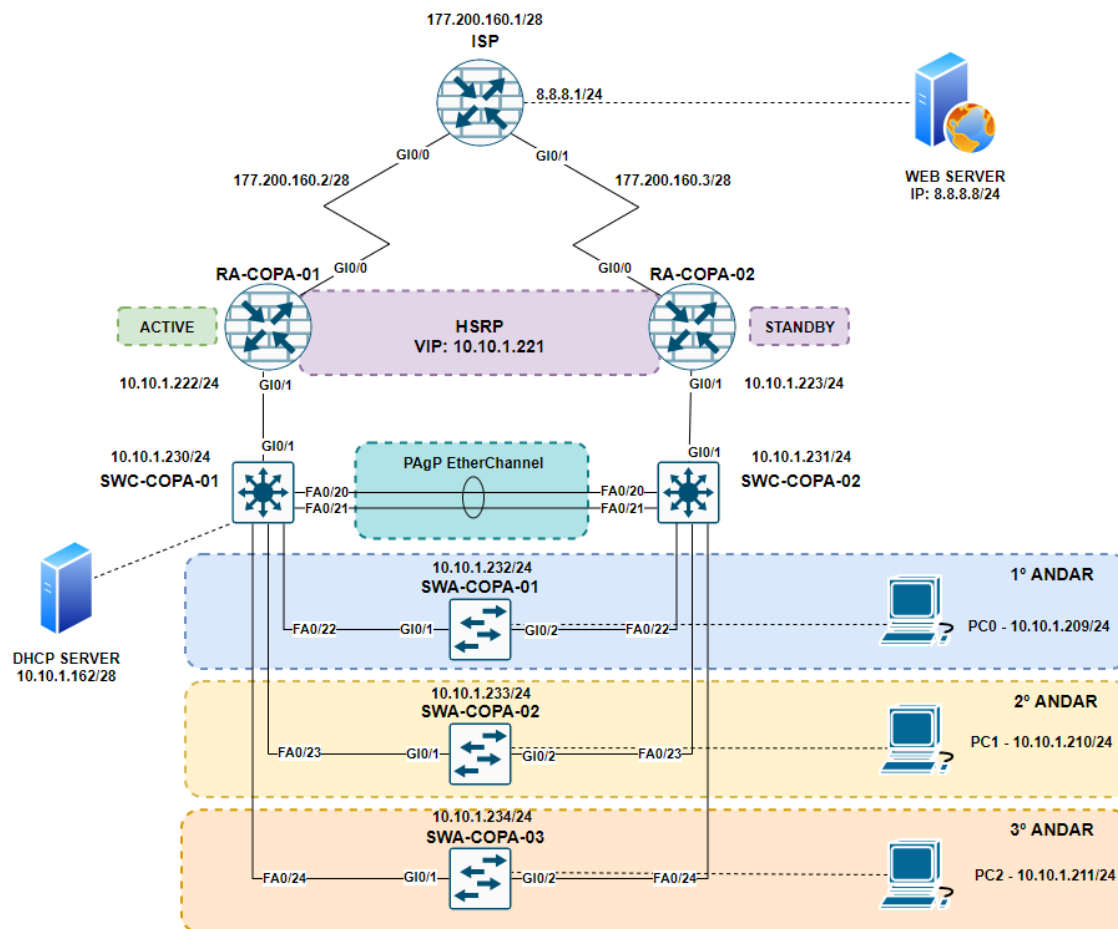
**Obs.:** Devido às limitações do simulador Packet Tracer, não foi possível demonstrar a utilização de um Firewall, Switch de 48 Portas e as Câmeras de segurança. Por isso foram utilizados o Roteador e o Switch 24 Portas, para aplicar as configurações.

DIAGRAMA DE REDE LÓGICO



#### 10.4. Diagrama Lógico (Rev. Final)

Após a aplicação dos recursos solicitados ao longo do projeto (como HSRP, ETHERCHANNEL e o STP), chegamos ao diagrama lógico que atende ao modelo Hierárquico proposto. Com uma topologia de alta disponibilidade e livre de loops, segue:



## 11. Modelo de Simulação

### 11.1. DHCP

#### 11.1.1. Descritivo Estrutural do DHCP

A distribuição de DHCP, foi realizada através de um servidor, onde criei escopos de distribuição para as seguintes redes.

- Vlan20 – Est. De Trabalho
- Vlan30 – Segurança
- Vlan40 – AP Guest
- Vlan50 – AP Cooperativo
- Vlan70 – VOZ

As demais redes seguindo a premissa de boas práticas, serão distribuídas estaticamente. São elas:

- Vlan10 – Servidores
- Vlan60 – Impressoras

- Vlan100 – Gerência

### 11.1.2. Processo de Configuração DHCP

#### 11.1.2.1. Configuração IP de Gerência e Gateway do Servidor DHCP.

SRV-COPA-DHCP01

Physical Config Services **Desktop** Programming Attributes

**IP Configuration**

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 10.10.1.162

Subnet Mask: 255.255.255.240

Default Gateway: 10.10.1.161

DNS Server: 10.10.1.161

**IPv6 Configuration**

☐ Automatic ☒ Static

IPv6 Address: /

Link Local Address: FE80::260:47FF:FE79:28BE

Default Gateway:

DNS Server:

**802.1X**

☐ Use 802.1X Security

Authentication: MD5

Username:

Password:

11.1.2.2. Configuração do serviço de DHCP e criação dos escopos de distribuição

SRV-COPA-DHCP01

PhysicalConfigServicesDesktopProgrammingAttributes

SERVICES

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

DHCP

InterfaceFastEthernet0ServiceOnOff

Pool NameserverPool

Default Gateway0.0.0.0

DNS Server0.0.0.0

Start IP Address :10101160

Subnet Mask:255255255240

Maximum Number of Users :15

TFTP Server:0.0.0.0

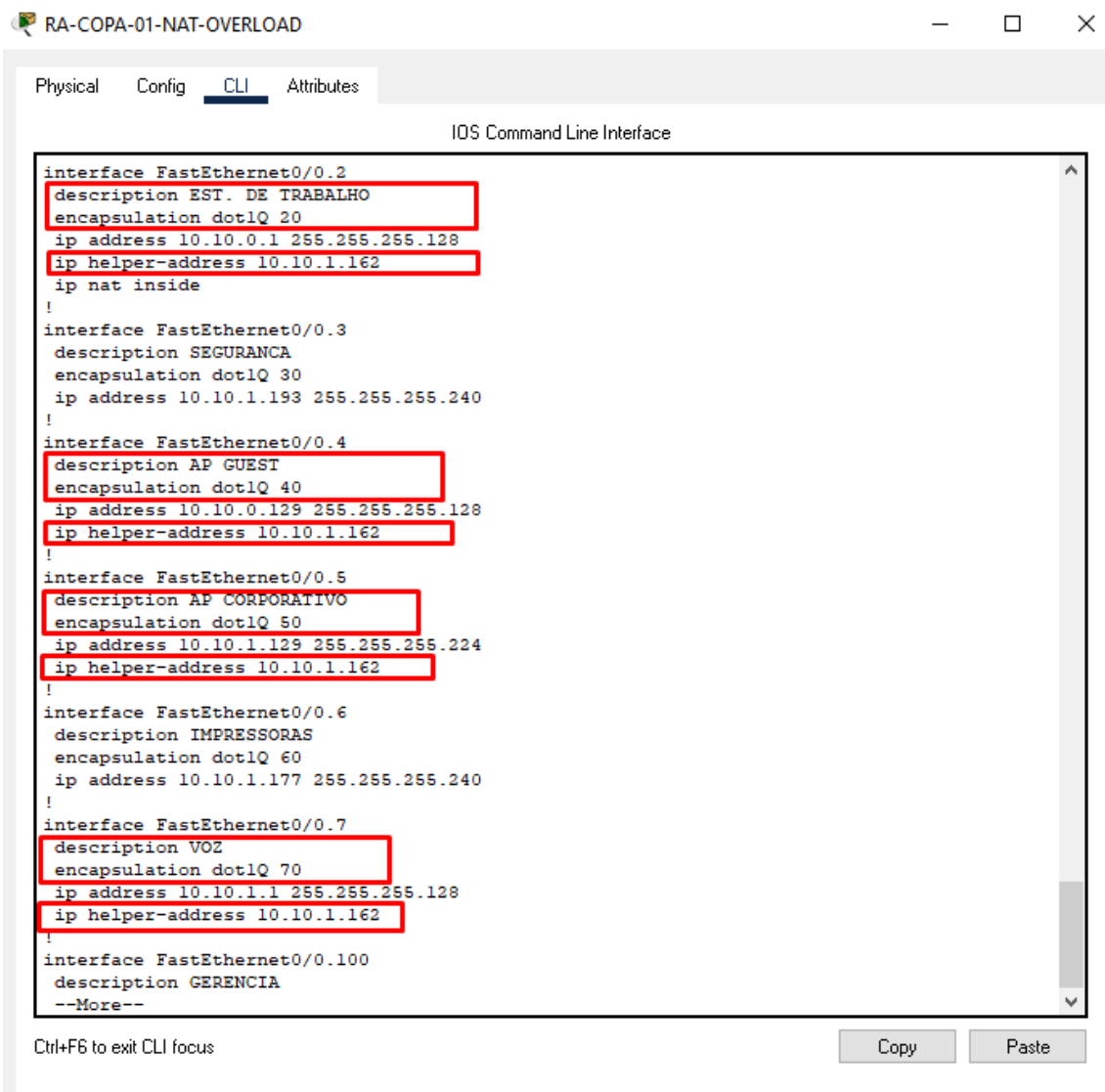
WLC Address:0.0.0.0

AddSaveRemove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
PooVL20	10.10.0.1	10.10.0.1	10.10.0.2	255.255.255.128	116	0.0.0.0	0.0.0.0
PooVL70	10.10.1.1	10.10.1.1	10.10.1.2	255.255.255.128	124	0.0.0.0	0.0.0.0
PooVL50	10.10.1.129	10.10.1.129	10.10.1.130	255.255.255.224	29	0.0.0.0	0.0.0.0
PooVL40	10.10.0.129	10.10.0.129	10.10.0.130	255.255.255.128	124	0.0.0.0	0.0.0.0
PooVL30	10.10.1.193	10.10.1.193	10.10.1.194	255.255.255.240	13	0.0.0.0	0.0.0.0

ESCOPOS DE DHCP

### 11.1.2.3. Configuração do apontamento do servidor de DHCP nas Sub-Interfaces do Roteador.



The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface with the CLI window open. The window title is "RA-COPA-01-NAT-OVERLOAD". The tabs are "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The CLI window is titled "IOS Command Line Interface". The configuration commands are as follows:

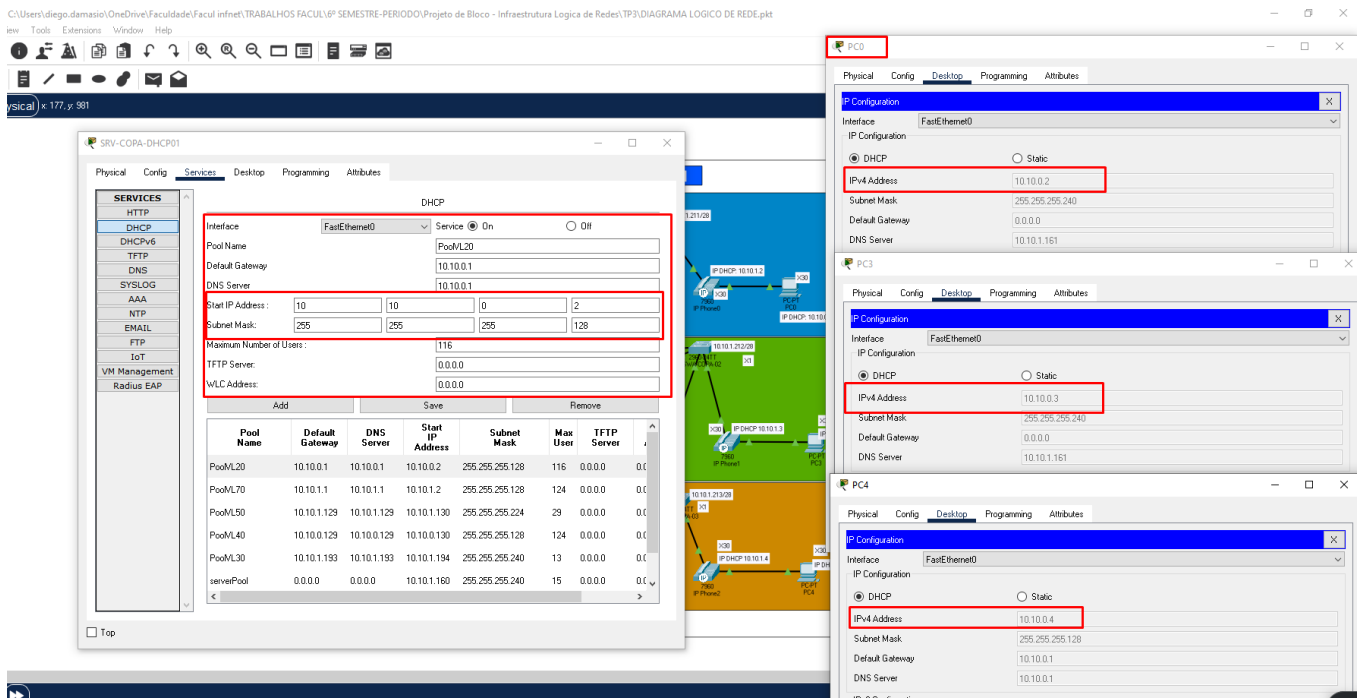
```
interface FastEthernet0/0.2
description EST. DE TRABALHO
encapsulation dot1Q 20
ip address 10.10.0.1 255.255.255.128
ip helper-address 10.10.1.162
ip nat inside
!
interface FastEthernet0/0.3
description SEGURANCA
encapsulation dot1Q 30
ip address 10.10.1.193 255.255.255.240
!
interface FastEthernet0/0.4
description AP GUEST
encapsulation dot1Q 40
ip address 10.10.0.129 255.255.255.128
ip helper-address 10.10.1.162
!
interface FastEthernet0/0.5
description AP CORPORATIVO
encapsulation dot1Q 50
ip address 10.10.1.129 255.255.255.224
ip helper-address 10.10.1.162
!
interface FastEthernet0/0.6
description IMPRESSORAS
encapsulation dot1Q 60
ip address 10.10.1.177 255.255.255.240
!
interface FastEthernet0/0.7
description VOZ
encapsulation dot1Q 70
ip address 10.10.1.1 255.255.255.128
ip helper-address 10.10.1.162
!
interface FastEthernet0/0.100
description GERENCIA
--More--
```

At the bottom of the CLI window, there is a "Ctrl+F6 to exit CLI focus" message and two buttons: "Copy" and "Paste".

### 11.1.3. Validação de Distribuição de IP via DHCP

#### 11.1.3.1. Hosts Clientes recebendo endereçamento IP Dinamicamente.

**Obs.:** Devido às limitações do simulador Packet Tracer, não foi possível demonstrar os demais dispositivos (AP's, Telefones VoIP), recebendo IP dinamicamente. Mais a lógica seria a mesma demonstrada nos computadores abaixo:



## 11.2. NAT

Para esta configuração, adicionei um NAT Estático no Roteador da Operadora e um NAT Overload também conhecido como PAT, do lado do roteador de borda do Polo Hospitalar.

### 11.2.1. Configuração do NAT Estático no roteador da Operadora.

Para esta configuração, realizei as seguintes etapas:

- adicionei a feature “ip nat inside” na interface LAN do roteador
- apliquei a feature “ip nat outside” na interface Wan do mesmo.

```
RA-OPERADORA#sh running-config | s interface Serial12/0
interface Serial12/0
ip address 177.200.160.1 255.255.255.240
ip nat outside
clock rate 64000
RA-OPERADORA#sh run
RA-OPERADORA#sh run | s ip nat inside source
ip nat inside source static 172.16.200.254 177.200.160.1
RA-OPERADORA#sh run | s interface FastEthernet0/0
interface FastEthernet0/0
ip address 172.16.200.1 255.255.255.0
ip access-group 1 in
ip nat inside
duplex auto
speed auto
RA-OPERADORA#
```

### 11.2.2. Configuração do NAT Overload (PAT) no roteador de borda.

Para esta configuração, realizei as seguintes etapas:

- Configuração de uma acl permitindo o tráfego de toda a rede 10.10.0.0;
- adicionei a feature “ip nat inside” na interface LAN;
- Adicionei a feature “ip nat outside” na interface Wan;
- E apliquei a feature “ip nat inside source list 1 interface serial2/0 overload”.

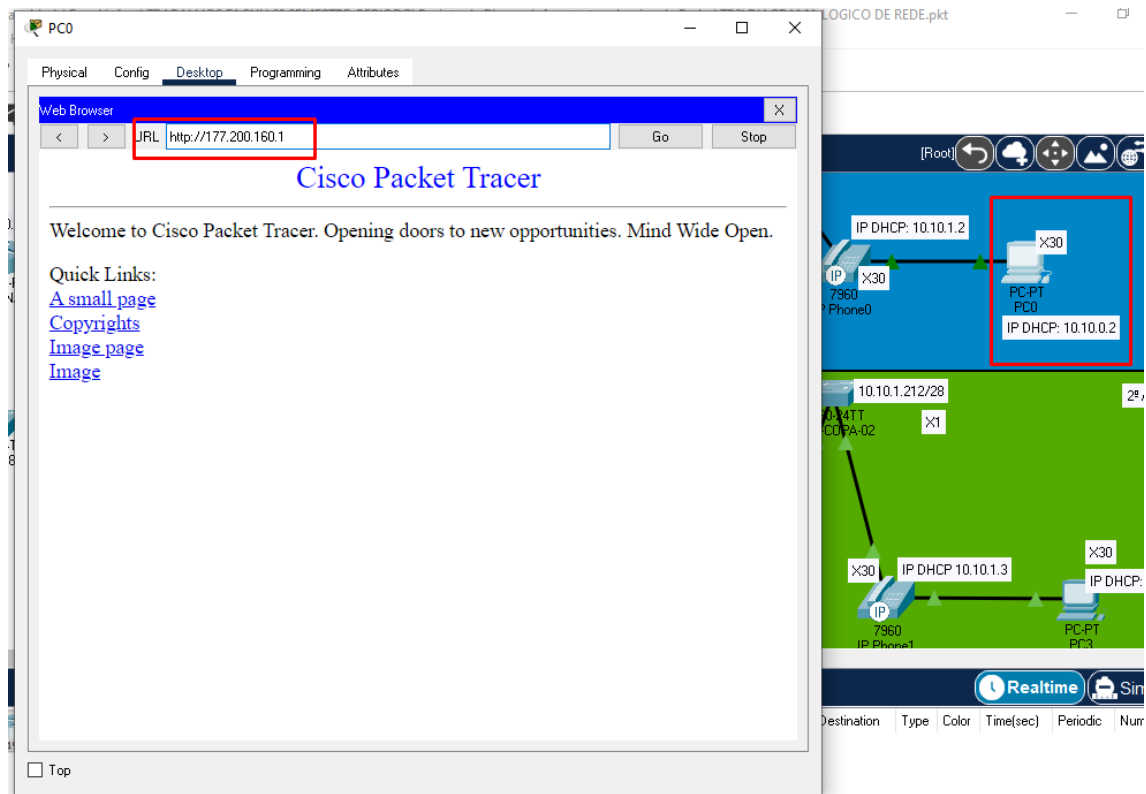
```

RA-COPA-01#sh run | s interface Serial2/0
interface Serial2/0
ip address 177.200.160.2 255.255.255.240
ip nat outside
ip nat inside source list 1 interface Serial2/0 overload
RA-COPA-01#sh run | s interface FastEthernet0/0.2
interface FastEthernet0/0.2
description EST. DE TRABALHO
encapsulation dot1Q 20
ip address 10.10.0.1 255.255.255.128
ip helper-address 10.10.1.162
ip nat inside
RA-COPA-01#sh run | s ip nat inside source list
ip nat inside source list 1 interface Serial2/0 overload
RA-COPA-01#sh run | s access-list 1
access-list 1 permit 10.10.0.0 0.0.0.255
RA-COPA-01#

```

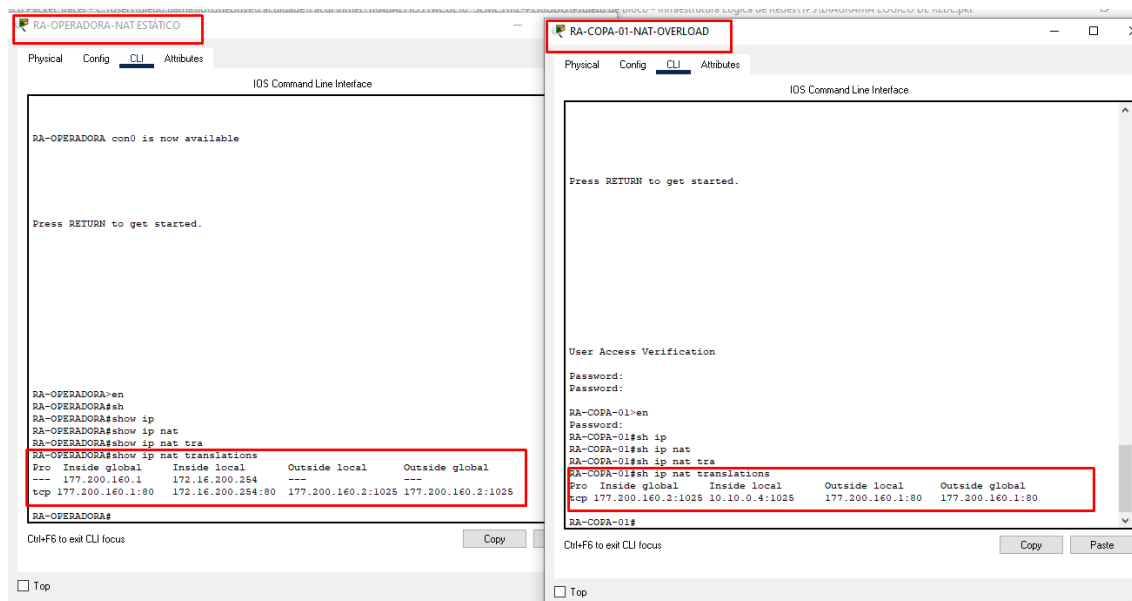
### 11.2.3. Testes de Falha e Validação do NAT

Realizado acesso a partir de um computador da rede 10.10.0.0, ao IP público do roteador da operadora 177.200.160.1, através de uma requisição HTTP pela porta TCP 80.





Através do comando “show ip nat translations” é possível validarmos o redirecionamento concluído com sucesso.



## 11.3. ACLs

### 11.3.1. Criando a Access-List

No roteador de borda foi criada uma access-List para permitir todo o tráfego da rede 10.10.0.0 através do NAT.

```
ip nat inside source list 1 interface Serial2/0 overload
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial2/0
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 1 permit 10.10.0.0 0.0.0.255
!
!
```

### 11.3.2. Criando Access Group

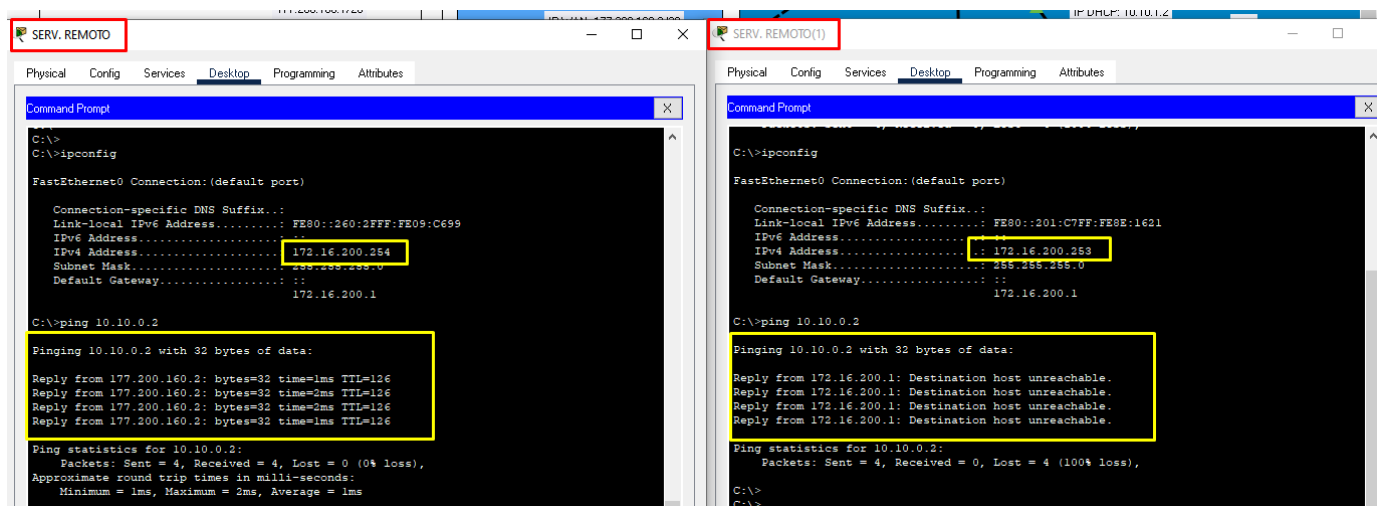
Criada ACL de entrada no Roteador da Operadora, tendo como raciocínio, a lógica de somente permitir a comunicação com a rede 10.10.0.0, a partir do

servidor (172.16.200.254) e negar a comunicação a partir do servidor (172.16.200.253).

```
RA-OPERADORA#show running-config | section interface FastEthernet0/0
interface FastEthernet0/0
ip address 172.16.200.1 255.255.255.0
ip access-group 1 in
ip nat inside
duplex auto
speed auto
RA-OPERADORA#sh running-config | s access-list
access-list 1 deny host 172.16.200.253
access-list 1 permit host 172.16.200.254
RA-OPERADORA#
```

### 11.3.3. Testes de Falha e Validação das ACLs

Através do Host 172.16.200.254 consigo alcançar um host da rede 10.10.0.0 via ICMP, e o mesmo não ocorre com o servidor de Host 172.16.200.253.



Match na Access-List Criada.

```
RA-OPERADORA#sh
RA-OPERADORA#show acc
RA-OPERADORA#show access-lists
Standard IP access list 1
 10 deny host 172.16.200.253 (4 match(es))
 20 permit host 172.16.200.254 (8 match(es))
RA-OPERADORA#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy

Paste

## 12. Testes de Conectividade

### 12.1. Comando “show ip interface brief”

A saída de **show ip interface brief** exibe todas as interfaces no roteador, o endereço IP atribuído a cada interface, se houver, e o status operacional da interface.

De acordo com a saída, identificamos endereçamento IP nas sub-interfaces 0. (1-7,100) e na Serial 2/0. As duas últimas colunas nesta linha mostram o status da camada 1 e da camada 2 dessa interface. O **up** na coluna Status mostra que essa interface está operacional na camada 1. O **up** na coluna Protocolo indica que o protocolo da camada 2 está operacional.

Observe também, como exemplo, que a interface serial 3/0 não foi ativada. Isso é indicado por **administratively down** na coluna Status.

```
RA-COPA-01#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status          Protocol
FastEthernet0/0          unassigned      YES unset  up              up
FastEthernet0/0.1        10.10.1.161     YES manual up              up
FastEthernet0/0.2        10.10.0.1       YES manual up              up
FastEthernet0/0.3        10.10.1.193     YES manual up              up
FastEthernet0/0.4        10.10.0.129     YES manual up              up
FastEthernet0/0.5        10.10.1.129     YES manual up              up
FastEthernet0/0.6        10.10.1.177     YES manual up              up
FastEthernet0/0.7        10.10.1.1       YES manual up              up
FastEthernet0/0.100      10.10.1.209     YES manual up              up
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset  administratively down down
Serial2/0                177.200.160.2   YES manual up              up
Serial3/0                unassigned      YES unset  administratively down down
FastEthernet4/0          unassigned      YES unset  administratively down down
FastEthernet5/0          unassigned      YES unset  administratively down down
RA-COPA-01#
```

### 12.2. Comando “Ping”

No teste abaixo, foi validada a conectividade com um host da rede com o ip 10.10.0.2, que foi validado. O mesmo não ocorre com o teste de ping para o ip de um servidor de DNS da google, cenário esperado uma vez que não temos conectividade com a internet para a requisição ao host.

```

RA-COPA-01#ping 10.10.0.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.0.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

RA-COPA-01#ping 10.10.0.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

RA-COPA-01#ping 8.8.8.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8.8.8.8, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

```

### 12.3. Comando “traceroute”

Como o próprio nome indica, trata-se de um comando que vai traçar a rota de um pacote pela rede até o destino dele. Por meio do comando traceroute, é possível descobrir os caminhos feitos pelos pacotes desde que são originados até o ponto a que precisam chegar.

Explicando de uma maneira simples, o comando traceroute verifica o tempo de acesso a um determinado IP de um servidor.

Para isso, ele usa valores de tempo de vida útil, conhecidos como TTL (Time To Live). O TTL é a quantidade de saltos entre dispositivos dados por um pacote até o destino.

Ao longo do caminho percorrido pelo pacote, cada roteador decrementa o pacote em no mínimo 1 antes de encaminhá-lo.

Quando o TTL atinge o valor zero, o computador de origem recebe do roteador uma mensagem de tempo excedido, indicando o descarte do pacote.

Partindo da mesma premissa do comando ping, foi traçada a rota para um host da rede interna 10.10.0.2 e uma outra rota para o ip 8.8.8.8 (dns google).

```

RA-COPA-01#traceroute 10.10.0.2
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.10.0.2

  1    10.10.0.2          0 msec    0 msec    1 msec

```

```

RA-COPA-01#traceroute 8.8.8.8
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 8.8.8.8

 1  177.200.160.1    24 msec   2 msec   0 msec
 2  *                *
 3  *                *
 4  *                *
 5  *                *
 6  *                *
 7  *                *
 8  *                *
 9  *                *
10  *                *
11  *                *
12  *                *
13  *                *
14  *                *
15  *                *
16  *                *
17  *                *
18  *                *
19  *                *
20  *                *
21  *                *
22  *                *
23  *                *
24  *                *
25  *                *
26  *                *
27  *                *
28  *                *
29  *                *
30  *                *
RA-COPA-01#

```

## 12.4. Comando “Show ip route”

O comando show ip route exibe o estado atual da tabela de roteamento. São exibidas as informações da distância administrativa, da métrica, do endereço do próximo salto, do período da última atualização de rota, da interface de saída utilizada, além do código da origem da informação para cada rede remota.

Na imagem abaixo, podemos identificar:

Descrição dos campos da linha selecionada na tabela de roteamento:

C e S: Códigos utilizados para identificação da origem da informação. Nesse caso o C representa a conexão e o S a rota estaticamente aplicada.

```

RA-COPA-01#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
C       10.10.0.0/25 is directly connected, FastEthernet0/0.2
C       10.10.0.128/25 is directly connected, FastEthernet0/0.4
C       10.10.1.0/25 is directly connected, FastEthernet0/0.7
C       10.10.1.128/27 is directly connected, FastEthernet0/0.5
C       10.10.1.160/28 is directly connected, FastEthernet0/0.1
C       10.10.1.176/28 is directly connected, FastEthernet0/0.6
C       10.10.1.192/28 is directly connected, FastEthernet0/0.3
C       10.10.1.208/28 is directly connected, FastEthernet0/0.100
    177.200.0.0/28 is subnetted, 1 subnets
C       177.200.160.0 is directly connected, Serial2/0
S*    0.0.0.0/0 is directly connected, Serial2/0

```

RA-COPA-01#

---

## 12.5. Comando “show cdp neighbor”

O CDP é um protocolo de exclusividade da Cisco que é executado na camada de vínculo de dados. Como o CDP opera na camada de vínculo de dados, dois ou mais dispositivos de rede da Cisco, como os roteadores que suportam diferentes protocolos de camadas de rede, podem se reconhecer mesmo que a conectividade da camada 3 não exista.

Quando um dispositivo Cisco é inicializado, o CDP é iniciado por padrão. O CDP detecta automaticamente os dispositivos Cisco vizinhos que executam o CDP, independentemente de qual protocolo ou conjuntos da camada 3 estejam em execução. O CDP troca informações de dispositivo de software e hardware com seus CDP vizinhos diretamente conectados.

O CDP fornece as seguintes informações sobre cada dispositivo CDP vizinho:

- **Identificadores de dispositivo** – Por exemplo, o nome de host configurado de um switch
- **Lista de endereços** – Até um endereço de camada de rede para cada protocolo suportado
- **Identificador de porta** – O nome da porta local e remota na forma de uma sequência de caracteres ASCII, como ethernet0
- **Lista de recursos** – Por exemplo, se esse dispositivo é um roteador ou um switch
- **Plataforma** – A plataforma de hardware do dispositivo; por exemplo, um roteador da série Cisco 1841

Como todos os comando, o CDP tem suas variações uma das mais utilizadas é o “detail”, a partir desta variação, o comando revela o endereço IP de um dispositivo vizinho. O CDP revelará o endereço IP do vizinho independentemente de você pode efetuar ou não o ping no vizinho. Este comando é muito útil quando dois roteadores Cisco não podem fazer o roteamento em seus vínculos de dados compartilhados. O comando show cdp neighbors detail ajudará a determinar se um dos CDP vizinhos tem um erro de configuração de IP.

```
RA-COPA-01#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID    Local Intf     Holdtme    Capability    Platform    Port ID
RA-OPERADORA
              Ser 2/0      148        R             PT1000      Ser 2/0
RA-COPA-01#show cdp neighbors det
RA-COPA-01#show cdp neighbors detail

Device ID: RA-OPERADORA
Entry address(es):
  IP address : 177.200.160.1
Platform: cisco PT1000, Capabilities: Router
Interface: Serial2/0, Port ID (outgoing port): Serial2/0
Holdtime: 143

Version :
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) PT1000 Software (PT1000-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 27-Apr-04 19:01 by miwang

advertisement version: 2
Duplex: full

RA-COPA-01#
```

## 13. Configuração dos Equipamentos de Rede

### 13.1. Roteador

Seguindo a premissa de que todas as unidades seguirão um padrão de configuração para facilitar a administração da rede, demonstrarei abaixo, as configurações solicitadas da unidade Copa D'or.

#### 13.1.1. Configuração do Banner

```
RA-COPA-01(config)#banner motd ^
Enter TEXT message. End with the character '^'.

*****
**                               **
**           A T E N C A O       **
**                               **
**      ACESSO RESTRITO A PESSOAS AUTORIZADAS      **
**  **  TODOS OS ACESSOS A ESTE EQUIPAMENTO ESTAO SENDO  **
**      MONITORADOS E REGISTRADOS                    **
**                               **
**      $(hostname)                               **
**      HOSPITAL COPADOR                             **
**                               **
*****

^C
RA-COPA-01(config)#
```

### 13.1.2. Configuração do Hostname

---

```
conf t
#hostname FW-COPA-01
```



### 13.1.3. Configuração da Interface WAN e das Sub-Interfaces LAN

```
.
interface FastEthernet0/0
  no ip address
  ip nat inside
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/0.1
  description SERVIDORES
  encapsulation dot1Q 10
  ip address 10.10.1.161 255.255.255.240
!
interface FastEthernet0/0.2
  description EST. DE TRABALHO
  encapsulation dot1Q 20
  ip address 10.10.0.1 255.255.255.128
  ip helper-address 10.10.1.162
  ip nat inside
!
interface FastEthernet0/0.3
  description SEGURANCA
  encapsulation dot1Q 30
  ip address 10.10.1.193 255.255.255.240
!
interface FastEthernet0/0.4
  description AP GUEST
  encapsulation dot1Q 40
  ip address 10.10.0.129 255.255.255.128
  ip helper-address 10.10.1.162
!
interface FastEthernet0/0.5
  description AP CORPORATIVO
  encapsulation dot1Q 50
  ip address 10.10.1.129 255.255.255.224
  ip helper-address 10.10.1.162
!
interface FastEthernet0/0.6
  description IMPRESSORAS
  encapsulation dot1Q 60
  ip address 10.10.1.177 255.255.255.240
!
interface FastEthernet0/0.7
  description VOZ
  encapsulation dot1Q 70
  ip address 10.10.1.1 255.255.255.128
  ip helper-address 10.10.1.162
!
interface FastEthernet0/0.100
  description GERENCIA
  encapsulation dot1Q 100
  ip address 10.10.1.209 255.255.255.240
!
interface FastEthernet1/0
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
interface Serial2/0
  ip address 177.200.160.2 255.255.255.240
  ip nat outside
!
```

#### 13.1.4. Habilitando solicitação console e de senha e vty telnet

```
FW-COPA-01(config)#enable password copa
FW-COPA-01(config)#line console 0
FW-COPA-01(config-line)#password copa
FW-COPA-01(config-line)#login
FW-COPA-01(config-line)#exit
FW-COPA-01(config)#line vty 0 2
FW-COPA-01(config-line)#pass
FW-COPA-01(config-line)#password copa
FW-COPA-01(config)#service password-encryption
```

### 13.2. Switch

#### 13.2.1. Configuração do Banner

```
!
banner motd ^
*****
**                A T E N C A O                **
**                **                              **
**      ACESSO RESTRITO A PESSOAS AUTORIZADAS      **
**  TODOS OS ACESSOS A ESTE EQUIPAMENTO ESTAO SENDO  **
**                MONITORADOS E REGISTRADOS        **
**                **                              **
**                $(hostname)                      **
**                HOSPITAL COPADOR                 **
*****
^C
```

#### 13.2.2. Configuração do Hostname Comando

#config term

#hostname SW-COPA-01

```
SWC-COPA-01>en
Password:
SWC-COPA-01#
```

#### 13.2.3. Configuração da Interface de Gerência e Default Gateway

```
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan100
ip address 10.10.1.210 255.255.255.240
!
ip default-gateway 10.10.1.209
!
```

#### 13.2.4. Configuração das Interfaces

```
!  
interface FastEthernet0/1  
  description UPLIN_SWA-COPA-01  
  switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet0/2  
  description SWA-COPA-02  
  switchport trunk native vlan 100  
  switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet0/3  
  description SWA-COPA-03  
  switchport trunk native vlan 100  
  switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet0/4  
!  
interface FastEthernet0/5  
!  
interface FastEthernet0/6  
!  
interface FastEthernet0/7  
!  
interface FastEthernet0/8  
!  
interface FastEthernet0/9  
  description SRV_DHCP  
  switchport access vlan 10  
  switchport mode access  
!
```

#### 13.2.5. Habilitando solicitação console e de senha e vty telnet

```
SW-COPA-01(config)#enable password copa  
SW-COPA-01(config)#line console 0  
SW-COPA-01(config-line)#password copa  
SW-COPA-01(config-line)#login  
SW-COPA-01(config-line)#exit  
SW-COPA-01(config)#line vty 0 2  
SW-COPA-01(config-line)#pass  
SW-COPA-01(config-line)#password copa  
SW-COPA-01(config)#service password-encryption
```

### 14. Redundância e Alta Disponibilidade

Para os ajustes solicitados foi necessário readequação da minha estrutura, a fim de prover a alta disponibilidade. Partindo do mesmo conceito que todas as três unidades utilizarão um padrão estrutural, vou basear as referências em uma única estrutura.

#### 14.1. HSRP

“HSRP (Hot Standby Router Protocol) é um protocolo de redundância para configurar um gateway padrão tolerante a falhas em um ambiente de LAN. Este é um protocolo proprietário da Cisco. O protocolo padrão é VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)

O roteador primário com a prioridade configurada mais alta opera como um roteador virtual com um endereço IP de gateway virtual. Ele responde à solicitação ARP do PC ou servidores conectados à LAN com o endereço **MAC 0000.0C07.AC01**, onde **01** é o ID do grupo HSRP (convertido em um valor hexadecimal). Se o roteador primário falhar, o roteador Cisco com a próxima prioridade mais alta disponível no segmento LAN assumirá o endereço IP do gateway e responderá às solicitações ARP com o mesmo endereço mac, obtendo assim o failover do gateway padrão transparente.”

**Para esta premissa as redes foram configuradas conforme descrição abaixo:**

- **Rede 10.10.1.0/24**
  - **RA-COPA-01:** 10.10.1.222 (GigabitEthernet 0/0/1)
  - **RA-COPA-02:** 10.10.1.223 (GigabitEthernet 0/0/1)

O grupo HSRP abaixo, foi configurado nos roteadores:

- **HSRP Grupo 1:**
  - Endereço IP: 10.10.1.221
  - **RA-COPA-01** com prioridade 250 (preempção habilitada)
  - **RA-COPA-02** com prioridade padrão HSRP (100)

#### 14.1.1. Configuração aplicada em RA-COPA-01

```
RA-COPA-01#sh stan
RA-COPA-01#sh standby
GigabitEthernet0/0/1 - Group 1
  State is Active
    12 state changes, last state change 07:54:20
  Virtual IP address is 10.10.1.221
  Active virtual MAC address is 0000.0C07.AC01
  Local virtual MAC address is 0000.0C07.AC01 (v1 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
  Next hello sent in 0.531 secs
  Preemption enabled
  Active router is local
  Standby router is 10.10.1.223, priority 100 (expires in 7 sec)
  Priority 250 (configured 250)
  Group name is hsrp-Gig0/0/1-1 (default)
RA-COPA-01#
RA-COPA-01#sh stand br
RA-COPA-01#sh stand brief
P indicates configured to preempt.
|
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Gig0/0/1   1    250 P Active local       10.10.1.223  10.10.1.221
RA-COPA-01#
RA-COPA-01#
RA-COPA-01#
```

### 14.1.2. Configuração aplicada em RA-COPA-02

```
RA-COPA-02#sh standby
GigabitEthernet0/0/1 - Group 1
  State is Standby
    17 state changes, last state change 07:54:32
  Virtual IP address is 10.10.1.221
  Active virtual MAC address is 0000.0C07.AC01
  Local virtual MAC address is 0000.0C07.AC01 (vl default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
  Next hello sent in 1.218 secs
  Preemption disabled
  Active router is 10.10.1.222, priority 250 (expires in 7 sec)
  MAC address is 0000.0C07.AC01
  Standby router is local
  Priority 100 (default 100)
  Group name is hsrp-Gig0/0/1-1 (default)
RA-COPA-02#
RA-COPA-02#
RA-COPA-02#sh stan
RA-COPA-02#sh standby br
RA-COPA-02#sh standby brief
P indicates configured to preempt.

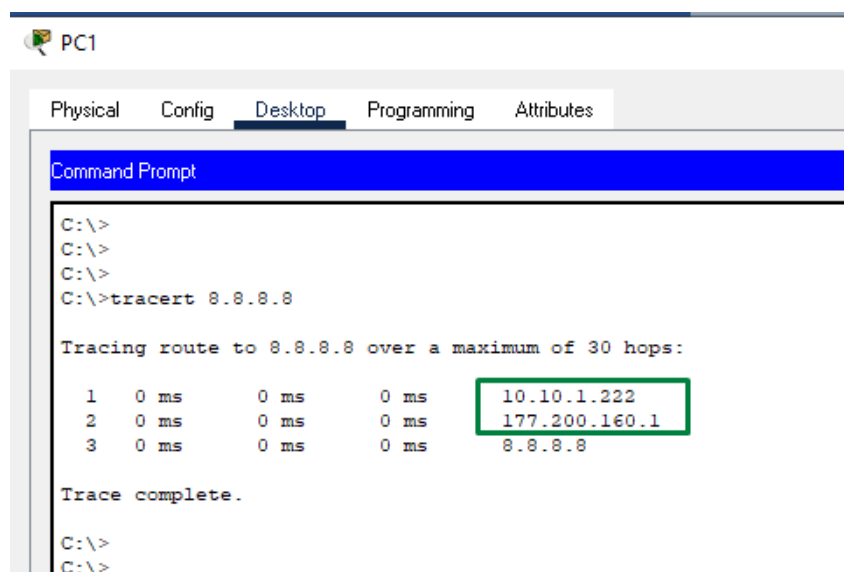
```

Interface	Grp	Pri	P	State	Active	Standby	Virtual IP
Gig0/0/1	1	100		Standby	10.10.1.222	local	10.10.1.221

```
RA-COPA-02#
RA-COPA-02#
```

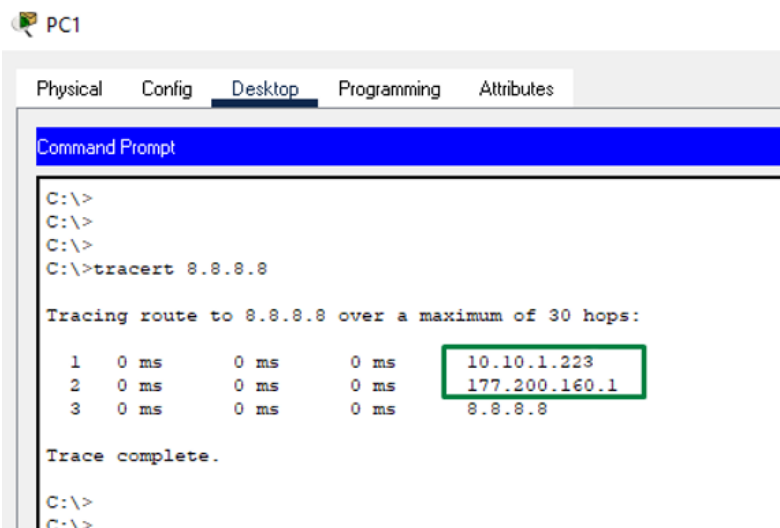
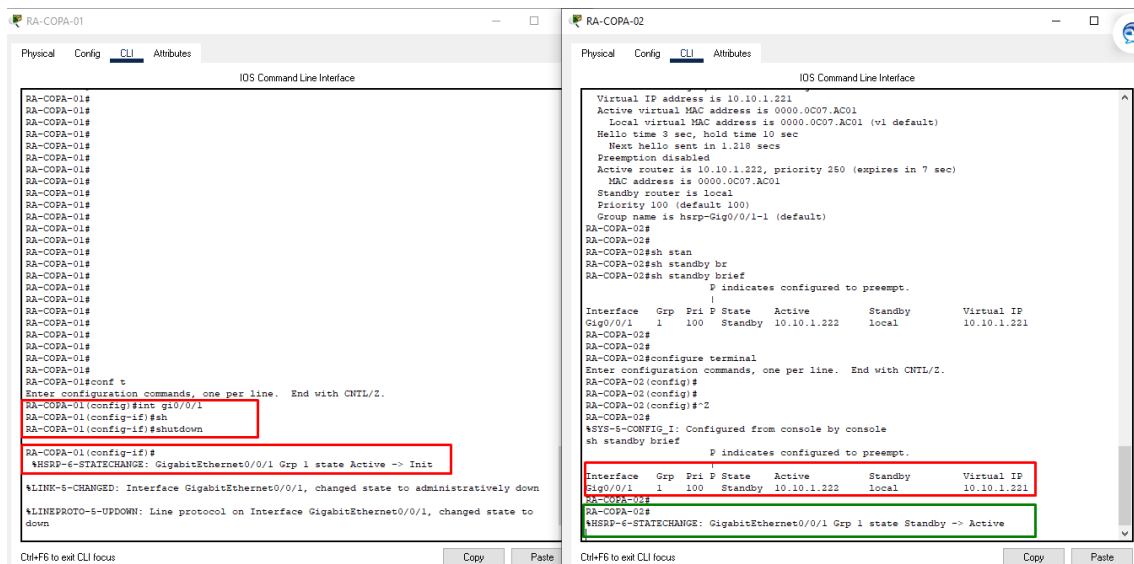
### 14.1.3. Testes de Falha e Validação do HSRP

Na imagem abaixo demonstrarei um tracert através do prompt de comando da máquina cliente, até o servidor web.



Notasse que o caminho percorrido entre o Host de origem e destino, passa pelo link do Roteador **"RA-COPA-1"**.

Agora simularei uma desconexão abrupta do roteador **"RA-COPA-1"**. Com isto o Roteador **"RA-COPA-2"** deixará o estado do modo Standby, para assumir como Active na topologia. E consequentemente passará a ser o root da rede, e o tráfego entre o Desktop interno, passará por ele até chegar ao servidor Web.



## 15. EtherChannel PAGP

“PAGP é um protocolo proprietário da Cisco que pode ser executado apenas em switches Cisco ou em switches licenciados por fornecedores para oferecer suporte a PAGP. PAGP facilita a criação automática de Etherchannel trocando pacotes PAGP entre portas Ethernet.

Usando PAGP, o switch aprende a identidade de seus parceiros capazes de suportar PAGP e então agrupa dinamicamente portas configuradas de forma semelhante em um único link lógico (canal ou porta agregada).”

**Port-Channel 1** – Para este agrupamento, configurei o modo desirable. A opção mode desirable permite que o switch negocie ativamente para formar um link PagP.

## 15.1. Configuração no Switch de Distribuição “SWC-COPA-01”

```
!
interface Port-channel1
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/2
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
SWC-COPA-01#
```

## 15.2. Configuração no Switch de Distribuição “SWC-COPA-02”

```
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface Port-channel1
!
interface FastEthernet0/1
  channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/2
  channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
SWC-COPA-02#
```

## 15.3. Testes de Falha e Validação do EtherChannel

### 15.3.1. Switch SWC-COPA-01

```
SWC-COPA-01#sh etherchannel summary
Flags: D - down        P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3      S - Layer2
       U - in use      f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Pol(SU)        PAgP        Fa0/1(P) Fa0/2(I)

+-----+-----+-----+-----+
+      Fa0/20/      +-----+      Fa0/21(P) Fa0/22(I)
SWC-COPA-01#sh etherchannel port-channel
Channel-group listing:
-----
Group: 1
-----
Port-channels in the group:
-----
Port-channel: Pol
-----
Age of the Port-channel   = 00d:00h:20m:11s
Logical slot/port        = 2/1      Number of ports = 1
GC                       = 0x00000000    HotStandBy port = null
Port state               = Port-channel
Protocol                 = PAgP
Port Security            = Disabled

Ports in the Port-channel:

Index  Load  Port      EC state      No of bits
-----+-----+-----+-----+-----
0      00    Fa0/1     Desirable-S1   0
Time since last port bundled:  00d:00h:19m:36s  Fa0/1
SWC-COPA-01#
```

### 15.3.2. Switch SWC-COPA-02

```
SWC-COPA-02#sh etherchannel summary
Flags: D - down        P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3      S - Layer2
       U - in use      f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Pol(SU)        PAgP        Fa0/1(P) Fa0/2(s)
SWC-COPA-02#
```



```
SWC-COPA-02#sh etherchannel port-channel
Channel-group listing:
-----

Group: 1
-----

Port-channels in the group:
-----

Port-channel: Po1
-----

Age of the Port-channel   = 00d:00h:26m:37s
Logical slot/port        = 2/1          Number of ports = 1
GC                       = 0x00000000    HotStandBy port = null
Port state               = Port-channel
Protocol                 = PAGP
Port Security            = Disabled

Ports in the Port-channel:

Index  Load  Port      EC state      No of bits
-----+-----+-----+-----+-----
0      00    Fa0/1     Desirable-S1  0
Time since last port bundled:  00d:00h:26m:37s  Fa0/1
SWC-COPA-02#
```

Após simular uma desconexão da interface Fa0/1 no Switch “**SWC-COPA-01**”, é possível validar que o PAgP elegeu a interface Fa0/2 para transmissão do tráfego conforme imagem abaixo.

```
SWC-COPA-01#sh etherchannel port-channel
Channel-group listing:
-----

Group: 1
-----

Port-channels in the group:
-----

Port-channel: Po1
-----

Age of the Port-channel   = 00d:00h:34m:48s
Logical slot/port        = 2/1          Number of ports = 2
GC                       = 0x00000000    HotStandBy port = null
Port state               = Port-channel
Protocol                 = PAGP
Port Security            = Disabled

Ports in the Port-channel:

Index  Load  Port      EC state      No of bits
-----+-----+-----+-----+-----
0      00    Fa0/1     Desirable-S1  0
0      00    Fa0/2     Desirable-S1  0
Time since last port bundled:  00d:00h:03m:13s  Fa0/2
SWC-COPA-01#
```

## 16. STP (Spanning Tree Protocol)

“É um protocolo para equipamentos de rede que permite resolver problemas de *loop* em redes comutadas cuja topologia introduza anéis nas ligações, auxiliando na melhor performance da rede.”

Na prática quanto menos se manipular o Spanning-Tree melhor controle e rapidez para tratar um problema terá em um ambiente. Partindo disto, utilizarei o Spanning-Tree configurado somente em modo global.

Com a configuração em modo global, o Spanning-Tree já elege o Root e define a prioridade em cada porta.

\*Devido às limitações na Ferramenta Packet Tracer, não conseguirei demonstrar todos os recursos do Spanning-Tree que utilizaria em um ambiente produtivo, como por exemplo o **Uplinkfast** e o **Bpduguard**.

Mesmo assim explicarei um pouco cada um dos recursos.

## 16.1. Configuração em modo Global

Para minha Topologia, utilizaria o “**spanning-tree rapid-pvst**”, “**spanning-tree bpduguard**” e o **UplinkFast**.

### Teoria de operação do rapid-pvst

“A Cisco aprimorou a especificação original 802.1d com recursos como Uplink Fast, Backbone Fast e Port Fast para acelerar o tempo de convergência de uma rede com ponte. O inconveniente é que estes mecanismos são proprietários e necessitam configuração adicional. Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP; O IEEE 802.1W) pode ser visto como uma evolução do padrão 802.1D.”

Enquanto o STP leva em torno de 30s e 50s para re-convergir em caso de mudança na topologia, o RSTP leva menos de 1s.

### Teoria de operação de BPDUGUARD

**BPDU Guard:** Podemos habilitar o BPDU Guard (***spanning-tree bpduguard enable***) na interface ou globalmente (***spanning-tree portfast bpduguard default***). O BPDU Guard coloca a porta em **Error Disable** se ela receber BPDU. Quando usamos o comando no modo global o BPDU Guard é habilitado apenas nas interfaces configuradas com Portfast (Edge). Se o comando for habilitado globalmente e você precisar desativar em alguma interface, basta usar o comando ***spanning-tree bpduguard disable***.

### Teoria de operação de UplinkFast

O recurso UplinkFast se baseia na definição de um grupo de uplink. Em um determinado switch, o grupo de UpLink consiste na porta raiz e em todas as portas que fornecem uma conexão alternativa à bridge raiz. Se a porta raiz falhar, o que significa que se o uplink principal falhar, uma porta com o próximo custo mais baixo do grupo de uplink é selecionada para substituí-lo imediatamente.

## 16.2. Testes de Falha e Validação do STP

No cenário abaixo, podemos identificar eu o Spanning-Tree elegeu a interface Gi/02 como o root.

```

SWC-COPA-01#sh spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol rstp
    Root ID    Priority    32769
              Address    0002.164C.D464
              Cost        8
              Port        26 (GigabitEthernet0/2)
              Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

    Bridge ID   Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
              Address    0004.9A44.324A
              Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time  20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1          Desg FWD 19        128.1    P2p
Gi0/2          Root  FWD 4        128.26   P2p
Gi0/1          Desg FWD 4        128.25   P2p
Pol            Altn BLK 9        128.27   Shr

```

Após uma desconexão forçada na porta em questão, rapidamente o Spanning-Tree identificou o problema e elegeu um melhor caminho, sendo designado como Root da rede o Port-Channel.

```

SWC-COPA-01#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
sh spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol rstp
    Root ID    Priority    32769
              Address    0002.164C.D464
              Cost        9
              Port        27 (Port-channel1)
              Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

    Bridge ID   Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
              Address    0004.9A44.324A
              Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time  20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1          Desg FWD 19        128.1    P2p
Gi0/1          Desg FWD 4        128.25   P2p
Pol            Root  FWD 9        128.27   Shr

```

## 17. Entrega de Projeto

Será entregue junto ao documento de projeto, manuais de Implantação, Manutenção e Disaster Recover.

Juntamente ao DataBook do projeto, conforme previsto no item 5.0 do [cronograma de entrega](#).

Será realizada a operação assistida de toda estrutura, para que haja o aceite do cliente.

## 18. Publicação do Projeto

O documento do projeto foi publicado no **Portal GitHub**, através do **Link**, visando a troca de conhecimentos com a comunidade.

Os slides do projeto serão disponibilizados através de uma documentação a parte.

## 19. Conclusão

Foi desenvolvido e implementado, um projeto técnico de acordo com as condições solicitadas pelo Contratante.

Respeitando normas técnicas e provendo alta disponibilidade e segurança na estrutura.

## 20. Bibliografia

CISCO. Controlador sem fio Cisco 5508, c2018. Página inicial. Disponível em: [https://www.cisco.com/c/pt\\_br/support/wireless/5508-wireless-controller/model.html](https://www.cisco.com/c/pt_br/support/wireless/5508-wireless-controller/model.html). Acessado em 18 de abril de 2021.

PROCESSTEC. Nobreak 6Kva Apc Easy Ups Mono 230V Rack S/ Bateria, c2018. Página inicial. Disponível em: <https://www.processtec.com.br/nobreak-6kva-apc-easy-rack-online-230v-srvpm6kril>. Acessado em 18 de abril de 2021.

AXIS. AXIS M2026-LE Mk II Network Camera, 2021. Página inicial. Disponível em: <https://www.axis.com/pt-br/products/axis-m2026-le-mk-ii>. Acessado em 18 de abril de 2021.

PALOGUARD. Palo Alto Networks Enterprise Firewall PA-3060, 2020. Página inicial. Disponível em: [https://www.paloguard.com/Firewall-PA-3060.asp?utm\\_source=vgsearch&utm\\_term=Palo%20Alto%20Networks%20Enterprise%20Firewall%20PA-3060](https://www.paloguard.com/Firewall-PA-3060.asp?utm_source=vgsearch&utm_term=Palo%20Alto%20Networks%20Enterprise%20Firewall%20PA-3060). Acessado em 18 de abril de 2021.

CISCO. Access point Cisco Aironet 2800e, 2016. Página inicial. Disponível em: [https://www.cisco.com/c/pt\\_br/support/wireless/aironet-2800e-access-point/model.html](https://www.cisco.com/c/pt_br/support/wireless/aironet-2800e-access-point/model.html). Acessado em 18 de abril de 2021.

CISCO. Cisco SPA512G 1-Line IP Phone with 2-Port Gigabit Ethernet Switch, PoE, and LCD Display, 2014. Página inicial. Disponível em: [https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/spa512g-1-line-gige-ip-phone/c78-698950\\_data\\_sheet.html](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/spa512g-1-line-gige-ip-phone/c78-698950_data_sheet.html). Acessado em 18 de abril de 2021.

DELL. Workstation em torre Precision 7920, 2021. Página inicial. Disponível em: <https://www.dell.com/pt-br/work/shop/isv-workstations-certificadas/workstation-em-torre-precision-7920/spd/precision-7920-workstation>. Acessado em 18 de abril de 2021.

RICOH. IM C400SRF, 2021. Página inicial. Disponível em: [https://www.ricoh-americalatina.com/pt/produtos/pd/equipamento/impressoras-e-copiadoras/impressoras-copiadoras-multifun%C3%A7%C3%B5es/im-c400srf-impressora-multifun%C3%A7%C3%B5es-a-laser-a-cores/\\_/R-418574](https://www.ricoh-americalatina.com/pt/produtos/pd/equipamento/impressoras-e-copiadoras/impressoras-copiadoras-multifun%C3%A7%C3%B5es/im-c400srf-impressora-multifun%C3%A7%C3%B5es-a-laser-a-cores/_/R-418574). Acessado em 18 de abril de 2021.

DEPTAL. **Tecnoblog:** Desempenho básico da rede, c2018. Disponível em: <http://deptal.estgp.pt:9090/cisco/ccna1/course/module11/11.3.4.3/11.3.4.3.html>. Acessado em 18 de abril de 2021.

BRAINWORK. **Tecnoblog:** NAT Parte 4: Configuração de PAT, c2009. Disponível em: <https://brainwork.com.br/2009/10/05/nat-parte-4-configuracao-de-pat/>. Acessado em 02 de abril de 2021.

FS COMMUNITY. LACP vs PAGP: What's the Difference?, c2019. Página inicial. Disponível em: <https://community.fs.com/blog/lacp-vs-pagp-comparison.html>. Acessado em 24 de maio de 2021.

Wikipédia, a enciclopédia livre. Spanning Tree Protocol, c2021. Página inicial. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Spanning\\_Tree\\_Protocol](https://pt.wikipedia.org/wiki/Spanning_Tree_Protocol). Acessado em 24 de maio de 2021.

LET'S CONFIG. How to configure HSRP on Cisco – Basic to Advanced, 2021. Página inicial. Disponível em: <https://www.letsconfig.com/how-to-configure-hsrp-on-cisco>. Acessado em 24 de maio de 2021.

BRAINWORK. Otimizando o Spanning-Tree Protocol, 2020. Página inicial. Disponível em: <https://brainwork.com.br/2016/08/11/otimizando-o-spanning-tree-protocol/>. Acessado em 24 de maio de 2021.