

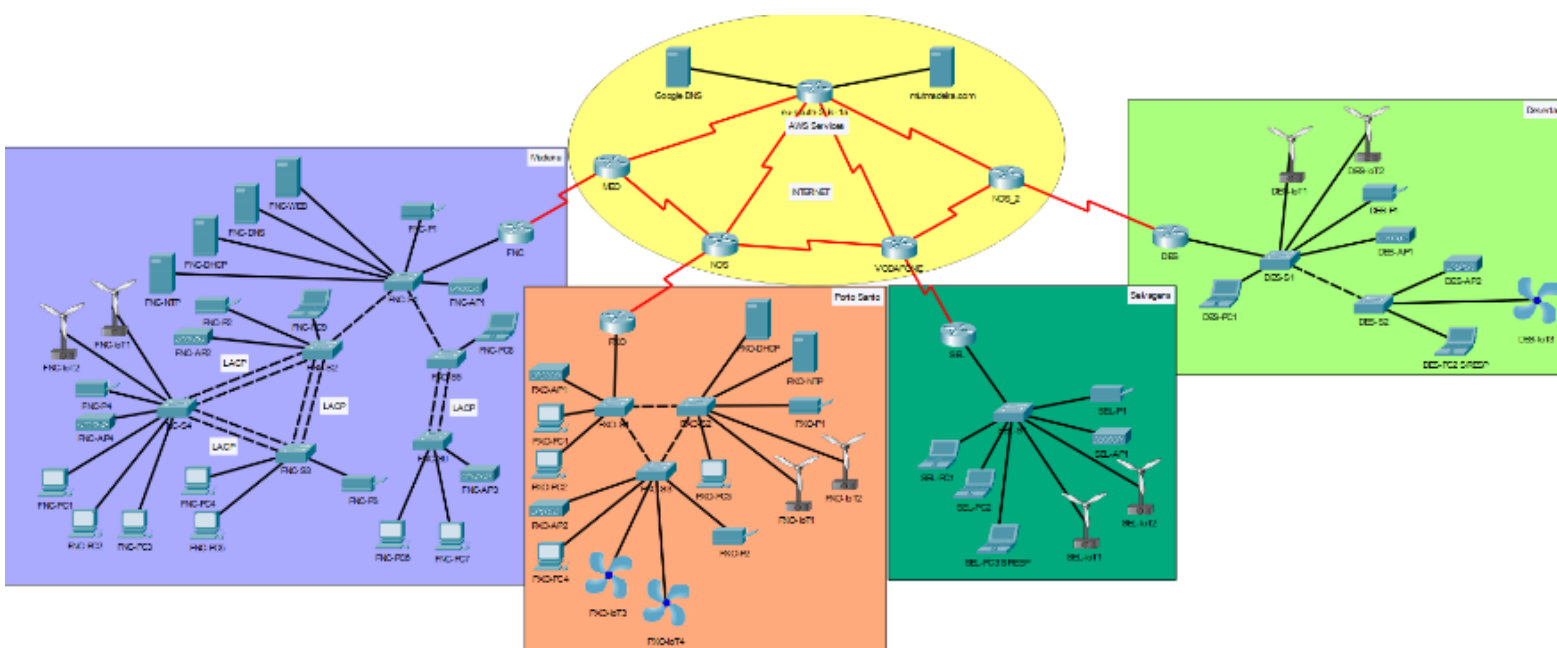
FCEE - LEI

Redes e Comunicação de Dados

Filipe Freitas | Alexandre Nunes | Lisandro Marote

2023/2024

1ª FASE – PLANEAMENTO DE ENDEREÇAMENTO IP



Trabalho realizado por:

Diogo Paixão - nº2079921

Francisco Chaves - nº2040221

7 de abril de 2024

Resumo

Os objetivos do trabalho para este trabalho incluem a construção da topologia física no Packet Tracer, a concepção da rede lógica e a subsequente configuração da rede para garantir sua funcionalidade.

Inicialmente, foi desenvolvida a topologia física, seguida pela criação das sub-redes utilizando o VLSM (Variable Length Subnet Mask) em metade dessas, e blocos fixos de máscara /27, juntamente com a atribuição de endereços IP aos hosts e a definição de seus gateways padrão.

Posteriormente, numa futura entrega, iremos proceder à configuração total da topologia lógica, garantindo assim que todos os dispositivos estivessem interligados e operacionais dentro da rede.

Índice

1. Lista de Figuras.....	4
2. Introdução.....	5
3. Topologia Física.....	6
4. Sub-redes criadas com o VLSM.....	7
4.1. Madeira.....	7
4.2. Porto Santo.....	11
5. Sub-redes criadas sem VLSM.....	15
5.1. Selvagens.....	16
5.2. Desertas.....	18
6. Conclusão.....	21
7. Anexos.....	22

1. Lista de Figuras

Tabela 1 - Tabela de Sub-Redes e Número de Hosts da Ilha da Madeira....	7
Tabela 2 - Tabela de Sub-Redes definidas da Ilha da Madeira.....	8
Tabela 3 - Tabela de Sub-Redes e Número de Hosts da Ilha do Porto Santo	12
Tabela 4 - Tabela de Sub-Redes definidas da Ilha do Porto Santo.....	12
Tabela 5 - Tabela de Sub-Redes e Número de Hosts da Ilha das Selvagens.	16
Tabela 6 - Tabela de Sub-Redes definidas da Ilha das Selvagens.....	17
Tabela 7 - Tabela de Sub-Redes e Número de Hosts da Ilha das Desertas	19
Tabela 8 - Tabela de Sub-Redes definidas da Ilha das Desertas.....	20
Tabela 9 - Tabela de endereçamento da Ilha da Madeira.....	24
Tabela 10 - Tabela de endereçamento da Ilha do Porto Santo.....	25
Tabela 11 - Tabela de endereçamento da Ilha das Selvagens.....	26
Tabela 12 - Tabela de endereçamento da Ilha das Desertas.....	27

2. Introdução

No decorrer desta fase, serão abordadas as etapas iniciais do projeto prático, focando exclusivamente na construção da topologia física e na criação de sub-redes. Esta fase do projeto compreende a elaboração do planeamento do endereçamento IP e a definição das sub-redes.

Este relatório visa documentar e analisar as etapas iniciais do projeto, destacando os procedimentos adotados e os resultados alcançados até o momento.

3. Topologia Física

Na construção da topologia física do relatório, optamos por utilizar routers, switches e vários dispositivos finais. Decidimos pela versão mais comum em todos os dispositivos finais, exceto nos APs (*Access Points*), onde optamos por utilizar o modelo 3702i, permitindo a atribuição de um endereço IP a cada um.

Para os routers, escolhemos a versão 1941, que atende a todas as nossas exigências e possui interfaces *Serial*, sendo o tipo mais comumente utilizado. Quanto aos switches, optamos pelo modelo 2960-24TT, também amplamente utilizado e adequado para o nosso trabalho.

Decidimos utilizar as portas *Gigabit Ethernet* para as conexões entre switch e router, visando garantir uma maior velocidade de transferência de dados. Já para as conexões entre switch e switch, e entre switch e dispositivo final, utilizamos as simples *FastEthernet*.

4. Sub-redes criadas com o VLSM

Avançamos agora para a fase de divisão de sub-redes utilizando o VLSM, atribuindo uma rede específica a cada "ilha" designada para esta forma de divisão. Como o número do nosso grupo é 10, substituímos o "X" por 10 em todos os endereços IP e prosseguimos com os cálculos para a divisão das sub-redes.

Ao dividir estas sub-redes vamos considerar que para garantir escalabilidade, é recomendável ter uma capacidade de endereços IP que exceda pelo menos em 50% o número de hosts a serem acomodados.

4.1. Madeira

Sendo o número do nosso grupo o 10, utilizamos o endereço IP 172.10.10.0 com máscara /24 (255.255.255.0).

Neste contexto, é importante salientar que a utilização do endereço IP 172.10.10.255 está restrita, uma vez que é reservado para fins de broadcast, limitando-nos, assim, a 255 endereços IP disponíveis. Tendo em conta que as nossas sub-redes necessitam de acomodar 174 hosts, de acordo com a Tabela 1, constata-se que a máscara /24 atribuída é adequada para atender às necessidades da ilha da Madeira.

Sub-Rede	Número de Hosts
Atendimento (VLAN ID 100)	80
IoT (VLAN ID 500)	40
Wireless (VLAN ID 30)	28
Servidores (VLAN ID 60)	14
Management (VLAN ID 203)	6
Printers (VLAN ID 160)	6

Tabela 1 - Tabela de Sub-Redes e Número de Hosts da Ilha da Madeira

Na Tabela 2 são apresentadas as sub-redes criadas para satisfazer o número mínimo necessário de hosts, conforme mencionado anteriormente.

Sub-rede	Endereço da sub-rede	Máscara de sub-rede	End. Primeiro Host	End. Último Host	End. Broadcast
Wireless	172.10.10.192	255.255.255.224	172.10.10.193	172.10.10.222	172.10.10.223
Servidores	172.10.10.224	255.255.255.240	172.10.10.225	172.10.10.238	172.10.10.239
Atendimento	172.10.10.0	255.255.255.128	172.10.10.1	172.10.10.126	172.10.10.127
Printers	172.10.10.248	255.255.255.248	172.10.10.249	172.10.10.254	172.10.10.255
Management	172.10.10.240	255.255.255.248	172.10.10.241	172.10.10.246	172.10.10.247
IoT	172.10.10.128	255.255.255.192	172.10.10.129	172.10.10.190	172.10.10.191

Tabela 2 - Tabela de Sub-Redes definidas da Ilha da Madeira

A seguir, é explicada cada sub-rede criada, organizadas por ordem decrescente de número de hosts.

A sub-rede "**Atendimento**" foi configurada para suportar 80 hosts, razão pela qual determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /25. Esta decisão baseou-se no facto de que 2 elevado à 7 é igual a 128, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), resulta em 126, número superior aos 80 hosts necessários. Ao alocar os 7 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereço IP, obtemos os 25 bits necessários para a máscara. Dessa forma, considerando que a sub-rede tem capacidade para 126 hosts e serão endereçados apenas 80 hosts, isso deixa uma folga de 46 endereços IP, que é mais do que a metade dos endereçados. Portanto, podemos afirmar que essa sub-rede é escalável.

O endereço da sub-rede "Atendimento" é o primeiro endereço disponível na nossa rede (172.10.10.0), enquanto os hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.10.10.1 e 172.10.10.126, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.10.10.127.

A sub-rede "**IoT**" foi concebida para suportar 40 hosts, razão pela qual determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /26, uma vez que 2 elevado à 6 é igual a 64, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos 62, número superior aos 40 hosts necessários. Portanto, ao alocar os 6 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereço IP, resultam os 26 bits necessários para a máscara da sub-rede "IoT". Dessa forma, considerando que a sub-rede tem capacidade para 62 hosts e serão endereçados apenas 40 hosts, isso deixa uma folga de 22 endereços IP, que é mais do que a metade dos endereçados. Portanto, podemos afirmar que essa sub-rede é escalável.

Para otimizar o uso dos endereços IP, o endereço da sub-rede "IoT" é definido como o primeiro endereço após o endereço de broadcast da sub-rede "Atendimento", que é 172.10.10.128. Os 40 hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.10.10.129 e 172.10.10.190, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede "IoT" é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.10.10.191.

A sub-rede "**Wireless**" foi projetada para suportar 28 hosts, razão pela qual determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /27. Isso se deve ao fato de que 2 elevado à 5 é igual a 32, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos 30, número maior do que os 28 hosts necessários. Portanto, ao alocar os 5 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereço IP, resultam nos 27 bits necessários para a máscara da sub-rede. No entanto, isso significa que só podemos ter até 30 hosts nesta sub-rede, o que não permite que a mesma seja escalável.

O endereço da sub-rede "Wireless" é definido como 172.10.10.192. Dessa forma, os 28 hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.10.10.193 e 172.10.10.222, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede "Wireless" é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.10.10.223.

A sub-rede "**Servidores**" foi projetada para suportar 14 hosts, razão pela qual determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /28, uma vez que 2 elevado à 4 é igual a 16, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos 14, que é igual ao número de hosts necessários. Portanto, ao alocar os 4 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereço IP, obtemos os 28 bits necessários para a máscara

da sub-rede. Como mencionado, esta máscara permite acomodar exatamente 14 hosts, não havendo nenhum host a mais que os necessários, o que indica que esta sub-rede não é escalável.

O endereço da sub-rede "Servidores" é definido como 172.10.10.224, desta forma, os 14 hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.10.10.225 e 172.10.10.238, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede "Servidores" é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.10.10.239.

A sub-rede "**Management**" foi projetada para suportar 6 hosts, razão pela qual determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /29. Temos 2 elevado à 3, o que resulta em 8, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtém-se exatamente os 6 hosts necessários. Portanto, ao alocar os 3 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereço IP, obtemos os 29 bits necessários para a máscara da sub-rede. Esta configuração permite acomodar exatamente 6 hosts, sem deixar nenhum host adicional disponível, o que indica que esta sub-rede não é escalável.

O endereço da sub-rede "Management" foi definido como 172.10.10.240. Os 6 hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.10.10.241 e 172.10.10.246, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede "Management" é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.10.10.247.

A sub-rede "**Printers**" foi configurada para suportar 6 hosts, razão pela qual determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /29. Temos 2 elevado à 3, o que resulta em 8, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos exatamente os 6 hosts necessários. Portanto, ao alocar os 3 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereço IP, obtemos os 29 bits necessários para a máscara da sub-rede. Esta configuração permite acomodar exatamente 6 hosts, sem deixar nenhum host adicional disponível, o que indica que esta sub-rede não é escalável.

O endereço da sub-rede "Printers" foi definido como 172.10.10.248. Os 6 hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.10.10.249 e 172.10.10.254, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede "Printers" é

obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.10.10.255.

A tabela de endereçamento (Tabela 9) foi elaborada com todos os detalhes dos dispositivos, incluindo endereços IP, máscaras de sub-rede e, quando aplicável, os gateways padrão para cada interface. Para consultar a tabela completa, favor verificar nos anexos do relatório.

É importante mencionar que o gateway padrão para os dispositivos finais foi configurado como o último endereço IP disponível para os hosts da sub-rede correspondente, juntamente com a máscara dessa rede. Os primeiros endereços das sub-redes foram atribuídos aos dispositivos finais.

Agora nos routers, na rede entre os routers MEO e FNC, foram utilizadas as interfaces Serial 0/0/0 e 0/1/0, respetivamente, sendo atribuídos os IPs conforme descritos no enunciado. Já na rede entre os routers MEO e NOS, a interface Serial 0/1/1 no MEO foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme indicado no final do enunciado. Similarmente, na rede entre os routers MEO e AWS Services (ou "eu-south-2-is-1a"), a interface Serial 0/1/0 no MEO foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme descrito no enunciado.

4.2. Porto Santo

Sendo o número do nosso grupo o 10, utilizamos o endereço IP 172.30.10.0 com máscara /24 (255.255.255.0).

Neste contexto, é importante salientar que a utilização do endereço IP 172.30.10.255 está restrita, uma vez que é reservado para fins de broadcast, limitando-nos, assim, a 255 endereços IP disponíveis. Tendo em conta que as nossas sub-redes necessitam de acomodar 128 hosts, de acordo com a Tabela 3, constata-se que a máscara /24 atribuída é adequada para atender às necessidades da ilha do Porto Santo.

Sub-Rede	Número de Hosts
Atendimento (VLAN ID 100)	60
Wireless (VLAN ID 30)	33
IoT (VLAN ID 500)	12
Servidores (VLAN ID 60)	10
Printers (VLAN ID 160)	9
Management (VLAN ID 203)	4

Tabela 3 - Tabela de Sub-Redes e Número de Hosts da Ilha do Porto Santo

Na Tabela 4 são delineadas as sub-redes estabelecidas para atender aos requisitos mínimos de hosts, conforme mencionado previamente.

Sub-rede	Endereço da sub-rede	Máscara de sub-rede	End. Primeiro Host	End. Último Host	End. Broadcast
Wireless	172.30.10.64	255.255.255.192	172.30.10.65	172.30.10.126	172.30.10.127
Servidores	172.30.10.144	255.255.255.240	172.30.10.145	172.30.10.158	172.30.10.159
Atendimento	172.30.10.0	255.255.255.192	172.30.10.1	172.30.10.62	172.30.10.63
Printers	172.30.10.160	255.255.255.240	172.30.10.161	172.30.10.174	172.30.10.175
Management	172.30.10.176	255.255.255.248	172.30.10.177	172.30.10.182	172.30.10.183
IoT	172.30.10.128	255.255.255.240	172.30.10.129	172.30.10.142	172.30.10.143

Tabela 4 - Tabela de Sub-Redes definidas da Ilha do Porto Santo

Aqui estão as explicações de cada sub-rede criada, ordenadas em ordem decrescente com base no número de hosts.

A sub-rede “**Atendimento**” foi configurada para suportar 60 hosts. Optamos por atribuir uma máscara /26 a esta sub-rede, pois 2 elevado a 6

resulta em 64, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), resulta em 62, que é maior do que os 60 hosts necessários. Ao alocar 6 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereçamento IP, obtemos os 26 bits necessários para a máscara. Dessa forma, considerando que a sub-rede tem capacidade para 62 hosts e serão endereçados 60 hosts, dá-nos uma folga de 4 endereços IP, o que indica que esta sub-rede não é escalável.

O endereço da sub-rede "Atendimento" é o primeiro endereço disponível na nossa rede (172.30.10.0), enquanto os hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.30.10.1 e 172.30.10.62. O endereço de broadcast da sub-rede é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.30.10.63.

A sub-rede "**Wireless**" foi configurada para suportar 33 hosts. Determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /26, pois 2 elevado à 6 é igual a 64, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos 62, número superior aos 33 hosts necessários. Ao alocar 6 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereçamento IP, obtemos os 26 bits necessários para a máscara. Dessa forma, considerando que a sub-rede tem capacidade para 62 hosts e serão endereçados 33 hosts, dá-nos uma folga de 31 endereços IP, garantindo escalabilidade para a sub-rede.

O endereço da sub-rede "Wireless" é o primeiro endereço disponível na nossa rede (172.30.10.64), enquanto os hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.30.10.65 e 172.30.10.126, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.30.10.127.

A sub-rede "**IoT**" foi configurada para suportar 12 hosts. Decidimos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /28, pois 2 elevado à 4 é igual a 16, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos 14, número superior aos 12 hosts necessários. Ao alocar 4 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereçamento IP, obtemos os 28 bits necessários para a máscara. Dessa forma, considerando que a sub-rede tem capacidade para 14 hosts e serão endereçados 12 hosts, dá-nos uma folga de 2 endereços IP, não garantindo escalabilidade para a sub-rede.

No endereço da sub-rede "IoT", os hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.30.10.129 e 172.30.10.142, inclusive. O

endereço de broadcast da sub-rede é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.30.10.147.

A sub-rede "**Servidores**" foi configurada para suportar 10 hosts. Determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /28, pois 2 elevado à 4 é igual a 16, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos 14, número superior aos 10 hosts necessários. Ao alocar 4 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereçamento IP, obtemos os 28 bits necessários para a máscara. Dessa forma, considerando que a sub-rede tem capacidade para 14 hosts e serão endereçados 10 hosts, dá-nos uma folga de 4 endereços IP, não garantindo escalabilidade para a sub-rede.

No endereço da sub-rede "Servidores" , os hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.30.10.145 e 172.30.10.158, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.30.10.159.

A sub-rede "**Printers**" foi configurada para suportar 9 hosts. Determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /28, pois 2 elevado à 4 é igual a 16, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos 14, número superior aos 9 hosts necessários. Ao alocar 4 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereçamento IP, obtemos os 28 bits necessários para a máscara. Dessa forma, considerando que a sub-rede tem capacidade para 14 hosts e serão endereçados 9 hosts, dá-nos uma folga de 5 endereços IP, garantindo escalabilidade para a sub-rede.

No endereço da sub-rede "Printers", os hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.30.10.161 e 172.30.10.174, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.30.10.175.

A sub-rede "**Management**" foi configurada para suportar 4 hosts. Determinamos que esta sub-rede deveria possuir uma máscara /29, pois 2 elevado à 3 é igual a 8, e subtraindo 2 (para os endereços de rede e broadcast), obtemos 6, número superior aos 4 hosts necessários.. Ao alocar 3 bits necessários para os hosts dos 32 bits do endereçamento IP, obtemos os 29 bits necessários para a máscara. Dessa forma, considerando que a

sub-rede tem capacidade para 6 hosts e serão endereçados 4 hosts, dá-nos uma folga de 2 endereços IP, indicando que esta sub-rede não é escalável.

No endereço da sub-rede "Management", os hosts terão endereços IP compreendidos entre 172.30.10.177 e 172.30.10.182, inclusive. O endereço de broadcast da sub-rede é obtido somando 1 ao endereço do último host da sub-rede, resultando em 172.30.10.183.

A tabela de endereçamento ([Tabela 10](#)) foi elaborada com todos os detalhes dos dispositivos, incluindo endereços IP, máscaras de sub-rede e, quando aplicável, os gateways padrão para cada interface. Para consultar a tabela completa, favor verificar nos anexos do relatório.

É importante mencionar que o gateway padrão para os dispositivos finais foi configurado como o último endereço IP disponível para os hosts da sub-rede correspondente, juntamente com a máscara dessa rede. Os primeiros endereços das sub-redes foram atribuídos aos dispositivos finais.

Agora nos routers, na rede entre os routers NOS e PXO, foram utilizadas as interfaces Serial 0/0/1 e 0/1/0, respetivamente, sendo atribuídos os IPs conforme descritos no enunciado. Já na rede entre os routers NOS e MEO, a interface Serial 0/1/1 no NOS foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme indicado no final do enunciado. Na rede entre os routers NOS e VODAFONE, a interface Serial 0/0/0 no NOS foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme indicado no final do enunciado. Similarmente, na rede entre os routers NOS e AWS Services (ou "eu-south-2-is-1a"), a interface Serial 0/1/0 no NOS foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme descrito no enunciado.

5. Sub-redes criadas sem VLSM

Avançamos agora para a fase de divisão de sub-redes sem utilizar o VLSM, atribuindo uma rede específica a cada "ilha" designada para esta forma de divisão. Como o número do nosso grupo é 10, substituímos o "X" por 10 em todos os endereços IP e prosseguimos com os cálculos para a divisão das sub-redes.

Ao dividir estas sub-redes vamos considerar que para garantir escalabilidade, é recomendável ter uma capacidade de endereços IP que exceda pelo menos em 50% o número de hosts a serem acomodados.

5.1. Selvagens

Sendo o número do nosso grupo o 10, utilizamos o endereço IP 10.10.0.0 com máscara /24 (255.255.255.0).

Neste contexto, é importante salientar que a utilização do endereço IP 10.10.0.255 está restrita, uma vez que é reservado para fins de broadcast, limitando-nos, assim, a 255 endereços IP disponíveis. Tendo em conta que as nossas sub-redes necessitam de acomodar 69 hosts, de acordo com a Tabela 5, constata-se que a máscara /24 atribuída é adequada para atender às necessidades da ilha das Selvagens.

Sub-Rede	Número de Hosts
IoT (VLAN ID 500)	24
Wireless (VLAN ID 30)	13
Contabilidade (VLAN ID 60)	12
Management (VLAN ID 203)	12
Atendimento (VLAN ID 100)	4
Printers (VLAN ID 160)	4

Tabela 5 - Tabela de Sub-Redes e Número de Hosts da Ilha das Selvagens

Para esta ilha foi proposto dividir a rede em blocos fixos utilizando uma máscara /27, isso quer dizer que sendo que temos 255 endereços disponíveis, esta rede vai se dividir em 8 sub-redes com capacidade máxima de 30 hosts cada uma. Logo é possível atender às necessidades de todas as sub-redes.

Na Tabela 6 são delineadas as sub-redes estabelecidas, conforme mencionado previamente.

Sub-rede	Endereço da sub-rede	Máscara de sub-rede	End. Primeiro Host	End. Último Host	End. Broadcast
Wireless	10.10.0.32	255.255.255.224	10.10.0.33	10.10.0.62	10.10.0.63
Contabilidade	10.10.0.64	255.255.255.224	10.10.0.65	10.10.0.94	10.10.0.95
Atendimento	10.10.0.128	255.255.255.224	10.10.0.129	10.10.0.158	10.10.0.159
Printers	10.10.0.160	255.255.255.224	10.10.0.161	10.10.0.190	10.10.0.191
Management	10.10.0.96	255.255.255.224	10.10.0.97	10.10.0.126	10.10.0.127
IoT	10.10.0.0	255.255.255.224	10.10.0.1	10.10.0.30	10.10.0.31

Tabela 6 - Tabela de Sub-Redes definidas da Ilha das Selvagens

Aqui estão as explicações de cada sub-rede criada, ordenadas em ordem decrescente com base no número de hosts. Sendo que são blocos fixos vamos só falar dos seus ips e endereços.

Começando pela sub-rede "**IoT**", seu endereço foi atribuído como o primeiro disponível na nossa rede, 10.10.0.0. Aqui, os dispositivos terão endereços IP variando de 10.10.0.1 a 10.10.0.30. O endereço de broadcast para esta sub-rede é 10.10.0.31.

A próxima é a sub-rede "**Wireless**", com o endereço definido como 10.10.0.32. Nesta sub-rede, os dispositivos terão endereços IP entre 10.10.0.33 e 10.10.0.62. O endereço de broadcast é 10.10.0.63.

Em seguida, temos a sub-rede "**Contabilidade**", com o endereço base de 10.10.0.64. Aqui, os dispositivos receberão endereços IP de 10.10.0.65 a 10.10.0.94, e o endereço de broadcast é 10.10.0.95.

A sub-rede "**Management**" é definida pelo endereço 10.10.0.96, onde os dispositivos terão endereços IP entre 10.10.0.97 e 10.10.0.126. O endereço de broadcast é 10.10.0.127.

A sub-rede "**Atendimento**" recebe o endereço 10.10.0.128, e os dispositivos terão endereços IP de 10.10.0.129 a 10.10.0.158. O endereço de broadcast é 10.10.0.159.

Por fim, a sub-rede "**Printers**" tem o endereço base de 10.10.0.160. Aqui, os dispositivos terão endereços IP entre 10.10.0.161 e 10.10.0.190, e o endereço de broadcast é 10.10.0.191.

Com isso, ainda temos 2 sub-redes disponíveis, prontas para serem alocadas conforme as necessidades futuras da rede.

A tabela de endereçamento ([Tabela 11](#)) foi elaborada com todos os detalhes dos dispositivos, incluindo endereços IP, máscaras de sub-rede e, quando aplicável, os gateways padrão para cada interface. Para consultar a tabela completa, favor verificar nos anexos do relatório.

É importante mencionar que o gateway padrão para os dispositivos finais foi configurado como o último endereço IP disponível para os hosts da sub-rede correspondente, juntamente com a máscara dessa rede. Os primeiros endereços das sub-redes foram atribuídos aos dispositivos finais.

Agora nos routers, na rede entre os routers VODAFONE e SEL, foram utilizadas as interfaces Serial 0/0/1 e 0/1/0, respectivamente, sendo atribuídos os IPs conforme descritos no enunciado. Já na rede entre os routers VODAFONE e NOS, a interface Serial 0/1/1 no VODAFONE foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme indicado no final do enunciado. Na rede entre os routers VODAFONE e NOS_2, a interface Serial 0/0/0 no VODAFONE foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme indicado no final do enunciado. Similarmente, na rede entre os routers VODAFONE e AWS Services (ou "eu-south-2-is-1a"), a interface Serial 0/1/0 no VODAFONE foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme descrito no enunciado.

5.2. Desertas

Sendo o número do nosso grupo o 10, utilizamos o endereço IP 10.10.1.0 com máscara /24 (255.255.255.0).

Neste contexto, é importante salientar que a utilização do endereço IP 10.10.1.255 está restrita, uma vez que é reservado para fins de broadcast, limitando-nos, assim, a 255 endereços IP disponíveis. Tendo em conta que as nossas sub-redes necessitam de acomodar 101 hosts, de

acordo com a Tabela 7, constata-se que a máscara /24 atribuída é adequada para atender às necessidades da ilha das Desertas.

Sub-Rede	Número de Hosts
IoT (VLAN ID 500)	29
Management (VLAN ID 203)	23
Wireless (VLAN ID 30)	21
Contabilidade (VLAN ID 60)	12
Atendimento (VLAN ID 100)	8
Printers (VLAN ID 160)	8

Tabela 7 - Tabela de Sub-Redes e Número de Hosts da Ilha das Desertas

Para esta ilha foi proposto dividir a rede em blocos fixos utilizando uma máscara /27, isso quer dizer que sendo que temos 255 endereços disponíveis, esta rede vai se dividir em 8 sub-redes com capacidade máxima de 30 hosts cada uma. Logo é possível atender às necessidades de todas as sub-redes.

Na Tabela 8 são delineadas as sub-redes estabelecidas, conforme mencionado previamente.

Sub-rede	Endereço da sub-rede	Máscara de sub-rede	End. Primeiro Host	End. Último Host	End. Broadcast
Wireless	10.10.1.64	255.255.255.224	10.10.1.65	10.10.1.94	10.10.1.95
Contabilidade	10.10.1.96	255.255.255.224	10.10.1.97	10.10.1.126	10.10.1.127
Atendimento	10.10.1.128	255.255.255.224	10.10.1.129	10.10.1.158	10.10.1.159
Printers	10.10.1.160	255.255.255.224	10.10.1.161	10.10.1.190	10.10.1.191
Management	10.10.1.32	255.255.255.224	10.10.1.33	10.10.1.62	10.10.1.63
IoT	10.10.1.0	255.255.255.224	10.10.1.1	10.10.1.30	10.10.1.31

Tabela 8 - Tabela de Sub-Redes definidas da Ilha das Desertas

Aqui estão as explicações de cada sub-rede criada, ordenadas em ordem decrescente com base no número de hosts. Sendo que são blocos fixos vamos só falar dos seus ips e endereços.

Começando pela sub-rede "**IoT**", seu endereço foi atribuído como o primeiro disponível na nossa rede, 10.10.1.0. Aqui, os dispositivos terão endereços IP variando de 10.10.1.1 a 10.10.1.30. O endereço de broadcast para esta sub-rede é 10.10.1.31.

A próxima é a sub-rede "**Management**", com o endereço definido como 10.10.1.32. Nesta sub-rede, os dispositivos terão endereços IP entre 10.10.1.33 e 10.10.1.62. O endereço de broadcast é 10.10.1.63.

Em seguida, temos a sub-rede "**Wireless**", com o endereço base de 10.10.1.64. Aqui, os dispositivos receberão endereços IP de 10.10.1.65 a 10.10.1.94, e o endereço de broadcast é 10.10.1.95.

A sub-rede "**Contabilidade**" é definida pelo endereço 10.10.1.96, onde os dispositivos terão endereços IP entre 10.10.1.97 e 10.10.1.126. O endereço de broadcast é 10.10.1.127.

A sub-rede "**Atendimento**" recebe o endereço 10.10.1.128, e os dispositivos terão endereços IP de 10.10.1.129 a 10.10.1.158. O endereço de broadcast é 10.10.1.159.

Por fim, a sub-rede "**Printers**" tem o endereço base de 10.10.1.160. Aqui, os dispositivos terão endereços IP entre 10.10.1.161 e 10.10.1.190, e o endereço de broadcast é 10.10.1.191.

Com isso, ainda temos 2 sub-redes disponíveis, prontas para serem alocadas conforme as necessidades futuras da rede.

A tabela de endereçamento ([Tabela 12](#)) foi elaborada com todos os detalhes dos dispositivos, incluindo endereços IP, máscaras de sub-rede e, quando aplicável, os gateways padrão para cada interface. Para consultar a tabela completa, favor verificar nos anexos do relatório.

É importante mencionar que o gateway padrão para os dispositivos finais foi configurado como o último endereço IP disponível para os hosts

da sub-rede correspondente, juntamente com a máscara dessa rede. Os primeiros endereços das sub-redes foram atribuídos aos dispositivos finais.

Agora nos routers, na rede entre os routers NOS_2 e DES, foram utilizadas as interfaces Serial 0/0/0 e 0/1/0, respectivamente, sendo atribuídos os IPs conforme descritos no enunciado. Já na rede entre os routers NOS_2 e VODAFONE, a interface Serial 0/1/1 no NOS_2 foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme indicado no final do enunciado. Similarmente, na rede entre os routers NOS_2 e AWS Services (ou "eu-south-2-is-1a"), a interface Serial 0/1/0 no NOS_2 foi utilizada, e um dos dois primeiros IPs dessa rede foi atribuído, conforme descrito no enunciado.

6. Conclusão

Concluímos com êxito a primeira fase do projeto, atingindo todos os objetivos estabelecidos.

Enfrentamos desafios no início do processo de endereçamento e na seleção dos melhores equipamentos de rede. No entanto, superamos esses obstáculos com sucesso, garantindo uma configuração eficiente e organizada.

Além disso, antecipamos algumas configurações adicionais para facilitar o início da próxima fase. Isso incluiu a configuração entre os routers e os AWS Services, o que nos permitiu obter uma tabela de endereçamento mais abrangente e precisa.

7. Anexos

Aqui anexamos as tabelas de endereçamento de cada ilha.

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de Sub-rede	Gateway Padrão
MEO	0/0/0	62.28.143.101	255.255.255.252	N/A
	0/1/0	62.37.53.97	255.255.255.252	N/A
	0/1/1	62.37.5.41	255.255.255.252	N/A
FNC	0/0	—	—	N/A
	0/0.30	172.10.10.222	255.255.255.224	N/A
	0/0.60	172.10.10.238	255.255.255.240	N/A
	0/0.100	172.10.10.126	255.255.255.128	N/A
	0/0.160	172.10.10.254	255.255.255.248	N/A
	0/0.203	172.10.10.246	255.255.255.248	N/A
	0/0.500	172.10.10.190	255.255.255.192	N/A
	0/1/0	62.28.143.102	255.255.255.252	N/A
FNC-NTP	Placa de rede	172.10.10.225	255.255.255.240	172.10.10.238
FNC-DHCP	Placa de rede	172.10.10.226	255.255.255.240	172.10.10.238
FNC-DNS	Placa de rede	172.10.10.227	255.255.255.240	172.10.10.238
FNC-WEB	Placa de rede	172.10.10.228	255.255.255.240	172.10.10.238
FNC-AP1	Placa de rede	172.10.10.193	255.255.255.224	172.10.10.222
FNC-AP2	Placa de rede	172.10.10.194	255.255.255.224	172.10.10.222
FNC-AP3	Placa de rede	172.10.10.195	255.255.255.224	172.10.10.222
FNC-AP4	Placa de rede	172.10.10.196	255.255.255.224	172.10.10.222

FNC-P1	Placa de rede	172.10.10.249	255.255.255.248	172.10.10.254
FNC-P2	Placa de rede	172.10.10.250	255.255.255.248	172.10.10.254
FNC-P3	Placa de rede	172.10.10.251	255.255.255.248	172.10.10.254
FNC-P4	Placa de rede	172.10.10.252	255.255.255.248	172.10.10.254
FNC-PC1	Placa de rede	172.10.10.241	255.255.255.248	172.10.10.246
FNC-PC2	Placa de rede	172.10.10.242	255.255.255.248	172.10.10.246
FNC-PC3	Placa de rede	172.10.10.243	255.255.255.248	172.10.10.246
FNC-PC4	Placa de rede	172.10.10.1	255.255.255.128	172.10.10.126
FNC-PC5	Placa de rede	172.10.10.2	255.255.255.128	172.10.10.126
FNC-PC6	Placa de rede	172.10.10.3	255.255.255.128	172.10.10.126
FNC-PC7	Placa de rede	172.10.10.4	255.255.255.128	172.10.10.126
FNC-PC8	Placa de rede	172.10.10.5	255.255.255.128	172.10.10.126
FNC-PC9	Placa de rede	172.10.10.6	255.255.255.128	172.10.10.126
FNC-IoT1	Placa de rede	172.10.10.129	255.255.255.192	172.10.10.190
FNC-IoT2	Placa de rede	172.10.10.130	255.255.255.192	172.10.10.190

Tabela 9 - Tabela de endereçamento da Ilha da Madeira

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de Sub-rede	Gateway Padrão
NOS	0/0/0	142.10.5.77	255.255.255.252	N/A
	0/0/1	89.109.231.141	255.255.255.252	N/A
	0/1/0	89.110.24.41	255.255.255.252	N/A
	0/1/1	62.37.5.42	255.255.255.252	N/A
PXO	0/0	—	—	N/A

	0/0.30	172.30.10.126	255.255.255.192	N/A
	0/0.60	172.30.10.158	255.255.255.240	N/A
	0/0.100	172.30.10.62	255.255.255.192	N/A
	0/0.160	172.30.10.174	255.255.255.240	N/A
	0/0.203	172.30.10.182	255.255.255.248	N/A
	0/0.500	172.30.10.142	255.255.255.240	N/A
	0/1/0	89.109.231.142	255.255.255.252	N/A
PXO-NTP	Placa de rede	172.30.10.145	255.255.255.240	172.30.10.158
PXO-DHCP	Placa de rede	172.30.10.146	255.255.255.240	172.30.10.158
PXO-AP1	Placa de rede	172.30.10.65	255.255.255.192	172.30.10.126
PXO-AP2	Placa de rede	172.30.10.66	255.255.255.192	172.30.10.126
PXO-P1	Placa de rede	172.30.10.161	255.255.255.240	172.30.10.174
PXO-P2	Placa de rede	172.30.10.162	255.255.255.240	172.30.10.174
PXO-PC1	Placa de rede	172.30.10.1	255.255.255.192	172.30.10.62
PXO-PC2	Placa de rede	172.30.10.2	255.255.255.192	172.30.10.62
PXO-PC3	Placa de rede	172.30.10.3	255.255.255.192	172.30.10.62
PXO-PC4	Placa de rede	172.30.10.177	255.255.255.248	172.30.10.182
PXO-IoT1	Placa de rede	172.30.10.129	255.255.255.240	172.30.10.142
PXO-IoT2	Placa de rede	172.30.10.130	255.255.255.240	172.30.10.142
PXO-IoT3	Placa de rede	172.30.10.131	255.255.255.240	172.30.10.142
PXO-IoT4	Placa de rede	172.30.10.132	255.255.255.240	172.30.10.142

Tabela 10 - Tabela de endereçamento da Ilha do Porto Santo

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de Sub-rede	Gateway Padrão
VODAFONE	0/0/0	149.0.2.181	255.255.255.252	N/A
	0/0/1	143.129.31.41	255.255.255.252	N/A
	0/1/0	145.60.12.5	255.255.255.252	N/A
	0/1/1	142.10.5.78	255.255.255.252	N/A
SEL	0/0	—	—	N/A
	0/0.30	10.10.0.62	255.255.255.224	N/A
	0/0.60	10.10.0.94	255.255.255.224	N/A
	0/0.100	10.10.0.158	255.255.255.224	N/A
	0/0.160	10.10.0.190	255.255.255.224	N/A
	0/0.203	10.10.0.126	255.255.255.224	N/A
	0/0.500	10.10.0.30	255.255.255.224	N/A
	0/1/0	143.129.31.42	255.255.255.252	N/A
SEL-AP1	Placa de rede	10.10.0.33	255.255.255.224	10.10.0.62
SEL-P1	Placa de rede	10.10.0.161	255.255.255.224	10.10.0.190
SEL-PC1	Placa de rede	10.10.0.97	255.255.255.224	10.10.0.126
SEL-PC2	Placa de rede	10.10.0.129	255.255.255.224	10.10.0.158
SEL-PC3 S.RESP	Placa de rede	10.10.0.130	255.255.255.224	10.10.0.158
SEL-IoT1	Placa de rede	10.10.0.1	255.255.255.224	10.10.0.30
SEL-IoT2	Placa de rede	10.10.0.2	255.255.255.224	10.10.0.30

Tabela 11 - Tabela de endereçamento da Ilha das Selvagens

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de Sub-rede	Gateway Padrão
NOS_2	0/0/0	213.19.1.53	255.255.255.252	N/A
	0/1/0		255.255.255.252	N/A
	0/1/1		255.255.255.252	N/A
DES	0/0	—	—	N/A
	0/0.30	10.10.1.94	255.255.255.224	N/A
	0/0.60	10.10.1.126	255.255.255.224	N/A
	0/0.100	10.10.1.158	255.255.255.224	N/A
	0/0.160	10.10.1.190	255.255.255.224	N/A
	0/0.203	10.10.1.62	255.255.255.224	N/A
	0/0.500	10.10.1.30	255.255.255.224	N/A
	0/1/0	213.19.1.54	255.255.255.252	N/A
DES-AP1	Placa de rede	10.10.1.65	255.255.255.224	10.10.1.94
DES-AP2	Placa de rede	10.10.1.66	255.255.255.224	10.10.1.94
DES-P1	Placa de rede	10.10.1.161	255.255.255.224	10.10.1.190
DES-PC1	Placa de rede	10.10.1.33	255.255.255.224	10.10.1.62
DES-PC2 SIRESP	Placa de rede	10.10.1.129	255.255.255.224	10.10.1.158
DES-IoT1	Placa de rede	10.10.1.1	255.255.255.224	10.10.1.30
DES-IoT2	Placa de rede	10.10.1.2	255.255.255.224	10.10.1.30
DES-IoT3	Placa de rede	10.10.1.3	255.255.255.224	10.10.1.30

Tabela 12 - Tabela de endereçamento da Ilha das Desertas