

Relatório

Nesta primeira fase do projeto, vamos apresentar a nossa proposta para o desenho da rede, assim como a divisão das respectivas VLAN's e os endereçamentos públicos e privados da rede, tanto ao nível do IPv4 como do IPv6, seguida de uma breve explicação.

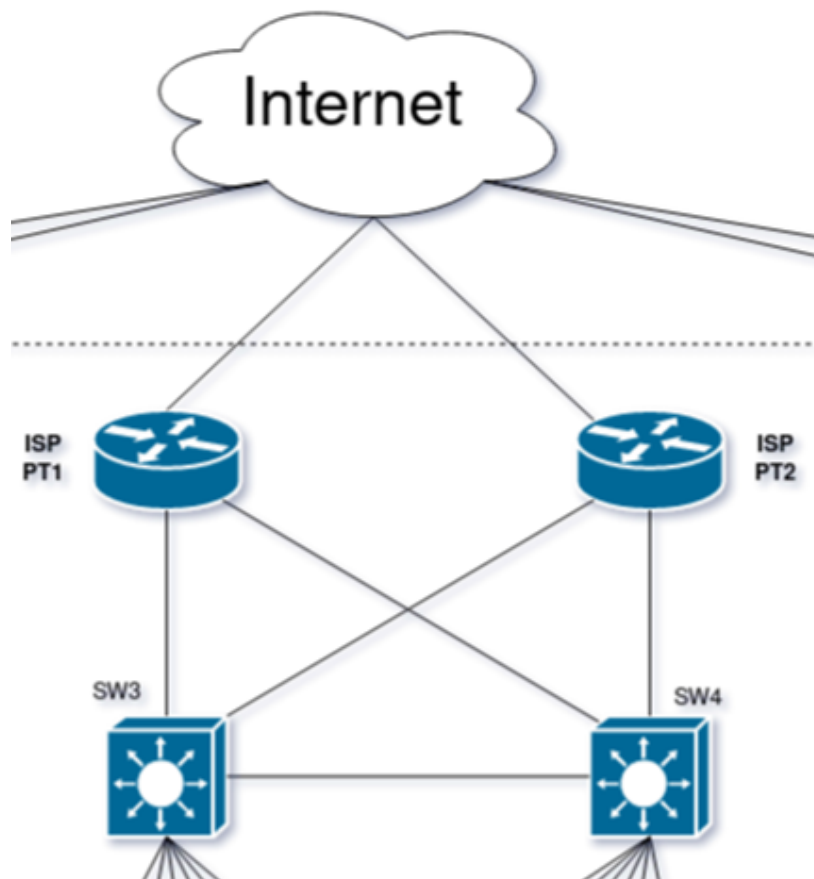
Todas as imagens que completam esta nossa análise, irão encontrar-se no fim do documento, com uma legenda adequada.

É também enviado em anexo, um ficheiro excel onde se encontram os detalhes dos equipamentos e tráfego para cada edifício, bem como a divisão dos endereços públicos e privados, e o respetivo orçamento deste projecto.

Core Layer

Como se pode ver na figura abaixo, este foi o desenho para a Core Layer, sendo que cada cidade tem a sua respectiva Core Layer, onde tem dois switches de Layer3 que estão conectados aos dois ISP's com os quais a empresa estabeleceu contracto. Como o nome indica, estes equipamentos têm de suportar todo o tráfego respectivo ao edifício de uma cidade.

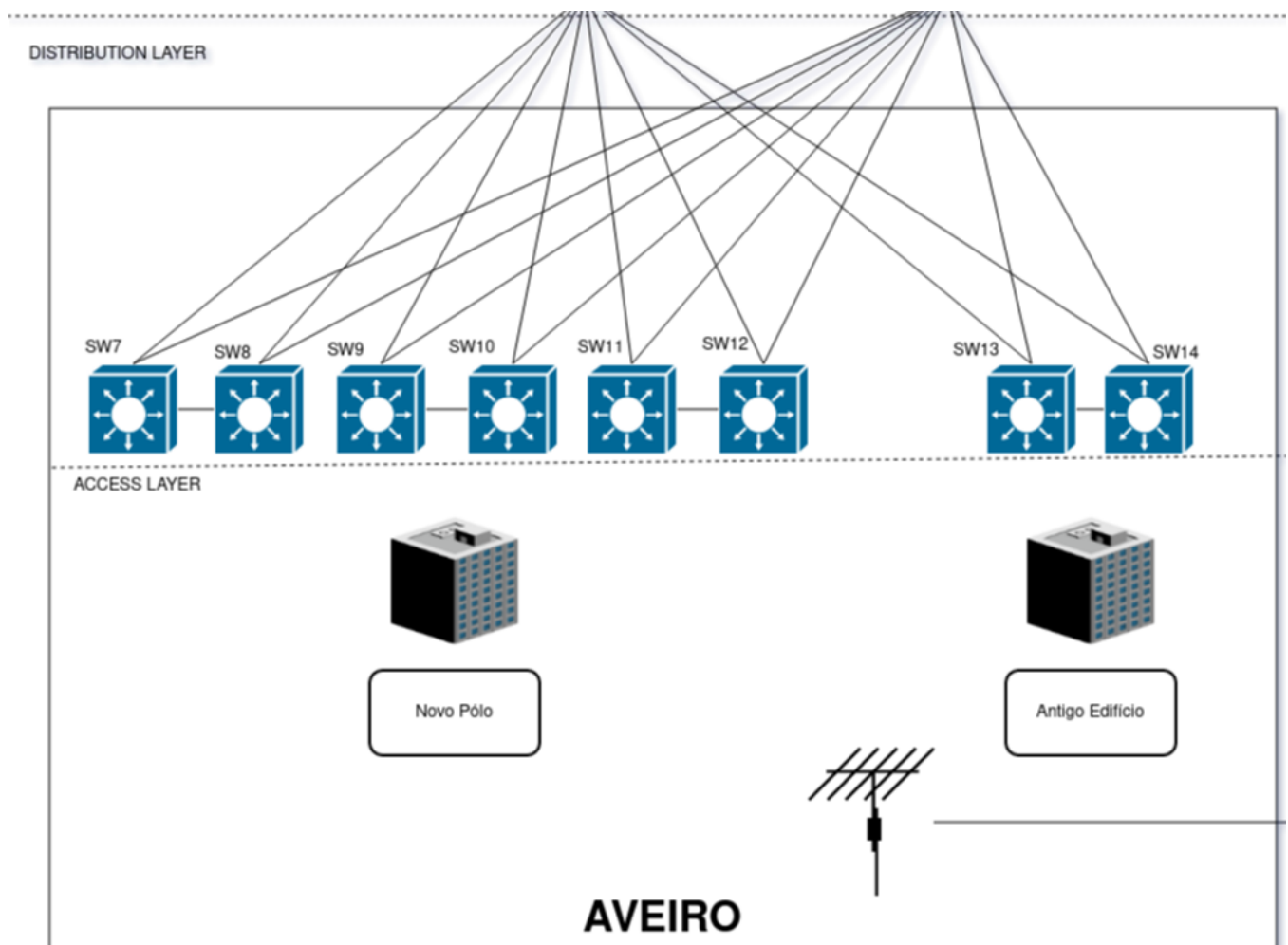
Adicionamos em ambos os switches, ligações aos dois ISP's, de forma a garantir redundância para o caso de alguma ligação falhar, a rede da empresa não ficar comprometida, e estão também ligados entre si.



Distribution Layer

Nesta camada que interliga o Access Layer ao Core Layer, decidiu-se colocar mais SWL3, visto que estes têm de ser capazes de suportar elevadas larguras de banda, pois a presente empresa trabalha com edições de vídeo.

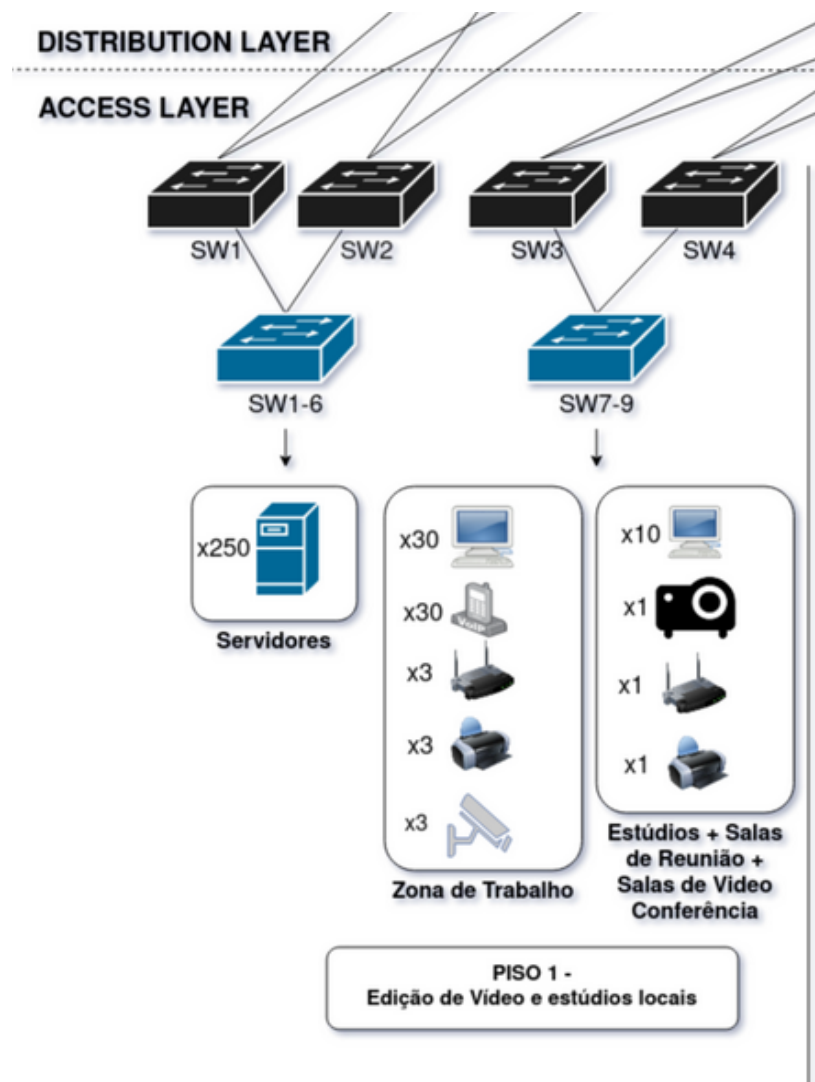
Para isso, foram usados 3 pares de SWL3, para fazer divisão de tráfego, para a rede não ficar sobrecarregada. Pode-se ver a divisão na seguinte figura, sendo que a mesma se repete para os pólos de Lisboa e São Francisco. O primeiro par está ligado somente aos servidores do datacenter local, o segundo está ligado aos equipamentos do primeiro piso, onde se situam os PC's de edição de vídeo, que consomem muita largura de banda. O terceiro par agrupa os pisos 2,3 e 4 dos edifícios. Cada par está ligado entre si, bem como aos 2 switches do Core, garantindo redundância de ligação.



Access Layer

Em suma, para cada edifício, fez-se uma contagem total dos equipamentos por piso, e designou-se o número necessário de switches de 48 portas para cada piso. Ainda para cada piso, visto que a quantidade de switches de 48 portas nunca ultrapassa os cinco ou seis para os equipamentos necessários, estes são ligados a dois switches mais potentes de 16 portas, para garantir a redundância novamente. São estes pares de switches de 16 portas que estabelecem a ligação entre o piso e a camada de distribuição. Em cada edifício, no primeiro piso, está um switch de 48 portas especialmente designado para os 30 PC's de edição de vídeo.

O desenho da arquitectura da access layer para cada edifício, está em detalhe nas últimas páginas do relatório.



VLAN's

Para a divisão de VLAN's, foi tido em conta, numa primeira abordagem, quais os diferentes serviços presentes na empresa.

- *VOIP;*
- *DATA_PC;*
- *VIDEO_CONF;*
- *PRINTERS;*
- *CAMS(security);*
- *TV;*
- *WI-FI;*
- *CORE;*
- *DATACENTER*

Foram feitos os seguintes Roles, com base no seu papel na empresa, quer em critérios de acesso a determinados dados, assim como a níveis de segurança:

- *ADMIN;*
- *CONSULTOR/MANAGEMENT;*
- *WORKER*
- *ASSISTANTS*
- *COMERCIAL/CLIENT_SUPPORT*

A atribuição de números às VLAN's foi feita de forma sequencial, conforme a linha da tabela onde se encontram no documento anexado.

Endereçamento IPv4 privado e IPv6 Global e divisão de VLAN's

Foi criada a seguinte regra para a atribuição de IP's

- 3 bits para a Cidade
- 5 bits para o Serviço
- 4 bits para o Role
- 4 bits para a Zona

Daí, a atribuição automática de IPv4 privado e IPv6 global seguiu o esquema: CCCSSSSS.RRRRZZZZ , onde a Cidade representa os bits mais significativos do endereço, podendo definir-se regras que abrangem um edifício em particular. Optou-se por colocar o serviço como mais abrangente que o role e a zona como último parâmetro de diferenciação.

O resultado desta atribuição de IP's e divisão de VLAN's, segue em anexo com o presente relatório.

Endereçamento IPv4 público

Endereços IPv4 publicos - 200.1.0.0/23				
	<u>Datacenters</u>	<u>Videoconferencia</u>	<u>NAT/PAT</u>	<u>IP's livres</u>
Aveiro	200.1.0.0/26	200.1.0.64/27	200.1.0.160/27	200.1.1.0/24 (256 endereços)
Lisboa	-----	200.1.0.96/27	200.1.0.192/27	
São Francisco	-----	200.1.0.128/27	200.1.0.224/27	

Para o endereçamento IPv4 público, decidimos “partir” a rede /23 em duas /24, que nos permitiu subdividir a rede 200.1.0.0/24 numa rede /26, e 6 redes /27. A atribuição destas sete redes está como demonstra a tabela acima, onde a rede /26 está atribuída ao Datacenter central de Aveiro, três redes /27 estão designadas aos equipamentos de videoconferência dos três edifícios e as restantes três foram atribuídas aos mecanismos NAT/PAT dos mesmos edifícios.

No fim desta partição, ficamos com os endereços da rede 200.1.1.0/24 totalmente livres, para o caso de expansões futuras da empresa.

Listagem de equipamentos

Foi feita a listagem dos equipamentos necessários (considerando números adequados para cada piso) para se saber, quantos SWL2 de 48 portas se teriam de utilizar.

Foram contabilizados diferentes tipos de equipamentos (com necessidade de ip), desde PC's, Access points, telefones, impressoras, TV's, etc...

É de referir, que em cada piso 1 dos edifícios, existe mais um switch de 48 portas especialmente para os computadores dos editores de vídeo.

Aveiro		Terminais	Total	SW 48 Portas	SW 16 Portas	
1º Piso	Zona de Trabalho	30 PC's, 30 telefones, 3 impressoras, 3 camera de segurança, 3 Ap	81	3	2	
	Estúdio	2 PC's				
	Salas de reuniões	3 PC's, 1 projetor, 1 impressora				
	Salas de video-conferencia	5 PC's				
	Datacenter local	250 servidores	250	6	2	
	Datacenter central	150 servidores	150	4	2	
			6 SW (16 portas)			
		13 SW(48 portas)				
2º Piso	Salas de comerciais	30 PC's, 30 telefones, 3 AP, 6 impressoras	121	3	2	
	Salas de reunião	5 PC's, 1 AP, 1 impressora, 1 camara de segurança				
	Sala de lazer	1 TV's, 1 telefone, 1 AP				
	Apoio ao cliente	20 PC's, 20 telefones, 1 AP				
			2 SW (16 portas)			
			3 SW(48 portas)			
3º Piso	Salas de consultores	50 PC's, 50 telefones, 1 AP	215	5	2	
	Salas de reunião	10 PC's, 1 projetores, 1 AP, 1 camaras de segurança				
	Posto de Gestão técnica	50 PC's, 50 telefones, 1 AP				
			2 SW(16 portas)			
			5 SW (48 portas)			
4º Piso	Funcionários/Administradores	15 PC's, 15 telefones, 1 AP, 1 impressora, 1 camara de segurança	37	1	2	
	Sala de video-conferência	3 PC's, 1 AP				
			2 SW(16 portas)			
			1 SW(48 portas)			
Camada Distribuição	6 SWL3					

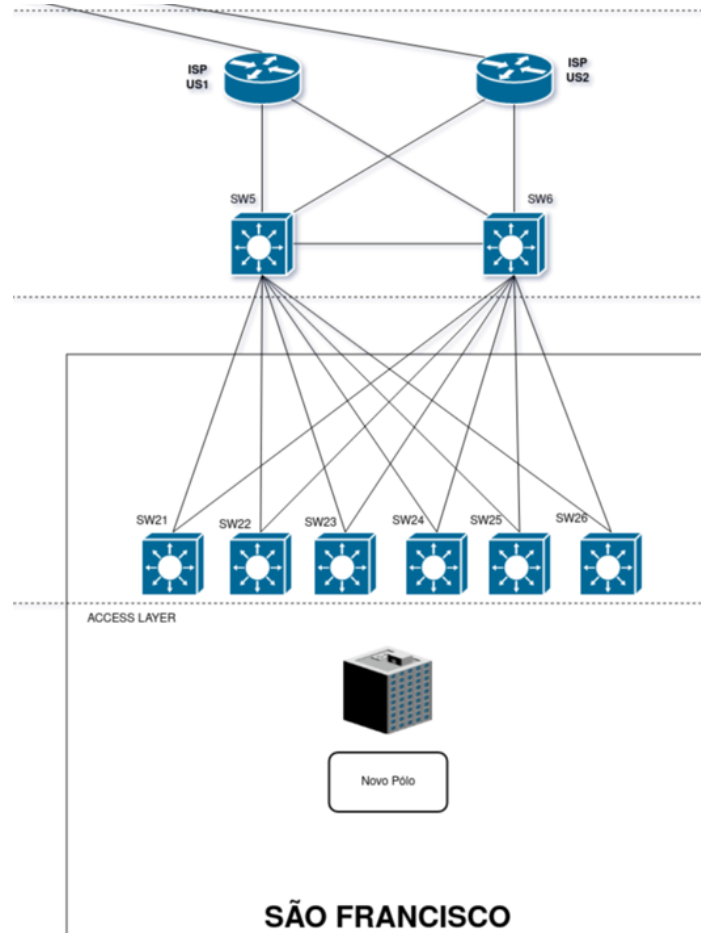
Listagem exaustiva para cada piso dos restantes edifícios, segue em anexo

Antenas

Foram adicionadas 2 Antenas (1 em Aveiro e 1 em Lisboa) com o propósito de estabelecer uma ligação por meio de micro-ondas entre Aveiro e Lisboa, para determinadas VLAN's comunicarem entre si. Estas estão ligadas aos switches de 16 portas situados no piso 4 de cada edifício.

ISP

Como resultado dos requisitos, conectaram-se as Core Layers portuguesas, aos 2 ISP's portugueses (ISP PT1 e ISP PT2) e o Core Layer de S.Francisco aos 2 ISP's Norte Americanos (ISP US1 e ISP US2).



No seguimento destas etapas, obteve-se o desenho de rede final (**fim do relatório**).

Tráfego

Para o cálculo do tráfego, foi tido em conta a largura de banda estimada para os diversos equipamentos e os respetivos fatores de simultaneidade e de crescimento. A partir destes resultados, estimou-se a largura de banda para cada switch de 48 portas e de 16 portas e, consequentemente, nos SWL3.

(tabela detalhada no fim do documento e inclusão da mesma no excel anexado).

Fator de Simultaneidade

Por ser uma empresa grande com bastantes funcionários também se estimou um fator de simultaneidade, pois raramente os equipamentos estarão a ser usados todos ao mesmo tempo, são exemplos destes as televisões, câmeras de segurança e access points pois estarão sempre ou quase sempre ligados, atribuímos então a estes um fator de simultaneidade de 100%.

A outros equipamentos como os telefones e PCs atribuímos um fator de simultaneidade menor (principalmente aos telefones) visto que é mais raro estarem todos em uso em simultâneo.

Fator de crescimento

Para o fator de crescimento atribuiu-se um valor, tendo em conta as portas disponíveis nos switches bem como a probabilidade de ser necessário um equipamento novo.

Demos um maior valor aos PC's por esta empresa ser uma empresa de edição de vídeo. Existe também a possibilidade de necessitarem de mais PC's para as respetivas edições e também para os respetivos postos de trabalho que utilizam PC's.

Quanto ao Datacenter central, foi atribuído um valor superior pois são equipamentos bastante solicitados.

Aveiro	Datacenter Central					Largura de banda (Mbps)
	Switches 48 portas	Servidores	Largura de banda por servidor (Mbps)	Fator de simultaneidade	Fator de crescimento	Switch 48 portas
	Switch 10-13	150	200	90%	1.8	48600

Tendo esta tarefa sido concluída, obteve-se o seguinte tráfego na entrada dos routers do core.

	Largura de banda (Mbps)				
	SWL3				Cada router do core (2 por cidade)
Aveiro	84014.6	50292.3	54000	188306.8575	188306.8575
Lisboa	84096.4	1692.28	54000	139788.72	139788.72
S.Francisco	84096.4	1692.28	54000	139788.72	139788.72

Orçamento

Para o cálculo do orçamento, foi tido em conta a arquitectura da rede, bem como a listagem de equipamentos. Foi feita a escolha de switches de 48 com PoE, para os pisos 2,3 e 4, para que, tanto o custo, como a quantidade de cabos fosse menor.

Para os Servidores e Datacenters, foram escolhidos novamente switches de 48 portas, desta vez, mais potentes, com Gigabit Ethernet em todas as portas. Para os computadores dos editores de vídeo, foi escolhido um switch de 48 portas com 10Gb ethernet em cada porta.

Foram escolhidos 12 switches de 16 portas , com 10GB em cada porta, onde 6 iriam fazer switching para o primeiro piso, onde estão os Servidores, Datacenters e PC's de edição de video, e os outros 6 seriam para a distribution layer do edifício, visto que estes suportam L3 switching. Para os pisos 2, 3 e 4, para a redundância dos switches de 48 portas, foram escolhidos 6 switches de 16 portas também, desta vez , menos potentes que os referidos acima.

Foi também adicionado o preço dos AP's para os edifícios, as câmaras de vigilância, os telefones VoIP, assim como uma estimativa da quantidade de cabos e o preço dos mesmos. Para os equipamentos acima referidos, foram escolhidos os que suportam PoE.

Ao total do orçamento dos equipamentos, foi adicionado o preço de contratação para design da rede, e instalação de equipamentos nos edifícios, com viagens já incluídas no preço.

Chegou-se assim ao valor de **651 308,59 €**.

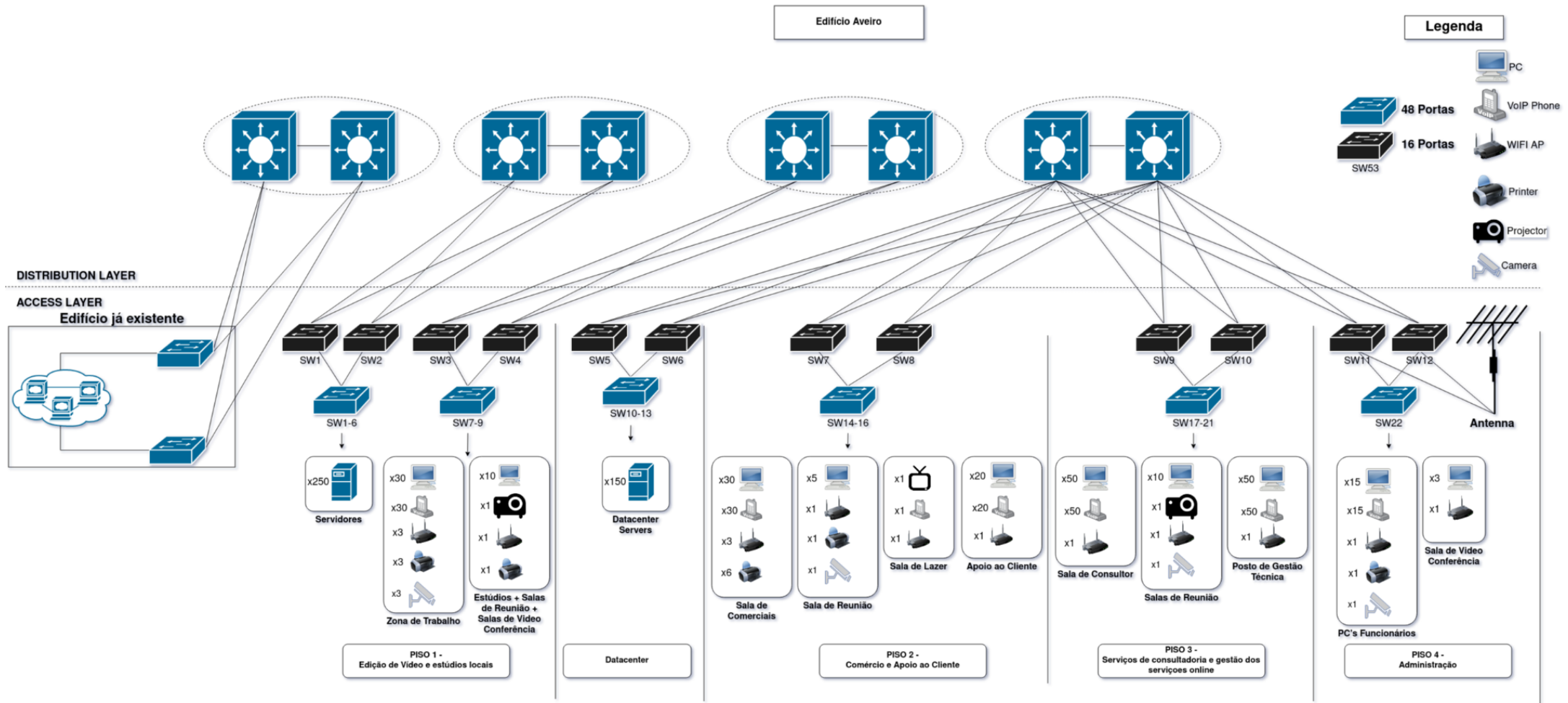
Foram também sugeridos equipamentos, como Desktops, Webcams e Impressoras, dado que, somando ao valor do custo total, o preço com as sugestões ficaria nos **817 488,61 €**.

Os detalhes de equipamentos seleccionados, preços de cada equipamento, finalidade e link para compra, estão disponibilizados na folha excel que vem juntamente com o relatório.

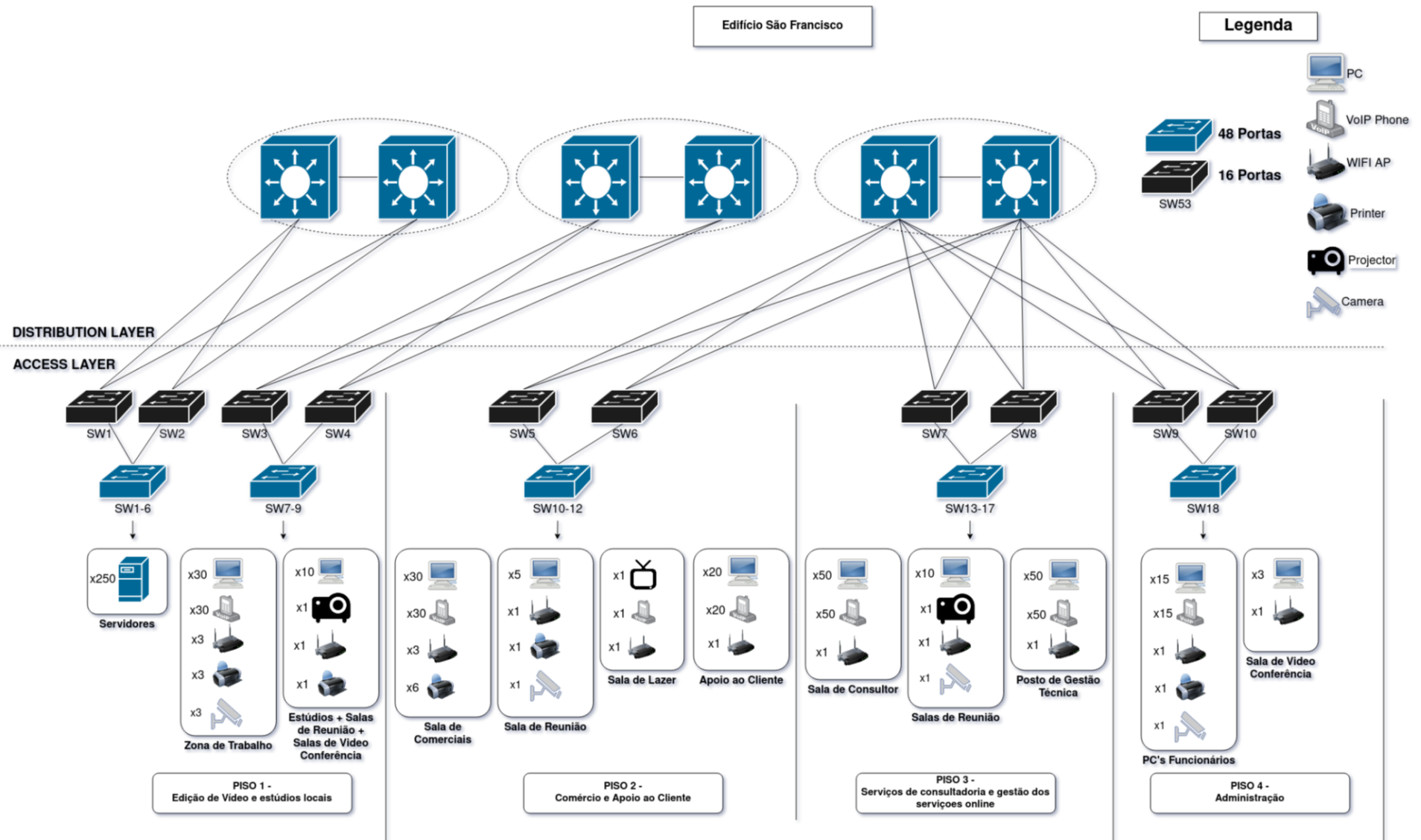
Figuras:

						Largura de banda (Mbps)			
Aveiro	Switches 48 portas	Terminais	Largura de banda por equipan	Fator de simultaneidade	Fator de crescimento	Switch 48 portas	Switch 16 portas	SWL3	
1º Piso	Switch 7	30 PC's	3000	60%	1,4	75600	84014,5825	84014,5825	
	Switch 8	30 telefones	0,5	15%	1,1	81,8625			
		3 access points	10	100%	1,3				
		3 impressoras	1,5	75%	1,3				
		3 camaras de segurança	10	100%	1,2				
	Switch 9	10 PC's	1000	60%	1,4	8414,5825			
		1 impressoras	1,5	75%	1,3				
		1 access points	10	100%	1,3				
			1 projetor	1	10%	1,2			
2º Piso	Switch 14	30 PC's	5	60%	1,4	176,25	978,045		
		30 telefones	0,5	15%	1,1				
		3 access points	10	100%	1,3				
		6 impressoras	1,5	75%	1,3				
	Switch 15	5 PC's (VC)	12	60%	1,4	668,6625			
		1 access points	10	100%	1,3				
		1 camaras de segurança	10	100%	1,2				
			1 impressoras	1,5	75%	1,3			
Switch 16	1 TV's	10	60%	1,4	133,1325				
	1 telefones	0,5	15%	1,1					
	1 access points	10	100%	1,3					
	20 PC's	5	60%	1,4					
		20 telefones	0,5	15%	1,1				
		2 access points	10	100%	1,3				
3º Piso	Switch 17-21	50 PC's	5	60%	1,4	227,125	580,29	50292,275	
		50 telefones	0,5	15%	1,1				
		1 access points	10	100%	1,3				
		10 PC's (VC)	12	60%	1,4	126,04			
		2 projetor	1	10%	1,2				
		1 access points	10	100%	1,3				
		1 camaras de segurança	10	100%	1,2				
			50 PC's	5	60%	1,4			227,125
	50 telefones	0,5	15%	1,1					
	1 access points	10	100%	1,3					
4º Piso	Switch 22	15 PC's	5	60%	1,4	133,94	133,94		
		15 telefones	0,5	15%	1,1				
		1 access points	10	100%	1,3				
		1 impressoras	1,5	75%	1,3				
		1 camaras de segurança	10	100%	1,2				
		3 PC's (VC)	12	60%	1,4				
	1 access points	10	100%	1,3					
Servidores(1º piso)	switch 1-6	250 servidores (datacenter local)		150	90%	1,6	54000	54000	54000
Aveiro	Datacenter Central					Largura de banda (Mbps)			
	Switches 48 portas	Servidores	Largura de banda por servidor (1	Fator de simultaneidade	Fator de crescimento	Switch 48 portas			
	Switch 10-13	150	200	90%	1,8	48600			

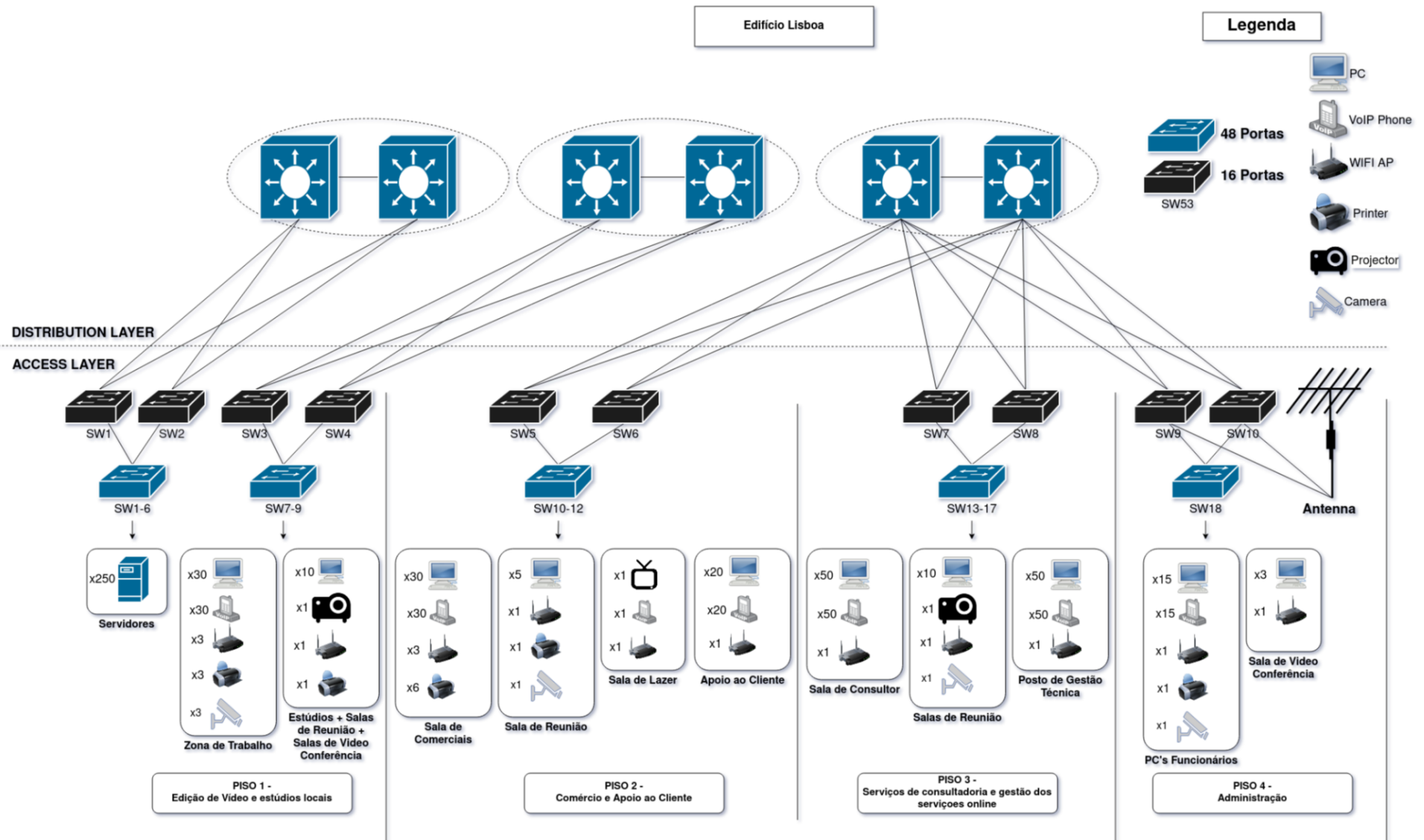
Tráfego no edifício de Aveiro



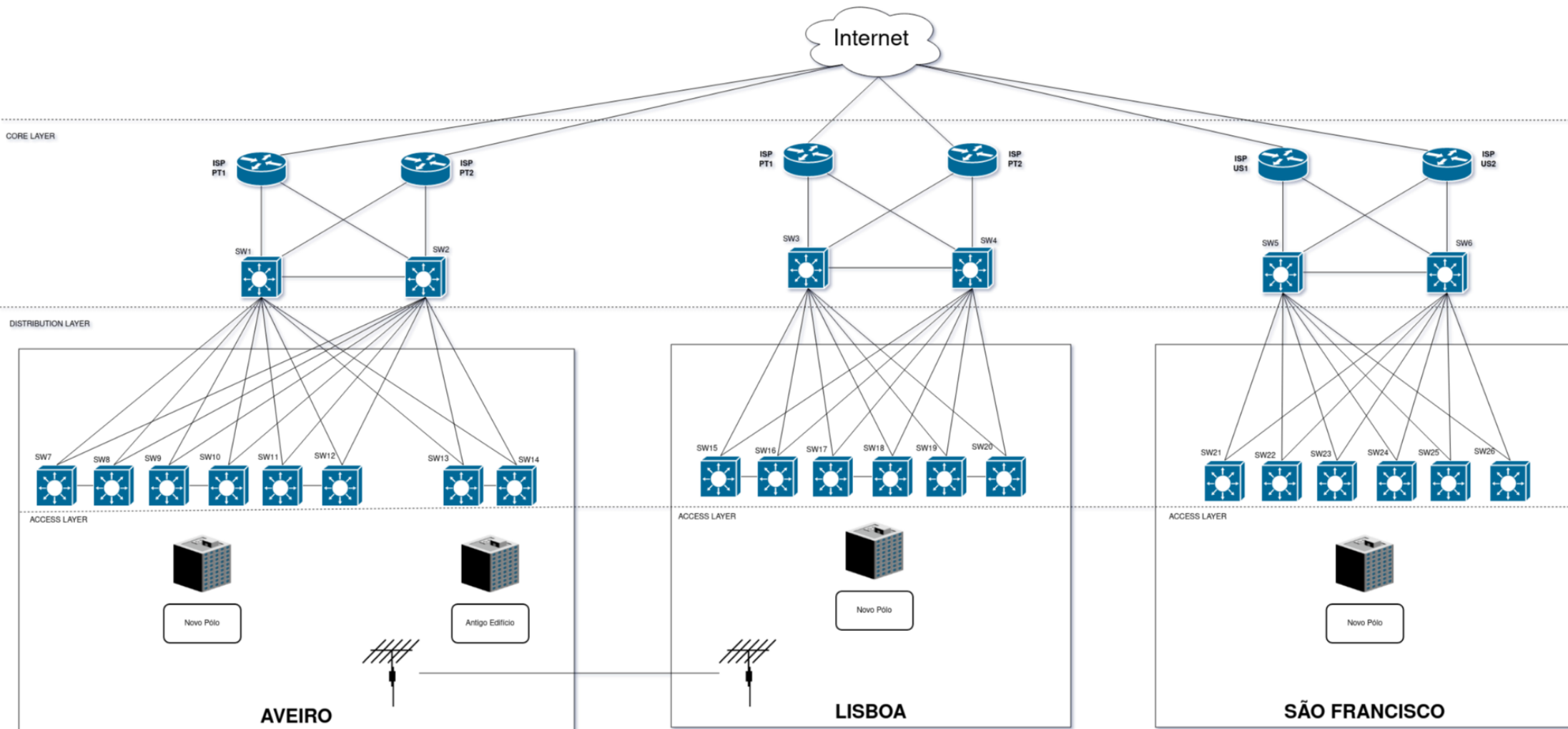
Arquitetura da rede no Edifício de Aveiro



Arquitetura da rede no Edifício de São Francisco



Arquitetura da rede no Edifício de Lisboa



Arquitetura da rede a nível de Distribution e Core Layer