
Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DE TI DA GUARDA MUNICIPAL DE AMERICANA – SP

Elaboradores:	Davi dos Reis, Junio Raimundo da Silva
Orientador:	Edson Roberto Gaseta

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

R299p REIS, Davi dos

Projeto de implantação e melhorias na infraestrutura de TI da Guarda Municipal de Americana – SP. / Davi dos Reis, Junio Raimundo da Silva. – Americana, 2019.

33f.

Relatório técnico (Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação) -- Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Ms.Edson Roberto Gasetta

1Cabeamento de redes – instalações I. SILVA, Junio Raimundo da II. GASETA, Edson Roberto III. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana

CDU:621.315

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Davi dos Reis

RA 0040971623042

Junio Raimundo da Silva

RA 0040971623002

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DE
TI DA GUARDA MUNICIPAL DE AMERICANA – SP**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Segurança da Informação pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana.

Área de concentração: Segurança da Informação.

Americana, 11 de junho de 2019

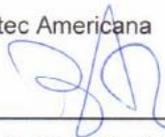
Banca Examinadora:



Prof.: Edson Roberto Gaseta

Mestre

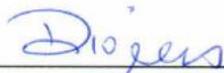
Fatec Americana



Prof.: Benedito Aparecido Cruz

Mestre

Fatec Americana



Prof.: Diogenes de Oliveira

Mestre

Fatec Americana

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Lista de Figuras

Figura 01 Planta Baixa da Sede da Guarda Municipal de Americana.....	12
Figura 02 Planta Lógica da Sede da Guarda Municipal de Americana.....	13
Figura 03 Topologia de LANS - Árvore.....	14
Figura 04 Topologia da Guarda Municipal de Americana.....	15
Figura 05 Parafuso Porca Gaiola.....	20
Figura 06 Eletrocalhas.....	21
Figura 07 Perspectiva da Sede com o caminho da eletrocalha principal.....	23

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Lista de Tabelas

Tabela 01 Categorização de cabo UTP.....	18
Tabela 02 Taxa de ocupação da eletrocalha.....	22

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Sumário

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVO DESTE DOCUMENTO.....	9
3	PROJETO LÓGICO.....	11
	3.1 Cenário	11
	3.2 Topologia utilizada.....	13
4	ESCOLHA DO MATERIAL.....	16
	4.1 Cabo de Rede	16
	4.2 <i>Switches</i>	18
	4.3 <i>Racks</i>	19
	4.4 Eletrocalhas	19
5	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	23
6	ESCALABILIDADE	25
7	RESULTADOS	27
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
	ANEXO.....	32

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia repercute na sociedade sob os mais variados aspectos. Seja para lazer, estudo ou profissional, dentre outros, é inegável a presença da mesma. Para isso, basta ver atividades que anteriormente eram desempenhadas manualmente, o que demandava tempo, mão de obra e custos elevados, atualmente é feita de forma mais rápida e mais precisa, logo, mais eficiente.

Com o passar dos anos, descobre-se novos equipamentos, novos serviços, até então inimagináveis, e com isso novos aprendizados, novos ensinamentos etc., em uma evolução constante.

Dessa forma, há o desenvolvimento da sociedade como um todo, pois ao utilizar dessa evolução há melhores serviços prestados, há maior compreensão de assuntos complexos etc. Contudo, é inegável que uma parcela da sociedade usa esses meios tecnológicos de forma deturpada, usando-os a bel prazer prejudicando os demais.

Grosso modo, o Estado então intervém para manter a paz social, criando órgãos que agem preventivamente (evitando comportamentos anti-sociais) ou repressivamente (punindo aquele que transgredir a norma). Mas a dinamização da sociedade aumenta a criminalidade, causando insegurança, então se tem uma prestação de serviço público comprometida.

Surgem então, nos municípios as Guardas Municipais com o objetivo de auxiliar os órgãos responsáveis pela paz social, a retornar ao *status quo*.

É necessário então que a forma de se prestar os serviços públicos, especificamente a Segurança Pública, que é um serviço primordial, seja prestada pelos órgãos dos Entes Federativos, de forma adequada, sendo então norteadas por vários princípios, dentre eles o da Eficiência.

Conforme ensina Meirelles (2006):

É o mais moderno princípio da função administrativa, que já não se contenta em ser desempenhada apenas com legalidade, exigindo resultados positivos para o serviço público e satisfatório atendimento das necessidades da comunidade e de seus membros.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Logo, a Segurança Pública deve então prosseguir em busca de ser prestada de forma eficiente e eficaz, ou seja, os órgãos responsáveis pela mesma deverão estar em constantes atualizações, a fim de atender aquele princípio. E isso obviamente inclui a utilização de novos equipamentos e mais profissionais qualificados.

No Município de Americana – SP, a Guarda Municipal então atua de forma a contribuir por tornar o Município mais seguro para todos. Para isso, é indiscutível a utilização de equipamentos que possam responder de forma rápida e eficiente aos anseios da sociedade, tendo então ao dispor equipamentos e pessoal qualificados para o desempenho dessa missão.

No entanto, atualmente essa atuação, às vezes, é prejudicada pela falta de uma infraestrutura de rede capaz de atender prontamente a demanda. Sendo então necessário um investimento de forma a garantir que essa prestação de serviço seja feita ininterruptamente, ou ao menos, de forma que os impactos de uma eventual indisponibilidade dos serviços sejam mínimos e que rapidamente sejam restabelecidos.

Conclui-se então a necessidade premente de uma implantação de infraestrutura de rede que obedeça a determinados requisitos tais como escalabilidade, disponibilidade, segurança, de forma a garantir a eficiência do serviço prestado.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

2 OBJETIVO DESTE DOCUMENTO

A Guarda Municipal de Americana – SP (GAMA), entidade autárquica, fundada em meados de 1943, com o nome de Guarda Noturna de Americana, tem como missão constitucional a proteção de bens, serviços e instalações do município de Americana.

Houve, no decorrer desses anos, investimentos nos recursos materiais para que o atendimento à população seja efetuado de forma satisfatória.

Nesse sentido, ante o dinamismo da evolução tecnológica, viu-se necessário também, investimento na tecnologia em equipamentos que dispõem a GAMA, já que atualmente é inevitável elaborar estratégias nas mais diversas áreas sem a utilização de sistemas.

Surgem então os primeiros investimentos nessa seara, quais seja a aquisição de veículos dotados com câmeras *speed dome*, que são câmeras capazes de monitorar grandes ambientes com resolução de imagem melhor, permitindo que o operador a movimente horizontal e verticalmente, girando-a em 360°, além de permitir a aproximação de imagens de forma precisa, as chamadas Bases Móveis.

E prosseguindo nesse caminho houve o surgimento de novos sistemas de pesquisas, novos equipamentos etc. e tudo isso, obviamente demanda uma excelente infraestrutura na rede capaz de atender prontamente as requisições surgidas, seja através de uma pesquisa a determinado banco de dados ou ainda um monitoramento que deve ser feito, atualmente por câmeras de videomonitoramento que utilizam o *Internet Protocol* (IP) para transmissão de imagens.

Então é necessário que a rede que suporta essas requisições tenha confiabilidade e disponibilidade ininterrupta.

Entretanto, na atual conjuntura, não é o que se verifica, já que a infraestrutura de rede da GAMA, não acompanhou o desenvolvimento tecnológico, crescendo de forma desordenada, com os cabos de redes colocados de forma irregular, sem nenhum tipo de identificação, *switches* interligados em vários outros, o que ocasiona constantes falhas, tais

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

como funcionamentos intermitentes e até mesmo perda de conexão. Esses são eventos comuns no desempenho do mister dos patrulheiros, que, como dito, necessitam de acesso incessável à rede mundial de computadores.

Assim, este trabalho tem o objetivo de implementar uma infraestrutura de rede capaz de atender as requisições efetuadas. Para isso, será desenvolvido um projeto de rede com maior largura de banda distribuído em topologia estrela, através de distribuição de *switches* de acordo com os setores que compõem a Sede da Autarquia, de forma organizada setORIZADA, computadores com configurações robustas além de organização e identificação dos cabos de forma adequada, isolando-os da rede elétrica local, de acordo com Morimoto (2010, p.45):

Cabos de rede podem ser passados juntos com cabos de telefone e TV a cabo sem problemas, mas não juntamente com cabos de rede elétrica. O problema com relação a eles é que o campo eletromagnético gerado pelos cabos elétricos (devido ao uso de corrente alternada) induz corrente nos cabos de rede, o que gera interferência na transmissão, causando corrupção de dados.

Enfim, toda essa implementação e manutenção de nova infraestrutura é imperativo para que a GAMA continue a prestar o serviço público à população com a excelência que tem que ser.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

3 PROJETO LÓGICO

3.1 Cenário

Sob um aspecto geral verifica-se que a Administração Pública, às vezes, não segue determinado planejamento para implantação do que foi exaustivamente discutido. Em outras palavras: ocorrem alterações significativas desde aquilo que foi inicialmente projetado até a efetiva empregabilidade do mesmo. Obviamente que essas alterações, muito embora visando o atendimento satisfatório da população, torna-se um empeco na execução do mesmo. Dessa feita, alterações no *layout*, seja para ampliação ou redução de novos departamentos para acomodação dos servidores públicos, mudanças de mobiliários etc. são constantes no edifício da Sede da GAMA.

Visando driblar essas constantes mudanças, optou-se então pela passagem das eletrocalhas em uma altura que permitisse que qualquer alteração feita não prejudicasse a disposição de passagem dos cabos de redes.

A GAMA possui atualmente 34 setores distribuídos em uma planta baixa, conforme figura 01. Para o desempenho de variadas funções possui vários dispositivos finais entre computadores, impressoras, câmeras de videomonitoramento, etc.

Figura 01: Planta Baixa da Sede da Guarda Municipal de Americana

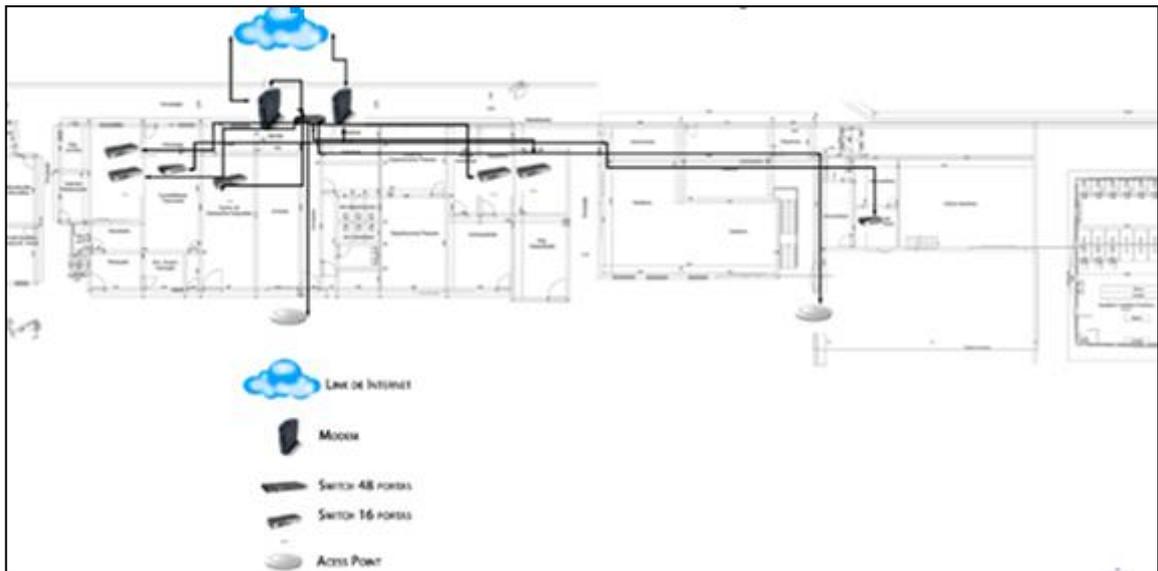


Fonte: os autores

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Diante disso, com o objetivo de facilitar eventual manutenção e proximidade dos *switches* de 16 portas em relação ao *switch* de 48 portas e ainda de forma a atender todos os departamentos os mesmos foram então distribuídos pela Sede conforme figura 02.

Figura 02: Planta Baixa da Sede da Guarda Municipal de Americana



Fonte: os autores

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

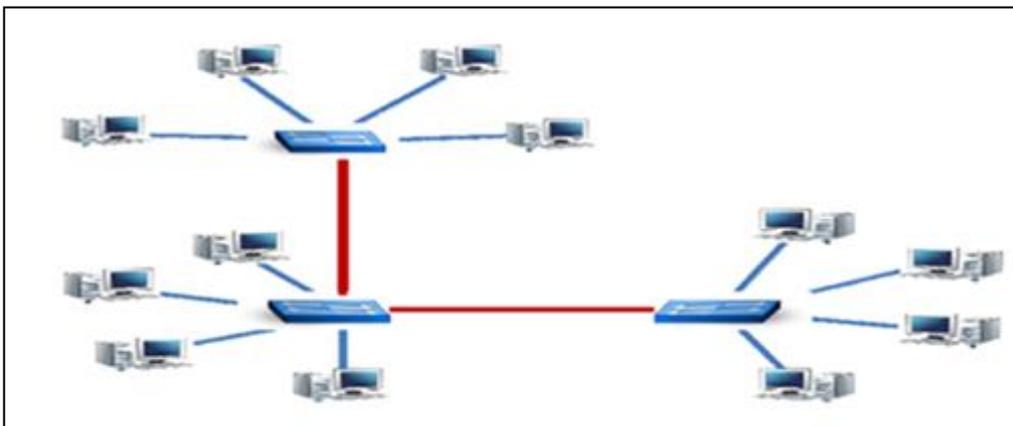
3.2 Topologia utilizada

De acordo com Fey e Gauer (2014, p.48) topologia é:

Arranjo físico de nós (dispositivos de comunicação) e lances de cabos em uma LAN, e é usada em duas configurações mais usuais: barramento (bus) e estrela. Essas duas topologias definem como os nós são conectados um ao outro. Um nó é um dispositivo ativo conectado à rede, como um computador ou uma impressora. Um nó também pode ser um equipamento de interconexão de redes como um hub (centralizador de conexões físicas), *switch* (comutador de frames) ou um roteador (encaminhador de pacotes).

Nesse sentido, para garantir uma melhor gerenciabilidade da rede, foi empregada a topologia denominada árvore, conforme figura 03, nomenclatura adotada pelos autores, que explicam se tratar de uma variação da topologia estrela: "Na topologia em árvore, derivada da topologia em estrela, vai se interligando novos ramos" ou segmentos à rede original. [...]".

Figura 03: Topologia de LANs - Árvore

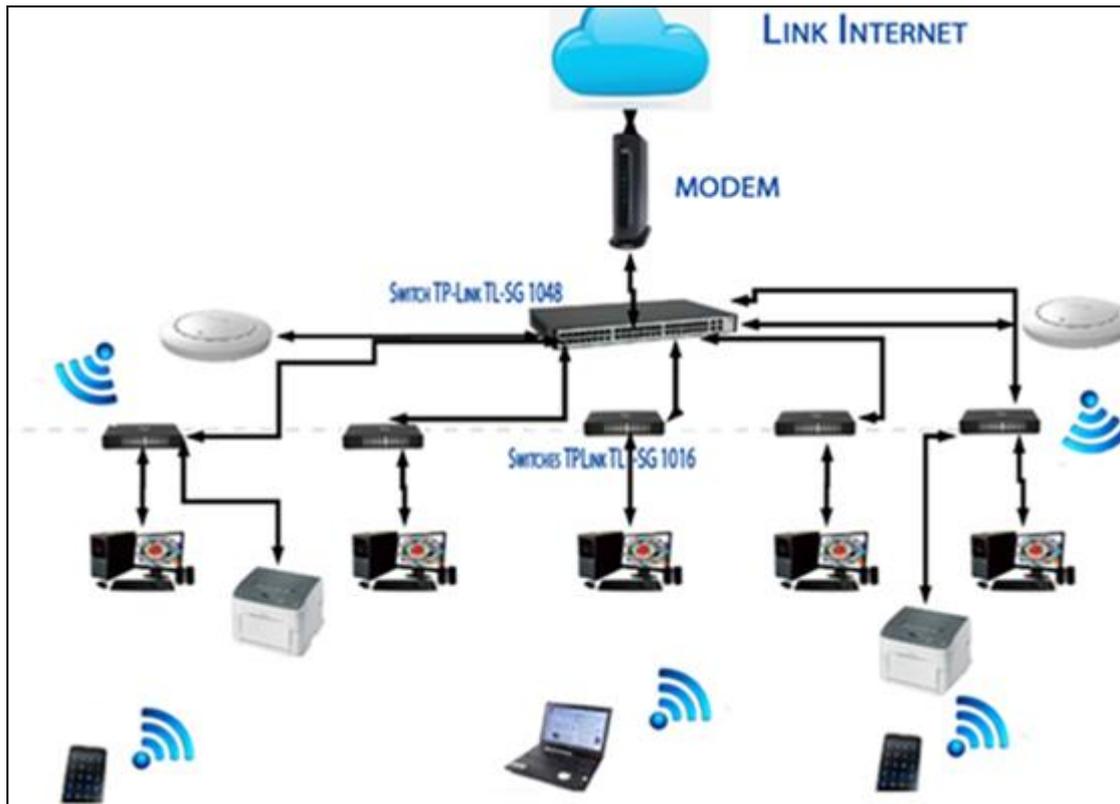


Fonte: Fey e Gauer (2014, p. 50)

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

A figura 04 demonstra a topologia empregada na Sede da Guarda Municipal:

Figura 04: Topologia da Guarda Municipal de Americana



Fonte: os autores

Vale salientar que autores como Velloso (2014) denominam essa topologia de estrela estendida: "Topologia em estrela estendida (*extended star*) – une estrelas individuais, conectando os *hubs* ou *switches*."

Independente de qual nomenclatura se adote, verifica-se que esta topologia apresenta vantagens que justifiquem a utilização da mesma na implantação da rede do prédio, permitindo uma rápida resposta em caso de falha garantindo assim uma melhor disponibilidade da rede, demonstrando-se assim ser a mais vantajosa das topologias nesse caso a ser empregada.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Assim ao analisar o ganho de confiabilidade, já que permite que o administrador possa identificar rapidamente uma eventual falha no tráfego de dados, permitindo ainda um isolamento daquele setor ora inoperante, sem prejudicar os demais até que seja feito o devido reparo, tal como a substituição de um *switch*, por exemplo.

Para Fey e Gauer (2014): "A vantagem principal desse tipo de rede é a confiabilidade, pois se um desses segmentos 'ponto a ponto' tiver uma falha, afetará só os dois nós naquele enlace físico. Outros usuários de computador na rede continuam operando como se aquele segmento fosse inexistente." Fato esse, já percebido na prática.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

4 ESCOLHA DO MATERIAL

Com o objetivo de definir o material a ser empregado, obviamente foi considerado o valor dos mesmos, pois se tratam de custos públicos. Dessa forma, após vários orçamentos realizados, verificou-se quais os mais vantajosos em vários requisitos, inclusive o financeiro, para aquisição pela Guarda Municipal. Contudo, sem abrir mão da qualidade dos mesmos, já que de nada adiantaria investir em utilizar materiais que de fato, pouca (ou nenhuma) mudança iria trazer, efetivamente na prática. Assim, a escolha dos materiais foi resultado de uma equação que envolveu os custos que se teria e a qualidade esperada, para então garantir o interesse público. Nesse sentido, apresenta-se os materiais, dentre outros, utilizados no projeto.

4.1 Cabo de Rede

Para a nova rede no prédio da GAMA foram empregados cabos de rede UTP, conceituado por Pinheiro (2003, p.19) como:

O cabo UTP (*Unshielded Twisted Pair*) - par trançado sem blindagem é atualmente o cabo mais utilizado em redes de computadores. O cabo UTP tem como vantagens ser de fácil manuseio e instalação, além de permitir taxas de transmissão elevadas. O alto desempenho alcançado em termos de qualidade pelos cabos UTP, aliado ao baixo custo de aquisição e instalação dos mesmos nas redes de computadores, motivou a padronização tanto por parte dos projetistas quanto dos fabricantes que os utilizam em seus projetos e precisam garantir a confiabilidade e o desempenho do cabeamento.

Com o objetivo de obter uma taxa de transmissão de dados satisfatória optou-se pelo emprego de cabos de rede categoria Cat6, já que o mesmo possui taxa de transferência melhor que o cat5. Para utilização do cabo categoria 6 verifica-se a preferência do mesmo em substituição do cabo de rede cat5. Conforme ensinamento de Velloso (2014):

"Categoria do cabo 6 (CAT6): definido pela norma ANSI EIA/TIA-568-B-2.1, possui bitola 24AWG e banda passante de até 250MHz e pode ser usado em redes *gigabit Ethernet* à velocidade de 1.000Mbps (CAT6 é recomendado pela norma EIA/TIA-568-B."

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Corroborando com o entendimento de Velloso (2014), Fey e Gauer (2014, p.77) explicam que o surgimento atual de maior largura de banda, necessita obviamente de cabos de redes com maior qualidade:

Os cabos UTP foram evoluindo nas ultimas décadas, a partir do final dos anos 1980, e ganha uma classificação baseada na categorização desses cabos. quanto maior a categoria, maior a qualidade do cabo, suportando maior taxa de dados (*bits* por segundo), em consequência de possuir uma maior largura de banda (*Hertz*).

De acordo com Fey e Gauer (2014, p. 239) os cabos UTP 4P Cat6 possuem as seguintes características:

Cabos de 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em polietileno especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, nas opções CM e CMR; Diâmetro externo nominal de 6,0mm, massa líquida nominal 42 kg/km em lance padrão de 305 m; Atende as especificações ANSI/TIA/EIA568B.2 e ISO/IEC 11801, Categoria 6, para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (*Patch Panels*) e os conectores nas áreas de trabalho; Devem expor em toda sua extensão a marcação de comprimento e categoria, assim como a quantidade de pares.

Em seguida, Fey e Gauer (2014) apresentam a categorização do cabo UTP, conforme a tabela 01:

Tabela 01: Categorização de Cabo UTP

Cat 5	até 100 Mbps	100Base-T (FastEthernet)
Cat 5e	até 1 Gbps	1000Base-T (GigaEthernet)
Cat 6	até 1 Gbps	Cabos Blindados (Alguns Modelos)
Cat 6a	até 10 Gbps	Cabos Blindados
Cat 7	até 10 Gbps	Cabos Blindados
Cat 7a	até 40 Gbps	Cabos Blindados
Cat 8	até 40 Gbps	Em análise para definição

Fonte: Tabela adaptada Fey e Gauer (2014, p. 178)

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

4.2 *Switches*

Para Coelho (2003) os *switches*:

São os componentes mais importantes de um ambiente de rede atualmente. Além de efetuarem segmentação (função já realizada pelas *bridges*), eles podem garantir uma certa banda para cada porta. um *switch* lê o endereço físico de cada frame, repetindo-o somente para o computador ou os computadores para os quais o frame foi endereçado.

O autor esclarece que não há definição clara dos tipos de *switches* já que essa definição varia de acordo com o fabricante do equipamento, mas é possível, ainda de acordo com Coelho (2003) observar as seguintes características que auxiliam na classificação dos mesmos: "Velocidade do barramento interno (*backplane*), Velocidade e tipo de portas, Tamanho do *buffer* interno para pacotes, Mecanismos de *forwarding* e uso de VLAN".

Com a utilização de cabos UTP Cat6, que como descrito, permite uma maior transferência de dados, conseqüentemente deve-se utilizar *switch* que possa suportar essa vazão. Nesse sentido, precioso é o ensinamento de Fey e Gauer (2014), acerca da utilização de *switch* com padrão *Giga Ethernet*: "Na atualidade o padrão *Giga Ethernet* está se tornando comum em redes locais utilizando o cabo de par trançado (UTP) categoria 5e ou superior. Isso possibilita que o segmento do *switch* possa funcionar a 1 Gbps *full-duplex*."

Dessa maneira, foi utilizado no projeto um *switch* de 48 portas modelo TP-Link TL-SG 1048 na sala do servidor, e nos departamentos do prédio o *switch* modelo TP-Link TL-SG 1016 que, de acordo com o fabricante, apresentam as características que vão ao encontro do objetivo do projeto que é dar uma maior vazão na taxa de transferência de dados, permitindo uma rápida resposta após a análise dos mesmos. Assim, as características são:

Switch de 48 portas TP-Link TL-SG 1048: não possui complexidade no gerenciamento sem necessidade de configuração, o equipamento detecta automaticamente a velocidade do *link* do dispositivo de rede (10, 100 ou 1000Mbps) e se ajusta para melhorar o desempenho assegurando assim uma transmissão de dados confiável.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Switch Gigabit de 16 portas TL-SG1016: além de possuir a configuração de auto ajuste descrita no modelo anterior, possui também uma inovação na tecnologia que de acordo com o fabricante ajuda a economizar em até 15% de consumo de energia elétrica.

4.3 Racks

Os *switches* antigos no prédio da GAMA estavam dispostos sem proteção alguma sobre a laje do prédio contribuindo ainda mais para uma rede ineficaz. Para sanar esse problema foram adquiridos *racks* para acomodação dos referidos *switches*, com as seguintes medidas:

01 *Rack* de piso; 01 *Rack* de 19U; 05 *Racks* de 5U.

Buscou-se com isso, o atendimento da norma EIA ANSI/EIA 3109 e suas respectivas edições, conforme lição de Fey e Gauer (2014, p. 122):

A norma mencionada trata exclusivamente da padronização dos *racks* (gabinetes), painéis e periféricos utilizados internamente em um cabeamento estruturado; Os equipamentos contemplados na norma são: *patch panel*, guia de cabo, *rack* torre, *rack* fechado, bandeja frontal, bandeja deslizante, parafuso porca gaiola e *switches*.

A Figura 05 apresenta a imagem de um parafuso porca gaiola citado pelos autores:

Figura 05: Parafuso Porca Gaiola



Fonte: Fey e Gauer (2014, p. 125)

4.4 Eletrocalhas

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Figura 06: Eletrocalhas



Fonte: SENAI (2012, p. 62)

A quantidade de cabos de rede cat5 utilizada no prédio da GAMA cresceu exponencialmente e de forma desordenada haja vista o aumento significativo de dispositivos finais pelos usuários. Diante desse aumento, houve a distribuição de cabos de forma a atender rapidamente as necessidades surgidas, contudo, a falta de planejamento, a falta de um local adequado para disposição dos referidos cabos resultou em um emaranhado de cabos que prejudicou até mesmo uma simples identificação dos mesmos, não permitindo assim, uma eficiente manutenção.

Visando eliminar essa situação, foi instalado eletrocalhas metálicas ao longo da coluna principal do prédio da GAMA para uma correta distribuição nos respectivos departamentos e com o intuito de não se deixar cabos expostos também foram utilizadas canaletas plásticas nos setores.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Para o emprego das eletrocalhas metálicas foram observados a taxa de ocupação máxima que é de 50%, de acordo com o Núcleo de Educação a Distancia SENAI (2012) , como mostrado na tabela 02, além da possibilidade da passagem futura de mais cabos, sem, obviamente, comprometer a taxa de ocupação máxima.

Tabela 02: Taxa de ocupação de eletrocalhas

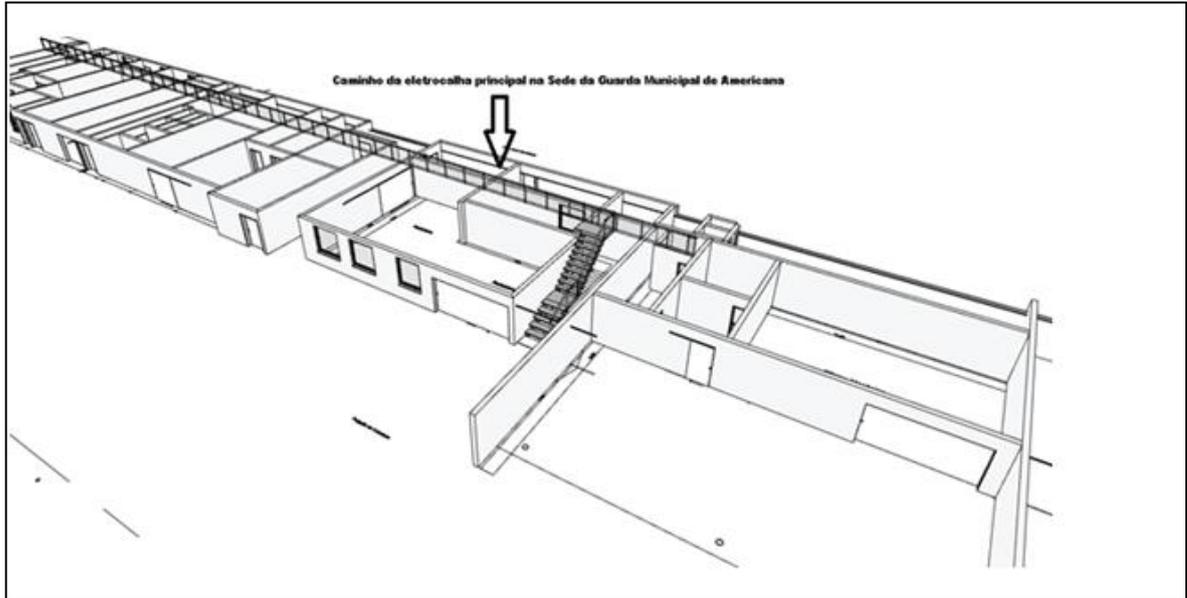
ELETROCALHAS DIMENSÕES COMERCIAIS LARGURA X ALTURA	DIÂMETRO DO CABO (MILÍMETROS)	
	5,2MM	6,5MM
50x25	20	13
50x50	40	26
75x50	60	39
75x75	92	59
100x50	80	52
100x75	120	78
100x100	160	104
150x100	245	157
200x100	327	209
300x100	190	314

Fonte: SENAI (2012, p. 62)

Dessa forma, a eletrocalha, foi então fixada na viga principal da estrutura predial com o objetivo de melhor distribuição dos cabos conforme figura 07:

Figura 07: perspectiva da Sede com o caminho da eletrocalha principal

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi



Fonte: os autores

De acordo com Fey e Gauer (2014, p. 240):

As eletrocalhas são bandejas destinadas à condução e distribuição de fios e cabos, fabricadas em chapas de aço SAE 1008/1010, conforme a NBR 1188892 e NBR 7013; Dobradas em forma de “U” com virola; Serão totalmente perfuradas, oferecendo ventilação nos cabos, com furos oblongos de 7x25 mm, espaçados entre si em 25 mm no sentido transversal e 38 mm no sentido longitudinal; As curvas e acessórios seguirão as mesmas características construtivas do trecho reto; Acabamento em pintura eletrostática à pó.

Os autores também esclarecem as características das canaletas plásticas fabricadas em material PVC:

Canaletas em PVC 40x16; Dimensão útil de 380 mm; Resistência à propagação da chama; Sem continuidade elétrica; Eletricamente isolante; As canaletas permitem pintura com esmalte sintético; Devem acompanhar as canaletas, as emendas, curvas, junções e materiais necessários para a fixação, assim como os espelhos para as Tomadas de Telecomunicações.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

5 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Houve a fixação das eletrocalhas, conforme já descrito, na viga principal utilizando suporte tipo "mão francesa" para suportar a estrutura sem que haja o risco de envergadura com o peso, fixado então com parafusos.

Após a fixação iniciou-se a passagem do cabo de rede Cat6 pelas mesmas de modo que os mesmos ficaram estendidos no interior da eletrocalha sem sofrer qualquer tipo de torção, que poderia resultar no rompimento dos mesmos e conseqüente perda de sinal.

Na sala do servidor foi fixado o *rack* de 19 U com a instalação do *switch* de 48 portas TP-Link TL-SG 1048. Dessa sala, os cabos de rede Cat6 seguem pelas eletrocalhas e descem pelo perfilado perfurado até as respectivas salas, sendo os mesmos conectados aos *switches* de 16 portas TP-Link TL-SG 1016, que foram fixados em *miniracks* de 5U.

Dos *miniracks* o cabo de rede segue por canaleta de PVC até o equipamento.

Após a crimpagem dos cabos de rede Cat6 com a utilização de conectores RJ-45 Cat6, foi efetuado o devido teste para verificação de crimpagem utilizando um testador de cabos para prevenir qualquer tipo de mau funcionamento dos mesmos.

Feito esses procedimentos, os dispositivos finais (*desktops*/impressoras) foram conectados à nova rede e a seguir houve a retirada de todos os cabos de categoria Cat5, retirando dessa forma o aspecto até então apresentado de uma infraestrutura desordenada com cabeamento exposto e instalado sem observância de qualquer tipo de norma, pois, em muitas das vezes, a antiga rede estava instalada juntamente com cabos de energia, ocasionando o chamado ruído, que causam danos significativos a transmissão de dados. Há segundo Forouzan (2010), vários tipos de ruídos que prejudicam o desempenho da rede, tais como térmicos, impulsos etc. No caso da antiga rede, o que se verificava comumente era o ruído por impulso. Nas palavras do autor: "O ruído por impulso é um pico (um sinal com grande energia em um curtíssimo espaço de tempo) proveniente de cabos de força, relâmpagos e assim por diante."

Verifica-se então que esse tipo de ruído prejudica demasiadamente o desempenho da rede, que sofria constantes interrupções na transmissão de dados ocasionando em muita

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

das vezes a interrupção total dos serviços que necessitavam de uma rede estável funcionando.

Outro problema enfrentado na antiga rede estava relacionado à disposição dos *switches* utilizados que além de não suportar a transmissão de dados *gigabit*, estavam colocados sem qualquer proteção e em qualquer lugar em quantidade desconhecida que, até mesmo, surpreendeu a existência de *switch* conectados em outros *switches* causando o efeito de cascadeamento que de acordo com Leonardo Furtado, da Academia Cisco CCNA (2015):

É a simples interconexão de dois ou mais *switches* em série. Para estas conexões entre os *switches*, são empregadas portas ou interfaces convencionais; as mesmas portas/interfaces que são utilizadas para conectar qualquer dispositivo cliente (ex: computadores, *laptops*, roteadores, *firewalls*, pontos de acesso, etc.).

Obviamente que essa conexão prejudica o desempenho de transmissão, como os comumente enfrentados na sede da Guarda Municipal. Nesse sentido, segundo Leonardo Furtado (2015): “o maior problema com relação ao cascadeamento está justamente relacionado ao desempenho das conexões entre os *switches* envolvidos. Quanto maior for a quantidade de *switches* em uma “cascata”, maior será o problema de escalabilidade.”

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

6 ESCALABILIDADE

Uma infraestrutura de rede deve possuir uma característica que permita um aumento em dispositivos finais sem que influencie negativamente no desempenho dos já existentes.

Conforme Velloso (2014, p. 375):

Escalabilidade: Em telecomunicações, infraestrutura de tecnologia da informação; e na engenharia de *software*, escalabilidade é uma característica desejável em todo sistema, rede ou processo, que indica a habilidade de manipular uma porção crescente de trabalho de forma uniforme, ou estar preparado para crescer. Por exemplo, isso pode se referir à capacidade de um sistema em suportar um aumento de carga total quando os recursos (normalmente de *hardware*) são requeridos. A escalabilidade é assunto extremamente importante em sistemas eletrônicos, bancos de dados, roteadores, redes de computadores etc. Um sistema cujo desempenho aumenta com o acréscimo de *hardware*, proporcionalmente à capacidade acrescida, é chamado “sistema escalável”.

Observando essa característica foi desenvolvida então a infraestrutura da GAMA, com a utilização de *switches* capazes de suportar a inclusão de novos equipamentos permitindo que os já existentes continuem com o desempenho inicial ou que pelo menos tenha o mínimo de impacto sofrido.

Essa medida além de desejável, é por óbvio necessária, pois uma reestruturação demanda investimento e não tem sentido em montar uma rede que atenda somente as necessidades atuais.

Assim, visando a agregação de novos equipamentos para um melhor atendimento à população foi desenvolvida a rede implantada com o objetivo de evitar o mínimo de desperdício de tempo, custos, mão de obras, etc. Aliás, nesse aspecto é preciosa a lição de Pallares (2001): "Escalabilidade O *software* que suporta o *Data Warehouse* deve ser capaz de manipular o crescimento do uso e a mudança na forma de usar. A habilidade de escalabilidade significa proteger o investimento em pessoas, aplicações e *software*."

Partindo então dessa premissa, qual seja, na proteção do investimento feito para a implantação dessa nova rede, projetou-se a mesma com capacidade deste aumento sem que haja impacto negativo significativo na existente, pois do contrário, ou seja, se assim não fosse, de nada adiantaria ter um investimento atual e em um curto espaço de tempo ter que



Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

trocar toda a rede, como aconteceu com a atual, para que novos equipamentos fossem instalados para que entrassem em funcionamento, teria aí um desperdício do dinheiro público, que é algo inadmissível quando se trata do orçamento público.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

7 RESULTADOS

Após o diagnóstico da rede existente verificou-se vários problemas que impediam um funcionamento satisfatório da rede, tais como baixo desempenho, falta de conexão com os *switches*, cabeamento antigo cat5, ocasionando assim lentidão de acesso à *Internet*, que tornava a situação comprometida.

Assim o projeto ora desenvolvido teve o objetivo de mitigar os problemas encontrados e contribuir para a otimização dos serviços da Guarda Municipal de Americana que necessitam da utilização da *Internet*, tais como pesquisa de dados pessoais, veiculares, monitoramento de imagens por vídeo, comunicação eletrônica com demais órgãos públicos, instituições particulares e com o público em geral que necessita dos serviços.

A substituição da rede desde equipamentos, cabeamentos, etc. permitiram melhorias no tráfego de dados, que passou a ser feito de forma mais rápida, possibilitando assim:

- Mais segurança, pois se não for observada há comprometimento, tanto em aspectos físicos quanto lógicos da mesma, além, é claro, de afetar outros fatores, por isso é necessário salientar o ensinamento de Kurose e Ross (2010, p.41):

A internet se tornou essencial para muitas instituições hoje, incluindo empresas grandes e pequenas, universidades e órgãos do governo. Muitas pessoas também contam com a Internet para suas atividades profissionais, sociais e pessoais. Mas atrás de toda essa utilidade e entusiasmo, existe o lado negro, um lado no qual 'vilões' tentam causar problemas em nosso cotidiano danificando nossos computadores conectados à Internet, violando nossa privacidade e tornando inoperantes os serviços da Internet dos quais dependemos (SKOUDIS, 2006).

A área de segurança de rede abrange como esses vilões podem ameaçar a redes de computadores e como nós, futuros especialistas no assunto, podemos defender a rede contra essas ameaças ou, melhor ainda, criar novas arquiteturas imunes a tais ameaças em primeiro lugar.

- Implantação de uma topologia que permita maior disponibilidade, tornando a rede mais estável, minimizando as ocorrências em que a Sede da Guarda Municipal permanecia sem conexão, facilitando assim o gerenciamento da rede. Nesse sentido se tem a lição de Batista (2013, p.39):

O objetivo maior da gerência de redes é garantir o maior tempo de disponibilidade possível para os recursos e serviços da instituição. Para ajudar a alcançar esse

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

objetivo existem várias outras boas práticas além da atividade de gerência. Uma dessas atividades é o desenho racional da topologia da rede.

- Maior gerenciabilidade, com a observância das normas atinentes ao assunto, documentando todos os procedimentos adotados, utilização de equipamentos adequados, orientando assim o administrador dessa rede que poderá identificar rapidamente eventuais falhas, pois houve a divisão setorizada da rede em *switches* padrão *Giga*, fazendo com que apenas determinado departamento fique sem acesso à rede, sem prejudicar o funcionamento dos demais setores, podendo então trabalhar para o restabelecimento rápido daquela seção prejudicada, que de acordo com Pinheiro (2003, p.159):

[...] um sistema de cabeamento realizado sem um bom projeto e sem qualquer consideração pelas normas poderá até funcionar bem inicialmente. No entanto, com uma documentação escassa ou mesmo inexistente, utilizando ainda componentes de procedências e qualidades duvidosos, estará sujeito a problemas freqüentes de difícil localização e solução, criando dificuldades para um crescimento futuro e para o gerenciamento de toda a rede.

- Maior desempenho, pois com a conexão estabelecida entre um *switch* localizado no servidor com o respectivo *switch* do setor, foram excluídos *switches* que prejudicavam a fluidez do tráfego permitindo o envio de vários quadros simultâneos dos dispositivos finais sem que haja colisão, e conseqüentemente houve uma comunicação mais rápida dos equipamentos permitindo assim um melhor desempenho, conforme ensinam Tanenbaum e Wetherall (2011, p.182):

Um *switch* melhora o desempenho em relação a um *hub* de duas maneiras. Primeiro como não existem colisões, a capacidade é usada de modo mais eficiente. Segundo, e mais importante, com um *switch*, vários quadros podem ser enviados simultaneamente (por estações diferentes). Esses quadros alcançarão as portas do *switch* e trafegarão pela placa integrada do *switch* para ser enviados nas portas apropriadas.

- Garantia de escalabilidade tendo em vista que a rede ora desenhada foi projetada para possibilitar o aumento de dispositivos finais sem que haja impactos significativos, tais como perda de desempenho dos demais, possibilitando assim uma implantação de um cabeamento que permita maior velocidade e

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

conseqüentemente um melhor atendimento à população. Nesse sentido, conforme lição de Fey e Gauer (2014, p.69):

Porque da necessidade do cabeamento e velocidades maiores? Algumas razões para manter o cabeamento atualizado: O tamanho das aplicações e a taxa de transferência de dados necessária estão aumentando; As aplicações estão mais complexas e requerem maior largura de banda para operarem; A demanda por performance nas novas aplicações deve fazer o cabeamento ser capaz de manter-se atendendo as exigências por pelo menos 10 anos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da necessidade de manter a expansão da rede de computadores e ao mesmo tempo mantê-la segura e estável ainda há muito que ser feito tais como a aquisição

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

de novos computadores com configurações mais robustas e atuais, que suportem a recepção de dados com placas de redes *Giga*, por exemplo, conforme processo licitatório em andamento, aquisição de mais um *link* de *internet* com o intuito de garantir a disponibilidade do sinal através de um balanceador em fase de elaboração de edital, juntamente com a aquisição de prestação de serviço de telecomunicação.

Também nessa segunda etapa será necessária a aquisição e implantação de um *firewall* para que haja efetivo controle de acesso e mais segurança na transmissão dos dados, aquisição e implantação de um servidor que garanta que seja a possibilidade de se efetuar cópias de segurança e armazená-las adequadamente pelo tempo preciso, criação de diretivas de grupo, criação de uma intranet que permita a troca de informações/dados em rede interna, implantação de boletim de ocorrência eletrônico preenchido e disponibilizado à população que dele necessitar, etc.

Outro aspecto que deve ser considerado nessa próxima fase que também possui relevância é a implantação de *software* que permita o gerenciamento da rede, tal como o *Zabbix* ou o *Nágios* que contribuirá para o que administrador monitore a rede de forma eficaz com o objetivo de diminuir o tempo de eventual indisponibilidade.

Essas medidas, como visto, são de extrema importância e a implantação das mesmas contribuirá para que a Guarda Municipal de Americana esteja efetivamente apta para entrar em um cenário digital atendendo a demanda da sociedade com a qualidade que precisa ser, e que atualmente é uma realidade, para todos, inevitável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, Gustavo. **Introdução à Rede Ipê**. Rio de Janeiro: Escola Superior de Redes, 2013. 293 p.

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

- COELHO, Paulo Eustáquio. **Projeto de redes com cabeamento estruturado**. Belo Horizonte: Instituto Online, 2003.
- DANTAS, Mario. **Redes de comunicação e computadores**. Florianópolis: Visual Books, 2010. 448 p.
- FEY, Ademar Felipe; GAUER, Raul Ricardo. **Cabeamento Estruturado: da Teoria à Prática**. 2. ed. Caxias do Sul: Itit, 2014. 254 p.
- FOROUZAN, Behrouz A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2010.
- LEONARDO FURTADO. **Diferenças entre Cascateamento e Empilhamento**. 2015. Disponível em: <<http://academiaccna.com.br/word/?p=122>>. Acesso em: 20 maio 2019.
- KUROSE, James F; ROSS, Keith W. **Rede de computadores e a Internet: uma abordagem top-down**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 592 p.
- NUCLEO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA SENAI. **Cabeamento Estruturado**. Santa Catarina: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de Santa Catarina, 2012.
- PINHEIRO, José Mauricio S.. **Guia completo de cabeamento de redes**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito administrativo brasileiro**. 32. ed. São Paulo: Malheiros, 2006.
- MORIMOTO, Carlos E. **Redes: Guia Prático**. Porto Alegre: Sul Editores, 2008. 555 p.
- PALLARES, Alberto Campos. **Redes e Sistemas de telecomunicações**. São Paulo: Brasport, 2001. 255 p.
- TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David J.. **Rede de computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011. 583 p.



Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

VELLOSO, Fernando. **Informática: Conceitos básicos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

ANEXO

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA

Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi

Para implementação de infraestrutura de rede foram adquiridos, dentre outros:

- Eletrocalhas de medidas 150X50X3000mm;
- Perfilado perfurado de medidas: 38X38X6000mm;
- Alem de outras peças necessárias à fixação da eletrocalha;
- Cabos de rede Cat6 (900m);
- Balanceador TP-Link Load Balance 2WAN/3LAN TL-R480T+;
- *Switch* de 48 portas TP-Link TL-SG 1048;
- *Switches* de 16 portas TP-Link TL –SG 1016;
- Miniracks organizador cujas medidas são 5UX350mm 19”;
- Identificador/rotulador de cabo de rede;
- Desktops i5 com placa de vídeo, que são utilizados para monitoramento.