

---

# Trabalho Cabeamento Estruturado

*Julio Cesar Jardim Pereira, Rubens Ussuy Brandão, Tiago Martins  
Ferreira*

*JRT Treinamentos*

---

**E**ste projeto tem como objetivo oferecer uma infraestrutura com alta tecnologia de transmissão de dados, disponibilizando a comunicação para a empresa fictícia JRT Treinamentos. Para isso, serão utilizadas normas regulamentadoras como, NBR-14565-2007 e TIA/EIA-568-B e produtos de qualidade afim de oferecer segurança, confiabilidade, crescimento, facilidade de manutenção e gerenciamento futuro pelos profissionais de tecnologia da informação.

*20 de agosto de 2017*

## Lista de figuras

1	Planta Piso 1 . . . . .	6
2	Planta Piso 2 . . . . .	7
3	Rack Piso 1 . . . . .	9
4	Rack Piso 2 . . . . .	10
5	Diagrama da Rede . . . . .	11
6	Cronograma de Implementação . . . . .	15

## Lista de tabelas

1	Equipamentos e Materiais Utilizados . . . . .	12
2	Identificação Pontos Piso 1 . . . . .	13
3	Identificação Pontos Piso 2 . . . . .	14
4	Orçamento Materiais e Mão de Obra . . . . .	16

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>4</b>
1.1	Benefícios . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Requisitos</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Usuários e Aplicativos</b>	<b>4</b>
3.1	Usuários . . . . .	4
3.2	Aplicativos . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Planta Lógica - Elementos estruturados</b>	<b>5</b>
4.1	Estado atual . . . . .	5
4.2	Topologia . . . . .	8
4.3	Encaminhamento . . . . .	12
4.4	Memorial descritivo . . . . .	12
4.5	Identificação dos cabos . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Implantação</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Plano de certificação</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Plano de manutenção</b>	<b>16</b>
7.1	Plano de expansão . . . . .	16
<b>8</b>	<b>Orçamento</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Referências bibliográficas</b>	<b>17</b>

# 1 Introdução

O projeto será realizado para a empresa privada de treinamentos profissionalizantes a JRT Treinamentos. Temos como objetivo ofertar o serviço de cabeamento estruturado (dados e voz). Utilizando padrões dentro das normas estabelecidas de cada elemento na rede, para uma futura certificação da mesma. O prédio em questão terá 2 pisos que serão interligados através de cabeamento horizontal ligado ao armário de telecomunicações que se interconectam por um backbone.

## 1.1 Benefícios

Com a utilização de normas regulamentadoras e produtos de qualidade poderemos entregar um projeto que vise:

- Crescimento.
- Facilidade de manutenção e gerenciamento futuro.
- Interligação dos andares por meio de fibra óptica para evitar interferências eletromagnéticas.
- Pontos lógicos identificados para facilitar na identificação e manutenção da rede.
- Cabeamento estruturado para fornecer voz e dados com alta performance.

## 2 Requisitos

O projeto a ser realizado deverá fornecer um ponto de dados e voz para cada local onde existe uma mesa que possa ter um colaborador atuando, e contara a principio com 14 pontos de dados e 14 pontos para voz para o piso 1 e 10 pontos de dados e 10 pontos de voz para o piso 2.

Todo o cabeamento estruturado deverá ser implementado respeitando as normas que tratam desse assunto.

## 3 Usuários e Aplicativos

Os usuários vão fazer uso de aparelhos de telefone IP, e cada mesa listada na planta vai ter um computador e um telefone IP para utilização, o plano de ampliação da empresa inclui a criação de laboratórios de informática para cursos na área de TI, os cursos serão oferecidos no futuro.

### 3.1 Usuários

Atualmente a JRT Treinamentos conta com um total de 15 colaboradores sendo 2 secretárias, 1 gerente, 3 telefonistas, 2 técnicos de TI e 7 professores.

## **3.2 Aplicativos**

Atualmente a empresa conta com 3 servidores virtuais sendo 1 servidor de arquivos com Windows Server 2016, um servidor Active Directory também com Windows Server 2016, e um servidor PABX com Asterisk rodando em sistema operacional Debian 9, todas as máquinas virtuais se encontram em um unico servidor físico com o Hypervisor XenServer.

## **4 Planta Lógica - Elementos estruturados**

### **4.1 Estado atual**

A construção conta com a seguinte estrutura atualmente, 6 salas no piso 1 onde dessas 6 salas 5 delas contarão com infraestrutura de dados e voz, e no piso 2 conta com 9 salas onde 4 delas contarão com infraestrutura de dados e voz.

Ambos os pisos contam com estrutura para passagem do cabeamento, como eletrocalhas, canaletas, dutos e caixas de passagem. As Figuras 1 e 2 exemplificam as plantas dos pisos 1 e 2 já com a disposição dos pontos. Para realizar as distribuições dos pontos foi utilizado o software Dutotec que trabalha em conjunto com o AutoCad.

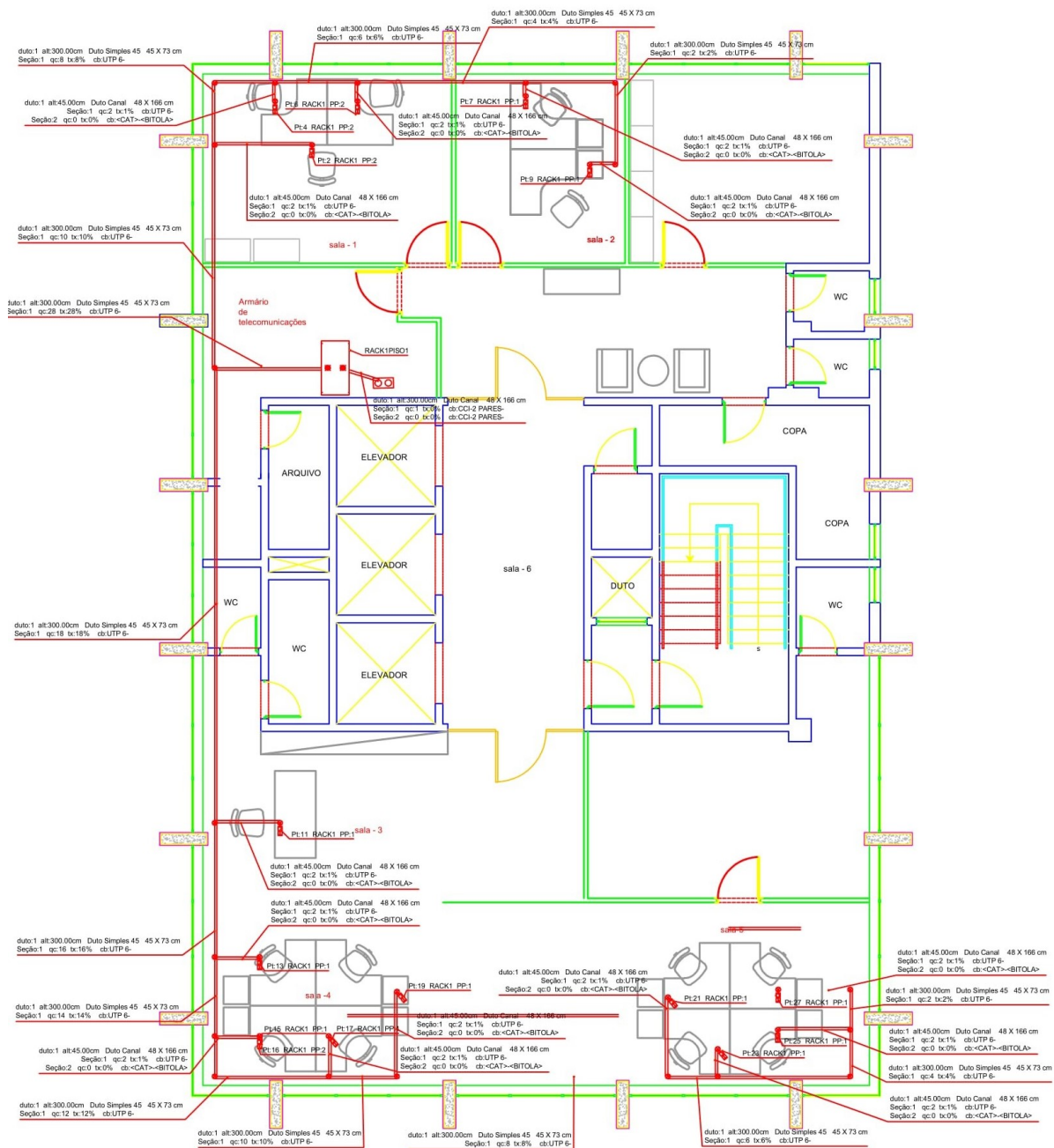


Figura 1: Planta Piso 1

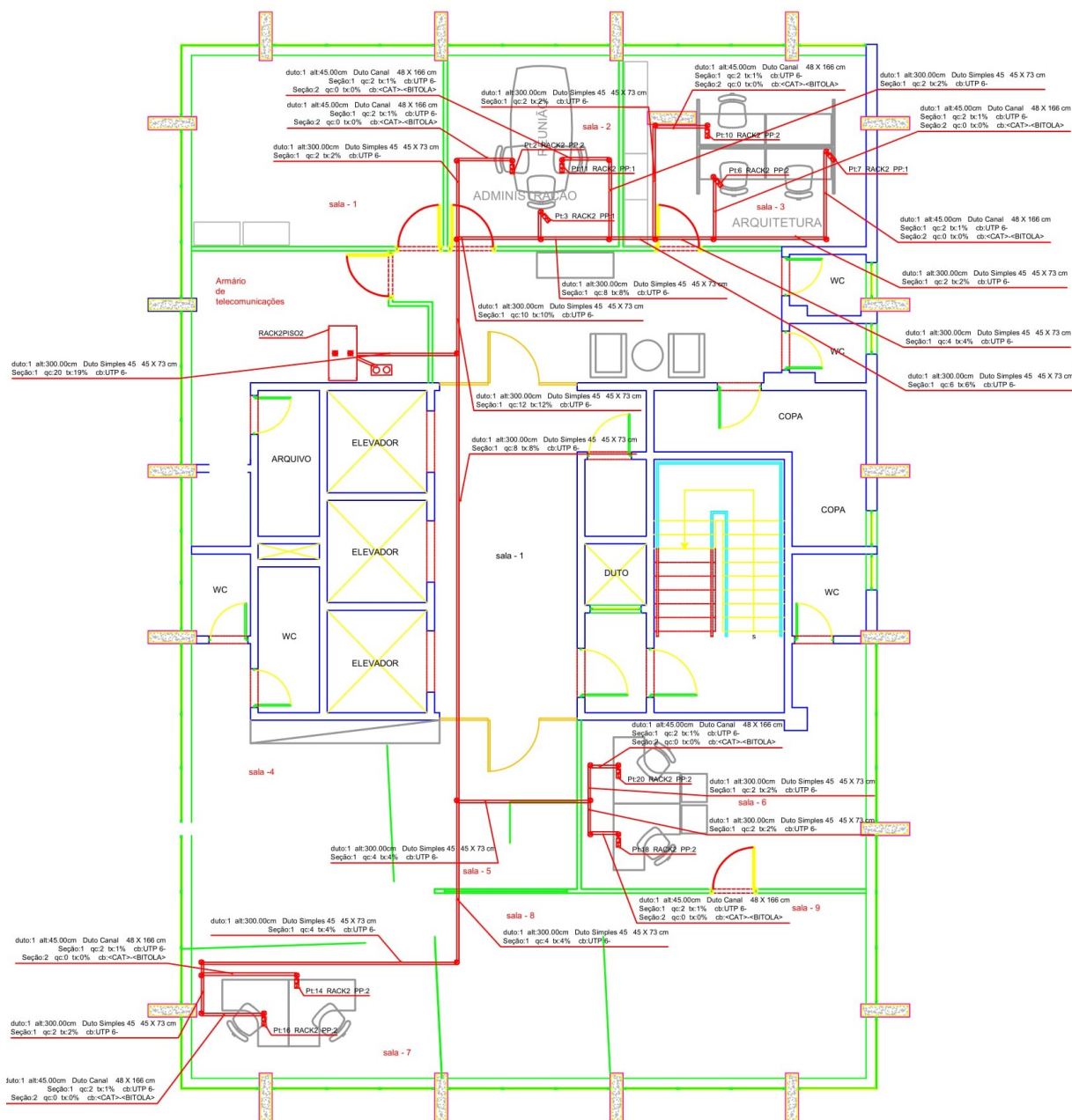


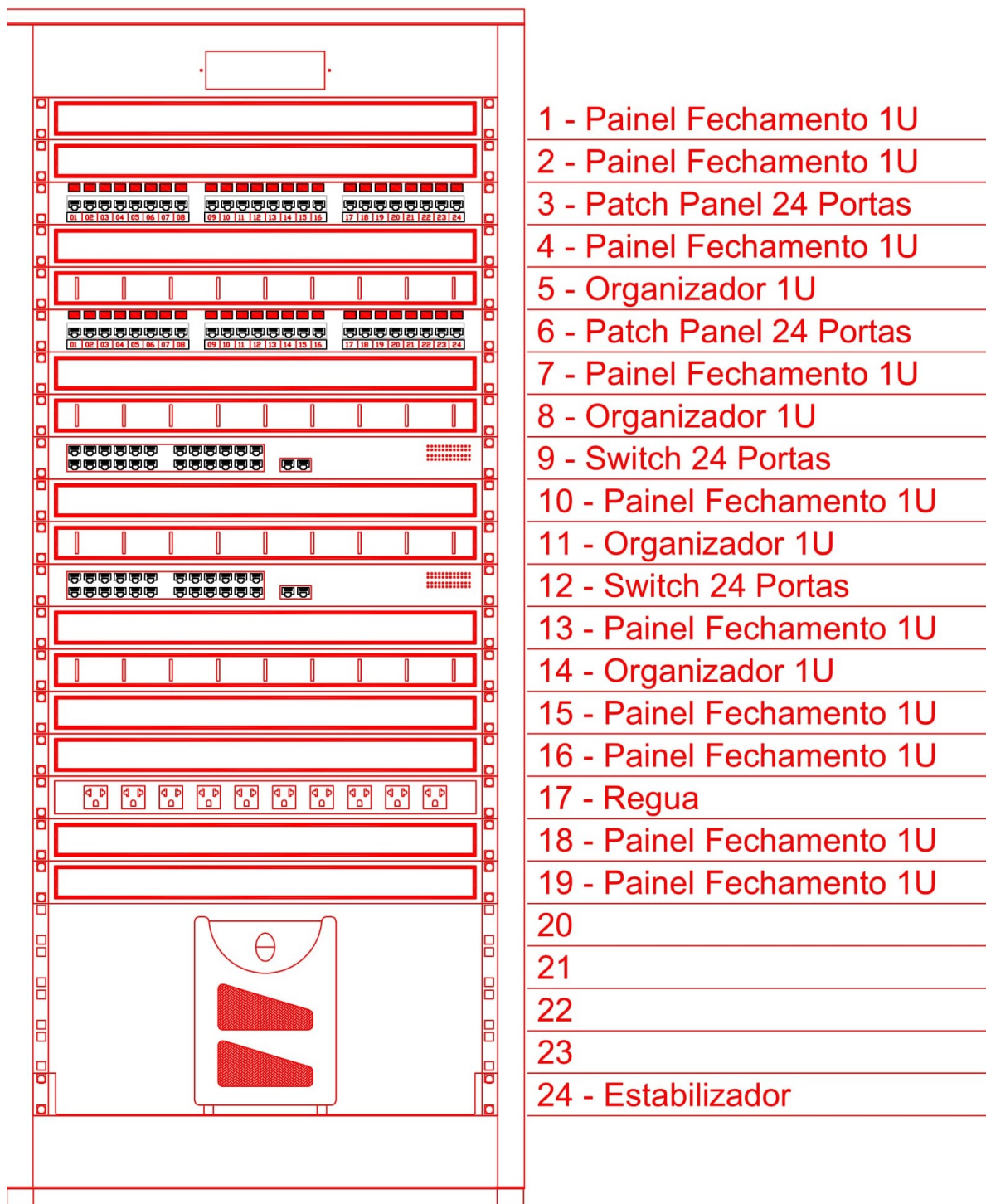
Figura 2: Planta Piso 2

## 4.2 Topologia

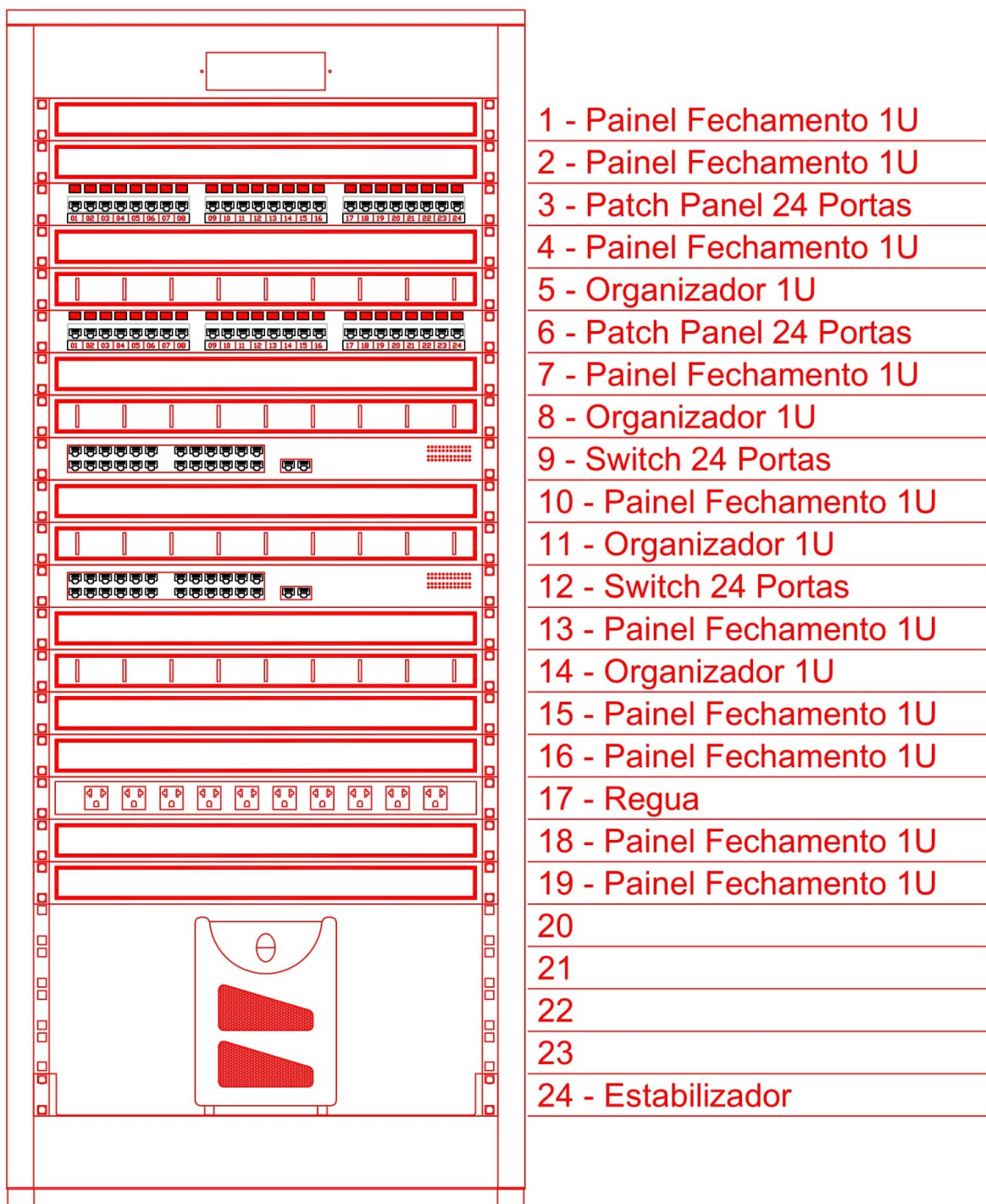
O layout do cabeamento horizontal se dá na topologia estrela, onde cada ponto de utilização está conectado ao concentrador de forma individual, evitando assim um blackout na rede. Para ligação dos pontos serão utilizados cabos UTP 6 acomodados em eletrocalhas aparentes suspensas a 3 metros do chão. As tomadas de telecomunicações serão instaladas a 45 cm do chão. O Backbone é feito através de fibra óptica para evitar gargalos no tráfego entre um pavimento e o outro. Apesar da modularidade oferecida pela disposição da rede, os switches foram empilhados afim de melhorar o compartilhamento entre os equipamentos, sendo assim, o switch de dados do pavimento 1 está empilhado com o switch de dados do pavimento 2, o que faz com que os equipamentos se comportem como se fossem um. O mesmo acontece com o switch destinado a Telefonia. Os Racks dos dois pisos contam com dois patch panels de 24 portas cada um, também conta com dois switches gerenciáveis de 24 portas cada, são destinados um patch panel e um switch de cada rack para voz e um patch panel e um switch de cada rack para dados. As figuras 3 e 4 demonstram como ficaram organizados os racks nos dois pisos.

A figura 5 demonstra como os racks dos dois pisos se interconectam.

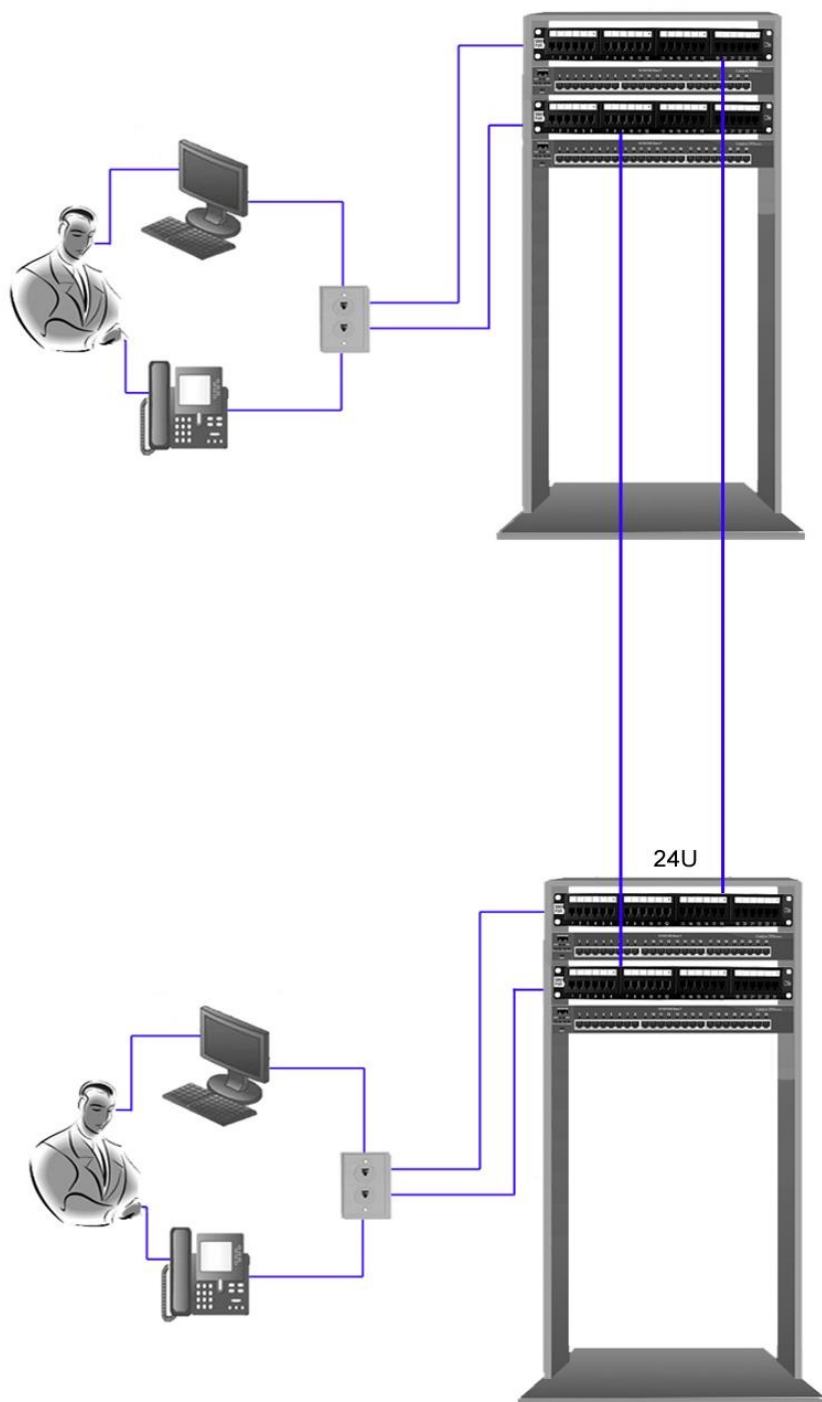




**Figura 3:** Rack Piso 1



**Figura 4:** *Rack Piso 2*



**Figura 5:** *Diagrama da Rede*

### 4.3 Encaminhamento

Todo o cabeamento será realizado utilizando eletrocalhas em área aparente, todas as tomadas de telecomunicação que disponibilizam dados e voz estão a 45cm do chão conforme normas legais.

### 4.4 Memorial descritivo

Na Tabela 1 temos a lista de equipamentos e materiais utilizados para elaboração do projeto, a tabela também conta com informações de quantidade estimada e fabricante.

**Tabela 1:** *Equipamentos e Materiais Utilizados*

Peça	Marca	Total
Organizador 1U	Furukawa	8
Regua	Furukawa	2
Tampa Plana Lisa	Furukawa	24.62
Caixa de derivação 1x1	Furukawa	24
RJ45	Furukawa	48
Caixa de derivação 2X2	Furukawa	13
Duto Simples 45	Tramontina	84.18
Rack 24U 970mm	Furukawa	2
Cabo lógico Categoria 6	Furukawa	817.90
Caixa de derivação 2X2	Furukawa	2
Painel Fechamento 1U	Furukawa	20
Tampa Plana Ranhurada	Furukawa	84.18
Nobreak	APC	2
Switch 24 Portas	Cisco	4
Caixa de derivação 2x2	Furukawa	24
Duto Canal	Tramontina	25.64
Duto Simples 25	Tramontina	3
Patch Panel 24 Portas	Furukawa	4
Porta Equipamento 2 RJ45	Furukawa	24

### 4.5 Identificação dos cabos

A tabela 2 representa a identificação dos pontos das 6 salas presentes no piso 1. A tabela 3 representa a identificação dos pontos das 9 salas presentes no piso 2, com a seguinte legenda:

- TO - Número da tomada de telecomunicação
- A - Patch Panel - Dados
- B - Patch Panel - Voz
- SL - Sala
- P - Piso

**Tabela 2:** *Identificação Pontos Piso 1*

LOCAL	SERVIÇO	IP	PORTA/PONTO
Sala 1	Dados	172.17.0.2	TO1ASL1P1
Sala 1	Voz	10.10.12.2	TO1BSL1P1
Sala 1	Dados	172.17.0.3	TO2ASL1P1
Sala 1	Voz	10.10.12.3	TO2BSL1P1
Sala 1	Dados	172.17.0.4	TO3ASL1P1
Sala 1	Voz	10.10.12.4	TO3BSL1P1
Sala 2	Dados	172.17.0.5	TO4ASL2P1
Sala 2	Voz	10.10.12.5	TO4BSL2P1
Sala 2	Dados	172.17.0.6	TO5ASL2P1
Sala 2	Voz	10.10.12.6	TO5BSL2P1
Sala 3	Dados	172.17.0.7	TO6ASL3P1
Sala 3	Voz	10.10.12.7	TO6BSL3P1
Sala 4	Dados	172.17.0.8	TO7ASL4P1
Sala 4	Voz	10.10.12.8	TO7BSL4P1
Sala 4	Dados	172.17.0.9	TO8ASL4P1
Sala 4	Voz	10.10.12.9	TO8BSL4P1
Sala 4	Dados	172.17.0.10	TO9ASL4P1
Sala 4	Voz	10.10.12.10	TO9BSL4P1
Sala 4	Dados	172.17.0.11	TO10ASL4P1
Sala 4	Voz	10.10.12.11	TO10BSL4P1
Sala 5	Dados	172.17.0.12	TO11ASL5P1
Sala 5	Voz	10.10.12.12	TO11BSL5P1
Sala 5	Dados	172.17.0.13	TO12ASL5P1
Sala 5	Voz	10.10.12.13	TO12BSL5P1
Sala 5	Dados	172.17.0.14	TO13ASL5P1
Sala 5	Voz	10.10.12.14	TO13BSL5P1
Sala 5	Dados	172.17.0.15	TO14ASL5P1
Sala 5	Voz	10.10.12.15	TO14BSL5P1

**Tabela 3:** *Identificação Pontos Piso 2*

<b>LOCAL</b>	<b>SERVIÇO</b>	<b>IP</b>	<b>PORTA/PONTO</b>
Sala 2	Dados	172.17.0.16	TO1ASL1P2
Sala 2	Voz	10.10.12.16	TO1BSL1P2
Sala 2	Dados	172.17.0.17	TO2ASL1P2
Sala 2	Voz	10.10.12.17	TO2BSL1P2
Sala 2	Dados	172.17.0.18	TO3ASL1P2
Sala 2	Voz	10.10.12.18	TO3BSL1P2
Sala 3	Dados	172.17.0.19	TO4ASL2P2
Sala 3	Voz	10.10.12.19	TO4BSL2P2
Sala 3	Dados	172.17.0.20	TO5ASL2P2
Sala 3	Voz	10.10.12.20	TO5BSL2P2
Sala 3	Dados	172.17.0.21	TO6ASL3P2
Sala 3	Voz	10.10.12.21	TO6BSL3P2
Sala 6	Dados	172.17.0.22	TO7ASL4P2
Sala 6	Voz	10.10.12.22	TO7BSL4P2
Sala 6	Dados	172.17.0.23	TO8ASL4P2
Sala 6	Voz	10.10.12.23	TO8BSL4P2
Sala 7	Dados	172.17.0.24	TO9ASL4P2
Sala 7	Voz	10.10.12.24	TO9BSL4P2
Sala 7	Dados	172.17.0.25	TO10ASL4P2
Sala 7	Voz	10.10.12.25	TO10BSL4P2

## 5 Implantação

A imagem 6 indica o cronograma para execução das etapas do projeto de cabeamento estruturado, desde a demarcação dos pontos até a finalização do projeto.

ATIVIDADE	AGOSTO						SETEMBRO			
	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20
Estudo da planta do edifício										
Demarcação dos pontos físicos										
Preparação física (furação/eletrodutos)										
Instalação dos Racks (patch panels/router)										
Passagem de cabos										
Conectorização										
Configuração (ativos/servidor)										
Verificação e testes dos pontos físicos										
Correções										
Certificação										
Encerramento										

**Figura 6:** Cronograma de Implementação

## 6 Plano de certificação

A certificação será executada por empresa diferente da executante do projeto no intuito de aumentar a confiabilidade dos testes executados no cabeamento;

A certificação deverá ser executada preferencialmente na modalidade “Link permanente”;

Ao final da certificação deverá ser entregue relatório final da certificação para cada ponto/segmento testado, constando o resultado do teste para cada parâmetro indicado;

Os testes de 100% dos segmentos de cabos deverão ser adotados os seguintes parâmetros de teste:

- Inspeção Visual;
- Wire Map;
- Comprimento;
- Atenuação;
- Resistência e Capacitância;
- Next;
- PSNext;
- Return Loss;
- Fext;

- Elfext;
- PSELFext;
- Propagation Delay;
- Delay Skew.
- A Certificação de 100% dos segmentos, de conformidade com as normas para a CATEGORIA 6;

## 7 Plano de manutenção

A manutenção será realizada a cada 3 meses nos dois primeiros anos e a cada 6 meses posteriormente, Serão realizadas trocas de componentes defeituosos decorrente de problemas de fabricação por um período de 5 anos. Visitas extras serão solicitadas até em 5 dias úteis após a solicitação do contratante.

### 7.1 Plano de expansão

Existe um projeto de expansão no que diz respeito a criação de um laboratório de informática na escola para realizar treinamentos na área de TI, na infraestrutura proposta é possível o aumento de 14 pontos de dados e 14 pontos de voz para o piso 1 e aumento de 9 pontos de dados e 9 de voz para o piso 2.

## 8 Orçamento

A tabela 4 apresenta o orçamento dos materiais e serviço de mão obra, a referente valor já engloba os custos com a certificação.

**Tabela 4:** *Orçamento Materiais e Mão de Obra*

Peça	Marca	Total	Valor	Valor Total
Organizador 1U	Furukawa	8 Unidade	R\$ 19,90	R\$ 159,20
Regua	Furukawa	2 Unidade	R\$ 140,00	R\$ 280,00
RJ45	Furukawa	48 Unidade	R\$ 29,00	R\$ 1.392,00
Rack 24U 970mm	Furukawa	2 Unidade	R\$ 1.087,90	R\$ 2.175,80
Cabo lógico Categoria 6	Furukawa	3 Caixas	R\$ 807,90	R\$ 2.423,70
Painel Fechamento 1U	Furukawa	20 Unidade	R\$ 7,00	R\$ 140,00
Nobreak	APC	2 Unidade	R\$ 1.997,90	R\$ 3.995,80
Switch 24 Portas	Cisco	4 Unidade	R\$ 6.999,00	R\$ 27.996,00
Patch Panel 24 Portas	Furukawa	4 Unidade	R\$ 503,77	R\$ 2.015,08
Mão de Obra				R\$ 10.000,00
<b>Total</b>				<b>R\$ 50.577,58</b>



## 9 Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14565: Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada. Rio de Janeiro: Abnt – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000. 48 p.
- MARIN, Paulo Sérgio. Cabeamento Estruturado: Desenvolvendo cada passo: do projeto à instalação. 3. ed. São Paulo: Érica Ltda., 2010. 336 p.
- TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION / ELECTRONIC INDUSTRIES ALLIANCE. 568-B.1-2001: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Arlington, Va, Estados Unidos: Telecommunications Industry Association 2001, 2001. 79 p.