

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICO EM  
REDES DE  
COMPUTADORES

DAYVSON CASTOR ZACARIAS DE MELO

DANIEL PARAISO MOUTINHO DA SILVA

LEONARDO DINIZ CANDIDO DA SILVA

**CABEAMENTO ESTRUTURADO:**

**Um avanço em infraestrutura e telecomunicação nos  
dias atuais**

DAYVSON CASTOR ZACARIAS DE MELO

DANIEL PARAISO MOUTINHO DA SILVA

LEONARDO DINIZ CANDIDO DA SILVA

## **CABEAMENTO ESTRUTURADO:**

# **Um avanço em infraestrutura e telecomunicação nos dias atuais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como requisito Parcial para  
obtenção do título de Tecnólogo em Redes de Computadores

Professora Orientadora: Msc Ameliara Freire Santos de Miranda

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

M528c Melo, Dayvson Castor Zacarias de  
Cabeamento estruturado: um avanço em infraestrutura e  
telecomunicação nos dias atuais / Dayvson Castor Zacarias de Melo,  
Daniel Paraíso Moutinho da Silva, Leonardo Diniz Candido da Silva.  
Recife: O Autor, 2022.

37 p.

Orientador(a): Msc. Ameliara Freire Santos de Miranda.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Tecnólogo em Redes de Computadores, 2022.

Inclui Referências.

1. Cabeamento. 2. Normas. 3. Rede. 4. Backbone. 5. Padronização. I.  
Silva, Daniel Paraíso Moutinho da. II. Silva, Leonardo Diniz Candido da.  
III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 004

*Dedicamos esse trabalho primeiramente a Deus e aos  
nossos familiares que sempre nos apoiaram para  
chegarmos até aqui e a todos os amigos que fizemos  
durante nossa jornada que nos incentivaram.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus por sempre nos guiar e nos ajudar durante todo esse tempo, principalmente durante as grandes batalhas das nossas vidas.

Gratidão a UNIBRA pela estrutura maravilhosa e todos os seus professores que sempre proporcionaram um ensino de altíssima qualidade.

Agradecemos as nossas famílias, por estarem sempre dos nossos lados apoiando e ajudando em todas as nossas decisões.

Somos gratos também ao professor Ismael Rodrigues que ajudou com todas as nossas dúvidas e nos ajudou bastante durante esse trabalho.

Agradecemos também a nossa orientadora Ameliara Freire Santos de Miranda.

*“Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal algum, porque tu estás comigo; a tua vara e o teu cajado me consolam.” (Salmo 23;4)*

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO .....	12
1.3. JUSTIFICATIVA.....	13
1.3 OBJETIVO .....	13
1.4 OBJETIVO ESPECIFICO .....	13
<b>2 REFERENCIAL TEORICO</b> .....	14
2.1 O USO DA NORMAS NO CABEAMENTO.....	15
2.1.2 NBR 14565.....	15
2.2 CABOS DE REDE .....	16
2.2.1 CABO DE PAR TRANÇADO BLINDADO (STP).....	16
2.2.2 CABO DE PAR TRANÇADO NÃO BLINDADO (UTP).....	17
2.2.3 FIBRA ÓPTICA.....	17
2.2.3.1 FIBRAS DE MULTÍMODO.....	18
2.2.3.2 FIBRAS DE MONOMODO .....	19
2.3 RACK.....	19
2.4 SWITCH .....	20
2.5 PATCH PANEL .....	21
2.6 DATACENTER.....	22
2.7 CABEAMENTO HORIZONTAL .....	23
2.8 CABEAMENTO VERTICAL .....	24
2.8.2 BACKBONE DE EDIFÍCIO .....	24
2.8.3 Backbone de Campus .....	25
2.9 SALA DE TELECOMUNICAÇÕES.....	25
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	26
<b>4 RECOMENDAÇÕES PARA O LABORATÓRO</b> .....	27
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	34
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	35

# **CABEAMENTO ESTRURADO:**

## **Um avanço em infraestrutura e telecomunicação nos dias atuais**

Daniel Paraiso Moutinho da Silva

Dayvson Castor Zacarias de Melo

Leonardo Diniz Candido da Silva

Professora Orientadora: Msc Ameliara Freire Santos de Miranda

**Resumo:** Com a crescente da área de transferência de dados no mundo e o grande uso de internet, o cabeamento estruturado também chamado de KET passou a ser bastante importante pois com ele foi criado o Backbone que conecta todos os continentes, para que eles tenham comunicação entre si. Foram criadas normas para que os cabeamentos fossem padronizados, um exemplo seria a (NBR 14565), norma brasileira com a proposta de criar uma padronização de cabeamento no Brasil, pois antigamente cada empresa realizava o cabeamento de maneiras diferentes. Com ele sendo feito de maneira correta temos várias vantagens, como a diminuição de tempo para identificar problemas, performance de rede melhorada e flexibilidade para mudanças no layout da rede.

**Palavras-chave:** Cabeamento. Normas. Rede. Backbone. Padronização.

**Abstract:** With the growth of the data transfer area in the world and the great use of the internet, the structural cabling also called KET became very important because with it the Backbone was created that connects all continents, so that they have communication each other. Standards were created for the cabling to be standardized, an example would be (NBR 14565), a Brazilian standard with the proposal to create a standardization of cabling in Brazil, since in the past each company carried out the cabling in different ways. With it being done correctly, we have several advantages, such as reduced time to identify problems, improved network performance and flexibility for changes in the network layout.

**Keywords:** Cabling. Standards. Network. Backbone. standardization.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ordem de cores para crimpagem de cabos .....	15
Figura 2 - Parte interna do Cabo STP .....	16
Figura 3 - Parte interna do cabo UTP .....	17
Figura 4 - Parte interna da fibra óptica .....	18
Figura 5 - Dispersão de luz da fibra multimodo.....	18
Figura 6 - Fibra monomodo .....	19
Figura 7 - Racks .....	19
Figura 8 - Acessórios para Racks.....	20
Figura 9 - Comparação de tamanho dos switches .....	20
Figura 10 - Patch Panel.....	21
Figura 11 - Datacenters.....	22
Figura 12 - Exemplo de Backbone Horizontal .....	23
Figura 13 - Exemplo de Backbone vertical .....	24
Figura 14 - Exemplo de Backbone de campus .....	25
Figura 15 - Switches do laboratório.....	27
Figura 16 - Rack 5U.....	28
Figura 17 - Local recomendado para o Rack 5U .....	28
Figura 18 - Cabos de rede expostos.....	29
Figura 20 - Calha de PVC.....	29
Figura 21 - Metragem dos cabos.....	30
Figura 22 - Tomadas de Telecomunicação .....	31
Figura 23 - Cabos de Rede Próximos a rede elétrica .....	32
Figura 24 - Distancia de Segurança do cabeamento .....	33
Figura 25 – Eletroduto de PVC .....	33

## 1 INTRODUÇÃO

Nas palavras de FELIPE e RICARDO (2018, p 3) no final dos anos 80, o Cabeamento estruturado teve que ser padronizado e organizado em redes locais, até os dias atuais o cabeamento estruturado vem sendo cada vez mais importante, de acordo com eles uma organização não consegue sobreviver nos dias atuais, por conta do atual crescente da competição no mundo digital. O cabeamento estruturado tem como objetivo organizar e unificar as instalações de cabos existentes, tornando em um sistema padrão. É uma estrutura regida por normas. Temos a importância das tomadas de telecomunicação que estão sempre presentes na área de trabalho. Elas têm como objetivo conectar o equipamento do usuário ao sistema e podendo ser utilizado por qualquer serviço de comunicações.

Com isso compreendesse que sem um cabeamento estruturado feito de forma correta, teríamos bastantes problemas com instabilidade e bastante dificuldade para identificar se houver rompimentos em cabos, causando a perda de sinal parcial ou até total em alguns casos. Apresentaremos também os tipos de cabos que devem ser utilizados sendo eles: Fibra óptica, cabos utp e stp. A diferença entre eles, e onde devemos implementá-lo. As normas criadas para o cabeamento e como elas são importantes para a padronização.

## 1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

De certa forma os problemas com o cabeamento de rede são bem fáceis de ocorrer, se não estiverem sendo feitas as manutenções e vistorias corretas ou se quando foi implementado não seguiu as normas de padronização, com isso surge vários problemas caso não sejam feitas de forma adequada.

Um dos problemas mais recorrentes são em relação os locais que são passados os cabos de rede, geralmente são locais com infiltração e que são de difícil acesso, que acaba dificultando a manutenção dos cabeamentos. Outro problema que pode acontecer seria a má instalação dos cabos que não devem ser colocados perto de fiações elétricas pois sofrem vários tipos de interferência, perda de performance e perda de dados ou totalmente desprotegidos sem o uso das calhas.

Identificamos alguns desses problemas em um laboratório. Tivemos ajuda do pessoal do Ti, que nos auxiliaram emprestando equipamentos para medição e identificação de cabos.

Durante nossa ida ao laboratório conseguimos identificar muito cabos de rede soltos pelo chão sem nenhum tipo de calha para protegê-los, switches soltos ao lado das bancadas sem nenhum tipo de trava ou proteção, fazendo com que seja vulnerável a qualquer à problema, cabos de rede passando no mesmo local que os cabos da rede elétrica, também nessa mesma sala vimos que eles utilizam 4 switches de 45 portas cada para apenas 50 computadores, o que para nós é um uso totalmente exagerado dos equipamentos.

Mesmo utilizando vários switches, muitos computadores ficam sem internet na maior parte do tempo que acaba por muitas vezes atrapalhando a utilização do laboratório, pois alguns softwares necessitam de internet para funcionar. Ao final da sala para não colocar mais switches, puxaram cabos e colocaram conectores fêmeas para conectar cada computador, com uso do equipamento que faz a medição de cabos. Conseguimos observar que alguns cabos passavam de 14 metros, o que dificultaria bastante passar esses cabos novamente.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Após nossa visita citada acima na problematização, resolvemos criar algumas recomendações para o cabeamento de um laboratório de informática de nossa região, pois percebemos que o cabeamento foi feito de forma errada e sem a utilização de normas, também existem quedas constantes de rede na maior parte das bancadas, fazendo com que várias atividades fossem atrapalhadas por esse motivo. Pois alguns softwares que nos utilizamos necessitam de internet. E também vimos muitos switches e cabos de rede soltos sem nenhuma proteção adequada. Por isso resolvemos criar essas recomendações para que no futuro seja implementado nesse laboratório para corrigir esses problemas.

### 1.3 OBJETIVO

Nas palavras de Gama et al. (2016) ele fala que as pessoas e as organizações precisam ter conhecimento sobre o cabeamento e normas para saber utilizá-las e gerar resultados positivos para a organização. Por isso vamos utilizar as normas de maneira correta no laboratório para que a rede se torne mais organizada e eficiente. Demonstrar porquê devem colocar os cabos em calhas para que eles fiquem mais seguros e o porquê devem utilizar um rack para que os switches não fiquem exposto a pessoas mal-intencionadas e ao próprio ambiente onde eles estão já que estão no chão onde qualquer pessoa poderia tropeçar e derrubar o equipamento causando um prejuízo enorme a faculdade.

### 1.4 OBJETIVO ESPECIFICO

- Criar uma lista de recomendações para o cabeamento do laboratório
- Demonstrar porque devem organizar os cabos de rede em calhas
- Mostrar o melhor local para se colocar um rack na sala levando em consideração a economia no uso de cabos
- Demonstrar a importância de implementar o uso de tomadas de telecomunicação.

## 2 REFERENCIAL TEORICO

Segundo FITZGERALD e DENNIS. (2011, p 160) quando o cabeamento da rede local foi feito pela primeira vez, no início dos anos 1980, ninguém pensou na rápida expansão que estava para acontecer. A rede obviamente cresceu bem mais além do número de usuários que foi projetada para suportar. O projeto de cabeamento de rede se tornou uma bagunça de cabos, confusa e ineficiente. Não havia nenhum padrão lógico para os cabos, e não havia nenhum projeto de cabeamento de rede. Inicialmente nas redes cabeadas “LANs” existia uma prática comum de instalar cabos de rede em qualquer lugar que fosse conveniente para as pessoas. Segundo eles eram realizados pequenos planejamentos com um longo prazo. Os hubs eram instalados em locais totalmente aleatórios e de difícil acessos apenas para atender às necessidades dos poucos usuários desses locais, os cabos eram colocados onde coubessem, sem muito planejamento. A colocação exata cabos e hubs na maior parte do tempo não era documentada, tornando muito mais difícil uma futura expansão ou até mesmo a troca de equipamentos e cabos, você tinha que encontrar o cabo e um hub antes que pudesse acrescentar um novo usuário. Com a explosão atual no uso de LANs, é importantíssimo planejar a instalação e a utilização do cabeamento. A etapa mais barata para se instalar a rede cabeada é durante a construção do edifício; cabear um edifício já existente pode custar bem mais caro. Os custos para se instalar cabos em geral são muito maiores do que o custo do próprio cabo, tornando caro reinstalar se o projeto de cabeamento não satisfizer às necessidades da organização.

De acordo com RICARDO (2021) durante a sua pesquisa identificou com alunos e coordenadores de uma faculdade, que eles eram totalmente insatisfeitos com a rede local, com isso ele identificou analisando laboratórios de informática que não havia cabeamento adequado para suportar e suficiente para comportar os equipamentos que estavam inseridos na rede. Observou também que as normas de cabeamento não estavam sendo utilizados de forma correta, resultando em baixo desempenho da rede e bastante perda de dados. Ao final do ano após a universidade ter utilizado o cabeamento de maneira correta naquela rede local, ele observou que os alunos se sentiram muito mais satisfeitos com a nova rede disponibilizada para eles, que conseguia ser de alto desempenho e sem quase nenhuma falha.

## 2.1 O USO DA NORMAS NO CABEAMENTO

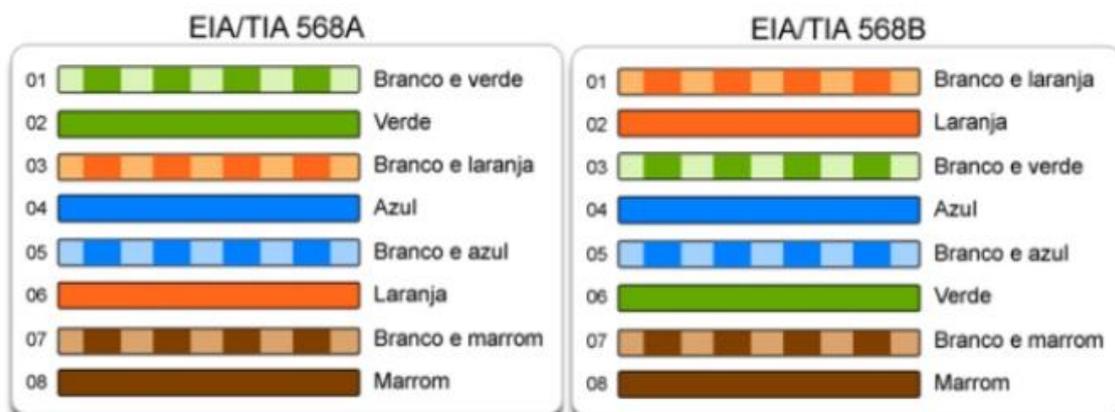
Com demonstra ALEXANDRE e COSTA (2019, p 75) que fez o uso das normas no cabeamento estruturado de sua universidade em um projeto, que tinha como objetivo adequar o cabeamento de rede para facilitar manutenções, organizações de cabos por cores para a fácil identificação, melhorar o desempenho. Após a utilização das normas durante seu projeto eles afirmam que por conta das normas implementadas caso ocorra uma futura expansão de rede está garantido a redução de custos, garantia de segurança, prevenção de falha humana e melhoria de desempenho durante muitos anos.

### 2.1.2 NBR 14565

Como monstra ALEXANDRE E CASTRO (2019, P 27) esta norma brasileira se baseia nas Normas Internacionais, ela especifica o cabeamento estruturado para o uso em um edifício ou um conjunto de edifícios comerciais, ela também especifica como devem ser feitas as infraestruturas de cabeamento em data centers. Ela cobre os cabeamentos metálico e óptico.

Por conta das normas foram criados dois modelos padrões para cabos, são eles o EIA/TIA568 A conhecido normalmente como tipo A e o EIA/TIA568 B também chamado de tipo B.

*Figura 1 - Ordem de cores para crimpagem de cabos*



*Fonte: Aj Serviços e tecnologias*

*Título - Normas e Padrões de Cabeamento Estruturado: Instalação*

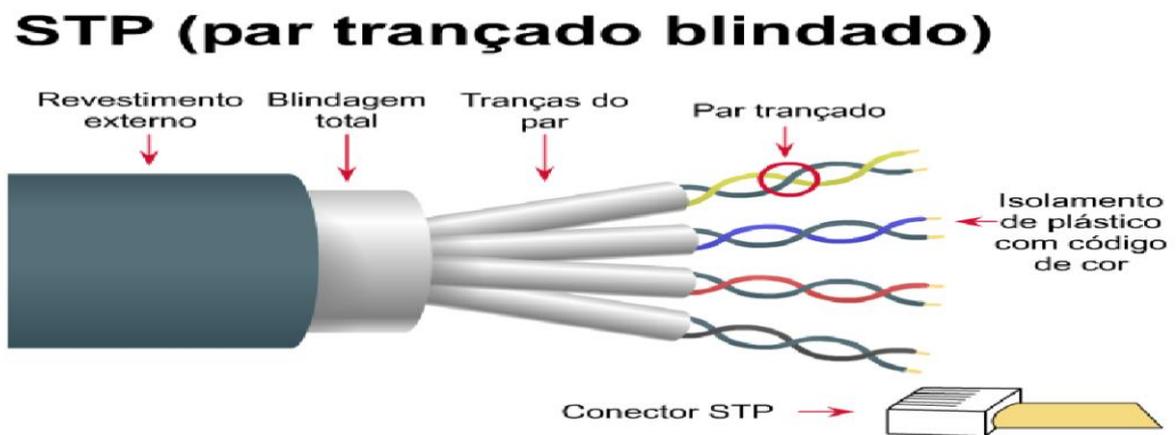
## 2.2 CABOS DE REDE

De acordo com RICARDO (2019, p 6) os cabos de rede mais seguros e aconselháveis para um cabeamento estruturado seriam os cabos de par trançados blindado (STP), cabos de par trançado não blindados (UTP) e cabos de tipo fibra óptica. Pois eles são bem mais seguros e duradouros e ainda não sofreriam interferências por eletromagnetismo, que só fazem prejudicar a transmissão de dados trocados por computadores.

### 2.2.1 CABO DE PAR TRANÇADO BLINDADO (STP)

Segundo FERNADES (2017, p 35) esse cabo especial que contém uma excelente blindagem e totalmente imune a interferências. Ele afirma que esse cabo era muito utilizado em redes do tipo token ring. A única desvantagem desse cabo também vem em relação a blindagem, por conta dela o cabo acaba ficando bem mais pesado que o normal e menos flexível.

Figura 2 - Parte interna do Cabo STP

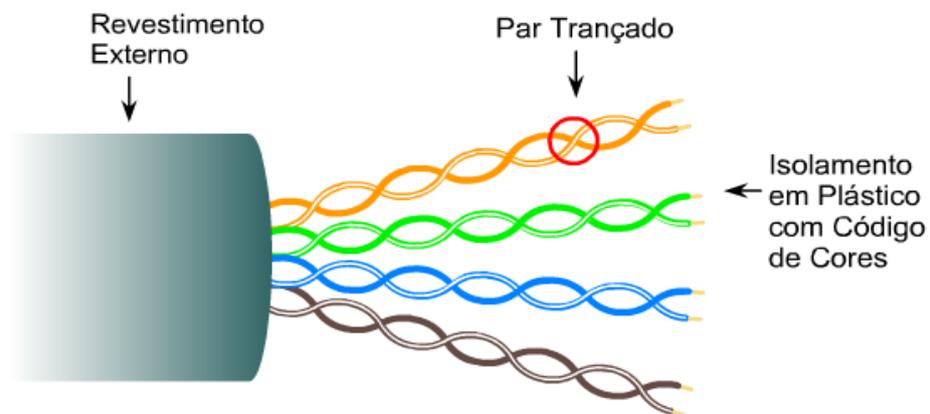


Fonte: Google imagens

### 2.2.2 CABO DE PAR TRANÇADO NÃO BLINDADO (UTP)

De acordo com FERNANDES (2017, p 36) o cabo UTP são feitos de cobre e cobertos por uma capa de vinil, para torná-los com menos ruídos os cabos são feitos de forma trançada entre si. Porém como esses cabos não tem blindagem são mais sujeitos a todo tipo de interferência. Ele é o cabo mais utilizado atualmente por conta do baixo custo de aplicação.

Figura 3 - Parte interna do cabo UTP



Fonte: Google imagens

### 2.2.3 FIBRA ÓPTICA

Como demonstra FERNANDES (2017, p 37) a fibra óptica é totalmente diferente de todos os cabos, pois ela não transporta elétrons, mas ela transporta sinais luminosos chamados de fótons, a fibra é composta por fios muito finos de vidro ou sílica ou até mesmo plástico. As fibras utilizam a refração de luz para enviar os dados, que faz com que esses sinais fiquem confinados dentro do núcleo da fibra e consigam alcançar grandes distancias que dependendo do tipo de fibra, pode variar de 2 quilômetros até 100 quilômetros.

Figura 4 - Parte interna da fibra óptica



Fonte: Brasil Escola

Título: O que são fibras ópticas?

De acordo com FERNADES (2017, p 38) existem dois tipos de fibra óptica de acordo com o seu núcleo, são elas:

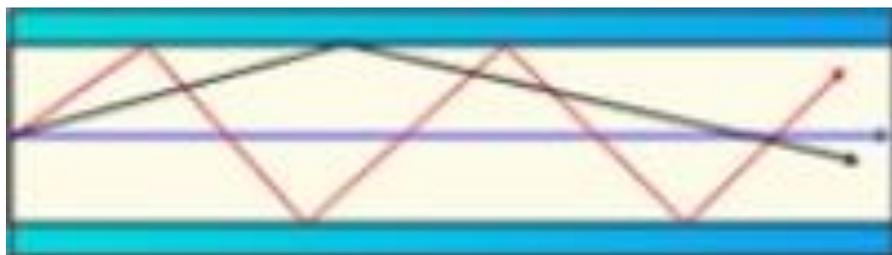
- **Fibras de multimodo**
- **Fibras de mono modo**

### 2.2.3.1 FIBRAS DE MULTÍMODO

De acordo com as palavras de FERNADES (2017, p 38) essa fibra possui uma faixa de núcleo maior com isso está sujeito à uma maior dispersão modal. As principais características desse tipo de fibra são:

- **O alcance de sinal de até dois quilômetros**
- **E velocidade máxima de transmissão de até 1.2 Gbps**

Figura 5 - Dispersão de luz da fibra multimodo



Fonte: Revista Segurança Eletrônica

Título: Qual a diferença entre fibra monomodo e multimodo?

### 2.2.3.2 FIBRAS DE MONOMODO

Como aponta FERNADES (2017, p 39) as fibras de monomodo possuem o seu núcleo muito mais reduzido em relação as fibras de multimodo, por conta disso o sinal luminoso fica totalmente preso no núcleo da fibra fazendo com que ele não sofra perdas por conta da refração. Por isso ele tem a capacidade de:

- **Alcançar até 100 quilômetros**
- **Uma velocidade máxima de envio de até 100 Gbps**

*Figura 6 - Fibra monomodo*



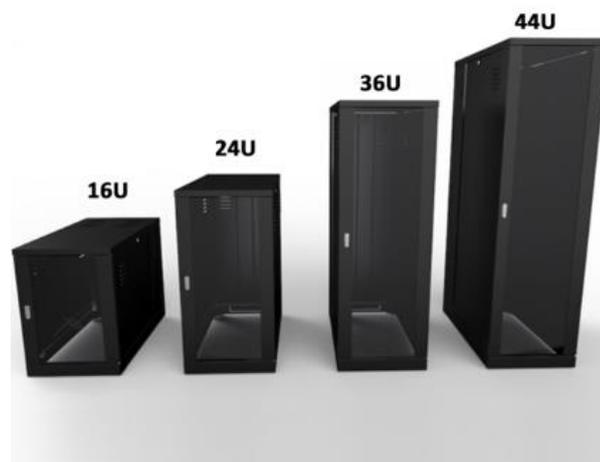
*Fonte: Revista Segurança Eletrônica*

*Título: Qual a diferença entre fibra monomodo e multimodo?*

### 2.3 RACK

De acordo com ALEXANDRE E CASTRO (2019, p 58) os racks, também chamados de armários, são estruturas feitas de metal utilizadas para guardar os equipamentos de rede. Seu trabalho é fazer acomodação, facilidade de organização dos cabos e acessórios. Seu tamanho é medido em Us (44mm), esses tamanhos podem variar de 3Us até 44 Us. Os maiores são colocados no chão, já os menores normalmente são colocados na parte alta da parede ou em cima de locais com apoio.

*Figura 7 - Racks*



*Fonte: Instrufiber*

Na parte interna dos racks eles oferecem estruturas para a fixação de vários acessórios, como bandejas para equipamentos que não tem fixação, guias para cabos, dissipadores de calor e régua de energia para alimentar os equipamentos.

Figura 8 - Acessórios para Racks



Fonte: Google imagens

## 2.4 SWITCH

Segundo RODRIGUES (2014, p 21) O switch é um equipamento usado para fazer a ligação dos computadores para que seja formado uma rede. Os switches possuem portas de comunicação que variam de 5 portas até 48 portas, nelas que os computadores e equipamentos são ligados através dos cabos de redes, o número de portas que um switch possui depende do modelo, quanto maior o número de portas, mais computadores poderão ser ligados. Ele também encaminha dados para o computador que deve receber as informações. Equipamentos anteriores não faziam essa função, eles enviavam o que recebiam para todos os computadores causando lentidão na maior parte das vezes.

Figura 9 - Comparação de tamanho dos switches



Fonte: Google imagens

## 2.5 PATCH PANEL

Como aponta ALEXANDRE E CASTRO (2019, p 56) o patch panel é um equipamento de rede que fica fixado no rack e é responsável por receber o cabeamento que vem das tomadas de rede e permitir a conexão facilitada desse cabeamento com os switches a partir de patch cords. A quantidade de portas vai variar de acordo com o tamanho de switch está sendo utilizado, se está sendo usado um switch de 48 portas terá que ser colocado um patch panel de 48 portas também para que todas as portas dos switches sejam utilizadas. O uso de patch panels facilita as mudanças no cabeamento, melhora a organização dos cabos no rack e diminui a probabilidade de danificar equipamentos.

*Figura 10 - Patch Panel*



*Fonte: EXCELLENCE WIRE IND. CO*

## 2.6 DATACENTER

De acordo com FURUKAWA (2011) os datacenters são locais feitos para abrigar e proteger todos os sistemas de uma empresa ou organização. Por isso eles tem que ser feitos com uma infraestrutura que consiga assegurar total segurança, eficiência operacional, alta performance e alta densidade.

*Figura 11 - Datacenters*



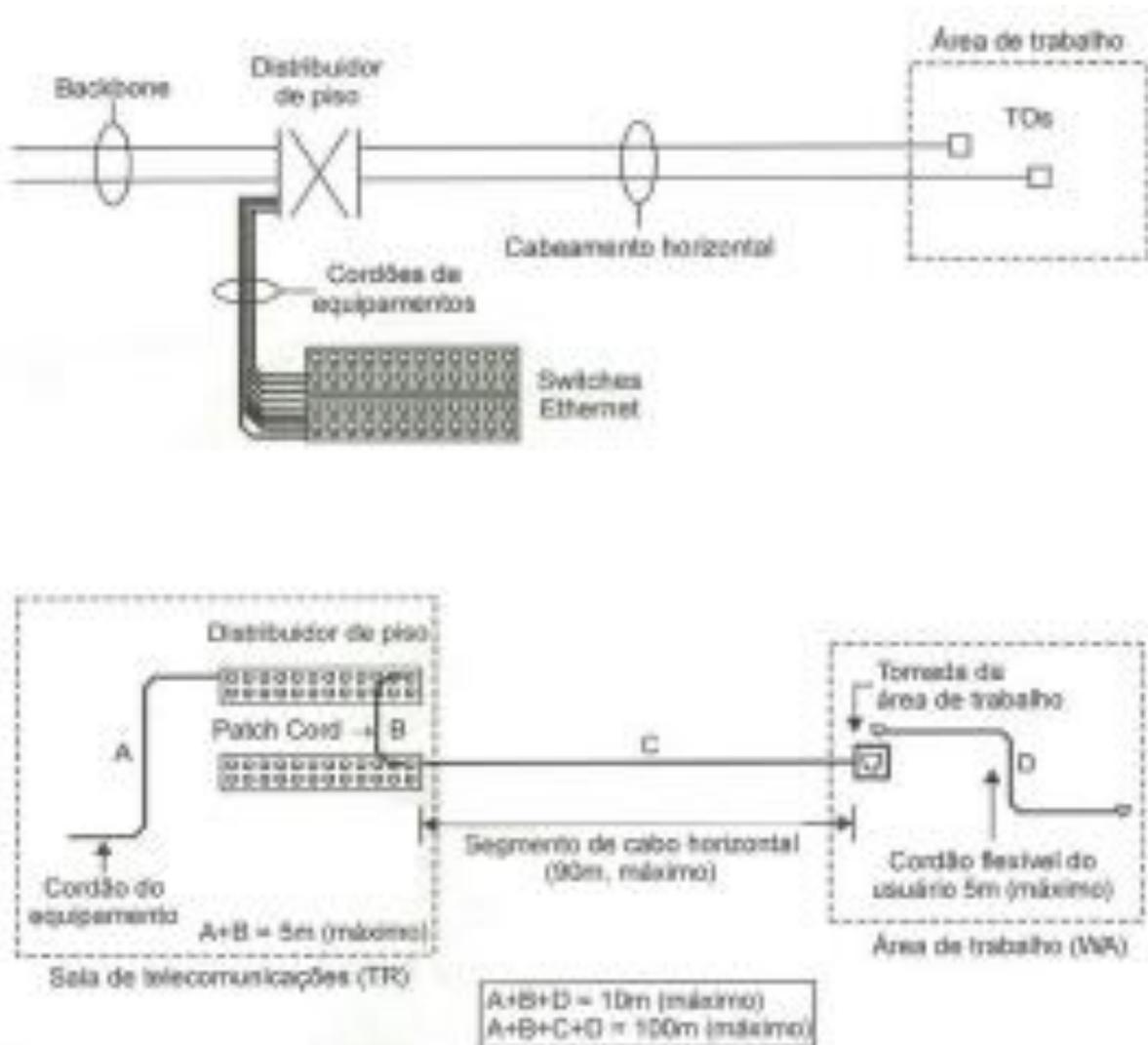
*Fonte: FURUKAWA*

*Título: Boas práticas de instalação em cabeamento estruturado, p 35*

## 2.7 CABEAMENTO HORIZONTAL

De acordo com GILMAR e PEREIRA (2011, p 40) é a parte do cabeamento que interliga distribuidores de piso às tomadas de redes nas áreas de trabalho do mesmo pavimento à uma sala de telecomunicações. Geralmente esse cabeamento é feito em eletro dutos embutidos no piso, eletro calhas ou bandejas suspensas presas no teto. Nesse tipo de instalação é necessário o uso de patches panels e de switches para entregar conexões. As distâncias entre o distribuidor de piso e a tomada de telecomunicações somadas com as dos patches cords não podem ultrapassar 100 metros, como mostra a figura abaixo:

Figura 12 - Exemplo de Backbone Horizontal



Fonte: Cabeamento Estruturado: Desvendando cada passo do projeto à instalação, p 225

## 2.8 CABEAMENTO VERTICAL

Como aponta GILMAR e PEREIRA (2011, p 42) cabeamento vertical ou Backbone é a parte responsável por interconectar salas de telecomunicações, salas de equipamentos e as instalações de entrada do prédio. Ela também interliga os andares de um prédio ou vários edifícios na forma de redes CAN.

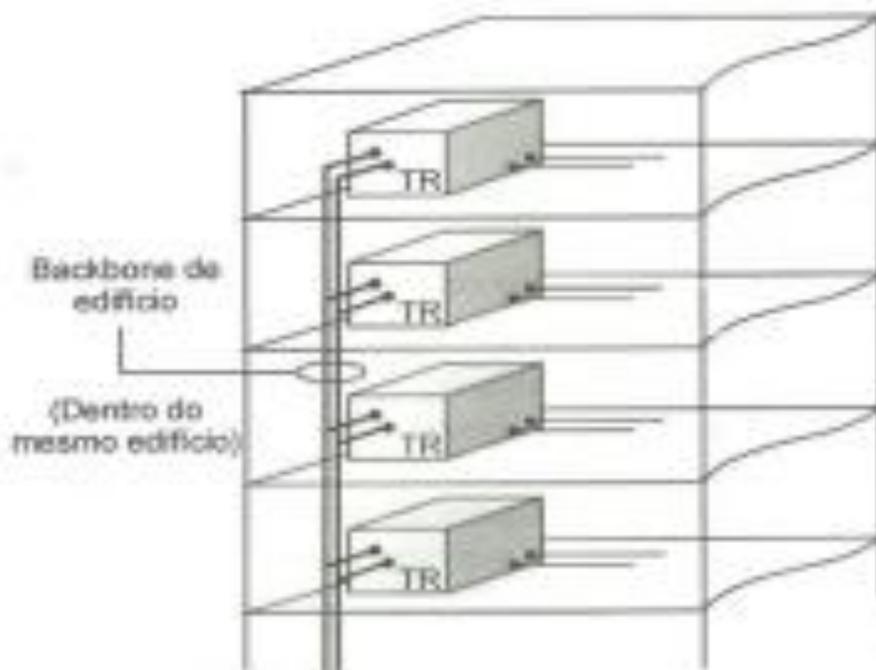
Como mostra GILMAR e PEREIRA (2011, p 42) é possível fazer um Backbone de duas maneiras:

- **Backbone de Edifício**
- **Backbone de Campus**

### 2.8.2 BACKBONE DE EDIFÍCIO

Ele faz a conexão de todos os pavimentos do mesmo edifício como mostra a figura abaixo:

*Figura 13 - Exemplo de Backbone vertical*

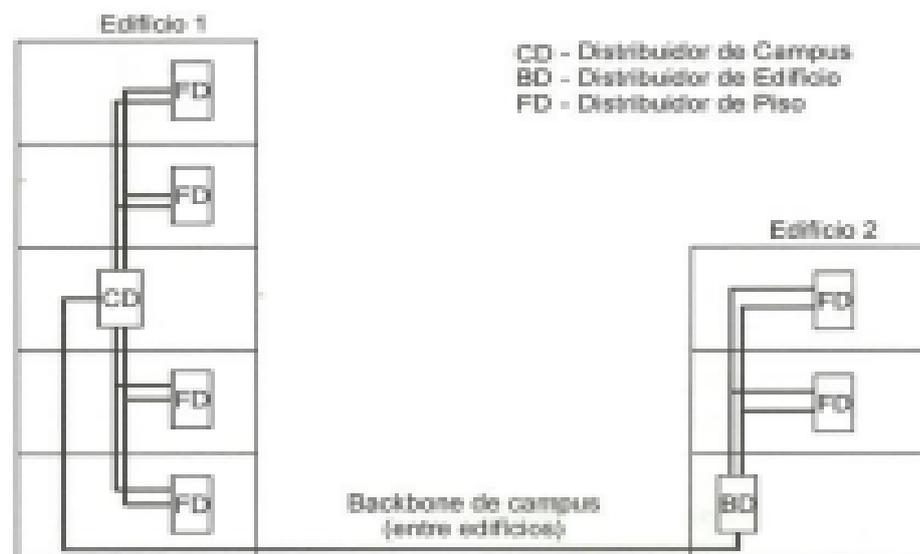


*Fonte: Cabeamento Estruturado: Desvendando cada passo do projeto à instalação, p 226*

### 2.8.3 Backbone de Campus

Esse Backbone conecta dois ou mais edifícios na mesma área como demonstra a figura a baixo:

Figura 14 - Exemplo de Backbone de campus



Fonte: *Cabeamento Estruturado: Desvendando cada passo do projeto à instalação*, p 228

## 2.9 SALA DE TELECOMUNICAÇÕES

De acordo com GILMAR e PEREIRA (2011, p 45) é uma sala localizada dentro de um edifício destinado a comportar algumas funções são elas:

- **A interconexão dos subsistemas de cabeamento horizontal e vertical.**
- **Distribuidor de piso, podendo conter o distribuidor de campus e de edifício**

As normas determinam uma sala de telecomunicações em cada pavimento, ou a cada 1000 m<sup>2</sup>, para o melhor atendimento das áreas de trabalho. Em locais que isso não é possível, pode ser colocada uma sala de telecomunicação que atenda o próprio pavimento que ela está localizada e outros pavimentos. Ela pode ser colocada no centro do pavimento para balancear as distâncias do cabeamento. As normas recomendam o uso equipamentos como nobreaks e estabilizadores não sejam instalados nela por causa das interferências eletromagnéticas provocadas por esses equipamentos nas transmissões de dados.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia para a criação desse trabalho foi inicialmente discutida sobre o nosso tema, acabamos escolhendo o cabeamento estruturado pois um dos nossos integrantes trabalha diariamente com isso. Após a escolha do tema começamos a colher dados em livros e artigos, também fizemos o uso do google acadêmico para coletar a maior quantidade de dados possíveis e pesquisamos bastante sobre o assunto para termos mais conhecimento sobre a área. Após essa etapa começamos a observar lugares que estivessem com o cabeamento feito de maneira errada. Com isso acabamos achando um laboratório em nossa região, que durante umas as aulas práticas nesse local, identificamos diversos problemas na parte da infraestrutura do cabeamento que não utiliza nenhum tipo de norma, basicamente esse laboratório foi feito igual aos primórdios do cabeamento onde faziam apenas para suprir as necessidades momentâneas e não se pensava em manutenções e expansões. Com isso resolvemos criar uma série de recomendações para a melhoria do cabeamento nesse laboratório para que ele se torne um local mais agradável a se utilizar e que caso ocorra uma expansão futuramente, ela ocorra de forma tranquila e segura utilizando os mesmos equipamentos recomendados por nós.

## 4 RECOMENDAÇÕES PARA O LABORATÓRIO

A inspiração para a realização dessas recomendações se deu através de algumas aulas práticas nesse laboratório onde identificamos vários problemas no cabeamento feito nesse local, após identificar os problemas, entramos em contato com a equipe do Ti responsáveis pelo local para marcamos uma visita em um horário que não tivesse ninguém para fotografarmos o local, os equipamentos e o cabeamento feito. Durante a visita elaboramos uma lista de recomendações para os problemas:

- Uso exagerado e sem a devida proteção dos switches no local. Na sala existem 50 computadores dos alunos e mais 1 do professor, 51 computadores ao total, nesta sala estão utilizando 4 switches de 48 portas cada, que no total temos 192 portas. Fazendo com que 141 portas ficassem sem uso nenhum.

*Figura 15 - Switches do laboratório*



*Fonte: Os Autores*

Nossa recomendação seria de fazer o uso de apenas 2 switches no local que ao todo ficariam com 96 portas que é mais que o suficiente para suprir os computadores e futuras expansões do local por um longo período de tempo. E nós recomendamos para a proteção dos switches a utilização de um Rack 5U que será mostrado na próxima figura, ele teria espaços suficiente para abrigar os dois switches e os cabos que serão conectados neles.

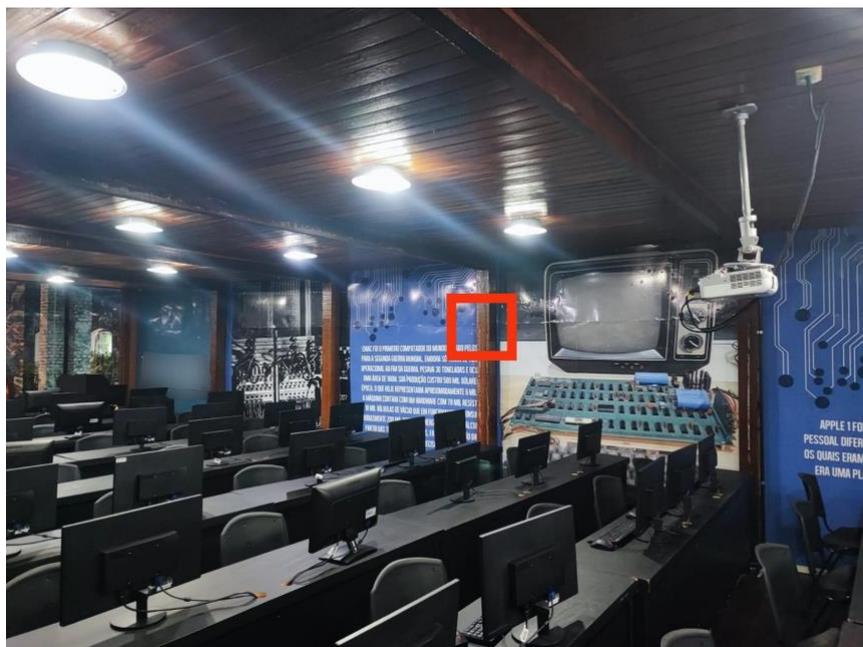
Figura 16 - Rack 5U



Fonte: Amazon

Recomendamos que esse rack seja instalado no centro da parede na parte superior como demonstra a próxima figura, com o objetivo de diminuir a metragem de cabos para ambos os lados

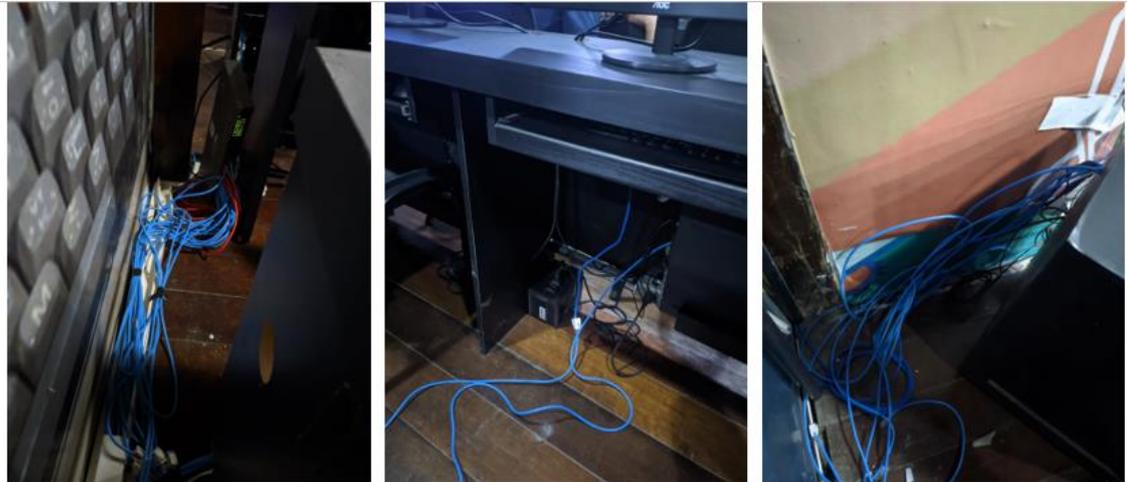
Figura 17 - Local recomendado para o Rack 5U



Fonte: Os Autores

- Cabos de rede expostos e próximos a rede elétrica. Igualmente aos switches, os cabos de rede também estão totalmente desprotegidos, fazendo com que eles sejam vulneráveis a qualquer problema.

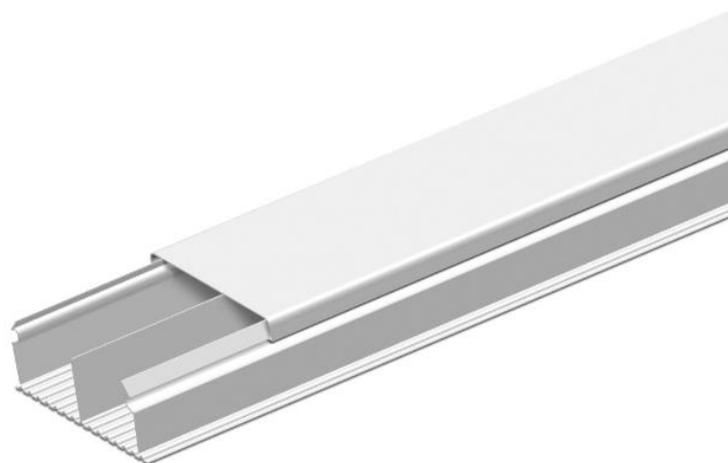
*Figura 18 - Cabos de rede expostos*



*Fonte: Os Autores*

Para esse problema recomendamos a utilização de calhas de pvc pois o custo dela é mais acessível que uma calha de metal e também deixaria o mais bonito. As calhas vêm com 2,5 metros de comprimento cada, acreditamos que 8 varas dessas calhas já seria suficiente para proteger todos os fios. Na próxima figura está o tipo de calha que recomendamos. Além de deixar o ambiente mais organizado, protegeria e abrigaria facilmente 65 cabos de rede em 50% da sua capacidade total.

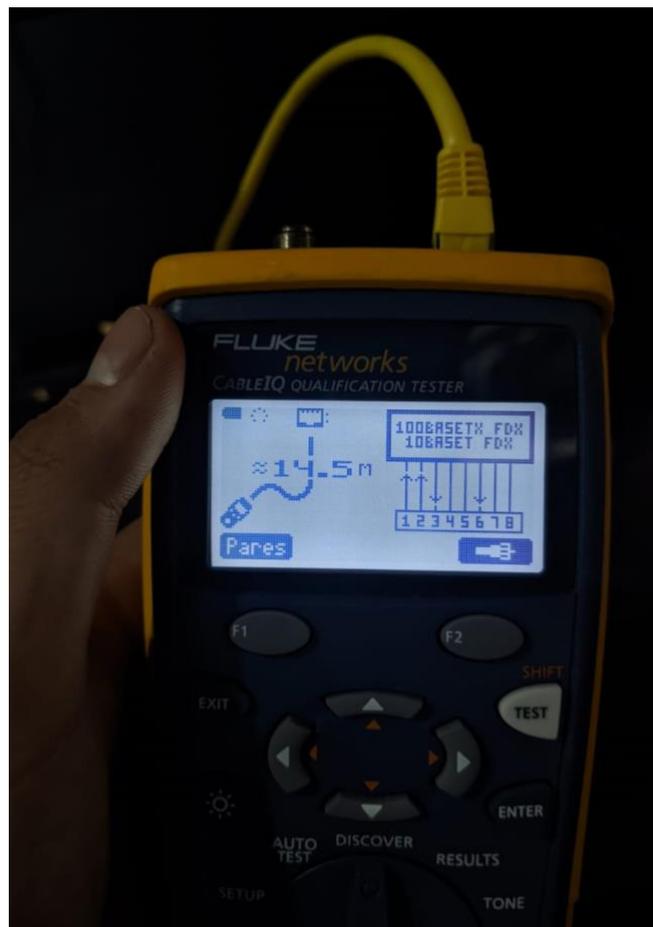
*Figura 19 - Calha de PVC*



*Fonte: Amazon*

- Falta de uso de tomadas de Telecomunicação. Basicamente a sala inteira não utiliza nenhuma tomada de telecomunicação, apenas puxaram os cabos diretamente para os computadores fazendo com que os computadores ao final da sala recebessem cabos de mais de 14 metros como mostra a figura a baixo, se por acaso um cabo desse fosse danificado seria necessário passar mais 14 metros de cabo que correriam os mesmos riscos do anterior.

Figura 20 - Metragem dos cabos



Fonte: Os Autores

Nossa recomendação seria a implementação do uso de tomada de telecomunicação ao lado dos computadores com numeração de porta e switch para fácil identificação, para que fosse necessário apenas o uso de um patch cord para conectar o computador, isso evitaria que se desse algum problema no cabo não seria no cabeamento principal, mas apenas no patch cord que seria de fácil substituição. Abaixo temos um exemplo de como ficaria as tomadas de telecomunicação.

*Figura 21 - Tomadas de Telecomunicação*



*Fontes: Google/Os Autores*

- Cabos de redes juntos a rede elétrica. Como dito antes, cabos de rede não devem ser colocados próximos a fiações elétricas pois sofrem perda de eficiência e em alguns casos perda de dados por causa do eletromagnetismo, também identificamos esse problema em algumas bancadas como mostra a imagem a baixo:

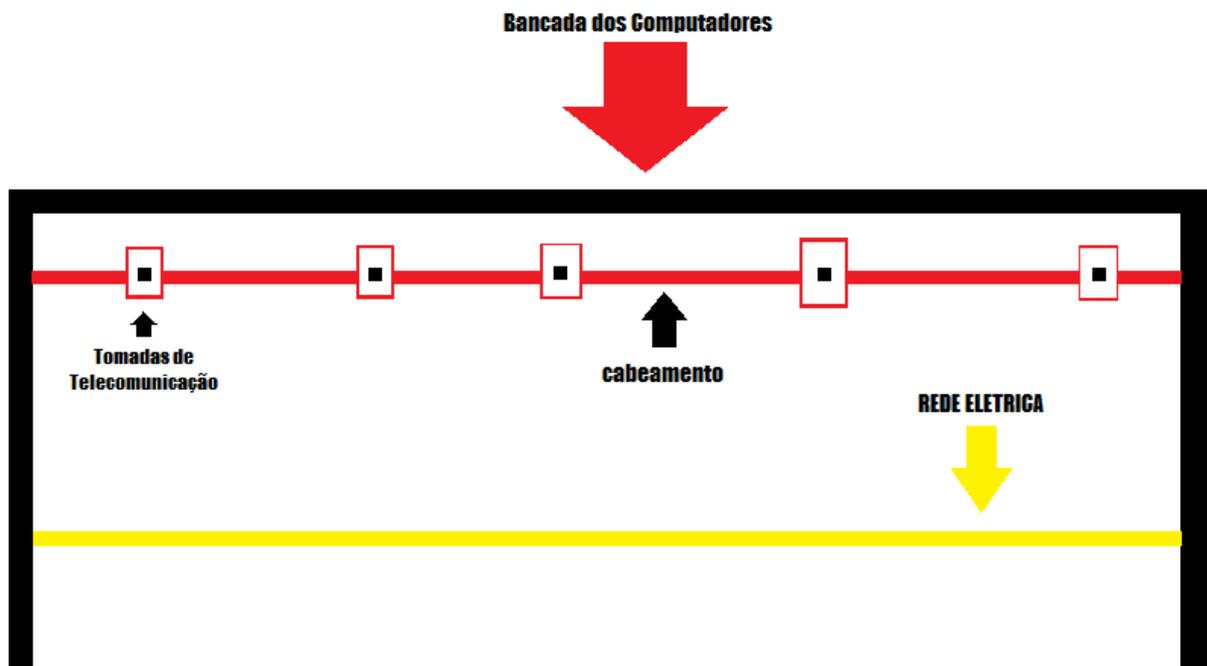
*Figura 22 - Cabos de Rede Próximos a rede elétrica*



*Fonte: Os Autores*

Para resolvermos esse problema é bem simples, recomendamos colocar o cabeamento a uma distancia superior a 50mm da rede eletrica, e para o cabeamento ficar mais seguro dentro das bancadas recomendamos a utilização de eletrodutos de PVC, seria necessario 14 varas de 3 metros de eletrodutos para todas as bancadas do laboratorio. isso já faz com que não tenha interferencias e nenhum tipo de perda de dados. Criamos um exemplo pra que fique mais fácil a compreensão .

Figura 23 - Distancia de Segurança do cabeamento



Fonte: Os Autores

Figura 24 – Eletroduto de PVC



Fonte: Ferreira Costa

## **5 CONCLUSÃO**

Como visto nesse trabalho nosso objetivo principal é uma reestruturação do cabeamento de rede utilizando as normas de maneira correta fazendo com que a rede seja mais eficiente e organizada no laboratório. Acreditamos que se as recomendações forem implementadas futuramente, com certeza iram atender as expectativas possibilitando uma futura expansão de rede que ocorrerá de maneira segura e eficaz, utilizando os mesmos equipamentos, contribuindo assim com a redução de custos no laboratório de informática. As utilizações das nossas recomendações iram garantir a redução de custos a longo prazo, iram garantir também a segurança pois os switches e cabos estarão protegidos, prevenção de falha humana já que cada ponto de rede terá sua numeração de porta e switch logo a cima do conector e melhoria de desempenho caso seja feito a troca das categorias dos cabos conforme se espera nos futuros anos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Autores:** Prof. Carlos Alberto Latzke e Prof. Jan Charles Gross

**Título:** CONHECENDO A INTERNET E AS REDES DE COMPUTADORES

**Link:**<https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=13733>

**Acesso:**30 abr. 2022.

**Autor:** Renan Claudino Rodrigues

**Título:** CABEAMENTO ESTRUTURADO PARA REDES LOCAIS:

**Link:**[http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/1041/1/20141S\\_RODRIGUESRenanClaudino\\_TCCPD1257.pdf](http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/1041/1/20141S_RODRIGUESRenanClaudino_TCCPD1257.pdf)

**Acesso:**22 abr. 2022

**Autores:** Alexandre da silva costa e Tiago Santana de castro

**Título:** PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO NA INFRAESTRUTURA DE REDE DA ESCOLA DE ENGENHARIA:

**Link:**<https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/17982/5/TCCG%20%20Engenharia%20da%20Computa%C3%A7%C3%A3o%20%20Alexandre%20da%20Silva%20Costa%20-%202019.pdf>

**Acesso:**02 jun. 2022

**Autor:** Furukawa

**Título:** BOAS PRÁTICAS DE INSTALAÇÃO EM CABEAMENTO ESTRUTURADO:

**Link:** <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/f/f8/BoaspraticasCE.pdf>

**Acesso:** 21 abr. 2022

**Autores:** Gilmar silvestre da cruz silva e Max pereira cardoso

**Título:** ESTUDO E APLICAÇÃO DAS NORMAS BRASILEIRAS NA CONSTRUÇÃO DE REDES ESTRUTURADAS NO IFAL CAMPUS PALMEIRA DOS ÍNDIOS:

**Link:**<https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/1180/1/Gilmar%20Silva%20e%20Max%20Cardoso%20->

[%20Estudo%20e%20Aplica%C3%A7%C3%A3o%20das%20Normas%20Brasileiras%20na%20Constru%C3%A7%C3%A3o%20de%20Redes%20Estruturadas%20no%20IFAL%20-%20Campus%20Palmeira%20dos%20%C3%8Dndios.pdf](https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/1180/1/Gilmar%20Silva%20e%20Max%20Cardoso%20-%20Estudo%20e%20Aplica%C3%A7%C3%A3o%20das%20Normas%20Brasileiras%20na%20Constru%C3%A7%C3%A3o%20de%20Redes%20Estruturadas%20no%20IFAL%20-%20Campus%20Palmeira%20dos%20%C3%8Dndios.pdf)

**Acesso:** 03 jun. 2022.

**Autor:** Alexandre Fernandes de Moraes

**Título:** REDES DE COMPUTADORES: FUNDAMENTOS

**Edição:** 7°

**Publicação:** 30 de julho de 2009

**Link:**<https://www.amazon.com.br/Computadores-Fundamentos-Alexandre-Fernandes-Moraes/dp/8536502029>

**Autores:** Carlos Magno da Silva Xavier, Luiz Fernando da Silva Xavier e Juliano Heinzelmann Reinert

**Título:** PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DE TIC (Uma Adaptação da Metodologia Simplificada de Gerenciamento de Projetos)

**Edição:** 1°

**Publicação:** 29 de janeiro de 2013

**Link:**<https://www.amazon.com.br/Projetos-Infraestrutura-TIC-Simplificada-Gerenciamento-ebook/dp/B00ZQ0OSMU>

**Autor:** AJserviços e Tecnologia

**Título:** Normas e Padrões de Cabeamento Estruturado:

**Link:**<https://ajservicosetecnologia.com.br/normas-e-padroes-de-cabeamento-estruturado-instalacao/>

**Acesso:** 22 abr.2022

**Autor:** Marcelo Brenzink do Nascimento

**Título:** 6 PASSOS PARA ESCOLHER O MELHOR SWITCH PARA SUA LAN

**Link:** <https://www.dltec.com.br/blog/redes/melhor-switch-para-sua-lan/>

**Acesso:** 22 abr.2022

**Autor:** Ademar Felipe Fey E Raul Ricardo Gauer

**Título:** CABEAMENTO ESTRUTURADO: DÁ TEORIA Á PRÁTICA

**Edição:** 4°

**Publicação:** 19 de setembro de 2018

**Link:** [https://www.google.com.br/books/edition/Cabeamento\\_Estruturado\\_Da\\_Teoria\\_%C3%80\\_Pr%C3%A1t/XW7xDwAAQBAJ?hl=ptBR&gbpv=1&dq=normas+do+cabeamento+estruturado&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Cabeamento_Estruturado_Da_Teoria_%C3%80_Pr%C3%A1t/XW7xDwAAQBAJ?hl=ptBR&gbpv=1&dq=normas+do+cabeamento+estruturado&printsec=frontcover)

**Acesso:** 03 jun. 2022.

**Autor:** Paulo Sérgio Marin

**Título:** CABEAMENTO ESTRUTURADO

**Edição:** 2°

**Publicação:** 8 setembro 2020

**Link:** [https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=lang\\_pt&id=5Nn7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT14&dq=normas+do+cabeamento+estruturado&ots=TQLxK4Llb&sig=qZ77kNrLVP3u0uKu5uqv5u6QY5I#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=lang_pt&id=5Nn7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT14&dq=normas+do+cabeamento+estruturado&ots=TQLxK4Llb&sig=qZ77kNrLVP3u0uKu5uqv5u6QY5I#v=onepage&q&f=false)

**Acesso:** 21 abr. 2022

**Autor:** José Mauricio dos santos pinheiro

**Título:** GUIA COMPLETO DE CABEAMNETO DE REDES

**Edição:** 2°

**Publicação:** 26 maio 2015

**Link:** <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=2JbpCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA21&dq=cabeamento&ots=IWYBt4Ywv&sig=Q1RFUsvRxl2DH1VkcU4Ule2qfs#v=onepage&q=cabeamento&f=false>

**Autores:** Jerry Fitzgerald e Alan Dennis

**Título:** Comunicações De Dados Empresariais E Redes

**Edição:** 7°

**Publicação:** 12 julho 2018

**Link:** [https://www.amazon.com.br/Comunica%C3%A7%C3%B5es-Dados-  
Empresariais-Redes-Fitzgerald/dp/8521614306](https://www.amazon.com.br/Comunica%C3%A7%C3%B5es-Dados-Empresariais-Redes-Fitzgerald/dp/8521614306)