

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**PROJETO DE SISTEMA DE CABEAMENTO
ESTRUTURADO UFRJ**

**MEMORIAL DESCRITIVO – CABEAMENTO
ESTRUTURADO**

Alunos:
Gilson Luis Eggert
João Luiz Glovacki Graneman de Melo

CURITIBA
2013

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivo	1
1.2	Descrição dos Serviços	1
1.3	Normas Técnicas.....	1
2	SERVIÇOS.....	2
3	ESPECIFICAÇÕES DE INFRAESTRUTURA	3
3.1	Pontos de Telecomunicações	3
3.2	Cabeamento	4
3.3	Prumada	4
3.3.1	Ponto de Consolidação de Cabos (PCC).....	5
3.4	Eletrocalhas.....	5
3.5	Eletrodutos e Canaletas.....	6
3.6	Armário de Telecomunicações (AT)	7
3.7	Aterramento	8
3.8	Sistema de Identificação	8
3.8.1	Identificação dos Pontos de Telecomunicações	9
3.8.2	Identificação dos Cordões de Manobras.....	9
3.8.3	Identificação dos Equipamentos Ativos	10
3.8.4	Identificação para os Cabos UTP	10
3.9	Testes e Certificação do Cabeamento Estruturado	11
4	ANEXO.....	12
	Anexo 1 - Lista de Materiais do Térreo	12
	Anexo 2 - Lista de Materiais do 2º Pavimento	12
	Anexo 3 - Lista de Materiais do 3º Pavimento	12
	Anexo 4 - Lista de Materiais do 4º Pavimento	12
	Anexo 5 - Lista de Materiais do 5º Pavimento	12

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo

Este projeto tem como objetivo a realização do projeto executivo e implantação do cabeamento estruturado para rede de telecomunicações (dados, voz, sistema de câmeras e internet *wireless*) do Instituto Biomédico da UFRJ.

O projeto é composto por este memorial descritivo, plantas baixas, detalhes de instalação, prumada e lista de materiais. OK.

1.2 Descrição dos Serviços

Projeto do cabeamento estruturado para atender à rede de telecomunicações do Instituto Biomédico da UFRJ (a planta foi fornecida pelo professor), incluindo infraestrutura, eletrocalhas, eletrodutos, pontos de telecomunicações, cabeamento, conexões, *patch panels* e equipamentos ativos. OK.

1.3 Normas Técnicas

Todo o projeto referenciado neste documento bem como a execução do mesmo deverá observar rigorosamente as Normas Técnicas vigentes da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, em suas últimas edições publicadas.

Quando da inexistência de Norma Técnica Brasileira que verse sobre o sistema, produto e/ou serviço em particular, deverá prevalecer a Norma Internacional, de entidade mundialmente reconhecida, em sua última versão publicada, que se pronunciar com maior rigor sobre o assunto. Em especial devem ser seguidas, as seguintes normas:

- ABNT/NBR 14565, Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada
 - ABNT/NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão
- /

- ANSI/TIA/EIA – 568-B, *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard*
- ANSI/TIA/EIA – 569-A, *Commercial Building Standard for the Telecommunications Pathways and Spaces*
- ANSI/TIA/EIA – 606-A, *Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings*

2 SERVIÇOS

a) Memorial Descritivo

É o documento que contém todo o detalhamento do projeto realizado: conceituação, normas adotadas, premissas básicas adotadas, objetivos, memorial de cálculos, detalhamento de materiais e demais detalhes que sejam necessários para o entendimento completo e execução do projeto.

b) Projeto de Cabeamento Estruturado

É o documento que contém todas as pranchas do prédio, detalhes das instalações, pontos de telecomunicações e esquemas de ligação dos equipamentos.

c) Lista de Materiais

Contém o quantitativo de todos os materiais e equipamentos necessários afim de suprir as necessidades do projeto.

3 ESPECIFICAÇÕES DE INFRAESTRUTURA

A infraestrutura representa o conjunto de componentes necessários ao encaminhamento e passagem dos cabos, para aplicações multimídia, em todos os pontos da edificação, assim como os produtos necessários à instalação dos componentes ativos do sistema que compõem uma rede local. Fazem parte dessa classificação os seguintes materiais: eletrocalhas, eletrodutos, caixas de passagem, gabinetes, suportes de fixação, buchas, parafusos, etc.

As edificações são dinâmicas, e durante a vida de um prédio são executadas diversas reformas, assim devemos almejar que um projeto de infraestrutura seja suficientemente capaz de preservar o investimento e garantir condições técnicas de alterações ou expansões durante cerca de 10 anos.

O modelo básico de infraestrutura, normalmente é o sistema composto por eletrocalhas e eletrodutos. Esse sistema de encaminhamento de cabos permite uma excelente flexibilidade e capacidade de expansão com custo reduzido, outros sistemas como o de dutos de piso ou rodapé falso, ainda que atendam as normas TIA/EIA 569-A, devem ser criteriosamente analisados, antes da execução do projeto, pois apresentam sérias desvantagens de expansão e podem, ainda, resultar em interferências e redução no desempenho nas redes locais instaladas.

Todo o conjunto (eletrocalhas, eletrodutos e acessórios) deverá ser aterrado em um único ponto, ou seja, no(s) Armário(s) de Telecomunicações. O aterramento deverá atender aos requisitos da norma TIA/EIA 607 (*Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications*).

3.1 Pontos de Telecomunicações

Os pontos de telecomunicações foram distribuídos de forma a assegurar no mínimo dois pontos a cada 10 m² de área de trabalho de acordo com a norma vigente, já que nenhuma informação de *layout*/equipamentos foi repassado. Procurou-se obter uma distribuição coerente dos pontos de telecomunicações de acordo com às necessidades do ambiente utilizado, e junto de alguns destes pontos foram previstos pontos de energia estabilizada quando necessário.



Nas salas, estão presentes pontos de telecomunicações a 30 cm e 1,10 m do piso acabado, que podem ser de dados ou voz. Na entrada do prédio localizado no 1º andar, foi previsto 2 pontos de telecomunicações. Para a segurança patrimonial foi previsto na circulação de todos os andares pontos de telecomunicações visando futuras instalações de câmeras IP. Os demais pontos dos corredores, também a 30 cm abaixo do teto acabado, devem ser utilizados para a rede *wireless*.

As tomadas deverão ser do padrão RJ-45. Os espelhos para as tomadas deverão ser de 4" x 2" para montagem de 1 módulo.

3.2 Cabeamento

Deverá ser utilizado cabos do tipo UTP (*Unshielded Twisted Pair* – Par Trançado Não-Blindado) de categoria 6 (CAT-6), com quatro pares de fios. Estes cabos efetuaram a conexão dos pontos de rede aos *Patch Panels* a serem instalados nos Armários de Telecomunicações. Os comprimentos dos cabos a serem utilizados não poderão ser maiores que 90 metros, respeitando, assim, as especificações da NBR 14565. ✓

3.3 Prumada

A escolha da localização dos Armários de Telecomunicações foi feita baseada na melhor localização para a distribuição dos pontos em cada andar, melhor facilidade de manutenção e disponibilidade de ambientes, uma vez que a planta do prédio não possuía uma sala específica de equipamentos.

Foi previsto no projeto 2 Armários de Telecomunicações: Armário de Telecomunicações A (ATA) e Armário de Telecomunicações B (ATB), os quais serão suficientes para atender toda a edificação.

O ATA foi instalado na sala Medusa no térreo e receberá o sinal vindo da rede pública, através de uma fibra óptica multimodo, passando por um DIO (Distribuidor Interno Óptico). O sinal do ATA será derivado para o ATB.

O ATA, atenderá os pontos de telecomunicações da planta do térreo, pavimento 2 e 3, tendo um total de 109 pontos de telecomunicações. M.

O ATB, que está instalado na Sala Técnica do 5º pavimento, atenderá aos pontos de telecomunicações do 4º e 5º pavimentos, tendo um total de 141 pontos de telecomunicações.

A topologia utilizada para a interligação entre o ATA e o ATB será estrela.

Para a derivação do cabeamento horizontal, será utilizado eletrocalhas que se estendem ao longo dos corredores fixadas no teto através de barra roscada de todos os andares do prédio. Os detalhes de montagem estão especificados nas plantas em anexo.

3.3.1 Ponto de Consolidação de Cabos (PCC)

Para facilitar a distribuição dos cabos dentro das eletrocalhas serão utilizados três pontos de consolidação de cabos (PCC) instalados no segundo, terceiro e quarto andar.

Deverão ser derivados dois cabos UTP 300P CAT6 do ATA, e passados sobre a eletrocalha: um até o PCC1 (2º pavimento) e o outro até o PCC2 (que se encontra no terceiro pavimento).

Deverá ser derivado um terceiro cabo UTP 300P CAT6 do ATB até o PCC3 que se encontra no quarto pavimento.

A distribuição dos cabos, bem como das eletrocalhas, deve ser feito conforme indicado no projeto.

Estes conectores deverão ser instalados dentro de um armário metálico de dimensões 60x35x50 cm (padrão Telebrás) fixados na parede ao lado do *shaft*.

3.4 Eletrocalhas

No dimensionamento das eletrocalhas, utilizou-se o mesmo diâmetro externo para um cabo UTP (6 mm) e a capacidade máxima permitida por ensaio com taxa de ocupação de 50%. Algumas dimensões são apresentadas na Tabela 1 com base na quantidade de cabos, as dimensões A e B podem ser vistas na Figura 1. No projeto será utilizada uma eletrocalha de 100 x 100 mm.

Tabela 1 - Dimensionamento das Eletrocalhas

TABELA DE OCUPAÇÃO DE CABOS CATEGORIA 6 EM ELETROCALHAS - NORMA EIA/TIA 568									
A/B	50	100	150	200	250	300	350	400	500
50	22	44	66	88	110	132	154	176	221
100	44	88	132	176	221	265	309	353	442
150	66	132	198	265	331	397	464	530	663
200	88	176	265	353	442	530	619	707	884

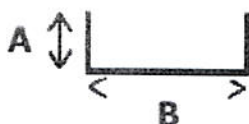


Figura 1- Dimensões da Eletrocalha

3.5 Eletrodutos e Canaletas

Para a passagem de cabos da eletrocalha para os pontos de telecomunicações, será necessária a utilização de eletrodutos aparentes e canaletas. Os eletrodutos serão fixados na laje e/ou parede através de braçadeira “tipo D” com chaveta, e deveram seguir até o condutele onde se encontra o ponto de telecomunicação ou até a caixa de derivação para a canaleta. A canaleta deverá ser fixada na parede através de parafuso com bucha número 6 a uma altura de 30cm ou 1,10m do piso acabado, conforme indicado no projeto. Neste caso os cabos derivaram da eletrocalha através de eletroduto e posteriormente feito a transposição do eletroduto para a canaleta através da caixa de derivação.

A derivação de eletrocalha para eletroduto deve ser feita através de saída lateral com bucha e arroela de acabamento para eletroduto, com a finalidade de evitar danificar os cabos pelos “cantos vivos”.

Com base no diâmetro externo máximo para um cabo UTP de 6 mm e a capacidade máxima permitida pela norma TIA/EIA 569-A, é possível calcular o número máximo de cabos que o eletroduto suporta:

Para um eletroduto com diâmetro de 1” ou 25,4 mm, teremos a área da seção transversal igual a:

$$A_{\text{eletroduto}} = \pi r^2 = \pi \left(\frac{25,4}{2} \right)^2 = 506,7 \text{ mm}^2$$

Visando facilidade em futuras manutenções na rede, a quantidade de cabos em cada eletroduto deve possibilitar instalação ou retirada de condutores. Então, a taxa de ocupação dos condutores em relação à seção dos eletrodutos não deverá exceder a 40%, desta forma teremos que:

$$Ocupação^{MAX} = 40\% A_{eletroduto} = 506,7 * 40\% = 202,7 \text{ mm}^2$$

O diâmetro do cabo UTP categoria 6 é de 6mm, desta forma teremos que sua área da seção transversal será:

$$A_{cabo \text{ UTP}} = \pi r^2 = \pi \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 28,27 \text{ mm}^2$$

Logo, o número de máximo de cabos que o eletroduto poderá receber será de:

$$N = \frac{Ocupação^{MAX}}{A_{cabo \text{ UTP}}} = \frac{202,7}{28,27} = 7,17$$

Desta forma, o eletroduto não deverá possuir mais que 7 cabos UTP categoria 6.

Fazendo processo análogo para o cálculo do dimensionamento das canaletas, utilizando ocupação máxima de 40%, teremos que o número máximo de cabos que a mesma comportará será de 31 cabos.

3.6 Armário de Telecomunicações (AT)

Armário de Telecomunicações (AT) ou *racks*, são gabinetes com largura padrão de 19". Sua disposição e localização são mostrados na planta baixa.

Nos armários de telecomunicações serão acomodados os equipamentos ativos como *Switches* e também alocação os *path panels* (painéis de conexão), que são responsáveis pela organização dos pontos entre equipamentos ativos e os pontos de telecomunicações.

Serão instalados *patch panels* de 24 portas no armário de telecomunicações. Como foram previstos no projeto 49 pontos de telecomunicações no térreo, 30 pontos no segundo e terceiro pavimento, 54 pontos no quarto pavimento e no quinto pavimento 87 pontos de telecomunicações e serão utilizados 2 ATs: no térreo e no 5º pavimento. Desta forma, serão necessários 11 *patch panels*: 5 estarão alocados no ATA e 6 no ATB.

Os *switches*, assim como os painéis, possuem 24 portas, sendo necessário 5 no térreo e 6 no 5º pavimento.

Entre cada painel de conexão e cada *switch* foi colocado um organizador. Para a conexão entre os armários de telecomunicações será utilizado um distribuidor interno óptico (DIO).

Os detalhes de montagem estão especificados nas plantas em anexo.

3.7 Aterramento

De forma a garantir a segurança das instalações, deverão ser adequadamente aterrados todos os componentes metálicos, tais como eletrocalhas, eletrodutos, caixas de passagem, *racks* entre outros conforme indicado na NBR5410, adotando o sistema TNC-S.

Deverá ser passado um cabo de cobre nú de bitola 16 mm² sobre a eletrocalha, o mesmo deverá ser fixado na eletrocalha com parafuso e porca à cada 1m, e conectado ao barramento e equipotencialização BEP.

3.8 Sistema de Identificação

O sistemas de cabeamento estruturado normalmente envolvem uma grande quantidade de cabos de diversos tipos, em diversos caminhos e diferentes conexões, que requerem um esquema de identificação que permita a fácil localização física das tomadas, portas de *patch panel*, bem como o encaminhamento dos cabos.

Todo o sistema de cabeamento estruturado instalado, incluindo, *racks*, *patch panel*, tomadas, cabos, *patch cords*, distribuidores ópticos, etc. Serão marcados com etiquetas apropriadas de acordo com as Normas EIA/TIA 606-A.

3.8.1 Identificação dos Pontos de Telecomunicações

Os cabos de 4 pares deverão estar identificados nas duas extremidades através de etiquetas plásticas que, possibilitem a visualização da informação em todas as posições do cabo. A mesma identificação deverá estar fixada externamente no espelho da tomada em cada ponto de rede, de forma que permita a rápida visualização e identificação do ponto quando necessário, devendo seguir a seguinte regra:



Figura 2 - Etiqueta Pontos de Telecomunicações

PT - Ponto de Telecomunicações

01 - Número do pavimento onde se encontra o AT - de 01 ou 04

A - Letra correspondente ao Armário de Telecomunicações - de A ou B

03 - Número de *Patch Panel*

04 - Posição no *Patch Panel*

As etiquetas devem ser fixadas da seguinte maneira:

- Nos espelhos das tomadas: Abaixo ou acima da tomada.

3.8.2 Identificação dos Cordões de Manobras

Os cordões de manobra deverão ser obrigatoriamente identificados em suas extremidades com o mesmo código de identificação, de acordo com a codificação a seguir apresentada, através de etiquetas plásticas auto-adesivas, que possibilitem a visualização da informação em todas as posições do cabo. Deverá ter o seguinte padrão de identificação: nn onde: nn - Número sequencial do cordão.



Figura 3 - Etiquetas Cordões de Manobra

3.8.3 Identificação dos Equipamentos Ativos

Os *switch*, devem ser identificados através de etiquetas plásticas auto-adesivas, na cor “branca” com letras “pretas” e aplicadas na parte esquerda ou se impossível, no local que permitir melhor visualização da etiqueta. Os equipamentos ativos deverão seguir o seguinte padrão de identificação:



Figura 4 - Etiquetas Equipamentos Ativos

onde:

EQ - Tipo do Equipamento Ativo - (*Sw- Switch, AP - Access Point*)

nn - Número sequencial do Equipamento - de 1 a n

3.8.4 Identificação para os Cabos UTP

As etiquetas destinadas aos cabos UTP serão no padrão semelhante ao utilizado para identificação dos Pontos de Telecomunicações: deverão ser de alta aderência, com dimensões aproximadas de 2,4cm (L) x 3,2cm (A), possuindo uma parte branca de dimensões 2,4cm (L) x 1,1cm(A) e o restante da área transparente. A impressão da identificação se fará através de impressão, preferencialmente à laser, na cor preta, conforme modelo apresentado a seguir:

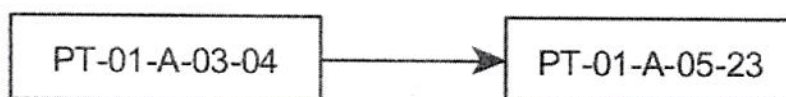


Figura 5 - Etiquetas Cabos UTP

PT - Ponto de Telecomunicações

01 - Número do pavimento onde se encontra o AT - de 01 ou 04

A - Letra correspondente ao Armário de Telecomunicações - de A ou B

03 - Número de *Patch Panel*

04 - Posição no *Patch Panel*

3.9 Testes e Certificação do Cabeamento Estruturado

Recomenda-se a realização dos testes elétricos do cabeamento estruturado após a instalação:

Os testes elétricos necessários à certificação do cabeamento estruturado UTP instalado devem ser realizados com um equipamento de precisão nível III (Level III) e conter, no mínimo, os seguintes parâmetros: Continuidade (*Wiremap*), Comprimento (*Length*), Perda de Inserção ou Atenuação (*Insertion Loss ou Attenuation*), Perda por Paradiafonia medida par-a-par (*NEXT*), Perda por Paradiafonia medida entre todos os pares (*PowerSum*), Perda por Telediafonia no Extremo Remoto medida par-a-par (*ELFEXT*), Perda por Telediafonia no Extremo Remoto medida entre todos os pares (*PSELFEXT*), Perda de Retorno (*Return Loss*), Atraso de Propagação de sinal em cada par (*Propagation Delay*) e Diferencial de Atraso entre todos os pares (*Delay Skew*). Estes testes devem ser executados em todos os lances de cabos UTP verticais e horizontais, bem como pontos instalados no Sistema de Cabeamento Estruturado objeto deste documento, e estar com o status de PASSA (*PASS*) em todas as medidas, de acordo com os valores mínimos especificados para a performance e categoria dos produtos especificados neste documento. Os testes deverão ser realizados segundo o modelo de *Enlace Permanente* (*Permanent Link*).

*JK
muito bom!*

Os testes ópticos necessários à certificação do cabeamento estruturado instalado em Fibra Óptica devem ser realizados com um equipamento tipo *Power Meter*. Todo enlace de fibra óptica deverá ser testado com um *kit Power Meter / Fonte de Luz* com relação à perda óptica.

Todo enlace óptico de *backbone* deverá ser testado nos dois comprimentos de onda aceitos pela fibra (para fibra Multimodo - MM, o teste deve ser efetuado a 850nm e a 1300nm; para fibra Monomodo - SM, o teste deve ser efetuado a 1310nm e a 1550nm). Todos valores de perda obtidos desta medição deverão estar em conformidade com as normas das aplicações a serem utilizadas na planta óptica.

4 ANEXO

Anexo 1 - Lista de Materiais do Térreo

Anexo 2 - Lista de Materiais do 2º Pavimento

Anexo 3 - Lista de Materiais do 3º Pavimento

Anexo 4 - Lista de Materiais do 4º Pavimento

Anexo 5 - Lista de Materiais do 5º Pavimento

ANEXO 1 - LISTA DE MATERIAIS TÉRREO

Estabelecimento: Instituto Biomédico UFRJ Térreo

Projeto: Infra-estrutura de Lógica.

ITEM	SUB-ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE
1		LÓGICA		
1.1	1.1.1	Rack 19" 46U com gabinete fechado com estrutura metálica em chapa de aço, com porta frontal em acrílico, venezianas de ventilação nas laterais, pintura epóxi, largura padrão 19", altura de 46U e profundidade 550mm, guia cabos e acessórios.	Cjto	1,00
	1.1.2	NOBREAK 2000VA/220V/19" 2U	Cjto	1,00
	1.1.3	kit com 2 ventiladores para rack, acessório padrão 19". Composto por led, fusível, chave lig/desi. e plugue 2P. Estrutura em aço SAE1010 de 1,2mm. Dimensão dos ventiladores de 120x120mm. Acabamento em epóxi.	Cjto	1,00
	1.1.4	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19", sistema POE	Und	2,00
	1.1.5	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	3,00
	1.1.6	SWITCH de camada 2 12P 100/1000 + 2P 10/100/1000 - Cat 6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	1,00
	1.1.7	Voice Panel – 30 portas com conectores RJ45. Padrão traseiro 110 IDC. Para instalação em rack 19", altura 1U.	Und	1,00
	1.1.8	Patch Panel 24 portas com 24 conectores frontais compatíveis com RJ45, padrão Cat 6. Incluindo identificações.	Und	10,00
	1.1.9	Organizador de cabos para rack de 19" e identificações.	Cjto	17,00
	1.1.10	Patch Cord (UTP 23AWG x 4pares), com 0,5m de comprimento, ultra-flexível Cat. 6, com plugue RJ45 Cat. 6 nas duas pontas.	Und	120,00
	1.1.11	Régua com 08 tomadas 2P+T, 250V, 15A, sem disjuntor, 19", com placa frontal 1U em chapa de aço SAE 1010 de 0,9mm. Cabo de mínimo 1,5m e plug 2P+T. (Novo Padrão)	Und	1,00
1.2	1.2.1	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 4 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	1.000,00
	1.2.2	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 300 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	22,00
	1.2.3	Fibra ótica monomodo	m	66,00
	1.2.4	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 6mm² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410).	m	37,00
	1.3.1	Eletrocalha galvanizada em chapa 18 BWG de aço carbono, 100x100mm, seção mínima 10000mm², em formato "U", lisa, com virola, com tampa, em conformidade com as NORMAS NBR 11888-2 e NBR 7013.	m	41,00
	1.3.2	Curva de inversão 90°, 200x50mm.	Und	1,00
	1.3.3	Junção simples.	Und	13,00
	1.3.4	Saída para Eletroduto	Und	19,00
	1.3.5	TE Horizontal 90°	Und	2,00
	1.3.6	Curva vertical 90°	Und	2,00
	1.3.7	Conjunto parafuso, porcas, arruela lisa e arruela de pressão para conexões das eletrocalhas e acessórios	Cjto	200,00
1.4	1.4.1	Canaleta septada 111x49mm em alumínio.	m	85,00
	1.4.2	Plug RJ-45 GigaLan CAT.6 FÊMEA	Und	28,00
	1.4.3	Tampas para conectores RJ45 (1x) para canaleta	Cjto	28,00
	1.4.4	Caixa de derivação eletroduto/canaleta em alumínio	Und	7,00
1.5	1.5.1	Eletroduto de PVC ¾", diâmetro interno de 19mm, parede reforçada.	m	90,00
	1.5.2	Curva 90° longa para eletroduto ¾"	Und	21,00
	1.5.3	Luva para eletroduto ¾"	Und	30,00
	1.5.4	Arruela e bucha para eletroduto ¾"	Cjto	40,00
	1.5.5	Eletroduto de PVC 1", diâmetro interno de 25mm, parede reforçada.	m	4,00
	1.5.6	Abraçadeira tipo "D" com chaveta	Und	32,00
	1.5.7	Chumbador para concreto	Und	32,00
	1.5.8	Curva 90° longa para eletroduto 1"	Und	2,00
	1.5.9	Luva para eletroduto 1"	Und	2,00
	1.5.10	Arruela e bucha para eletroduto 1"	Und	4,00
1.6	1.6.1	Condulete 2"x 4", em PVC ¾"	Und	19,00
	1.6.2	Condulete 2"x 4", em PVC 1"	Und	-
	1.6.3	Conjunto completo com: Tomada RJ45 cat. 6, com tampa uma posição, tamanho 2" x 4".	Cjto	19,00
	1.6.4	Parafuso M6 com bucha	Und	38,00
1.7	1.7.1	Caixa tipo R1 para telefonia (60x35x50cm), com tampa de ferro. Padrão Telebrás	Und	-
	1.7.2	Caixa de Telefone de embutir 40x40x13,5 cm. Padrão Telebrás	Und	1,00
	1.7.3	Conector PCC 300P	Und	-

ANEXO 2 - LISTA DE MATERIAIS DO 2º PAVIMENTO

Estabelecimento: Instituto Biomédico UFRJ 2º Pavimento

Projeto: Infra-estrutura de Lógica.

ITEM	SUB-ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE
1		LÓGICA		
1.1	1.1.1	Rack 19" 46U com gabinete fechado com estrutura metálica em chapa de aço, com porta frontal em acrílico, venezianas de ventilação nas laterais, pintura epoxi, largura padrão 19", altura de 46U e profundidade 550mm, guia cabos e acessórios.	Cjto	-
	1.1.2	NOBREAK 2000VA/220V/19" 2U	Cjto	-
	1.1.3	kit com 2 ventiladores para rack, acessório padrão 19". Composto por led, fusível, chave lig/desl. e plugue 2P. Estrutura em aço SAE1010 de 1,2mm. Dimensão dos ventiladores de 120x120mm. Acabamento em epóxi.	Cjto	-
	1.1.4	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19", sistema POE	Und	-
	1.1.5	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	-
	1.1.6	SWITCH de camada 2 12P 100/1000 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	-
	1.1.7	Voice Panel – 30 portas com conectores RJ45. Padrão traseiro 110 IDC. Para instalação em rack 19", altura 1U.	Und	-
	1.1.8	Patch Panel 24 portas com 24 conectores frontais compatíveis com RJ45, padrão Cat 6. Incluindo identificações.	Und	-
	1.1.9	Organizador de cabos para rack de 19" e identificações.	Cjto	-
	1.1.10	Patch Cord (UTP 23AWG x 4pares), com 0,5m de comprimento, ultra-flexível Cat. 6, com plugue RJ45 Cat. 6 nas duas pontas.	Und	-
	1.1.11	Régua com 08 tomadas 2P+T, 250V, 15A, sem disjuntor, 19", com placa frontal 1U em chapa de aço SAE 1010 de 0,9mm. Cabo de mínimo 1,5m e plug 2P+T. (Novo Padrão)	Und	-
1.2	1.2.1	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 4 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	510,00
	1.2.2	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 300 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	4,00
	1.2.3	Fibra ótica monomodo	m	24,00
	1.2.4	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 6mm² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, tempera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410).	m	31,00
	1.3.1	Eletrocalha galvanizada em chapa 18 BWG de aço carbono, 100x100mm, seção mínima 10000mm², em formato "U", lisa, com virola, com tampa, em conformidade com as NORMAS NBR 11888-2 e NBR 7013.	m	35,00
	1.3.2	Curva de inversão 90°, 200x50mm.	Und	-
	1.3.3	Junção simples.	Und	11,00
	1.3.4	Saída para Eletroduto	Und	13,00
	1.3.5	TE Horizontal 90°	Und	1,00
	1.3.6	Curva vertical 90°	Und	-
	1.3.7	Conjunto parafuso, porcas, arruela lisa e arruela de pressão para conexões das eletrocalhas e acessórios	Cjto	100,00
1.4	1.4.1	Canaleta septada 111x49mm em alumínio.	m	40,00
	1.4.2	Plug RJ-45 GigaLan CAT.6 FÊMEA	Und	14,00
	1.4.3	Tampas para conectores RJ45 (1x) para canaleta	Cjto	14,00
	1.4.4	Caixa de derivação eletroduto/canaleta em alumínio	Und	4,00
1.5	1.5.1	Eletroduto de PVC ¾", diâmetro interno de 19mm, parede reforçada.	m	61,00
	1.5.2	Curva 90° longa para eletroduto ¾"	Und	17,00
	1.5.3	Luva para eletroduto ¾"	Und	11,00
	1.5.4	Arruela e bucha para eletroduto ¾"	Cjto	17,00
	1.5.5	Abraçadeira tipo "D" com chaveta	Und	15,00
	1.5.6	Chumbador para concreto	Und	15,00
	1.5.7	Eletroduto de PVC 1", diâmetro interno de 25mm, parede reforçada.	m	-
	1.5.8	Curva 90° longa para eletroduto 1"	Und	-
	1.5.9	Luva para eletroduto 1"	Und	-
	1.5.10	Arruela e bucha para eletroduto 1"	Und	-
1.6	1.6.1	Condulete 2"x 4", em PVC ¾"	Und	16,00
	1.6.2	Condulete 2"x 4", em PVC 1"	Und	-
	1.6.3	Conjunto completo com: Tomada RJ45 cat. 6, com tampa uma posição, tamanho 2" x 4".	Cjto	16,00
	1.6.4	Parafuso M6 com bucha	Und	32,00
1.7	1.7.1	Caixa tipo R1 para telefonia (60x35x50cm), com tampa de ferro. Padrão Telebrás	Und	1,00
	1.7.2	Caixa de Telefone de embutir 40x40x13,5 cm. Padrão Telebrás	Und	-
	1.7.3	Conector PCC 300P	Und	1,00

ANEXO 3 - LISTA DE MATERIAIS DO 3º PAVIMENTO

Estabelecimento: **Instituto Biomédico UFRJ 3º Pavimento**

Projeto: **Infra-estrutura de Lógica.**

ITEM	SUB-ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE
1		LÓGICA		
1.1	1.1.1	Rack 19" 46U com gabinete fechado com estrutura metálica em chapa de aço, com porta frontal em acrílico, venezianas de ventilação nas laterais, pintura epoxi, largura padrão 19", altura de 46U e profundidade 550mm, guia cabos e acessórios.	Cjto	-
	1.1.2	NOBREAK 2000VA/220V/19" 2U	Cjto	-
	1.1.3	kit com 2 ventiladores para rack, acessório padrão 19". Composto por led, fusível, chave lig/desl. e plugue 2P. Estrutura em aço SAE1010 de 1,2mm. Dimensão dos ventiladores de 120x120mm. Acabamento em epóxi.	Cjto	-
	1.1.4	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19", sistema POE	Und	-
	1.1.5	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	-
	1.1.6	SWITCH de camada 2 12P 100/1000 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	-
	1.1.7	Voice Panel – 30 portas com conectores RJ45. Padrão traseiro 110 IDC. Para instalação em rack 19", altura 1U.	Und	-
	1.1.8	Patch Panel 24 portas com 24 conectores frontais compatíveis com RJ45, padrão Cat 6. Incluindo identificações.	Und	-
	1.1.9	Organizador de cabos para rack de 19" e identificações.	Cjto	-
	1.1.10	Patch Cord (UTP 23AWG x 4pares), com 0,5m de comprimento, ultra-flexível Cat. 6, com plugue RJ45 Cat. 6 nas duas pontas.	Und	-
	1.1.11	Régua com 08 tomadas 2P+T, 250V, 15A, sem disjuntor, 19", com placa frontal 1U em chapa de aço SAE 1010 de 0,9mm. Cabo de mínimo 1,5m e plug 2P+T. (Novo Padrão)	Und	-
1.2	1.2.1	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 4 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	510,00
	1.2.2	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 300 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	4,00
	1.2.3	Fibra ótica monomodo	m	24,00
	1.2.4	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 6mm² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, tempera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410).	m	31,00
	1.3.1	Eletrocalha galvanizada em chapa 18 BWG de aço carbono, 100x100mm, seção mínima 10000mm², em formato "U", lisa, com virola, com tampa, em conformidade com as NORMAS NBR 11888-2 e NBR 7013.	m	35,00
	1.3.2	Curva de inversão 90°, 200x50mm.	Und	-
	1.3.3	Junção simples.	Und	11,00
	1.3.4	Saída para Eletroduto	Und	13,00
	1.3.5	TE Horizontal 90°	Und	1,00
	1.3.6	Curva vertical 90°	Und	-
	1.3.7	Conjunto parafuso, porcas, arruela lisa e arruela de pressão para conexões das eletrocalhas e acessórios	Cjto	100,00
1.4	1.4.1	Canaleta septada 111x49mm em alumínio.	m	40,00
	1.4.2	Plug RJ-45 GigaLan CAT.6 FÊMEA	Und	14,00
	1.4.3	Tampas para conectores RJ45 (1x) para canaleta	Cjto	14,00
	1.4.4	Caixa de derivação eletroduto/canaleta em alumínio	Und	4,00
1.5	1.5.1	Eletroduto de PVC ¾", diâmetro interno de 19mm, parede reforçada.	m	61,00
	1.5.2	Curva 90° longa para eletroduto ¾"	Und	17,00
	1.5.3	Luva para eletroduto ¾"	Und	11,00
	1.5.4	Arruela e bucha para eletroduto ¾"	Cjto	17,00
	1.5.5	Abraçadeira tipo "D" com chaveta	Und	15,00
	1.5.6	Chumbador para concreto	Und	15,00
	1.5.7	Eletroduto de PVC 1", diâmetro interno de 25mm, parede reforçada.	m	-
	1.5.8	Curva 90° longa para eletroduto 1"	Und	-
	1.5.9	Luva para eletroduto 1"	Und	-
	1.5.10	Arruela e bucha para eletroduto 1"	Und	-
1.6	1.6.1	Condulete 2"x 4", em PVC ¾"	Und	16,00
	1.6.2	Condulete 2"x 4", em PVC 1"	Und	-
	1.6.3	Conjunto completo com: Tomada RJ45 cat. 6, com tampa uma posição, tamanho 2" x 4".	Cjto	16,00
	1.6.4	Parafuso M6 com bucha	Und	32,00
1.7	1.7.1	Caixa tipo R1 para telefonia (60x35x50cm), com tampa de ferro. Padrão Telebrás	Und	1,00
	1.7.2	Caixa de Telefone de embutir 40x40x13,5 cm. Padrão Telebrás	Und	-
	1.7.3	Conector PCC 300P	Und	1,00

ANEXO 4 - LISTA DE MATERIAIS DO 4º PAVIMENTO

Estabelecimento: Instituto Biomédico UFRJ 4º Pavimento
 Projeto: Infra-estrutura de Lógica.

ITEM	SUB-ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE
1		LÓGICA		
1.1	1.1.1	Rack 19" 46U com gabinete fechado com estrutura metálica em chapa de aço, com porta frontal em acrílico, venezianas de ventilação nas laterais, pintura epoxi, largura padrão 19", altura de 46U e profundidade 550mm, guia cabos e acessórios.	Cjto	-
	1.1.2	NOBREAK 2000VA/220V/19" 2U	Cjto	-
	1.1.3	kit com 2 ventiladores para rack, acessório padrão 19". Composto por led, fusível, chave lig/desl. e plugue 2P. Estrutura em aço SAE1010 de 1,2mm. Dimensão dos ventiladores de 120x120mm. Acabamento em epóxi.	Cjto	-
	1.1.4	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19", sistema POE	Und	-
	1.1.5	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	-
	1.1.6	SWITCH de camada 2 12P 100/1000 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	-
	1.1.7	Voice Panel - 30 portas com conectores RJ45. Padrão traseiro 110 IDC. Para instalação em rack 19", altura 1U.	Und	-
	1.1.8	Patch Panel 24 portas com 24 conectores frontais compatíveis com RJ45, padrão Cat 6. Incluindo identificações.	Und	-
	1.1.9	Organizador de cabos para rack de 19" e identificações.	Cjto	-
	1.1.10	Patch Cord (UTP 23AWG x 4pares), com 0,5m de comprimento, ultra-flexível Cat. 6, com plugue RJ45 Cat. 6 nas duas pontas.	Und	-
	1.1.11	Régua com 08 tomadas 2P+T, 250V, 15A, sem disjuntor, 19", com placa frontal 1U em chapa de aço SAE 1010 de 0,9mm. Cabo de mínimo 1,5m e plug 2P+T. (Novo Padrão)	Und	-
1.2	1.2.1	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 4 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	1.200,00
	1.2.2	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 300 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	5,00
	1.2.3	Fibra ótica monomodo	m	24,00
	1.2.4	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 6mm² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, tempera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410).	m	50,00
	1.3.1	Eletrocalha galvanizada em chapa 18 BWG de aço carbono, 100x100mm, seção mínima 10000mm², em formato "U", lisa, com virola, com tampa, em conformidade com as NORMAS NBR 11888-2 e NBR 7013.	m	54,00
	1.3.2	Curva de inversão 90°, 200x50mm.	Und	-
	1.3.3	Junção simples.	Und	17,00
	1.3.4	Saída para Eletroduto	Und	10,00
	1.3.5	TE Horizontal 90°	Und	3,00
	1.3.6	Curva vertical 90°	Und	-
	1.3.7	Conjunto parafuso, porcas, arruela lisa e arruela de pressão para conexões das eletrocalhas e acessórios	Cjto	250,00
1.4	1.4.1	Canaleta septada 111x49mm em alumínio.	m	142,00
	1.4.2	Plug RJ-45 GigaLan CAT.6 FÊMEA	Und	45,00
	1.4.3	Tampas para conectores RJ45 (1x) para canaleta	Cjto	45,00
	1.4.4	Caixa de derivação eletroduto/canaleta em alumínio	Und	5,00
	1.4.5	Caixa de derivação eletroduto/ caluna - canaleta em alumínio	Und	10,00
1.5	1.5.1	Eletroduto de PVC ¾", diâmetro interno de 19mm, parede reforçada.	m	15,00
	1.5.2	Curva 90° longa para eletroduto ¾"	Und	12,00
	1.5.3	Luva para eletroduto ¾"	Und	5,00
	1.5.4	Arruela e bucha para eletroduto ¾"	Cjto	19,00
	1.5.5	Eletroduto de PVC 1", diâmetro interno de 25mm, parede reforçada.	m	5,00
	1.5.6	Abraçadeira tipo "D" com chaveta	Und	7,00
	1.5.7	Chumbador para concreto	Und	7,00
	1.5.8	Curva 90° longa para eletroduto 1"	Und	3,00
	1.5.9	Luva para eletroduto 1"	Und	3,00
	1.5.10	Arruela e bucha para eletroduto 1"	Und	3,00
1.6	1.6.1	Condulete 2"x 4", em PVC ¾"	Und	9,00
	1.6.2	Condulete 2"x 4", em PVC 1"	Und	-
	1.6.3	Conjunto completo com: Tomada RJ45 cat. 6, com tampa uma posição, tamanho 2" x 4".	Cjto	9,00
	1.6.4	Parafuro M6 com bucha	Und	18,00
1.7	1.7.1	Caixa tipo R1 para telefonia (60x35x50cm), com tampa de ferro. Padrão Telebrás	Und	1,00
	1.7.2	Caixa de Telefone de embutir 40x40x13,5 cm. Padrão Telebrás	Und	-
	1.7.3	Conector PCC 300P	Und	-

ANEXO 5 - LISTA DE MATERIAIS DO 5º PAVIMENTO

Estabelecimento: Instituto Biomédico UFRJ 5º Pavimento

Projeto: Infra-estrutura de Lógica.

ITEM	SUB-ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE
1		LÓGICA		
1.1	1.1.1	Rack 19" 46U com gabinete fechado com estrutura metálica em chapa de aço, com porta frontal em acrílico, venezianas de ventilação nas laterais, pintura epoxi, largura padrão 19", altura de 46U e profundidade 550mm, quia cabos e acessórios.	Cjto	1,00
	1.1.2	NOBREAK 2000VA/220V/19" 2U	Cjto	1,00
	1.1.3	kit com 2 ventiladores para rack, acessório padrão 19". Composto por led, fusível, chave lig/desi. e plugue 2P. Estrutura em aço SAE1010 de 1,2mm. Dimensão dos ventiladores de 120x120mm. Acabamento em epóxi.	Cjto	1,00
	1.1.4	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19", sistema POE	Und	2,00
	1.1.5	SWITCH 24P 10/100 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	4,00
	1.1.6	SWITCH de camada 2 12P 100/1000 + 2P 10/100/1000 - Cat.6. Incluindo Kit instalação para rack 19".	Und	-
	1.1.7	Voice Panel – 30 portas com conectores RJ45. Padrão traseiro 110 IDC. Para instalação em rack 19", altura 1U.	Und	1,00
	1.1.8	Patch Panel 24 portas com 24 conectores frontais compatíveis com RJ45, padrão Cat 6. Incluindo identificações.	Und	12,00
	1.1.9	Organizador de cabos para rack de 19" e identificações.	Cjto	18,00
	1.1.10	Patch Cord (UTP 23AWG x 4pares), com 0,5m de comprimento, ultra-flexível Cat. 6, com plugue RJ45 Cat. 6 nas duas pontas.	Und	144,00
	1.1.11	Régua com 08 tomadas 2P+T, 250V, 15A, sem disjuntor, 19", com placa frontal 1U em chapa de aço SAE 1010 de 0,9mm. Cabo de mínimo 1,5m e plug 2P+T. (Novo Padrão)	Und	1,00
1.2	1.2.1	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 4 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	1.350,00
	1.2.2	Cabo Rígido UTP, diâmetro de 0,51mm (23AWG) por condutor, NÃO BLINDADO (Unshielded Twisted Pair), 300 Pares, CAT 6 - LSZH não propagante a chama (CM), condutores sólidos de cobre, isolamento entre pares de polietileno. Incluindo conectores e identificação dos cabos.	m	14,00
	1.2.3	Fibra ótica monomodo	m	84,00
	1.2.4	Cabo de cobre flexível, seção nominal de 16mm² / 750V, Antichama (não-propagação do fogo), formado por fios de cobre eletrolítico nu, tempera mole, encordoamento classe 5 (no mínimo), aprovado pelo INMETRO, e de acordo com as Especificações Aplicáveis (NBR6880, NBR6148, NBR6812 e NBR5410).	m	43,00
	1.3.1	Eletrocalha galvanizada em chapa 18 BWG de aço carbono, 100x100mm, seção mínima 10000mm², em formato "U", lisa, com virola, com tampa, em conformidade com as NORMAS NBR 11888-2 e NBR 7013.	m	47,00
	1.3.2	Curva de inversão 90°, 200x50mm.	Und	1,00
	1.3.3	Junção simples.	Und	15,00
	1.3.4	Saída para Eletroduto	Und	27,00
	1.3.5	TE Horizontal 90°	Und	3,00
	1.3.6	Curva vertical 90°	Und	-
	1.3.7	Conjunto parafuso, porcas, arruela lisa e arruela de pressão para conexões das eletrocalhas e acessórios	Cjto	300,00
1.4	1.4.1	Canaleta septada 111x49mm em alumínio.	m	114,00
	1.4.2	Plug RJ-45 GigaLan CAT.6 FÊMEA	Und	56,00
	1.4.3	Tampas para conectores RJ45 (1x) para canaleta	Cjto	56,00
	1.4.4	Caixa de derivação eletroduto/canaleta em alumínio	Und	7,00
	1.4.5	Caixa de derivação eletroduto/ caluna - canaleta em alumínio	Und	7,00
1.5	1.5.1	Eletroduto de PVC ¾", diâmetro interno de 19mm, parede reforçada.	m	150,00
	1.5.2	Curva 90° longa para eletroduto ¾"	Und	39,00
	1.5.3	Luva para eletroduto ¾"	Und	50,00
	1.5.4	Arruela e bucha para eletroduto ¾"	Cjto	64,00
	1.5.5	Eletroduto de PVC 1", diâmetro interno de 25mm, parede reforçada.	m	16,00
	1.5.6	Abraçadeira tipo "D" com chaveta	Und	51,00
	1.5.7	Chumbador para concreto	Und	51,00
	1.5.8	Curva 90° longa para eletroduto 1"	Und	3,00
	1.5.9	Luva para eletroduto 1"	Und	6,00
	1.5.10	Arruela e bucha para eletroduto 1"	Und	7,00
1.6	1.6.1	Condulete 2"x 4", em PVC ¾"	Und	37,00
	1.6.2	Condulete 2"x 4", em PVC 1"	Und	1,00
	1.6.3	Conjunto completo com: Tomada RJ45 cat. 6, com tampa uma posição, tamanho 2" x 4".	Cjto	36,00
	1.6.4	Parafuso M6 com bucha	Und	76,00
1.7	1.7.1	Caixa tipo R1 para telefonia (60x35x50cm), com tampa de ferro. Padrão Telebrás	Und	-
	1.7.2	Caixa de Telefone de embutir 40x40x13,5 cm. Padrão Telebrás	Und	1,00
	1.7.3	Conector PCC 300P	Und	-

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**PROJETO DE SISTEMA DE CABEAMENTO
ESTRUTURADO UFRJ**

MEMORIAL TÉCNICO LÓGICO

Alunos:
Gilson Luis Eggert
João Luiz Glovacki Graneman de Melo

CURITIBA
2013

Sumário

1	OBJETIVO.....	1
2	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE.....	1
3	DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE	3
3.1	Switch	3
3.1.1	Requisições Do Switch.....	3
3.1.1.1	Tecnologias.....	4
3.1.1.2	Controle	4
3.1.1.3	Disponibilidade.....	4
3.1.1.4	Gerenciamento.....	4
3.1.1.5	Segurança.....	5
3.1.1.6	Desempenho	5
3.1.1.7	Padronização.....	5
3.1.1.8	Gerais.....	6
3.2	<i>Access Point</i>	6
3.3	Conector RJ-45 – Fêmea.....	7
3.4	<i>Patch Panel</i>	8
3.5	<i>Line Cords</i>	8
3.6	Patch Cable	9
4	CONEXÕES DOS EQUIPAMENTOS DE REDE.....	10
4.1	Conexão dos Pontos de Rede aos Switches	10
4.2	Conexão entre <i>Switches</i>	10
4.3	Conexão dos Pontos de Voz	10
4.4	Conexão dos Pontos de Câmeras de Vigilância.....	11
4.5	Conexão dos <i>Access Point</i>	11
5	ESTRUTURA DA REDE	12
5.1	Configurações de VLANs.....	13

1 OBJETIVO

O objetivo deste Memorial Descritivo Lógico é especificar todas as características lógicas do projeto de construção do prédio do Instituto Biomédico da UFRJ.

Este projeto segue as especificações do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), do *Internet Engineering Task Force* (IETF), assim como as especificações da Norma NBR 14565.

2 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE

A rede abrange os pavimentos térreo, segundo, terceiro, quarto e quinto andar do prédio do Instituto Biomédico da UFRJ, que contém diversas salas de aulas, anfiteatros, laboratórios e diversos ambientes que, independentemente de sua característica, poderão abrigar pontos de rede para computadores, telefones VOIP e para câmeras de vigilância sobre IP.

De acordo com a Norma NBR 14565, os pontos de telecomunicações foram distribuídos de forma a assegurar no mínimo 2 pontos a cada 10 m² de área de trabalho, já que nenhuma informação de *layout*/equipamentos foi repassado.

A disponibilidade de pontos de telecomunicações (*Host*) por andar é apresentada na tabela abaixo:

Tabela 1 - Número de PTs por Andar

PAVIMENTO	NÚMERO DE PONTOS DE TELECOMUNICAÇÕES
TÉRREO	49
2º	30
3º	30
4º	55
5º	83

Em relação aos Armários de Telecomunicações foi previsto no projeto que 2 Armários de Telecomunicações: Armário de Telecomunicações A (ATA) e Armário de Telecomunicações B (ATB), serão suficientes para atender toda a edificação.

A localização dos mesmos foi feita baseada na melhor localização para a distribuição dos pontos em cada andar, melhor facilidade de manutenção e disponibilidade de ambientes, uma vez que a planta do prédio não possuía uma sala específica de equipamentos.

O ATA foi instalado na sala SEQ (Sala de Equipamentos), no térreo, e atenderá os pontos de telecomunicações da planta do térreo, pavimento 2 e 3. O ATB, que está instalado na Sala Técnica do 5º pavimento, atenderá aos pontos de telecomunicações do 4º e 5º pavimentos respectivamente.

3 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE

3.1 *Switch*

Para atender aos pontos de rede previstos deve ser adquiridos *Switches Ethernet* utilizando a tecnologia *Fast Ethernet*. A vantagem da utilização de *switches* ao invés de *hubs* é a de se ter os 10/100 Mbps *autosense* dedicados para cada Ponto de Rede. Devido às novas tendências no que diz respeito à tecnologia de rede e a necessidade cada vez maior de largura de banda e qualidade de serviço, optou-se por *switches* nas redes locais.

Deverão ser adquiridos 4 *Switches* padrão *Fast Ethernet* com 24 portas 10/100BaseTX para conectores RJ-45 como sistema POE (*Power Over Ethernet*) com auto-deteção de necessidade de alimentação para cada AT. Este tipo de *Switch* é utilizado para conexão com as câmeras IP bem como com o *Acess Point*, pois este equipamento já fornece alimentação via cabo UTP, enquanto que monitora a necessidade ou não de alimentar os equipamentos.

Deverão ser adquiridos 7 *Switches*. Os *Switches* deverão ser implementados no padrão *Fast Ethernet* com 24 portas 10/100BaseTX para conectores RJ-45. Nas portas 10/100BaseTX *autosense* deverão ser conectados o cabeamento vindo dos Pontos de Rede através do *patch panel*, contemplando cada Ponto de Rede à 10/100 Mbps dedicados autonegociáveis.

Deverá ser adquirido 1 *Switch* de Camada 2, que trata-se de um *Switch* de porte menor, com 12 portas 10/100/1000BaseTX, com a função de concentrar as conexões com os demais *Switches*, realizando assim o cabeamento primário da rede.

3.1.1 *Requisições do Switch*

Abaixo segue algumas especificações que os *Switches* devem atender para poderem ser utilizados na rede:

3.1.1.1 Tecnologias

- Deve suportar auto-negociação de velocidade, modo duplex e MDI/MDIX;
- Deve suportar as tecnologias *Ethernet*, *Fast Ethernet*, *Gigabit* comunicando-se através de um único *backplane*;

3.1.1.2 Controle

- Implementar o protocolo 802.1p;
- Deve implementar o protocolo 802.1X;
- Deve implementar IGMP *snooping*;
- Deve implementar *Multicast VLAN Registration*;

3.1.1.3 Disponibilidade

- Deve implementar o protocolo *Spanning Tree*;

3.1.1.4 Gerenciamento

- Deve suportar gerenciamento SNMP, v1, v2 e v3 com criptografia DES 168 bits.
- Deve suportar gerenciamento RMON implementando no mínimo 2 grupos;
- Deve permitir a aplicação de perfis de QoS
- Deve implementar espelhamento de tráfego de forma que o tráfego de uma VLAN possa ser espelhado em uma porta para fins de monitoramento;
- Deve suportar configuração através de TELNET;
- Deve suportar configuração através de SSHv2 com criptografia 168 bits;
- Deve suportar gerenciamento via interface web;
- Deve suportar as seguintes MIBs: MIB II, RMON MIB;
- Deve suportar autenticação através de Radius para acesso ao gerenciamento

3.1.1.5 Segurança

- Deve implementar 4094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q;
- Deve implementar *network login* através do padrão IEEE 802.1x.
- Deve implementar autenticação usando os padrões PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS;
- Deve configurar os parâmetros de VLAN e QoS de acordo com o usuário autenticado.
- Deve permitir autenticação dos dispositivos de rede pelo endereço MAC utilizando servidor RADIUS.

3.1.1.6 Desempenho

- Deve suportar agregação de links segundo o padrão IEEE 802.
- Deve suportar *Jumbo Frames*;
- Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 13.1 Mpps;
- Deve suportar a agregação de links usando portas de switches diferentes da pilha

3.1.1.7 Padronização

- IEEE 802.1Q (VLANs),
- IEEE 802.1X (*Network Login*),
- IEEE 802.3u (*Fast Ethernet*),
- IEEE 802.3z (*Gigabit Ethernet*),
- RFC 1213/2233 (MIB II),
- RFC 1907 (SNMP v2c, SMI v2 and *Revised MIB-II*),
- RFC 2021 (RMON II *Probe Config MIB*),
- RFC 2233 (Interfaces MIB),
- RFC 2571-2575 (SNMP),
- RFC 2613 (*Remote Network Monitoring MIB Extensions*),
- RFC 2668 (IEEE 802.3 MAU MIB),
- RFC 2674 (VLAN MIB *Extension*),
- RFC 2819 (RMON MIB)

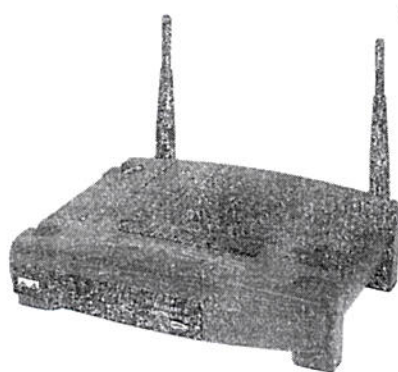
3.1.1.8 Gerais

- Tabela de endereços MAC com capacidade para no mínimo 8000 endereços MAC;
- Deve vir acompanhado do kit de suporte específico para montagem em *Rack* de 19" ocupando uma unidade de *Rack* (1U);
- Possibilitar que se configurem portas de uma mesma VLAN que não se comuniquem entre si (*Private VLAN*);
- Possuir conectores para alimentação em 110/220V e DC -48VDC
- Vir com todo o *hardware e software* necessário ao empilhamento

3.2 Access Point

Recomenda-se a utilização de *Access Points* que possuam as seguintes especificações:

- Roteadores 802.11g – 150Mbps;
- 4 Portas LAN 10/100 e 1 Porta WAN;
- Porta Física RJ-45;
- Pelo menos 50 metros de alcance, sem barreiras;
- Frequência entre 2.4GHz e 2.4835GHz;
- Suporte ao protocolo IP dinâmico ou estático;
- Suporte ao protocolo DHCP Server NAT/NAPT;
- Encriptação WAP/WAP2;
- Encriptação de chave compartilhada WEP;
- Certificado *Wi-Fi*;
- Certificado IEEE 802.11b;
- Certificado IEEE 802.11g.



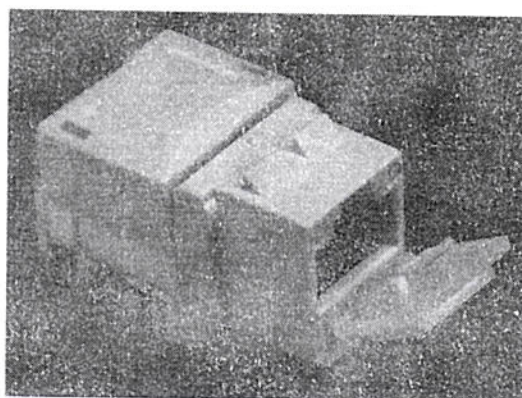
↗ Melhorar a qualidade

Figura 1 - Access Point Wireless (54Mbps)

Obedecendo as especificações acima, é possível obter um bom sinal *Wi-Fi* em qualquer lugar do andar.

3.3 Conector RJ-45 – Fêmea

Deverá ser utilizado conector RJ-45 fêmea, categoria 6, em 8 vias, a ser instalado nas tomadas dos pontos de rede.



↗ Melhorar a qualidade.

Figura 2 - Conector RJ-45 Fêmea cat. 6 com Tampira Frontal Articulada

3.4 Patch Panel

Deverá ser utilizado *Patch Panel* categoria 6 (painel de distribuição de cabeamento) de 24 portas, seguindo a norma, para concentração de cabos UTP's oriundos de cada ponto de rede, com portas RJ-45 fêmea.

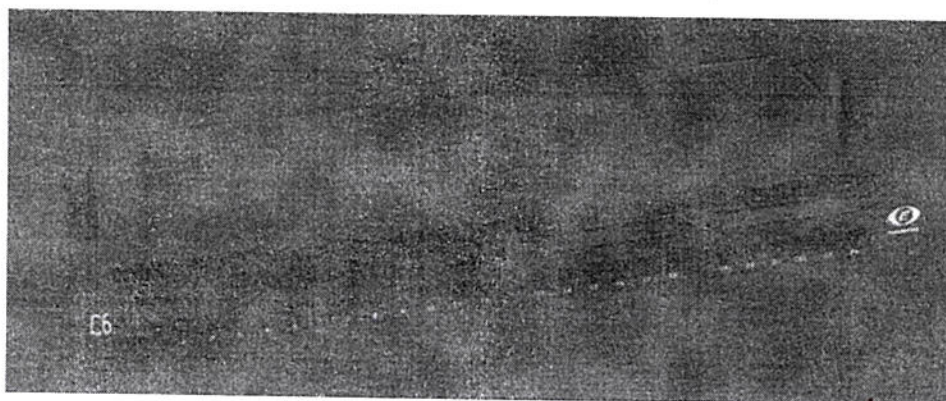


Figura 3 - Patch Panel 24 portas cat. 6 com Guia Traseiro

↑ Melhorar a qualidade.

3.5 Line Cords

A estação de trabalho deverá ser conectada ao respectivo ponto de rede através do *Line Cord*, segmento de 2,5 metros a ser confeccionado com cabo UTP flexível, conectorizado com conector RJ-45 macho com capa nas pontas, devendo conectar cada estação de trabalho no ponto de rede mais próximo.

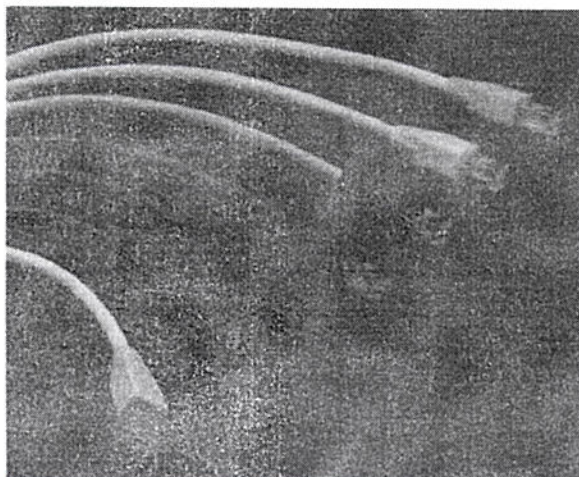


Figura 4 – *Line Cords* para Realizar a Conexão entre a Estação de Trabalho e o Ponto de Rede

3.6 *Patch Cable*

Os Pontos de Rede deverão ser conectados aos *Patch Panels* para conexão ao Switch de 24 portas através de *Patch Cables*, segmento de aproximadamente 1,5 metros a ser confeccionado com cabo UTP flexível, conectorizados com conectores RJ-45 macho nas pontas, devendo conectar cada porta dos *Switches* aos respectivos *Patch Panels*, devidamente identificados.

4 CONEXÕES DOS EQUIPAMENTOS DE REDE

4.1 Conexão dos Pontos de Rede aos *Switches*

Para cada cabo conectado dos *Switches* aos *Patch Panels* através de *Patch cCble* com conectores RJ-45 macho, dos *Patch Panels* estará saindo um segmento de cabo UTP para o ponto de rede, terminando a outra ponta em uma tomada fêmea RJ-45, a ser instalada nos Pontos de Rede, para conexão das estações de trabalho. Deverão ser utilizados os *lines cords*, para conexão da estação de trabalho no ponto de rede mais próximo.

De acordo com a norma NBR 14565, a distância máxima possível entre o ponto de telecomunicações e o *Patch Panel*, referente ao cabeamento secundário, correspondente é 90 metros. Analisando as plantas, percebe-se que a distância máxima alcançada entre esses dois dispositivos não chega a 90 metros.

4.2 Conexão entre *Switches*

Os *Switches* deverão ser conectados através da porta 1000BaseSX com o *Switch* de camada 2. Conectados desse forma, via fibra óptica, as taxas de transmissão são de 1Gbps. As fibras ópticas deverão ser tipo multimodo, específicas para pequenas distâncias e com grau de flexibilidade alto.

4.3 Conexão dos Pontos de Voz

A comunicação de voz a ser utilizada pelos usuários do prédio serão todos via telefones VOIP. Esses dispositivos funcionam sobre IP, ou seja, toda a conexão/cabeamento será feito da mesma forma que a conexão a computadores.

4.4 Conexão dos Pontos de Câmeras de Vigilância

Todos os andares do edifício terão um sistema de segurança implementado, com câmeras de segurança via IP, todas monitoradas em uma sala localizada no andar térreo. Essas câmeras deverão ter seu sistema de conexão equivalentes a conexão a computadores. A alimentação das câmeras está prevista através dos mesmo cabo UTP 4P CAT6 de dados, porém estas, deverão ser conectadas ao *switch* com sistema POE (*Power Over Ethernet*).

4.5 Conexão dos *Access Point*

O sistema de distribuição da Internet *Wi-Fi* nos pontos de rede em todos os andares será feito via dispositivos *Access Point*, que serão conectados aos *Patch Panels* da mesma forma que a conexão com computadores. Da mesma forma que as câmeras os pontos de *Access Point* terão sua alimentação elétrica no mesmo cabo UTP 4P CAT6 de dados, e deverão ser conectados ao *switch* com sistema POE.

5 ESTRUTURA DA REDE

A estrutura da rede está dividida em dois blocos (ATA e ATB) numa topologia do tipo estrela. O pavimento térreo onde está a sala de equipamentos, onde está instalado o ATA, que contempla um *Switch* de Camada 2, que é responsável pelas interligações entre os demais *Switchs* do prédio inteiro.

Os 3 primeiros andares do prédio serão atendidos pelo ATA, que contém 5 *Switchs*, os outros 2 últimos pavimentos são atendidos pelo ATB que contém 6 *Switchs*. A disponibilização dos ATs está de acordo com a figura que segue abaixo:

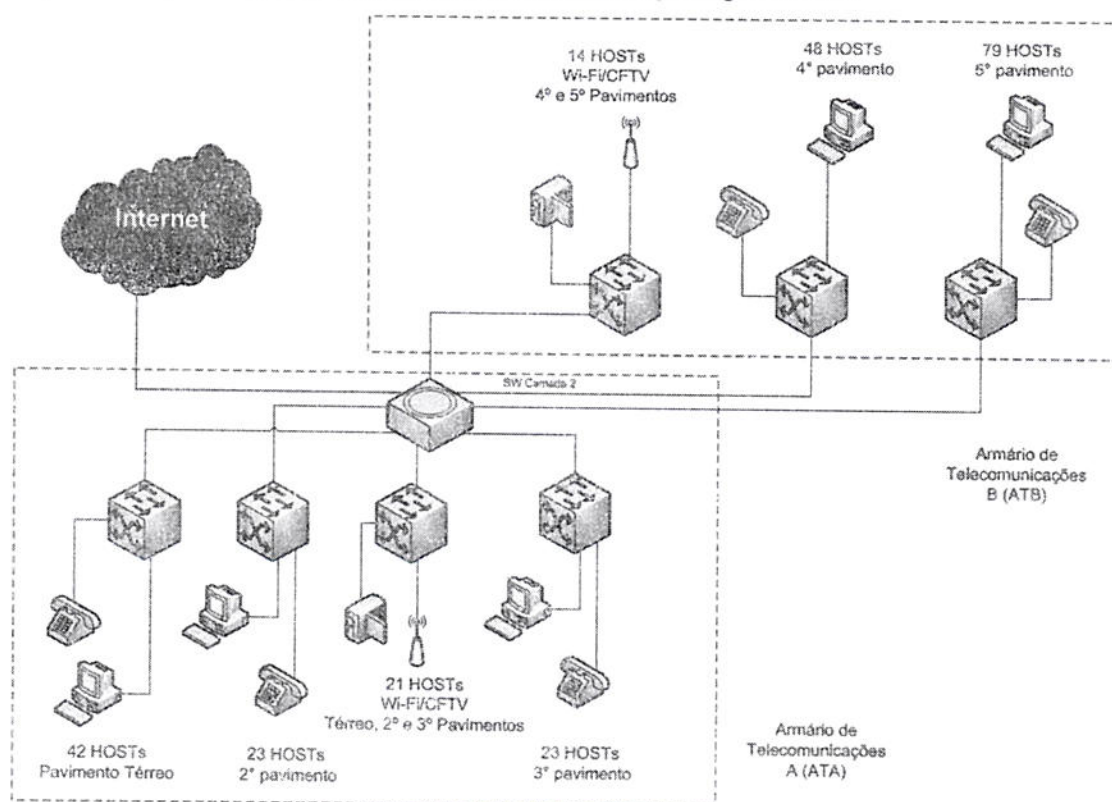


Figura 5 - Topologia Estrela de Rede

Afim de evitar falhas na rede, caso um cabo apresente problemas e até mesmo se rompa, projetou-se mais de uma conexão entre o ATA e o ATB. Dessa forma haverá sempre uma redundância entre os equipamentos.

As rotas redundantes sempre estão propícias a *loops* infinitos, o que causa um grande dano na rede. Sendo assim, é indispensável que, todo *switch* deva implementar o protocolo STP (*Spanning Tree*) e manter o *status default* de STP *enable*, sendo permissivo a mudanças pelo administrador da rede.

5.1 Configurações de VLANs

Serão implementadas simultaneamente VLANs (*Virtual Local Area Network*) com o objetivo de promover organização e segurança do tráfego local. A distribuição será feita conforme a tabela 2, utilizando a divisão por portas; o circuito lógico resultante é mostrado na figura 6.

Tabela 2 - Distribuição das VLANs para o Projeto.

VLAN	Descrição	Pavimento
100	Sala de Aula	Térreo
101	Laboratórios de Micro	
102	Laboratório de Pesquisa	
103	Anfiteatro/Medusa	
104	Sala de Reuniões	
105	Sala dos Professores	
200	Sala de Aula	2º Pavimento
201	Anfiteatro/Medusa	
202	Sala	
300	Sala de Aula	3º Pavimento
301	Anfiteatro/Medusa	
302	Sala	
400	Laboratórios de Micrologia	4º Pavimento
401	Laboratórios de Imunologia	
402	Laboratório Parasito I/II	
403	Laboratório de Genética	
500	Sala de Aula	5º Pavimento
501	Sala de Computadores	
502	Citogenética	
503	Vinculo Genético	
504	Microscopia	
505	Biologia Molecular	
506	Sala	
507	Sala dos Professores	
600	Telefones VOIP	Todos
601	Câmeras de Vigilância	Todos
602	Access Point	Todos

↑
N: ficou apagado

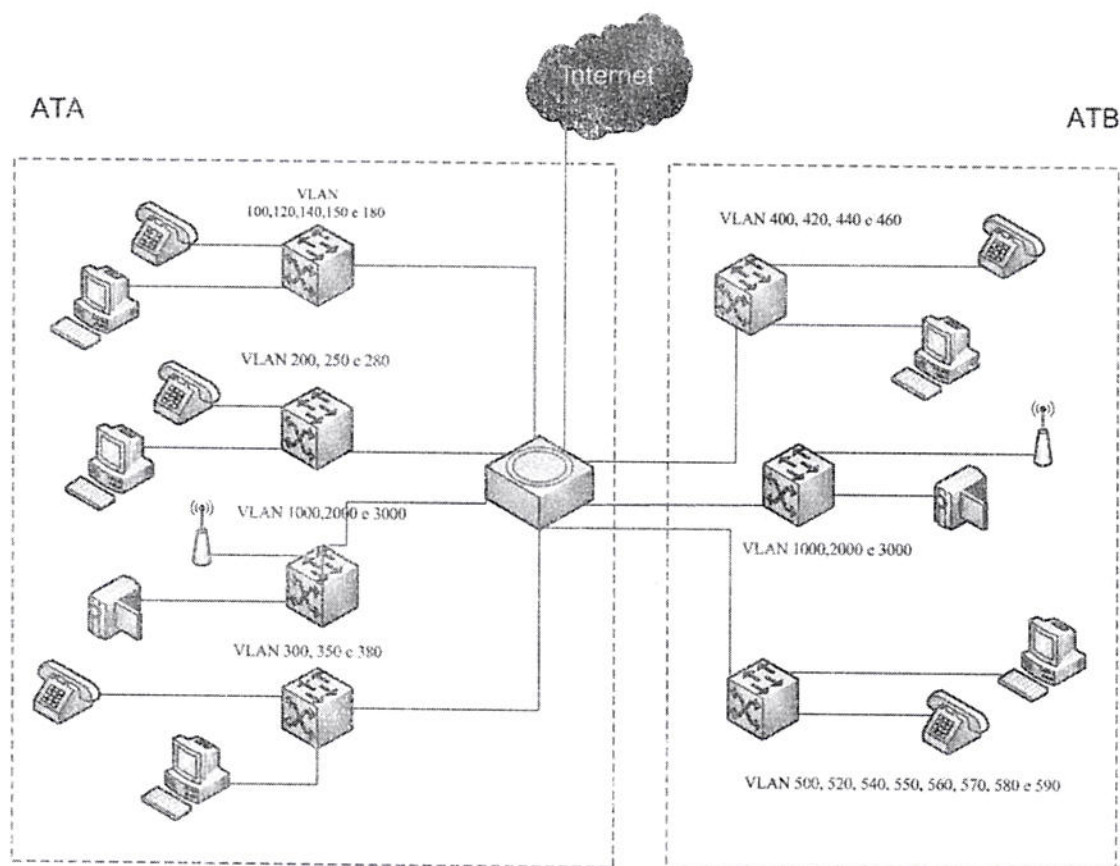


Figura 6 - Distribuição das VLANs

Faltam descrever:

- Previsão para conexão com a Internet.
- Endereçamento IP e roteamento.