

GUIA RÁPIDO DE INSTALAÇÃO E ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS

Este documento pode estar desatualizado. Baixe sempre a versão atual no site da Furukawa

1

ÍNDICE

1. Objetivo

2. Normas e Padrões

3. Cabeamento

3.1. Boas Práticas de Instalação

3.1.1. Acomodação e Identificação dos Cabos

3.1.2. Conectores

3.1.2.1. Metálico

3.1.2.2. Óptico

3.1.2.2.1. Limpeza

3.1.2.2.2. Raio de Curvatura

3.1.2.3. Faceplates e Portas

4. Instalação Elétrica

4.1. Proteção Contra Surtos

4.2. Aterramento

4.3. Descarga Eletrostática

5. Medições Ópticas

5.1. Medição Básica

5.2. Cálculo de Orçamento de Potência

1. Objetivo

Este documento fornece bases gerais e boas práticas para serem seguidas durante a instalação de equipamentos Furukawa. Este guia deve ser utilizado respeitando os requisitos presentes no respectivo Guia de Instalação de cada equipamento Furukawa a ser instalado.

O público alvo deste documento são as pessoas responsáveis pela instalação e manutenção dos equipamentos no local de instalação dos mesmos.

A instalação correta dos equipamentos é importante para o funcionamento adequado dos mesmos assim como a prevenção de falhas precoces. Apesar dos procedimentos estarem presentes nos Guias de Instalação de cada equipamento, recomendações adicionais são incluídas neste documento.

2. Normas e Padrões

ABNT NBR 14565:2013

Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers

ABNT NBR 16415:2015

Caminhos e espaços para cabeamento estruturado

ABNT NBR 5410:2004

Versão Corrigida:2008 Instalações elétricas de baixa tensão

ABNT NBR 5419-1:2015

Proteção contra descargas atmosféricas

Parte 1: Princípios gerais

ABNT NBR 5419-2:2015

Proteção contra descargas atmosféricas

Parte 2: Gerenciamento de risco

ABNT NBR 5419-3:2015

Proteção contra descargas atmosféricas

Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida

ABNT NBR 5419-4:2015

Proteção contra descargas atmosféricas

Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura

ABNT NBR IEC 61643-1:2007

Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão

Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e métodos de ensaio.

Normas Complementares:

IPC-A-610 Acceptability of Electronic Assemblies.

IEEE Std 142-2007 Recommended Practice for Grounding.

IEEE Std 1100-2005 Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment.

TIA-607, Revision C, November 9, 2015, Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) For Customers Premises.

IEC-61340-5-1:2016 Electrostatics - Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - General requirements.

ANSI/ESD 20:20 - Development of an Electrostatic Discharge Control Program for – Protection of Electrical and Electronic Parts, Assemblies and Equipment.

ANSI/ESD S1.1-2013 - ESD Association Standard for the Protection of Electrostatic Discharge Susceptible Items – Wrist Straps.

Notas:

- Itens conflitivos de implantação devem ser decididos pelo cliente e pelos Responsáveis Técnicos de projeto/implantação legalmente capacitados e habilitados, sendo o fabricante isento das decisões tomadas na implantação.

- Normas Complementares, de aplicação exclusiva para casos omissos na ABNT.

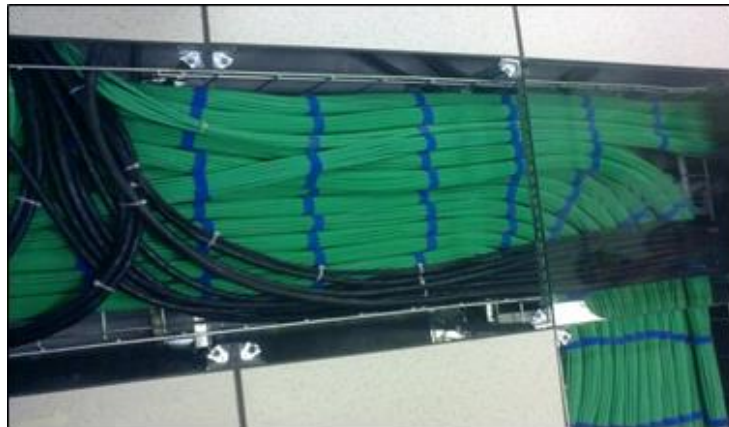
3. Cabeamento

3.1. Boas Práticas de Instalação

3.1.1. Acomodação e Identificação dos Cabos

Para garantir o desempenho dos cabos instalados, tanto ópticos quanto metálicos, é necessário tomar alguns cuidados com a acomodação deles na infraestrutura.

Após o lançamento, os cabos devem ser acomodados e agrupados em forma de “chicotes”, evitando-se trançamentos, estrangulamentos e nós.



Acomodação dos cabos sob o piso elevado

Sob o piso elevado os cabos devem ser presos com velcros para que possam permanecer fixos.



Acomodação dos cabos sob o piso elevado

Ao instalar os cabos UTP na mesma infraestrutura dos cabos de energia e/ou aterramento, deve haver uma separação física de proteção. Devem ser considerados circuitos até 20A/127 V ou 13A/220V.



Separação física entre cabos UTP e cabos de energia

Além da acomodação, recomenda-se também a correta identificação dos cabos em ambas as extremidades e também a identificação dos equipamentos por onde eles passam a fim de evitar qualquer engano na hora da instalação ou da manutenção.



Permanent links identificados na parte traseira do cabo (patch panel)



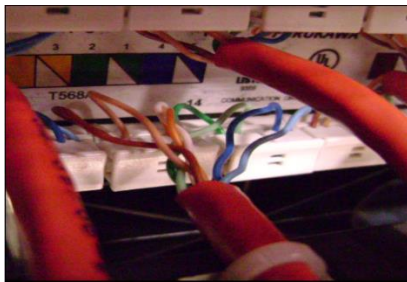
Permanent links identificados no cabo
(Área de Trabalho)

3.1.2. Conectores

3.1.2.1. Metálicos

A conectorização de patch cords em campo não é permitida uma vez que sua eficácia não pode ser garantida.

Devido as interferências eletromagnéticas deve-se evitar o destrançamento dos pares metálicos por mais de 13mm.



Conectorização INCORRETA



Conectorização CORRETA

É necessário fixar os cabos UTP no guia do Patch Panel pelos seguintes motivos:

- 1 – Preservar o contato elétrico, reduzir o movimento do cabo na região de conexão.
- 2 – Facilitar a organização mantendo os cabos na posição desejada.
- 3 – Fixar os cabos um a um facilitando a visualização da identificação e contribuindo na manutenção, evitando que outros cabos sejam movimentados sem necessidade.

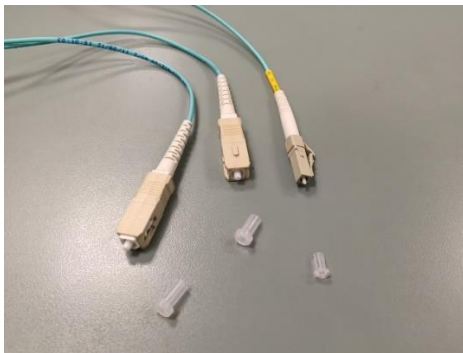


Fixação CORRETA dos cabos UTP no guia do Patch Panel

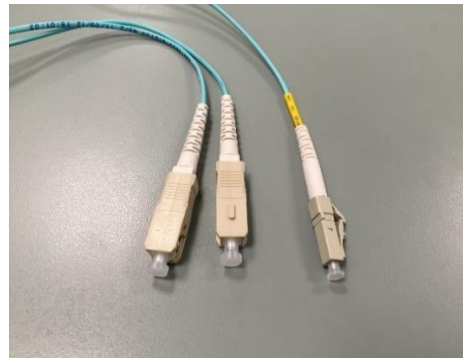
3.1.2.2. Ópticos

As terminações dos cabos e cordões de fibra óptica são bastante sensíveis e podem ser danificadas facilmente com impactos e sujeiras comprometendo o desempenho da rede.

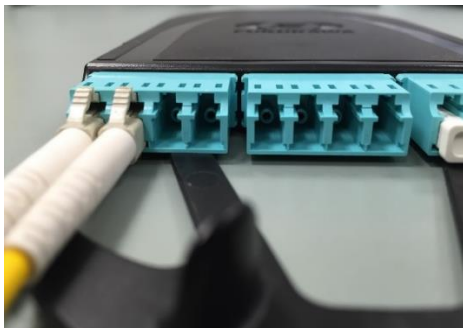
Para evitar a incidência de danos é necessário tampar os conectores quando estes não estão em uso.



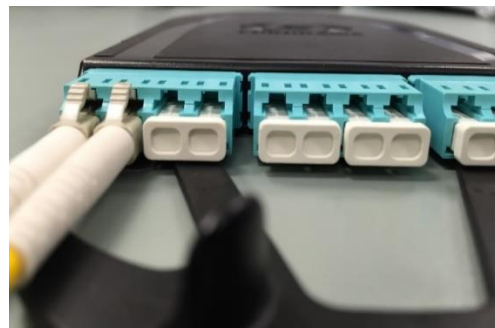
Forma INCORRETA



Forma CORRETA



Forma INCORRETA



Forma CORRETA

3.1.2.2.1. Limpeza

A limpeza dos conectores de fibra óptica é importante pois são pontos sensíveis na rede uma vez que estão expostos a ação do meio ambiente e ao manuseio inadequado. Devido a necessidade de grandes taxas de transmissão e larguras de banda, a limpeza dos conectores minimiza as perdas para garantir o funcionamento do link.

Além da limpeza dos conectores dos cabos ópticos, também é necessário fazer a limpeza do conector óptico dos equipamentos onde o cabo será conectado, porque uma vez contaminado o ferrinho do cabo ou o conector do equipamento a transmissão poderá estar comprometida.

A limpeza pode ser:

- Seca: através da utilização de ferramentas adequadas.



Ferramenta de Limpeza LC



Ferramenta de Limpeza MPO



Ferramenta de Limpeza SC

- Úmida/Mista: através da utilização de lenços livres de fiapos + álcool isopropílico.

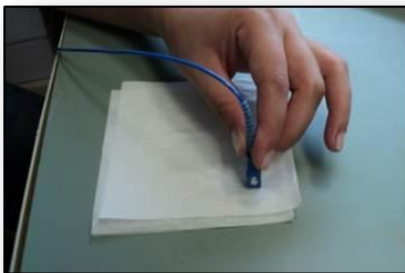
Apoie um lenço de papel em uma superfície limpa e plana, mantendo-o dobrado.



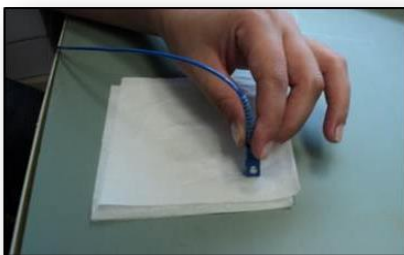
No início da superfície de limpeza coloque algumas gotas de álcool isopropílico.



Posicione o conector com a face de modo perpendicular (PC) ao lenço, ou com ângulo de 8° (APC), e apoie sobre a superfície úmida.



Gire o conector meia volta no sentido horário e meia volta em sentido anti-horário.



Arraste a face do conector através do lenço, deslocando-o da região úmida para a região seca.



Caso necessário, repita o processo de limpeza e inspeção.

3.1.2.2. Raio de Curvatura

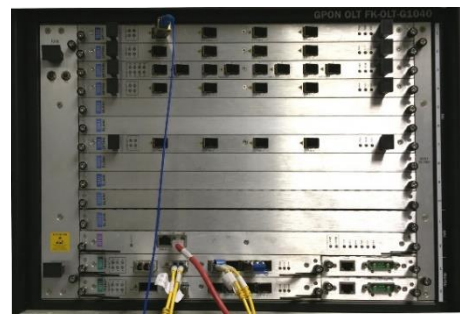
Além da limpeza da fibra, deve-se atentar para alguns detalhes visando minimizar as possíveis perdas, o principal deles é o raio de curvatura mínimo do cabo. Sob tensão este raio mínimo deve ser 20 vezes o diâmetro do cabo e sem tensão deve ser 10 vezes o diâmetro do cabo.

3.1.2.3. Faceplates e Portas

Nem sempre todos os slots e portas dos chassis estão em uso. Para evitar o funcionamento inadequado das portas, falhas das placas devido a presença de poeira e má conectividade de cabos é muito importante que sejam utilizadas as placas cegas e tampas para que estes espaços vazios fiquem fechados.



Fechamento INCORRETO do chassi



Fechamento CORRETO do chassi

4. Instalação Elétrica

4.1. Qualidade da Energia

Para o bom funcionamento dos equipamentos de rede é necessário que sua alimentação seja adequada. Deve-se garantir os níveis de tensão, corrente e estabilidade da rede de acordo com as especificações do fabricante.

Proteção dos equipamentos:

- Transformador controlador de tensão ou transformador de tensão constante.
- UPS on-line para controle de frequência e tensão.
- Instalação de para-raios na edificação que contém os equipamentos para evitar danos por descargas atmosféricas.

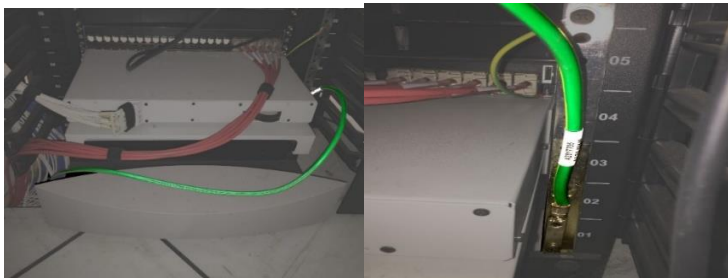
O uso de equipamentos como UPS's on-line e retificadores C.C. aumentam o nível de proteção elétrica dos equipamentos substancialmente. Recomenda-se também a instalação de filtros de linha em locais onde a variação de tensão é existente.

A norma ABNT 5410:2004, em seu item 5.4.2.1 estabelece a obrigatoriedade de instalação de Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS) em grande parte das edificações no Brasil (para maiores informações, consultar a norma). Estes dispositivos protegem equipamentos eletroeletrônicos e instalações elétricas contra surtos, sobretensões ou transientes diretos ou indiretos originados por descargas atmosféricas ou por manobras da concessionária. Para que o DPS ofereça total proteção ele necessita do sistema de aterramento. Portanto o sistema completo de aterramento é composto por: eletrodos de aterramento, ligação equipotencial e o DPS.

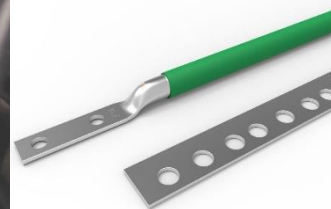
4.2. Aterramento

Os equipamentos e racks da instalação devem ser aterrados para garantir a segurança dos usuários e funcionamento adequado dos mesmos. O aterramento evine que tensões provenientes de falhas internas entrem em contato com o usuário, assim como o acúmulo de eletricidade estática no local.

Deve-se verificar a vinculação do aterramento dos racks com o aterramento predial.



Vinculação aterramento do Rack no aterramento predial



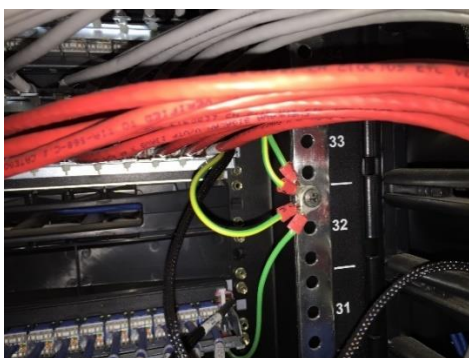
Detalhe da Barra de Aterramento Furukawa

O ponto de aterramento do equipamento está indicado em sua estrutura e manual.



Indicação dos pontos de aterramento dos equipamentos Furukawa

A vinculação do equipamento com o rack deve ser feita individualmente, com um ponto de conexão por equipamento.



Aterramento INCORRETO de equipamentos no Rack



Aterramento CORRETO de equipamentos no Rack

O piso elevado e itens passivos blindados, como patch panels, também devem ser aterrados de acordo com as recomendações do fabricante.



Aterramento do Patch Panel no Rack



Aterramento do Piso Elevado

Para certificar que a vinculação foi feita adequadamente teste a continuidade entre o ponto de aterramento do equipamento e o ponto de aterramento do rack.

4.3. Descarga Eletrostática

Equipamentos eletrônicos com microcircuitos utilizam baixas quantidades de energia e por isso podem ser altamente sensíveis à variação da tensão. Sendo assim, a carga eletrostática do seu corpo pode ser muito prejudicial quando transferida para o equipamento. Poderá ocorrer desde um mau funcionamento esporádico até mesmo a queima dele.

Uma das principais causas do acúmulo da eletricidade estática é a falta de aterramento, por isso o aterramento adequado da rede, do rack e do equipamento são imprescindíveis.

Recomenda-se que o ponto de aterramento elétrico e de descarga eletrostática não sejam o mesmo, e que ao manusear os equipamentos a pulseira antiestática seja usada para o devido escoamento das cargas excedentes.



Manuseio CORRETO da placa



Pulseira contra descarga eletrostática

Nunca toque diretamente nos circuitos/componentes da placa, segure-a pelos “parafusos de fixação” próprios para o puxamento. Na hora de armazená-las utilize embalagens antiestáticas.



Armazenamento INCORRETO da placa



Armazenamento CORRETO da placa

5. Medições Ópticas

5.1. Medição Básica

Para assegurar o funcionamento de equipamentos ópticos é necessário verificar se os níveis de potência emitidos e recebidos estão dentro da faixa de operação do equipamento.

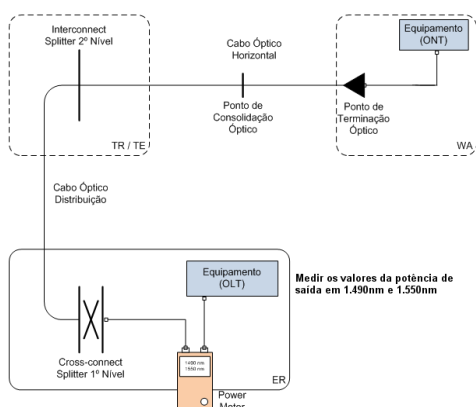
Esta verificação pode ser efetuada através de um medidor de potência óptica com o mesmo comprimento de onda do equipamento.

Para equipamentos PON é usual utilizar um Power Meter PON, estes medidores já possuem o range adequado de comprimentos de onda para os diversos modos de operação destes equipamentos (upstream: 1310nm, downstream: 1490nm e vídeo overlay: 1550nm).

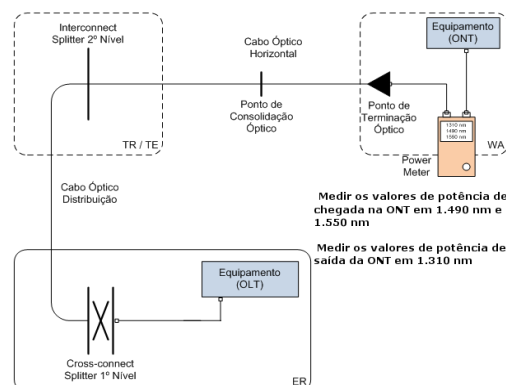
Os níveis de potência de operação de cada um dos equipamentos devem estar especificados em suas notas técnicas. A tabela resumida a seguir contém os principais equipamentos e seus *ranges* de potência de operação. Em caso de dúvida ou a falta de equipamentos verificar a especificação técnica.

EQUIPAMENTOS	POTÊNCIA ÓPTICA DE TRANSMISSÃO	POTÊNCIA ÓPTICA DE RECEPÇÃO
OLT GPON	+1,5 dBm a +5 dBm	-8 dBm a -28 dBm
ONT GPON	+0,5 dBm a +5 dBm	-8 dBm a -27 dBm
OLT EPON	+4,5 dBm a +8 dBm	-6 dBm a -32 dBm
ONU EPON	0 dBm a +4 dBm	-3 dBm a -26 dBm

Pontos de medições ópticas:



Ponto de medição de potência na saída da OLT



Ponto de medição de potência na entrada das ONTs

Exemplo de medição:



Medição de potência na saída da OLT



Medição de potência na entrada da ONT

5.2. Cálculo de Orçamento de Potência

Antes de ativar o canal de transmissão é necessário realizar a certificação do canal. O objetivo é validar o cálculo teórico das perdas estimadas do canal de transmissão. Para isso deve-se analisar a topologia da rede, número de conexões, número de fusões, perdas em função da atenuação da fibra (em dB/km), e a atenuação causada pelos splitters utilizados. De forma simplificada, mostramos nas tabelas a seguir alguns itens que possuem valores específicos de perda, suas especificações e também os diferentes valores de atenuação dos splitters de acordo com o número de portas do divisor (valores baseados em equipamentos FURUKAWA). É apresentado ainda, um exemplo de cálculo de orçamento de potência de um projeto.

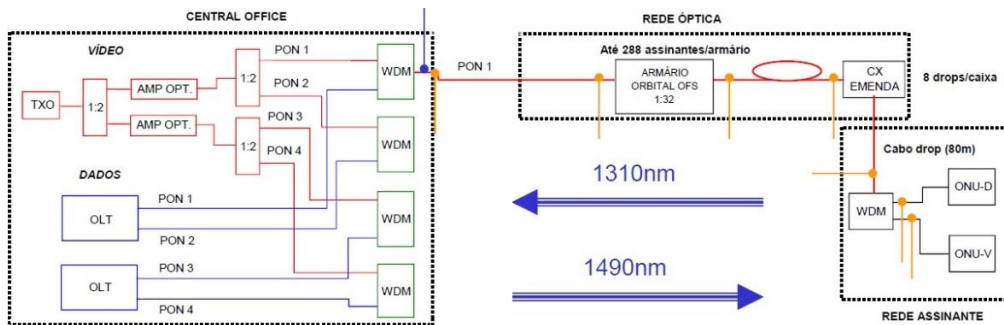
Splitter	Perda de inserção (teórica)	Perda de inserção (prática)
Bandas ópticas passantes: 1260-1360nm e 1480-1580nm		
1:2	3 dB	3,7 dB
1:4	6 dB	7,3 dB
1:8	9 dB	10,5 dB
1:16	12 dB	13,7 dB
1:32	15 dB	17,1 dB

Item	Especificações
------	----------------

Este documento pode estar desatualizado. Baixe sempre a versão atual no site da Furukawa

Fibra Óptica (Convencional)	Atenuação em 1550nm: 0,23 dB/km Atenuação em 1490nm: 0,23 dB/km Atenuação em 1310nm: 0,36 dB/km
Conectores Ópticos (standard)	Perda de inserção máxima: 0,30 dB (Classe III ABNT)
Fusão Óptica	Perda por fusão: 0,05 dB
Transmissor Óptico (Mod. Direta)	Potência Óptica de saída: +9 dBm
Amplificador Óptico (22DBM 1U)	Potência óptica de entrada: (-10 dBm) ~ (+10 dBm) c/ valor Tip. +3 dBm Potência óptica de saída: ajustável de 16 dBm até 22 dBm
ONU-Vídeo	Potência óptica de entrada: -2 a -8 dBm (canais analógicos) Potência óptica de entrada: -2 a -12 dBm (canais digitais)
Amplificador-ONU-V (down)	Orçamento de Potência (Vídeo Downstream): 30,0 dB (analógico) Orçamento de Potência (Vídeo Downstream): 34,0 dB (digital)
OLT	Potência óptica de entrada (upstream): -6 dBm a -27 dBm Potência óptica de saída (downstream): +3,5 dBm a +7 dBm
ONU-Dados	Potência óptica de entrada (downstream): -3 dBm a -26 dBm Potência óptica de saída (upstream): +0 dBm a +4 dBm
OLT-ONU (down/up)	Orçamento de Potência (downstream): 29,5 dBm Orçamento de Potência (upstream): 27 dBm
WDM (CO)	Perda de inserção: 1,0 dB (sem conectores)
WDM (ONU-V)	Perda de inserção: 1,0 dB

Exemplo:



Cálculo do orçamento de potência (Loss Budget)

$$LB_{1310nm} = L_{wdm-co} + (n_{con} \times L_{con}) + (n_{fusões} \times L_{fusão}) + L_{spl1:32} + L_{wdm-ass} + (d_{rede} \times L_{fibra-1310nm})$$

$$LB_{1310nm} = 1,2dB + (1 \times 0,3dB) + (6 \times 0,05dB) + 17,2dB + 0,5dB + (3,5km \times 0,36dB/km)$$

$$LB_{1310nm} = 20,76dB \rightarrow OK \text{ (ref: } < 29dB)$$

Cálculo do nível óptico de entrada da OLT

$$P_{in-olt} = P_{out-ONU-D} - LB_{1310nm}$$

$$P_{in-olt} = 0,5dBm - 20,76dB$$

$$P_{in-olt} = -20,26dBm \rightarrow OK \text{ (ref: } -6dBm \text{ a } -28,5dBm)$$

Cálculo do orçamento de potência (*Loss Budget*)

$$LB_{1490nm} = L_{wdm-co} + (n_{con} \times L_{con}) + (n_{fusões} \times L_{fusão}) + L_{spl1:32} + L_{wdm-ass} + (d_{rede} \times L_{fibra-1490nm})$$

$$LB_{1490nm} = 1,2dB + (1 \times 0,3dB) + (6 \times 0,05dB) + 17,2dB + 0,5dB + (3,5km \times 0,23db/km)$$

$$LB_{1490nm} = 20,31dB \rightarrow OK \text{ (ref: } < 29dB)$$

Cálculo do nível óptico de entrada da ONU de dados

$$P_{in-onu-d} = P_{out-olt} - LB_{1490nm}$$

$$P_{in-onu-d} = 3dBm - 20,31dB$$

$$P_{in-onu-d} = -17,31dBm \rightarrow OK \text{ (ref: } -3dBm \text{ a } -26dBm)$$