

# PROJETO BÁSICO (ANEXO I)

Prefeitura Municipal de Balneário Pinhal



Versão – 2.0  
Emissão: 06/03/2020  
Projeto baseado nas  
práticas do PMI (*Project  
Management Institute*)



### Informações do Documento:

<b>Nome do Projeto:</b>	Projeto Básico (Solução de Telecomunicações)				
<b>Preparado por:</b>	Eng. Fábio Roland	<b>Nº da Versão:</b>	02	<b>Data da Versão:</b>	06/03/2020

### Histórico da Versão:

<b>Nº da Versão:</b>	<b>Data Versão:</b>	<b>Preparado por:</b>
01	05/09/2019	Eng. Fábio Roland
02	06/03/2020	Eng. Fábio Roland



### Resumo do Projeto:

<b>Gerente do Projeto</b>	Alex Bandeira
<b>Patrocinador do Projeto</b>	Prefeitura Municipal de Balneário Pinhal-RS
<b>Metas e Objetivos</b>	Projeto Básico para Implantação de uma Rede de Fibra Óptica apagada para a <b>Prefeitura Municipal de Balneário Pinhal</b> , contemplando o gerenciamento dos pontos de acesso de governo, videomonitoramento para segurança de praças e logradouros públicos, telefonia IP e Wi-Fi público.
<b>Escopo do Projeto</b>	Locação de sistema de comunicação via fibra óptica apagada, infraestrutura e equipamentos em locais definidos pela Prefeitura do município, visando o fornecimento de serviços de telecomunicações (voz, dados e vídeo) para o município.
<b>Prazo Previsto</b>	6 Meses (melhor prazo favorável)



<b>Marcos do Projeto</b>	<p>1º Mês: Elaboração, análise e aprovação de Projeto Executivo;</p> <p>2º Mês: Logística e entrega de equipamentos/acessórios;</p> <p>3º Mês: Construção da Infraestrutura;</p> <p>4º Mês: Passagem de Fibra Óptica e terminações;</p> <p>5º Mês: Instalação de materiais e equipamentos nas localidades;</p> <p>6º Mês: Ativação e Aceite do Sistema.</p>
--------------------------	---



Sumário

Informações do Documento:	2
<b>1. DECLARAÇÃO DO ESCOPO</b>	<b>8</b>
1.1. Introdução	8
1.2. Objeto	8
1.3. Benefícios	8
1.4. Premissas	11
1.5. Restrições	12
1.6. Exclusões	12
<b>2. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</b>	<b>12</b>
2.1. Serviço de Rede	12
2.2. Gerenciamento da Rede	13
2.3. Videomonitoramento Público	14
2.4. Telefonia IP	15
2.5. Ponto de Acesso Público	15
<b>3. CRONOGRAMA</b>	<b>16</b>
<b>4. CUSTOS</b>	<b>17</b>
<b>5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	<b>20</b>
5.2. NGC (Núcleo de Gerenciamento e Controle)	20
5.1.1 Local de Instalação	25
5.3. Descrição dos Equipamentos do NGC	25
5.2.1. Rack de Piso 19"	26
5.2.2. OLT GPON	26
5.2.3. Workstation de Monitoramento	28
5.2.4. Nobreak	30
5.2.5. DIO – Distribuidor Interno Óptico	31
5.2.6. Cordões Ópticos	32
5.2.7. Retificador de Tensão -48V	32
5.2.8. Switch Gerenciável com 24 Portas	32
5.2.9. Patch Panel	33
5.2.10. Cabo UTP Cat.6	33
5.2.11. Roteador	34
5.2.12. Central Telefônica PABX-IP	34



5.2.13.	Central de Monitoramento	36
5.4.	Rede de Acesso	36
5.3.1.	Conjunto de Fibra Óptica	37
5.3.2.	Projeto de Compartilhamento de Infraestrutura	38
5.3.3.	Projeto Executivo e Projeto As-Built (como construído)	39
5.3.4.	Fibra do Tipo AS de 4, 12, e 24 vias	40
5.3.5.	Fibra Drop de 02 vias	41
5.3.6.	Ferragens e Identificação dos Cabos	41
5.3.7.	Caixa de Emenda Óptica	42
5.3.8.	Caixa de Terminação Óptica	43
5.3.9.	Splitter Óptico	43
5.4.	Ponto PAG (Ponto de Acesso de Governo)	44
5.4.1.	Rack de Parede 19"	45
5.4.2.	Mini DIO	46
5.4.3.	ONU (Optical Network Unit)	46
5.4.4.	No Break 0,6 KVA	47
5.4.5.	Cordões Ópticos	48
5.4.6.	Cabo UTP Cat.6	48
5.4.7.	Telefone IP	49
5.4.8.	Link Internet	49
5.4.9.	Padrão de Entrada do Cabo DROP nos Pontos de Atendimento	49
5.5.	Ponto PAP (Ponto de Acesso Público)	50
5.5.1.	Caixa Hermética	52
5.5.2.	Poste de Concreto	53
5.5.3.	ONU (Optical Network Unit)	53
5.5.4.	Mini DIO	54
5.5.5.	Cordões Ópticos	54
5.5.6.	Cabo UTP Cat.6	55
5.5.7.	No Break 0,6 KVA	55
5.5.8.	Suporte Para Rádio WiFi	56
5.5.9.	Aterramento	57
5.5.10.	Protetor Contra Surtos	57
5.5.11.	Entrada de Energia	58



5.5.12.	Câmera Fixa	58
5.5.13.	Suporte de Câmera	59
5.6.	Ponto de Monitoramento Público	59
5.6.1.	Câmera Speed Dome	59
5.6.2.	Poste de concreto	59
5.6.3.	Caixa porta equipamento	59
5.6.4.	Mini DIO	60
5.6.5.	Cordões Ópticos	60
5.6.6.	Cabo UTP Cat.6	60
5.6.7.	Nobreak 600VA	61
5.6.8.	Padrão RIC para poste	62
5.6.9.	Suporte articulado para câmera PTZ	62
5.6.10.	ONU (Optical Network Unit)	62
5.7.	PAR (Ponto de Acesso a Rede de dados)	63
5.8.	PRF (Ponto de Reconhecimento Facial)	63
5.9.	LPR (Leitura de Placas Veiculares)	64
5.10.	SCI (Sistema de Controle de Intrusão)	64
5.11.	Câmera Fixa Adicional	65
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	66
	<b>ANEXO II - MEMORIAL DESCRITIVO E ART</b>	68
	<b>ART</b>	86



# 1. DECLARAÇÃO DO ESCOPO

## 1.1. Introdução

Dentro dos programas municipais de melhorias nas áreas da educação pública, segurança, trabalho e na administração pública, constam necessidades de modernização de infraestrutura municipal de informática, servidores, redes de acesso e conteúdo.

Através deste projeto básico, a Prefeitura Municipal de Balneário Pinhal, apresenta a necessidade de um investimento tecnológico com especificações mínimas para instalação de sistema de comunicação de governo em locais definidos pela prefeitura, visando o fornecimento de serviços de telecomunicações (voz, dados e vídeo).

## 1.2. Objeto

Elaboração do projeto básico prevendo rede de Fibra Óptica construída dentro das melhores práticas e normas de construção. Deverá contemplar em seu projeto de construção diversos serviços que se pretende atender e modernizar nos pontos da administração pública atendendo todos os pontos da prefeitura, desde as instalações existentes até as futuras.

## 1.3. Benefícios

- Possibilidade de conexão dos órgãos públicos à prefeitura através de Fibra Óptica com alta disponibilidade;
- Interconexão de rede entre os órgãos públicos à prefeitura. A Prefeitura poderá disponibilizar em todos os pontos da cidade onde já tem estrutura física, seus serviços ao cidadão, serviços



de funcionamento interno e segurança, com a mesma qualidade e facilidades de sua sede. Além disso, centralizará e otimizará recursos, tais como ligações telefônicas internas e externas, acesso a servidores de banco de dados, correio eletrônico, autenticação de usuários e acesso à Internet e Intranet para uso dos colaboradores. Permitirá a Prefeitura controlar com eficiência o gasto e o uso de seus recursos administrativos e operacionais. Beneficiará a administração tributária da Prefeitura, como por exemplo, racionalizando obrigações acessórias (redução do custo-município), em especial a dispensa da emissão e guarda de documentos em papel;

- Inovação das estruturas organizacionais e formas de trabalho no atendimento à população e acesso aos mais diversos serviços disponíveis, que poderá ser efetuada com maior agilidade e precisão;
- Possibilidade de implantação de uma gestão inovadora na área da saúde, com soluções de alta confiabilidade e complexidade possibilitando concretizar parcerias com centros renomados em tecnologias avançadas ou Hospitais Universitários, para ações em tele atividades como a telessaúde e telemedicina. Diretamente através de um navegador *web* de qualquer lugar com acesso à internet, será possível realizar diversos serviços como eletrocardiogramas, permitindo laudos remotos (ou segunda opinião médica), consultas, cadastro de usuários, entre outras modalidades de gestão centralizada na operacionalização de processos para o atendimento à população;
- Nas escolas e instituições de ensino públicas municipais, a inclusão digital e tecnológica possibilitará à comunidade escolar o acesso às novas tecnologias de informação fornecendo maior vigor para os trabalhos escolares, auxiliando os educadores nas



atividades em aula. Viabilizará também, o ensino a distância e biblioteca on-line;

- Facilidade ao acesso via telefonia IP entre as localidades municipais interligadas, diminuídos custos de tarifas com a operadora telefônica (prevendo redução de no mínimo 20%) e controle eficiente de ligações através de relatórios periódicos individuais e setoriais, garantindo a qualidade e disponibilidade do serviço;
- Garantir qualidade, eficiência, velocidade e transparência no acesso a softwares com acesso WEB do governo municipal, estadual e federal. A administração municipal sem papel vem sendo projetada na utilização do conceito de software como serviço (Software as a Service - SaaS) e implementado em ambiente baseado em computação em nuvem. O AdM-p (leia-se ADM menos p), é uma solução modelada para atender as Administrações Municipais, desde as pequenas até as de grande porte, com o grau de sofisticação e detalhes que cada uma requer. A abrangência do projeto AdM-p está muito além de uma simples solução de GED (Gestão Eletrônica de Documentos), além de ser um sistema completo de gestão de documentos, o sistema implementa características de segurança da informação, tempestividade e validade jurídica, que o tornam seguro, imune a fraudes e aderente aos requisitos legais para a administração pública;
- Pontos de WiFi público serão disponibilizados à população em locais estratégicos como praças, gerando maior conectividade e segurança através de câmeras de vídeo On-Line aos usuários e movimentando essas regiões. Este sistema deverá conter uma política de controle de acesso ao conteúdo acessado;
- Com a rede de fibra óptica a ser implantada, o município terá alta confiabilidade e velocidade de conexão com a internet nos



locais públicos interconectados, que por sua vez, terão alta disponibilidade e estabilização de sinal com uma estrutura imune a intempéries. Através do NGC (Núcleo de Gerenciamento e Controle), será possível gerenciar e reduzir o consumo interno de internet;

- Facilidade do acesso remoto das informações diretamente dos servidores de imagens através da rede de dados via microcomputadores;
- O projeto deverá prever a instalação e implantação de um sistema de reconhecimento facial, para monitoramento específico em pontos que serão definidos pela administração, que poderá ser solicitado ou não, de acordo com a necessidade;
- A instalação e implantação de um sistema de análise de intrusão de ambientes a serem monitorados em pontos que serão definidos pela administração, que poderá ser solicitado ou não, de acordo com a necessidade da administração.

#### 1.4. Premissas

- Para instalação de equipamentos do *backbone* no município, será fornecido e instalado um rack de piso;
- A negociação com a concessionária de energia local, para utilização dos postes para colocação de fibra óptica aérea, será de responsabilidade da Prefeitura, mediante a elaboração de Projeto de Compartilhamento de Infraestrutura;
- Considerando a natureza da Prefeitura, a maioria dos produtos e/ou serviços descritos neste projeto será objeto de um processo de licitação para locação e/ou adesão a registro de preços, e, portanto, o prazo de implantação dependerá da agilidade desses processos.



### 1.5. Restrições

- O cronograma fica sujeito a alterações dependendo das condições climáticas, uma vez que parte do trabalho será feita em ambiente externo.

### 1.6. Exclusões

- Neste projeto não está incluso o cabeamento interno de rede para microcomputadores, ramais telefônicos e câmeras;
- Execução de obra de readequação elétrica prevista no projeto de compartilhamento de infraestrutura (postes).

## 2. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

### 2.1. Serviço de Rede

Este projeto tem o objetivo de prover condições de implantar uma rede de dados multisserviços – dados, voz e vídeo - que possibilitará à empresa vencedora do posterior Edital de concorrência pública, disponibilizar aos setores públicos deste município o sistema global de redes de computadores interligados, internet com qualidade, rapidez e segurança. As tecnologias utilizadas no projeto seguem tendência mundial, utilizando para redes locais tecnologia Ethernet (LAN), e para redes remotas o Metro-Ethernet (WAN). Ethernet é a tecnologia de rede para conexões locais (em um mesmo prédio) utilizado por mais de 90% das redes no mundo, de fácil implementação e suporte técnico. Metro-Ethernet é a extensão dos recursos e facilidades de uma rede local para grandes áreas, tal como uma região ou cidade, tornando transparente para o usuário a utilização de serviços, mesmo remotos. Com isso, é possível centralizar a administração dos



recursos de TI, planejar melhor o investimento em equipamentos de informática e, principalmente, devido a utilização das tecnologias acima, ter escalabilidade, ou seja, poder planejar o crescimento da rede de dados ao longo do tempo, facilitando o planejamento do aporte de recursos financeiros.

## 2.2. Gerenciamento da Rede

Na sede de cada Prefeitura estará designado o Núcleo de Gerenciamento e Controle (NGC), onde estarão dispostos os elementos da administração e controle, aplicação de políticas de acesso e outras funcionalidades relacionadas ao conteúdo local da solução proposta. A partir do NGC da prefeitura a rede é distribuída para os pontos indicados pelo representante do município. Na Prefeitura, estará alocada a Central de Monitoramento, onde será realizado o gerenciamento e controle das imagens das câmeras. Toda a rede deverá ser construída por meio de comunicação via fibra óptica, com a utilização da tecnologia FTTH (Fiber To The Home) e GPON (Giga Passive Optical Networks).

A sub rede de Acesso Público é, obrigatoriamente, uma rede baseada na tecnologia WiFi, baseada na IEEE 802.11b/g, e utiliza a nomenclatura de PAP (Ponto de Acesso Público).

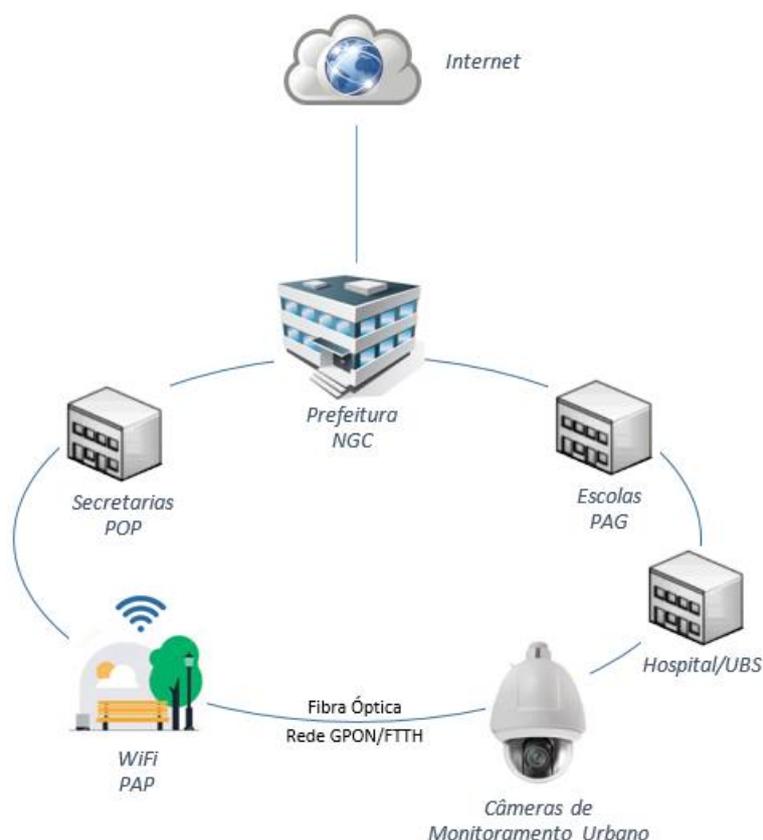
Também temos a rede de Acesso do Governo, que para o caso desse projeto, o PAG (Ponto de Acesso do Governo), é feito obrigatoriamente com ONU (Optical Network Unit).

A tecnologia de transmissão de dados, voz e imagens por fibra óptica funciona de forma que garante a qualidade na comunicação e escalabilidade da rede. Irá suportar a realização de teleconferências, telemedicina e tele aulas, garantindo níveis de serviços específicos parametrizáveis e controlado, garantindo qualidade, disponibilidade e simultaneidade a cada tipo de serviço.



A Figura 1 mostra a distribuição dos pontos da rede no município. Cada ponto tem a configuração necessária para atendimento dos serviços a ele destinados ou dele originados, conforme descrito no decorrer deste projeto.

Estrutura Física da Rede a ser construída:



*Figura 1: Topologia Física da Rede*

### 2.3. Videomonitoramento Público

Locais como praças e logradouros públicos receberão um ponto de monitoramento público, suas imagens serão enviadas à central de monitoramento (Prefeitura de Balneário Pinhal) e poderão ser espelhadas a outros órgãos de segurança pública como Polícia Civil,



Brigada Militar e Secretaria de Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul (SSP-RS).

#### 2.4. Telefonia IP

As localidades de PAGs e NGC receberão equipamentos de telefonia IP, como centrais telefônicas e telefones IP, para gerenciar ligações entre elas. A comunicação de voz terá maior disponibilidade e segurança, além de não depender de uma operadora de telefonia, estes custos serão minimizados.

A empresa vencedora deverá instalar uma central IP que atenda a demanda de cada município e os telefones convencionais instalados hoje deverão ser substituídos por telefones IP, a central deverá suportar também acesso por meio de aplicativos instalados em Smartphones usando o protocolo SIP, ou seja, qualquer telefone IP deverá obrigatoriamente integrar-se a central via protocolo padrão SIP.

#### 2.5. Ponto de Acesso Público

Nas localidades de PAPs serão disponibilizados rádios de transmissão de sinal WiFi e câmeras IP. Será disponibilizado um aplicativo para celular com abrangência nas plataformas IOS, Android, que permita a visualização on-line de todas as câmeras que serão instaladas nos pontos públicos como praças e locais de maior permanência de pessoas, receberão este sinal e formarão uma rede WiFi mediante a autenticação e controle de identificação do usuário através de um sistema de *hotspot* que identifique e verifique a autenticidade da identidade do usuário para controles e estatísticas. A população poderá ter acesso à internet global e políticas de privacidade e controle de conteúdo que poderão ser aplicados.



### 3. CRONOGRAMA

O cronograma sugerido cobre a sequência de atividades necessárias para implantação do projeto. A duração das atividades é baseada em dados históricos e assume que as equipes envolvidas têm dedicação exclusiva ao projeto e as condições do tempo (clima) são favoráveis. Portanto, os prazos do projeto e das suas etapas podem variar conforme a quantidade de recursos alocados e das condições imprevistas enfrentadas. O início das instalações será definido e validado pela Prefeitura.

Cronograma de Execução de Obra	Mês 1		Mês 2		Mês 3		Mês 4		Mês 5		Mês 6	
	1ª Quinzena	2ª Quinzena										
Projeto executivo												
Aprovação do Projeto Executivo												
Compra de Materiais												
Entrega de Materiais												
Rede de Acesso												
NGC												
PAG												
PAP												
Pontos de Monitoramento												
Central de Monitoramento												
Teste												
Aceitação Final												



## 4. CUSTOS

O orçamento total deste projeto é composto pelos equipamentos centralizadores do NGC, pela fibra óptica do backbone e derivações da fibra óptica nos locais pré-definidos ao longo da rede, pelos equipamentos/acessórios da infraestrutura necessários para o Sistema de Telecomunicações, bem como projetos e licenças junto aos órgãos municipais, estaduais e/ou federais.

Os quantitativos poderão sofrer alterações quando for elaborado o Projeto Executivo no momento da implantação do projeto, gerando também alterações dos valores orçados.

O orçamento deste projeto será apresentado no Anexo I, nos formatos de arquivo .pdf(PDF) e .xlsx(Excel).

Com base nos quantitativos de materiais, seus valores, impostos, e previsão de custos de insumos de internet, de manutenção preventiva e corretiva, chegamos aos valores apresentados na tabela abaixo para a contratação do aluguel do sistema, por conjunto de sistemas. **A empresa deve levar em conta na formatação dos valores, que deverá ser fornecido link IP dedicado com a capacidade mínima de 1 Gb/s.**



VALORES PROPOSTOS PARA LOCAÇÃO DO SISTEMA (QUANTIDADES MÍNIMAS)					
Descrição	Marca	Valor Unitário/Mês	Quant mínima p/ contratação	Valor Total/Mês	Valor Total 60 Meses
PAG (Ponto de Acesso de Governo) com Link de Internet + VPN + Telefone		R\$ 750,00	35	R\$26.250,00	R\$ 1.575.000,00
PAP (Ponto de Acesso Público) de Internet + WiFi		R\$ 780,00	05	R\$ 3.900,00	R\$ 234.000,00
Ponto de Monitoramento Público		350,00	10	R\$ 3.500,00	R\$ 210.000,00
PAR (Ponto de Acesso de Rede de Fibra Óptica)		310,00	0	R\$	
PRF (Ponto de Reconhecimento Facial)		R\$ 2.350,00	0	R\$	
LPR (Leitura de Placas Veiculares)		R\$ 1.380,00	0	R\$	
SCI (Sistema de Controle de Intrusão)		R\$ 690,00	0	R\$	
Câmera Fixa Adicional		R\$ 230,00	0	R\$	
<b>TOTAL</b>				<b>R\$33.650,00</b>	<b>R\$ 2.019.000,00</b>

A empresa poderá prever como contratação mínima 35 pontos PAG.

Em relação aos pontos PAP, a contratação mínima pode ser de 5 pontos.

Em relação aos Pontos de Monitoramento, a contratação mínima pode ser de 10 pontos.

Em relação aos itens quantificados em "zero", estes serão implantados, conforme a necessidade da Administração.

No quadro abaixo expressamos os valores com as quantidades máximas de contratação, para fim de registro e previsão orçamentária.



**VALORES PROPOSTOS PARA LOCAÇÃO DO SISTEMA (QUANTIDADES MÁXIMAS)**

Descrição	Marca	Valor Unitário/Mês	Quant Máxima p/ contratação	Valor Total/Mês	Valor Total 60 Meses
PAG (Ponto de Acesso de Governo) com Link de Internet + VPN + Telefone		R\$ 750,00	53	R\$ 39.750,00	R\$ 2.385.000,00
PAP (Ponto de Acesso Público) de Internet + WiFi		R\$ 780,00	08	R\$ 6.240,00	R\$ 374.400,00
Ponto de Monitoramento Público		350,00	15	R\$ 5.250,00	R\$ 315.000,00
PAR (Ponto de Acesso de Rede de Fibra Óptica)		310,00	10	R\$ 3.100,00	R\$ 186.000,00
PRF (Ponto de Reconhecimento Facial)		R\$ 2.350,00	4	R\$ 9.400,00	R\$ 564.000,00
LPR (Leitura de Placas Veiculares)		R\$ 1.380,00	4	R\$ 5.520,00	R\$ 331.200,00
SCI (Sistema de Controle de Intrusão)		R\$ 690,00	4	R\$ 2.760,00	R\$ 165.600,00
Câmera Fixa Adicional		R\$ 230,00	15	R\$ 3.450,00	R\$ 207.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 75.470,00</b>	<b>R\$ 4.528.200,00</b>



## 5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas e a estrutura da rede estão divididas da seguinte forma:

- NGC (Núcleo de Gerenciamento e Controle);
- Rede de Acesso;
- PAG (Ponto de Acesso de Governo);
- PAP (Ponto de Acesso Público);
- Ponto de Monitoramento Público;
- Central de Monitoramento;
- PAR (Ponto de Acesso a Rede de Dados);
- PRF (Ponto de Reconhecimento Facial);
- LPR (Leitor de Placas Veiculares);
- SCI (Sistema de Controle de Intrusão);
- Câmera Fixa Adicional.

### 5.2. NGC (Núcleo de Gerenciamento e Controle)

Este módulo define as premissas e Infraestrutura necessária para a implantação do núcleo da rede, onde estarão localizados os equipamentos centralizadores, tanto de aplicativos quanto de conteúdo, ferramentas de desenvolvimento e gerenciamento de todos os demais módulos.

O NGC deve atender as seguintes premissas:

- Ser centro de alta disponibilidade, considerando a operação 24 x 7 x 365;
- Ter baixo custo de operação e manutenção;
- Aproveitar o máximo da infraestrutura existente;
- Prover um ambiente intrinsecamente seguro quanto a ameaças à segurança de rede;
- Flexibilidade e facilidade de expansão;



- Gerenciamento com interfaces amigáveis para os administradores da rede e todas as interfaces de gerenciamento em todos os módulos;
- Garantir o acesso básico e segurança da rede propriamente dita.

O software para o controle e gerenciamento de rede, conforme os tipos de gerência que necessitamos para esse projeto, e que deve ser fornecido em conjunto com toda a estrutura do NGC, segue a estrutura abaixo:

- Gerência de falhas: Gerência responsável pela detecção, isolamento, notificação e correção de falhas na rede.
- Gerência de configuração: Gerência responsável pelo registro e manutenção dos parâmetros de configuração dos serviços da rede. Tais como informações sobre versões de hardware e de software.
- Gerência de controle: Gerência responsável pelo registro do uso da rede por parte de seus usuários com objetivo de controle ou regulamentação de uso.
- Gerência de desempenho: Gerência responsável pela medição e disponibilização das informações sobre aspectos de desempenho dos serviços de rede. Estes dados são usados para garantir que a rede opere em conformidade com a qualidade de serviço acordados com seus usuários. Também são usados para análise de tendência.
- Gerência de segurança: Gerência responsável por restringir o acesso à rede e impedir o uso incorreto por parte de seus usuários, de forma intencional ou não.

Afim de definir de forma mais ampla os pré-requisitos do software, será elencado alguns parâmetros técnicos que abrangem os cinco tipos de gerência de estrutura. São eles:

- Deverá estar dimensionado para atender a no mínimo 2.000



(dois mil) dispositivos registrados, capaz de gerenciar as contas de usuários (criar, alterar e excluir), o acesso à rede sem fio e realizar a autenticação dos usuários;

- Deverá rastrear os usuários, monitorar o histórico de conexão e desconexão, histórico da quantidade de dados trafegados (em megabytes) pelos usuários dos pontos de distribuição e dos pontos de acesso público, e ainda permitir o controle da permanência do usuário conectado;
- Estabelecer uma política de acesso para cada credencial de usuário sendo possível definir em unidades de tempo (minutos) ou quantidade de tráfego realizado (megabytes) critério para expiração da conta criada para um usuário dos pontos de distribuição e dos pontos de acesso público, com vistas a garantir o bom uso e funcionamento da infraestrutura de comunicação;
- Políticas de acesso, baseadas em regras, serviços, rotas específicas, escala de tempo ou largura de banda;
- Permitir a customização da página de acesso (login, login com sucesso e logout) dos usuários sem fio dos pontos de distribuição e dos pontos de acesso público;
- Possuir o recurso de redirecionamento do usuário a uma página específica após o login efetuado com sucesso;
- Permitir o envio automático de e-mail para o administrador da rede, contendo um relatório com o histórico de tráfego;
- Permitir o gerenciamento, através de SNMP, Syslog, SSH, interface de CLI ou menu para ferramenta de depuração e web browser (http ou https), este último, permitindo o acesso a todas as funcionalidades do equipamento;
- Entregar funcionalidades de segurança como filtragem de endereço MAC ou IP, proteção contra ataques DoS (Denial of Service) com limitação de sessões por usuário, Black List de



- usuários e suporte a NAT (Network Address Translation);
- Ter compatibilidade com tag de VLAN (IEEE 802.1q) e agregação de links de acordo com o padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation);
  - Possuir opção de boot local e permitir armazenamento do sistema operacional e configuração em memória compact flash;
  - Implementar os protocolos de roteamento OSPF (Open Shortest Path First), RIP v.2 (Routing Information Protocol version 2);
  - Implementar autenticação PPPOE;
  - Implementar QoS: priorização de tráfego por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP;
  - Implementar marcação de pacotes, redirecionamento de fluxo e traffic shaping;
  - Permitir a configuração remota através de TELNET, SSH e por porta de console padrão RS-232 ou porta console RJ-45;
  - Disponibilizar, no mínimo, dois níveis de senha de acesso;
  - Permitir a criação de funções de filtragem baseada em listas de controle de acesso com capacidade de filtrar através de endereços e portas de origem e destino e protocolos UDP e TCP;
  - Funções de segurança de rede embutidas: firewall e VPN (IPSEC e SSL);
  - Implementar o protocolo de distribuição de endereços IP - DHCP Server, Relay, Client;
  - Possuir funcionalidades de monitoramento como status de usuários e alerta de queda de conexão WAN do equipamento;
  - Possuir funcionalidades de gerenciamento como backup e restore de arquivo de configuração de sistema e sincronização NTP (Network Time Protocol);
  - Permitir a configuração de contas de usuário em base local para autenticação ou redirecionar para outra base de dados de



- usuários no padrão RADIUS server, LDAP, POP3 e NT-Domain;
- Possuir recurso de DHCP Server para fornecimento de endereçamento aos usuários;
  - Monitorar através de endereço IP os ativos das radio bases de todos os pontos descritos na topologia, de forma a monitorar a disponibilidade dos mesmos;
  - Permitir a criação de lista privilegiada de endereços IP e MAC, que possam acessar a rede sem executar o login através do navegador;
  - Permitir a implementação de política de acesso com base em grade horária (horário de disponibilidade para uso da rede) e tempo de ociosidade máxima permitida para a conexão;
  - Monitorar através de endereço IP a disponibilidade e funcionamento dos ativos das radio bases de todos os pontos descritos na topologia;
  - Integrar o monitoramento de prevenção de inserção indevida de clientes não autorizados nas radio bases;
  - Permitir a criação de Black Lists de endereços MAC de equipamentos maliciosos nas radio bases, propagando a informação entre as radio bases evitando invasões distribuídas na rede;
  - Possuir protocolo que permita a criação e gerenciamento de políticas de controle de tráfego por usuários/clientes (traffic shaping) configurável via interface WEB;
  - Permitir a adição e remoção dinâmica de sites;
  - Fazer cache de requisições DNS;
  - Permitir controle de banda com priorização de pacotes através de técnicas de Diffserv;
  - Possuir relatórios gerenciais de uso da rede, e informações como economia de banda e tempo de resposta.



### 5.1.1 Local de Instalação

O local de instalação será cedido à empresa contratada para fornecer a infraestrutura deste projeto. O município deverá dispor de local devidamente preparado para receber os equipamentos, como rack de piso, climatização e sistema de controle de acesso. A sala que abrigava o arquivo morto da Prefeitura receberá modificações internas e passará a servir exclusivamente para os equipamentos do NGC e da Central de Monitoramento.

### 5.3. Descrição dos Equipamentos do NGC

Afim de definir a montagem dos NGC's, serão descritos todos os equipamentos e estrutura que compõem a solução.

- Rack de piso 19";
- OLT GPON;
- Workstation de Monitoramento;
- No Break;
- DIO 24 Posições;
- Cordões Ópticos;
- Retificador;
- Switch 24 portas;
- Patch Panel;
- Cabo UTP Cat.6;
- Rede Elétrica;
- Aterramento;
- Roteador;
- Central Telefônica PABX-IP;
- Central de Monitoramento.



### 5.2.1. Rack de Piso 19"

O Rack de piso padrão de 19" deve ser do tipo gabinete fechado metálico no padrão 19", com altura útil de no mínimo 40U e no máximo 44 U (1U = 44,45mm). A profundidade de no mínimo 970 mm e deve suportar no mínimo 500Kg de capacidade de carga estática. Deve acompanhar ventilação forçada composta de 4 ventiladores. A porta frontal translúcida em acrílico ou de aço perfurado, painéis laterais e tampa traseira, em aço removíveis, com perfurações para ventilação e com sistema de fecho rápido. Deve ter base de aço com pés niveladores. Acabamento em pintura eletrostática a pó.

Juntamente com o Rack, deve ser fornecido kit de montagem (conjuntos compostos por parafuso, porca gaiola, arruela e as miscelâneas necessárias para fixação dos equipamentos).

Duas régua de alimentação elétrica, cada uma com 08 (oito) tomadas tripolares e cabo para alimentação.

Se tratando de uma estrutura de Data Center existente, caberá ao município, avaliar a necessidade da instalação deste item durante a elaboração do projeto executivo.

### 5.2.2. OLT GPON

A OLT (Optical Line Terminal) é um equipamento utilizado em redes FTTH (Fiber To The Home) como concentrador de assinantes. Tem como função distribuir o acesso a cada usuário da rede e realizar tarefas de gestão, tais como controle de acesso, gerência de banda, disponibilização de serviços, etc.



A OLT recebe o tráfego Ethernet através de suas interfaces de *uplink* e disponibiliza-o em sinal óptico de acordo com o padrão GPON (Gigabit Passive Optical Network), atendendo os requisitos da norma ITU-T G.984. Tal sinal é levado pela rede PON (Passive Optical Network) até o equipamento de acesso dos assinantes (ONT - Optical Network Terminal). Estes, por sua vez, enviam seus respectivos sinais ópticos no sentido contrário da rede, até a OLT, para fechar o enlace de comunicação.

É um equipamento que segue a tecnologia de ponta em projetos 100% em fibra óptica. Na topologia, ele faz o trabalho de switch de distribuição, com grande capacidade de transmissão e processamento. Se equipado em todas as suas portas (8 portas) PON (Passive Optical Network), pode atender 512 pontos.

A OLT para esse projeto deve ter capacidade de *Downstream* de 2.488Gbit/s @ 1490nm e *Upstream* e 1.244 Gbit/s @ 1310nm em cada uma das 8 (oito) portas PON. Deve ter alcance de até 20Km através de módulo SFP com laser classe B+ e orçamento de link de 28dB. Suportar até 64 conexões por porta PON.

O equipamento deve prover mecanismos que permitam a visibilidade entre usuários de portas PON distintas, bem como de usuários da mesma porta PON.

Além disso, o equipamento deve permitir que esta facilidade seja desativada, provendo isolamento entre os usuários.

As interfaces SFP devem vir instaladas em todas as portas PON do equipamento. Permitir VLAN *trunking* e VLAN *mapping*.

A alimentação da OLT deve ser -48V através de 2 fontes redundantes, ou com alimentação de 110/220V AC.

Estrutura de chassis modular, para instalação em rack padrão EIA



19”.

Acesso à linha de comando de configuração através de porta serial RS 232, conexão segura SSH ou protocolo TELNET.

### 5.2.3. Workstation de Monitoramento

O servidor de rede executará as tarefas de gerenciamento e autenticação de rede. Ele faz a parte de DMZ (DeMilitarized Zone), tratando a parte de e-mails, armazenamento e gerenciamento de aplicativos. A seguir, suas características mínimas:

Deve ser fornecido em gabinete para montagem em bastidor padrão de 19” (dezenove polegadas) com altura máxima de 2U (duas unidades de rack);

Deve possuir sistema de indicação frontal no gabinete para monitoramento das condições de funcionamento dos principais componentes do servidor por meio da exibição de alertas de falha, tais como: falhas de memória RAM, falhas de fontes de alimentação, falhas de disco rígido e falhas de refrigeração;

Deve possuir painel frontal com travamento por chave do tipo canhão para proteção contra acesso indevido aos discos rígidos *hot-plug*;

A *motherboard* deve ser da mesma marca do fabricante do servidor, desenvolvida especificamente para o modelo ofertado. Não serão aceitas placas de livre comercialização no mercado;

Deve possuir pelo menos 1 (um) processador com desempenho igual ou superior ao Intel Xeon E3-1220 v2;



Deve ser fornecida com 2 (duas) memórias de estado sólido (SSD) de no mínimo 240GB cada para aplicação de RAID.

Deve ser fornecida com pelo menos 2 (duas) unidades de disco SATA somando no mínimo 8TB (oito Tera Bytes) e rotação de no mínimo 7.200 RPM (sete mil e duzentos rotações por minuto). Deve permitir a substituição dos discos com o equipamento em operação (hot-swappable);

Todas as unidades de disco SATA devem estar conectadas a controladora RAID com capacidade de operação nos modos: 0, 1, 5, 6 e 10;

Deve permitir detecção e recuperação automática de falhas e reconstrução, também de forma automática, dos volumes de RAID sem impacto para as aplicações e sem necessidade de reiniciar o equipamento;

Deve ser fornecido com pelo menos 8 GB (oito gigabytes) de memória RAM RDIMM ou superior, permitindo a expansão para pelo menos 64 GB (sessenta e quatro Giga Bytes);

Deve suportar a funcionalidade para desligar e reiniciar o servidor por meio de console de gerenciamento, mesmo em condições de indisponibilidade do sistema operacional;

Deverá possuir no mínimo 2 (duas) fontes de alimentação interna redundantes, hot-swappable, cada uma potência de no mínimo 700 Watts, com operação de 100 a 240 VAC – 60Hz sem chaveamento manual de tensão ou frequência, com eficiência “80 Plus” ou equivalente;

Deve possuir ventiladores *hot-plug* com redundância, configurados em sua totalidade para suportar a configuração máxima do equipamento;



Deve ser fornecido com sistema operacional Microsoft Windows Server 64 bits ou superior do mesmo fabricante. Caso o servidor seja ofertado com este sistema operacional, a compatibilidade entre eles deve ser comprovada por meio do HCL (Hardware Compatibility List) da Microsoft no link: <http://www.windowsservercatalog.com>;

O sistema operacional ofertado deve ser compatível com o sistema de vídeo monitoramento ofertado;

#### 5.2.4. Nobreak

Este equipamento tem por finalidade garantir a disponibilidade da estrutura do NGC no caso de falta de energia elétrica da concessionária.

Como características ele deverá ter potência nominal mínima, em regime contínuo, de 3,0 KVA, com fator de potência mínima de 0,7. Ele por padrão deve atender a tensão de entrada 120 V e 220 V, com seleção automática ou através de chave comutadora com comando externo. A capacidade suportada de variação máxima de tensão de entrada é de +/- 15%, com proteção de sub e sobre tensão. Frequência nominal de operação de 60Hz, com a tensão de saída de 120V / 220V.

A variação máxima de tensão de saída pode ser no máximo de +/- 5%. A execução da transferência ou acionamento do inversor deve ser em tempo menor que 2ms.

O banco de baterias interno, com baterias de 7Ah/12v, e permitir a inclusão de banco de baterias externo. Deverá provocar o desligamento automático, quando o nível crítico de tensão for atingido.



Ter o controle de sub e sobre tensão, e proteção contra descarga a fundo das baterias.

A comunicação homem máquina poderá ser interface de comunicação do tipo USB ou RS-232.

O No Break deve ter no mínimo 04 (quatro) tomadas de saída, especificação NBR14136.

#### 5.2.5. DIO – Distribuidor Interno Óptico

O DIO é utilizado em sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568C.3, uso interno e instalação em racks, para cabeamento vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal, na função de administração e gerenciamento de backbones ópticos, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de distribuição de serviços em sistemas ópticos horizontais. As condições e locais de aplicação são especificados pela norma ANSI/TIA/EIA-569 – Pathway and Spaces.

Para a aplicação no presente projeto, o DIO deverá ser constituído por três componentes: Módulo Básico, Kit Bandeja de Emenda 24F e Extensões Ópticas Conectorizadas, com altura de 1U (44,45 mm).

Capacidade para no mínimo 24 fibras em apenas 1U de altura, com a utilização de extensões ópticas conectorizadas de 0,9mm com conectores SC-APC.

Deve ter gaveta deslizante e painel frontal articulável permitindo maior facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos.

Possuir sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração.



### 5.2.6. Cordões Ópticos

O cordão óptico fará a conexão entre a OLT e o DIO, para distribuição do sinal de dados, voz e imagem. Esses cordões ópticos devem ser em número suficiente para conectar todas as portas PON da OLT (8 portas), com o DIO, sendo de no mínimo 3 metros de comprimento, com um dos lados com conector do tipo SC-APC e a outra ponta de acordo com o conector da OLT implantada.

### 5.2.7. Retificador de Tensão -48V

O retificador é o equipamento responsável por fornecer a tensão de trabalho correta para a OLT, que trabalha com a tensão padrão de telecomunicações, em -48V.

Para o projeto, o retificador a ser utilizado, deve trabalhar com a tensão de entrada variando entre 100Vac até 260Vac, com uma capacidade de carga até 10 Amperes. A flutuação da tensão de saída poderá variar no máximo +/- 2V.

Deve possuir alarme de CA anormal e fusível aberto, possuir compensação de temperatura e resfriamento forçado com cooler.

### 5.2.8. Switch Gerenciável com 24 Portas

Para fazer a distribuição interna de cabos, para atendimento do cabeamento estruturado do prédio do Centro Administrativo, será previsto um Switch Gerenciável com 24 portas Ethernet.

O switch deve possuir 24 (vinte e quatro) portas 10BASE-T/100BASE-TX, com 02 (duas) portas combo 10/100/1000 para



modulo SFP e possuir 01 (uma) porta console via RJ-45 ou RS-232.

Todas as portas devem ser auto negociáveis.

O desempenho do equipamento deverá ser igual ou superior a 8Gbps de capacidade, switching com forwarding de 6.0Mpps rate, permitindo base de endereços MAC 8.192.

Possuir suporte a VLANs tecnologia IEEE802.1Q com 4.094 VLANs, possuir STP/RSTP/MSTP para proteção de loop de rede e permitir gerenciamento de prioridade QoS.

Devera possuir kit de montagem em rack 19" (dezenove polegadas) e deverá ter entrada de 100-240VAC.

#### 5.2.9. Patch Panel

O Patch Panel é um equipamento passivo para organizar e fazer a conexão dos cabos UTP entre o switch e o cabeamento estruturado interno. As características do Patch Panel devem ser no mínimo com painel frontal fabricado em chapa de aço, com pintura resistente a corrosão e a riscos, na cor preta, com largura de 19", Norma ANSI/TIA/EIA-310 d e altura de 1U ou 44,45mm, com 48 portas. Deve ser para categoria Cat.6.

#### 5.2.10. Cabo UTP Cat.6

São cabos para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos das normas ANSI/TIA-568-C.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components) Categoria 6, para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels) e os conectores nas áreas de trabalho, ou de switches, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações



normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.

O cabo deve ter 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em polietileno especial. Capa externa em PVC não propagante à chama. Capa CM tem padrão de fornecimento de acordo com a Diretiva RoHS.

Todos os cabos UTP utilizando dentro do NGC devem ter no mínimo 3 metros de comprimento.

#### 5.2.11. Roteador

O roteador de rede tem como função interligar as várias redes existentes na LAN (local area network) como também conectá-las a rede mundial de computadores.

O Roteador deve ter pelo menos 8 (oito) portas Ethernet 10/100/1000Base-T. Possuir CPU com no mínimo 800Mhz de velocidade e 1 Gigabyte de memória interna.

Suportar os protocolos de roteamento tais como RIP/OSPF e BGP, tanto IPv4 quanto IPv6. Ter suporte também tecnologia IEEE802.1Q com 4.094 VLANs. Ter controle de banda e gerenciamento de prioridade QoS.

Devera possuir kit de montagem em rack 19" (dezenove polegadas) e deverá ter entrada de 110/220v.

#### 5.2.12. Central Telefônica PABX-IP

O PABX-IP para atender à necessidade e para obtermos a maior eficiência da rede que será montada, deverá ser 100% IP e/ou híbrida que faz interconexão de redes TDM e celular para agregar



mobilidade e redução de custos nas ligações telefônicas.

O PABX deverá integrar num mesmo equipamento, sem agregação de outros periféricos, Correio de Voz, URA, Gravação de chamadas, conferencia de Áudio e Call Center. Deve integrar também TDM (Telefonia convencional/fixa), GSM (telefonia celular) e VoIP (Telefonia por internet), para reduzir seus custos e otimizar sua performance, sendo possível criar Rotas de Menor Custo para cada ligação, por exemplo:

- Ligações Locais através da telefonia convencional;
- Ligações para Celular através de canais GSM de qualquer operadora;
- Ligações interurbanas por operadora VoIP;

A central deverá permitir que um ramal do PABX-IP possa ser associado a um número celular e através da rede de Internet ou 3G é possível receber ligações no aparelho celular, podemos também receber ligações no notebook, tablet ou até mesmo em um Smartphone utilizando softfones.

Essa Central Telefônica PABX-IP servirá para centralizar a telefonia de todos os pontos PAG (secretarias, escolas, creches, postos de saúde e outros), por meio de uma entrada de feixe de E1 no NGC, vindo da operadora de telefonia que atende a Prefeitura, para então distribuir através da central e da rede de fibra, os ramais para cada local.

Juntamente o que já foi especificado neste item, a Central Telefônica PABX-IP deverá ser homologada pela Anatel, e deverá garantir:

- Interface de configuração WEB
- Interface LAN: 1 Interface 10/100/1000 Mbps
- Interface WAN: 1 Interface 10/100/1000 Mbps; (opcional)



- Interface de telefonia: E1/FXS/FXO/GSM/TDMoE
- Sinalização E1: R2MFC ou ISDN PRI
- Bandas da Interface GSM: 850MHz, 900MHz, 1800 MHz e 1900 MHz
- Protocolo VoIP: SIP/IAX2/TDMoE
- Roteamento de chamadas configurado por canal Firewall
- Chaveador E1 para fazer bypass em caso de queda de energia
- Número de interfaces E1: 4
- Número de canais GSM : 20 canais
- Número de ramais IP / Analógico: até 450 ramais
- Interface de rede adicional para conexão LAN/ WAN

#### 5.2.13. Central de Monitoramento

Deverá ser implantado, na central de monitoramento, uma estação de monitoramento com as seguintes características:

- 02 Televisores de no mínimo 39 polegadas;
- 02 Suportes para os televisores;
- 02 Cabos HDMI de 8 metros;
- 01 No break de no mínimo 3 kVA;
- 01 Computador, com processador de 7ª geração, com no mínimo 4 núcleos, com 16 GB de memória RAM, HD de 4 TB, com placa de vídeo e suporte para no mínimo 04 saídas HDMI;
- 01 Switch de 24 portas Gigabit Ethernet e backplane de 48 Gbps;
- 01 Painel em madeira (MDF ou similar) para acomodação de todos os itens acima.

#### 5.4. Rede de Acesso

Para fazer a conexão entre o NGC e pontos de atendimento será



utilizado meio de transmissão 100% em fibra óptica, na estrutura de FTTH (Fiber To The Home), com fibra ponta a ponta.

Para o lançamento dos cabos ópticos aéreos, a empresa executora do projeto deverá prever todos os serviços de terminação necessários à instalação de redes tanto nas caixas de sangria quanto nas terminações do cabo óptico, bem como todo o material necessário para tal serviço. Deverá prever também todas as reservas técnicas e operacionais do cabo.

A empresa também deverá prever na constituição da proposta e nos tempos de cronograma, a obtenção da autorização do compartilhamento de postes da concessionária local, para a instalação dos cabos de fibra óptica e caixas de emenda.

### 5.3.1. Conjunto de Fibra Óptica

Está previsto a utilização de Fibra Óptica (F.O.) monomodo (SM), autossustentada (AS) para uso aéreo em vãos de 80, a ser definido em projeto executivo, com capacidade de 2F, 4F, 12F e 24F.

As folgas de cabos ópticos será obrigatório nas terminações, caixas de emenda, em ambos os postes de travessia de ruas e em pontos indicados em projeto como reserva técnica que deverão ser superiores a 10 metros e fixadas adequadamente. Os trajetos, as caixas de divisores e pontos de terminação, estão indicados em planta anexa.

Todas as fibras ópticas deverão ser emendadas por processo de fusão nos divisores ópticos (Splitter) nas Caixas de Emendas aéreas indicadas no projeto.

Os cabos ópticos não deverão ser instalados nos suportes com



isoladores onde já estejam passando outros cabos (telefonia, TV a cabo, etc.).

O vão máximo para ancorar a F.O. não poderá superar os 80 metros, em linha reta.

O cabo óptico, quando submetido a curvaturas com raio mínimo igual a 20 (vinte) vezes o diâmetro do cabo, não deverá apresentar variações de atenuação maiores que a sensibilidade do instrumento de medida. Para um raio de curvatura mínimo de 6 (seis) vezes o diâmetro do cabo, o acréscimo de atenuação deverá ser menor que 0,1dB (um décimo).

Depois de efetuada todas as instalações e passagens das fibras ópticas deverão efetuar provas e testes de todos os cabos de fibra óptica instalados com a emissão de certificados conforme o teste.

A seguir será apresentado uma breve descrição das características mínimas dos itens da rede de acesso, provendo informações para a confecção do projeto executivo.

### 5.3.2. Projeto de Compartilhamento de Infraestrutura

Caberá à Contratada a confecção do projeto de compartilhamento de infraestrutura (postes), completo de uso mútuo de postes, conforme as normas técnicas exigidas pela concessionária de energia local. Memorial Técnico Descritivo, constando de todos os dados técnicos relacionados aos projetos, tais como: quantidade de cordoalha, quantidade de postes a serem utilizados; alterações necessárias na rede de distribuição de energia elétrica para a passagem com segurança do conjunto do sistema de telecomunicações e, se necessário, outros que sirvam para facilitar a



execução do projeto. ART de projeto – CREA (Anotação de Responsabilidade Técnica), incluindo taxas; Digitalização e atualização do mapa base em meio magnético - AutoCad, adequando a planta em escala 1:1000 com arruamento, postes, distâncias, equipamentos da concessionária, desenho do traçado do projeto mecânico de acordo com simbologia exigida pela concessionária de energia local; Cálculo dos esforços mecânicos provocados pelo conjunto de sustentação do sistema de Telecomunicações e medição de alturas nos pontos críticos de luz mínima, visando manter o maior nível de segurança para o conjunto.

Formas de apresentação dos documentos: Conforme exigências da concessionária da energia local, padrões pré-estabelecidos.

### 5.3.3. Projeto Executivo e Projeto As-Built (como construído)

Caberá à Contratada a confecção do projeto executivo de telecomunicações, baseado nas normas técnicas e padrões descritos no memorial descritivo.

Deverão ser apresentados todos os quantitativos referentes ao projeto em questão após levantamento técnico, além do seu detalhado memorial descritivo, orçamento em planilha específica, especificações técnicas e desenhos técnicos (Traçado da fibra óptica, diagramas multifilar e unifilar), que poderão ser ampliadas ou complementadas a pedido da fiscalização, mesmo que já tenham sido recebidas.

Formas de apresentação dos documentos:

Por meio eletrônico (em software editados e PDF), em português



(Brasil), em 02 vias, escritos em fonte Times New Roman 12, com espaçamento de 1,5 por parágrafo, em papel A4 somente frente, com uma página por folha, citações e referência bibliográficas deverão seguir a norma NBR 6023:2002, que orienta as citações e referências bibliográficas. Se tratando do desenho técnico, deverão ser apresentados arquivos digitalizados em formato “.dwg” (AutoCad) e impressos (Tamanho A1 e/ou A2 color).

ART de projeto – CREA (Anotação de Responsabilidade Técnica), incluindo taxas.

#### 5.3.4. Fibra do Tipo AS de 4, 12, e 24 vias

Cabo de 4, 12 e 24 fibras ópticas monomodo de baixo pico d’água (LWP) apto para instalação externa aérea autossustentada, construção totalmente dielétrica, reunidas e protegidas por tubo loose reunido a dois elementos de fibra de vidro pultrudada (FRP) para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertos por uma capa externa em polietileno na cor preta. Norma de referência: ABNT NBR 14160 – Cabo óptico aéreo dielétrico autossustentado.

O cabo deve ser do tipo autossustentado, projetados para vãos de até 80m.

Obrigatoriamente, deve ser apresentada a certificação ANATEL para o referido produto.

As fibras ópticas devem ser agrupadas entre si de forma não aderente e protegidas por um tubo de material termoplástico, preenchendo seu interior com um composto para evitar a penetração de umidade, proporcionando proteção mecânica das fibras.



Capa externa com camada de polietileno ou copolímero na cor preta resistente a luz solar e intempéries, aplicado sobre o conjunto, o revestimento externo deve ser retardante a chamas.

### 5.3.5. Fibra Drop de 02 vias

São cabos de fibras ópticas de tipo autossustentado constituído por um tubo tipo loose, contendo 2 fibras ópticas em seu interior. O núcleo óptico é protegido por uma capa externa de material polimérico resistente a intempéries. O conjunto é reforçado por um fio de aço galvanizado conferindo-lhe uma resistência superior às forças de tração que o Cabo Drop Óptico deverá suportar durante toda a sua vida útil.

### 5.3.6. Ferragens e Identificação dos Cabos

Os suportes de sustentação que serão utilizados nas instalações deverão ser os suportes autorizados e padronizados pela concessionária de energia. As ferragens, isoladores e acessórios de instalação deverão ser homologados pela concessionária conforme padrões RIC de BT e RIC de MT e as normas brasileiras ABNT e INMETRO.

Os Isoladores e os suportes são tipo Armação Secundaria AS-11 com isolador roldana de porcelana Classe 1,3kV.

Suportes tipo L com isolador com ranhuras utilizados para sustentar cabos telefônicos ou de fibra óptica nos postes. O suporte é de tipo "L" com isolador de Nylon com ranhuras para prender o cabo óptico.



O conjunto de ancoragem e suporte dielétrico, os cabos de fibra óptica AS serão ancorados com o conjunto de ancoragem composto de alças pré-formadas ancoradas no suporte de armação secundária. Esta ancoragem será instalada num vão máximo de até 80m e entre os postes intermediários serão instalados os Suportes Dielétricos Cônicos. Estes suportes são de borracha especial à prova do tempo e homologadas pelo INMETRO e ANATEL.

O conjunto de abraçadeira tipo BAP é uma abraçadeira em aço galvanizado a fogo, destinada afixar os elementos de rede em poste, que deverá ser usada para fixar suportes de sustentação de fibra, caixas de emenda aérea, isoladores e elemento organizador da reserva de cabos. Deve vir acompanhada pelos seus parafusos. Podem ser do tipo BAP-2 ou BAP-3, de acordo com o tipo de poste a ser fixado.

Deverão ser instaladas plaquetas plásticas de identificação, estas plaquetas deverão ser penduradas ao lado dos suportes de cabo de FO e nas junções de todos os postes e caixas de emenda a fim de identificar os cabos de fibra óptica. Devem ser na cor amarela e constar a sigla PM (Prefeitura Municipal).

### 5.3.7. Caixa de Emenda Óptica

Utilizada para abrigar e proteger as emendas ópticas entre cabos ópticos. Pode ser utilizada em emendas aéreas ou subterrâneas, com proteção total das emendas ópticas (pressurizada). Própria para cabos DDG e autossustentados.

A caixa para atender a necessidade do projeto deve possuir estrutura em plástico resistente as condições climáticas, com



proteção contra ressecamentos precoces. Deve possuir bandejas de emenda para as fibras, suportar até 24 vias de fibras e que permita a identificação das fibras.

A caixa deve ter capacidade para servir para a acomodação das fusões entre cabos, mas também para acomodar o splitter óptico que fará a distribuição da rede principal para o ponto de atendimento.

### 5.3.8. Caixa de Terminação Óptica

- Possuir estrutura com travas de fechamento;
- Material: PC+ABS, à prova de umidade, água, poeira e antienvelhecimento;
- Possuir grau de proteção: IP55;
- Ser adequada para uso indoor e outdoor;
- Permitir aterramento;
- Possuir painel para 16 adaptadores ópticos SC;
- Permitir conexão de splitter óptico mini module: 1x4, 1x8 ou 1x16;
- Permitir suporte para cabos ópticos;
- Permitir suporte para emenda óptica;
- Portas: 2 portas de  $\varnothing 13\text{mm}$  e 16 portas específicas para drop *low friction* de 2 x 3mm;
- Temperatura de Operação:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ .

### 5.3.9. Splitter Óptico

O Splitter Óptico, ou Divisor Óptico, é um elemento passivo utilizado em Redes PON (Passive Optical Networks ou Redes Ópticas Passivas) que realiza a divisão do sinal óptico proveniente de uma



fibra para várias outras.

A utilização de splitters em uma rede óptica proporciona a arquitetura ponto-a-multiponto, ou seja, uma fibra ou cabo proveniente da central se subdivide para atendimento a inúmeros usuários em diferentes localidades.

O Splitter Balanceado é assim definido por utilizar a mesma razão de divisão da potência do sinal de entrada em cada porta de saída.

Para o projeto, o splitter ainda deve estar de acordo com a capacidade indicada no projeto. Deve ter certificação da Anatel.

Deve ter na sua construção fibra especial "Bend Insensitive" G.657<sup>a</sup> otimizada para raios de curvaturas reduzidos para facilitar a instalação em ambientes críticos, sem comprometer a integridade do sinal.

Baixa perda de inserção e excelente uniformidade, transmitindo o sinal plenamente até o usuário final.

Todos os splitters devem ser PLC do tipo não conectorizado.

#### 5.4. Ponto PAG (Ponto de Acesso de Governo)

Afim de exemplificar como será feita a instalação dentro dos pontos de atendimento, serão descritos todos os itens que compõem a instalação interna para atendimento dos pontos PAG. Os itens são:

- Rack de Parede 19";
- Mini DIO;
- ONU (Optical Network Unit);
- No Break 0,6 KVA;
- Cordões Ópticos;



- Cabo UTP Cat.6;
- 01 telefone IP;
- Link Internet dedicado através de fibra óptica.

No item anterior foi descrito todo o trecho de fibra, inclusive o cabo Drop, que faz a abordagem do splitter até a ONU que será instalada dentro do ponto de atendimento, por isso, também será apresentado como realizar essa abordagem de fibra nos prédios.

Na área interna dos prédios a serem atendidos, deverá ser instalado rack em parede do bastidor de 19" com 10U e das terminações do cabo lançado, desde a caixa de emenda da rede de fibra de distribuição até a sala de operações, as fusões e todos os serviços necessários a conectorização do cabo óptico.

Os custos, quando houver necessidade do cabo óptico em rede de duto e subdutos a ser construída desde a caixa de emenda mais próxima do local a ser atendido até o local indicado no interior de cada acesso, onde também fará a instalação das terminações óptica como do cabo lançado, fusões e todos os serviços necessários a conectorização, será de responsabilidade da contratante.

Para a montagem da proposta, deve ser considerada a passagem de cabos ópticos considerando posteamento existente.

Em todas as etapas da instalação devem ser seguidas as normas e padrões da ANATEL e da ABNT pertinentes ao tipo de serviço e à qualidade dos materiais aplicados nos acessos.

#### 5.4.1. Rack de Parede 19"

Na área interna dos prédios a serem atendidos, deverá ser



instalado um rack em parede do bastidor de 19", para acomodar a ONU, Mini DIO, No Break e a chegada do cabo Drop, e para isso, ele deve possuir as seguintes características:

- Armário de conexões, tipo gabinete fechado, metálico, padrão 19" (dezenove polegadas);
- Altura útil: 10U (1U = 44,45mm);
- Largura útil: 19" (1" = 24,50mm);
- Profundidade mínima de 570 mm;
- Furação para fixação em parede;
- Porta frontal translúcida ou perfurada;
- Laterais com aletas de ventilação e fecho rápido facilitando a remoção;

#### 5.4.2. Mini DIO

O Mini DIO é uma caixa plástica para acomodação do cabo Drop vindo da rua, e para fazer a conexão do cordão óptico que será ligado na ONU. Ele deverá ser composto de caixa plástica específica para a acomodação e proteção das emendas ópticas de até 06 fibras.

Deverá possuir bandeja e todos os componentes necessários para as fusões e terminações ópticas necessárias no projeto, tais como, pigtail, protetores de emenda, acopladores, cordões ópticos e etc.

Deverá possuir dimensões não superiores a (A:16 x L:15 x C:6cm).

Deve ser com conectorização SC-APC.

#### 5.4.3. ONU (Optical Network Unit)



A ONU (Optical Network Unit) é empregada em Redes FTTx, no ambiente do assinante ou em determinado ponto de acesso, para fazer a conversão entre o sinal óptico que trafega na rede PON (Passive Optical Network) e o sinal elétrico que trafega nas redes locais (LANs).

A ONU deverá atender no mínimo os seguintes requisitos:

- Operação de acordo com ITU-TG.984 (GPON);
- Ter capacidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm e Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm;
- 1 (uma) interface GPON (G.984);
- No mínimo 2 (duas) interfaces 10/100 Mbit/s, full-duplex, autonegotiation, auto MDI/MDI-X;
- No mínimo 2 (duas) portas FXS (POTS) para a futura instalação da solução de voz;
- Alimentação: Fonte interna AC (100 a 240 V);
- Temperatura de operação: 0 a 40 graus;
- A conexão do cabo óptico deve ser SC-APC;
- Para atendimento de PAG a ONU deve ser do tipo Router.

#### 5.4.4. No Break 0,6 KVA

Este equipamento tem por finalidade garantir a disponibilidade da estrutura do ponto de atendimento, no caso de falta de energia elétrica da concessionária.

O No Break deverá atender no mínimo os seguintes requisitos:

- Ter potência nominal mínima em regime contínuo de 600VA;
- Ter tensão de entrada 120V e 220V, seleção automática ou através de chave comutadora com comando externo;
- Admitir variação na tensão de entrada: +/- 15%;



- Ter tensão de saída 115V;
- Deverá admitir variação na tensão de saída: +/- 10%;
- Apresentar forma de onda na saída semissenoidal (PWM);
- Deverá ter baterias chumbo ácido, selada, de 1x7Ah/12V interna;
- Ter de 04 tomadas de saída;
- Deverá operar em temperatura, no mínimo, entre: 0°C a 40°C;
- Ter proteção contra subtensão e sobretensão na entrada;
- Deverá gerar aviso de necessidade de troca de bateria.

#### 5.4.5. Cordões Ópticos

É o cordão óptico para a instalação nos pontos de atendimento, e que fará a conexão entre o Mini DIO e a ONU, para distribuição do sinal de dados, voz e imagem. Ele deve ter no mínimo 3 metros de comprimento, com os dois lados com conector do tipo SC-APC.

#### 5.4.6. Cabo UTP Cat.6

São cabos para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos das normas ANSI/TIA-568-C.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components)

Categoria 6, para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels) e os conectores nas áreas de trabalho, ou de switches, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.

O cabo deve ter 4 pares trançados compostos de condutores



sólidos de cobre nu 24 AWG, isolados em polietileno especial. Capa externa em PVC não propagante à chama. Capa CM tem padrão de fornecimento de acordo com a Diretiva RoHS.

Todos os cabos UTP utilizando dentro dos pontos de atendimento devem ter o comprimento necessário para fazer a conexão entre a ONU e o equipamento (Switch, computador ou roteador) existente.

#### 5.4.7. Telefone IP

Suporta as necessidades de chamadas mesmo em alto fluxo de ligações. Teclado de funções com: ajuste de volume, viva-voz, interrupção de som (mudo), fone de ouvido, caixa de mensagens, retenção (hold), rediscagem, conferência e transferência

Suporta um circuito de 2 linhas com luz indicadora de 2 cores, gerenciando linhas simultâneas e administrando a fila de chamadas. Também deverá contemplar:

- Teclas programáveis (via software);
- Teclas de navegação;
- Processamento de chamadas por correio de voz, prompt de voz, mensagem de voz.

#### 5.4.8. Link Internet

Link internet com consumo sob demanda com controle de trafego gerenciado pelo administrador de rede.

#### 5.4.9. Padrão de Entrada do Cabo DROP nos Pontos de Atendimento



A entrada direta pela fachada é utilizada em edificações com até 80 metros de distância do alinhamento predial com o posteamento.

Para a entrada de fibra óptica de uma edificação é utilizado o mesmo poste particular previsto para a entrada de energia elétrica que pode ser de concreto armado ou de ferro tubular galvanizado, com 76 mm (3") de diâmetro.

A entrada deve ser localizada de forma que o cabo de fibra óptica não cruze com linhas de energia elétrica e que mantenha os afastamentos mínimos com essas linhas.

A altura do olhal instalado na fachada do edifício edificação deve ser igual a altura do cabo de fibra óptica padronizado instalado no poste da rede elétrica externa.

Deve-se deixar uma sobra de 5m de cabo de fibra óptica dentro do rack de parede.

O rack de parede deverá ser fixado a uma altura mínima de 1,8 m de altura do piso.

O local para a instalação do rack fica a cargo de cada localidade.

O rack deve dispor de dispositivo de manobra (Patch Panel e DIO) e tomada no padrão brasileiro com aterramento. O rack também deve estar aterrado.

O Aterramento deverá apresentar resistência menor que 8 (oito) Ohms e a haste de aterramento deve estar fixada do lado externo e o cabeamento tubulado até o rack.

## 5.5. Ponto PAP (Ponto de Acesso Público)



A solução de cobertura Wi-Fi nos Pontos de Acesso Públicos, nas praças e parques deverão ser atendidos por estações na frequência (Rádio e Antena) de 2.4GHz ou 5.8GHz e deverá atender as seguintes especificações técnicas:

- Rádio próprio para ambiente externo, conectorizado para conexão de antena externa de dupla-polarização, tanto direcionais quanto setoriais e omnidirecionais;
- Deve ter a capacidade de trabalhar em ponto-a-ponto e ponto-multiponto sem a atualização de software e/ou licenças;
- Deve permitir a conexão de múltiplos usuários quando usado em modo AP;
- O equipamento deve permitir a configuração de criptografia WPA2 e 802.1x;
- É necessário possuir um botão físico para reset de suas configurações, para que o equipamento volte às configurações padrões de fábrica;
- Compatível com a faixa de frequência de 2.4 ou 5.8 GHz.
- Deve possuir ao menos 1(uma) porta de rede (ethernet) com a velocidade de 10/100 Mbps BASE-TX;
- Ser compatível com clientes nos padrões IEEE 802.11 b/g;
- Suportar o protocolo de acesso ao meio CSMA/CA;
- Operar nas modulações DSSS, CCK e OFDM;
- Suportar TAGs de VLAN;
- Suportar ferramentas de depuração de falhas, como, por exemplo, syslog e ping;
- Suportar criptografia WEP 64/128 bits, WPA e WPA2 para o acesso dos usuários;
- Permitir o bloqueio de comunicação entre usuários de um mesmo SSID;
- A solução de cobertura Wi-Fi deve implementar mecanismos de diversidade espacial, como, por exemplo, MIMO e



Beamforming, de forma a oferecer uma solução robusta contra interferência;

- Permitir desabilitar a propagação da identificação SSID;
- Permitir atualização de firmware através da interface web diretamente de um servidor local;
- Suportar alimentação via interface Ethernet, compatível com o padrão IEEE 802.3af – PoE;
- Certificado de homologação expedido pela Anatel;
- Suporte de fixação da antena;
- 01 câmera fixa, IP.

Para montar o ponto PAP, além do rádio já descrito nesse item, ainda há necessidade dos seguintes equipamentos:

- Caixa Hermética;
- Poste de Concreto;
- ONU (Optical Network Unit);
- Mini DIO;
- Cordão Óptico;
- Cabo UTP Cat.6;
- No Break 0,6 KVA;
- Suporte para Rádio;
- Suporte para Câmera;
- Aterramento;
- Protetor Contra Surtos;
- Entrada de Energia.

Abaixo, descrição dos itens listados. Deve-se levar em conta para a instalação, as miscelâneas necessárias para o seu funcionamento, como parafusos, fitas, hastes de fixação, canos, etc.

#### 5.5.1. Caixa Hermética



A caixa hermética é uma caixa porta ferragens metálica com pintura eletrostática a pó, cor bege RAL 7032, chave e fecho rápido com miolo para porta, medidas superiores a 800x600x300mm, suporte para poste em aço inox e placa de montagem removível. Proteção hermética padrão IP66. A mesma deverá possuir aterramento.

### 5.5.2. Poste de Concreto

Poste circular de concreto, tamanho de 7,00 (sete) metros, com resistência de tração de 2KN, com sistema de aterramento interno, com 2 (duas) saídas (furações) adequadas para conexão de condutor de aterramento ao sistema de energia a ser instalado no poste.

O mesmo deve ter sua base concretada, com concreto usinado na composição FCK-110 ou composição in-loco (cimento/areia grossa/brita 1) afim de garantir a cura e sustentação apropriada do poste a ser instalado, tendo como finalidade a prevenção de oscilações por tração e ações de ventos.

### 5.5.3. ONU (Optical Network Unit)

A ONU (Optical Network Unit) é empregada em Redes FTTx, no ambiente do assinante ou em determinado ponto de acesso, para fazer a conversão entre o sinal óptico que trafega na rede PON (Passive Optical Network) e o sinal elétrico que trafega nas redes locais (LANs).



A ONU deverá atender no mínimo os seguintes requisitos:

- Operação de acordo com ITU-TG.984 (GPON);
- Ter capacidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm e Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm;
- 1 (uma) interface GPON (G.984);
- No mínimo 2 (duas) interfaces 10/100 Mbit/s, full-duplex, autonegotiation, auto MDI/MDI-X;
- Alimentação: Fonte interna AC (100 a 240 V);
- Temperatura de operação: 0 a 50 graus;
- A conexão do cabo óptico deve ser SC-APC;
- Para atendimento de PAP a ONU pode ser do tipo Router ou Bridge.

#### 5.5.4. Mini DIO

O Mini DIO é uma caixa plástica para acomodação do cabo Drop vindo da rua, e para fazer a conexão do cordão óptico que será ligado na ONU. Ele deverá ser composto de caixa plástica específica para a acomodação e proteção das emendas ópticas de até 06 fibras.

Deverá possuir bandeja e todos os componentes necessários para as fusões e terminações ópticas necessárias no projeto, tais como, pigtail, protetores de emenda, acopladores, cordões ópticos e etc.

Deverá possuir dimensões não superiores a (A: 16 x L: 15 x C: 6cm).

Deve ser com conectorização SC-APC.

#### 5.5.5. Cordões Ópticos



É o cordão óptico para a instalação nos pontos de atendimento, e que fará a conexão entre o Mini DIO e a ONU, para distribuição do sinal de dados, voz e imagem. Ele deve ter no mínimo 3 metros de comprimento, com os dois lados com conector do tipo SC-APC.

#### 5.5.6. Cabo UTP Cat.6

São cabos para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos das normas ANSI/TIA-568-C.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components)

Categoria 6, para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels) e os conectores nas áreas de trabalho, ou de switches, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.

O cabo deve ter 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em polietileno especial. Capa externa em PVC não propagante à chama. Capa CM tem padrão de fornecimento de acordo com a Diretiva RoHS.

Todos os cabos UTP utilizados dentro dos pontos de atendimento devem ter o comprimento necessário para fazer a conexão entre a ONU e o rádio do PAP.

#### 5.5.7. No Break 0,6 KVA

Este equipamento tem por finalidade garantir a disponibilidade da estrutura do ponto de atendimento, no caso de falta de energia



elétrica da concessionária.

O No Break deverá atender no mínimo os seguintes requisitos:

- Ter potência nominal mínima em regime contínuo de 600VA;
- Ter tensão de entrada 120V e 220V, seleção automática ou através de chave comutadora com comando externo;
- Admitir variação na tensão de entrada: +/- 15%;
- Deverá ter configuração de entrada e de saída monofásica;
- Deverá admitir variação na tensão de saída: +/- 10%;
- Apresentar forma de onda na saída semissenoidal (PWM);
- Deverá ter baterias chumbo ácido, selada, de 1x7Ah/12V interna;
- Ter de 04 tomadas de saída;
- Deverá operar em temperatura, no mínimo, entre: 0°C a 40°C;
- Ter proteção contra subtensão e sobretensão na entrada;
- Deverá gerar aviso de necessidade de troca de bateria.

#### 5.5.8. Suporte Para Rádio WiFi

O suporte do rádio deve ser de alumínio ou metal ferroso com tratamento de galvanização.

Deve ter base de fixação na forma quadrada com pelo menos seis centímetros de lado e com furação para fixação por 4 (quatro) parafusos. Soldada a ela deve-se ter uma haste perpendicular com pelo menos quinze centímetros de comprimento com um furo para prender a ponta do suporte, criando assim uma articulação.

A ponta do suporte deve ser na forma de um bastão com no mínimo quatro centímetros de circunferência e quarenta centímetros de comprimento.



E uma de suas extremidades é necessário um furo para fixação na base do suporte.

#### 5.5.9. Aterramento

O aterramento deve ser construído afim de evitar problemas com descargas atmosférica e sobrecargas de energia em conformidade com a NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.

Este aterramento deve ser composto de três hastes de aço cobreado de diâmetro 5/8" e comprimento de 2,4m cada. Elas devem ser enterradas perpendicularmente ao solo e dispostas de modo a que as ligações entre elas formem um triângulo equilátero de lado 2,4m. Uma delas, a mais próxima da sala, deve ser colocada em uma caixa de inspeção. As ligações entre as hastes devem ser feitas com um cabo de cobre nu de 25 mm<sup>2</sup>, enterrado a uma profundidade mínima de 40 cm, conectado a cada uma delas através de solda exotérmica.

À haste presente na caixa de inspeção, deve também ser conectado um outro condutor de 10 mm<sup>2</sup>, que ligará o sistema de aterramento ao CD-NE.

#### 5.5.10. Protetor Contra Surtos

- Deverá possuir dimensões pequenas, para uso interno, dentro de caixa metálica;
- Deverá possuir construção tipo disjuntor, com proteção por varistor ou elemento semelhante;



- Deverá possuir ligação em paralelo com a linha de energia, instalado antes do nobreak para todas as tensões de entrada;
- Deverá possuir máxima tensão de operação contínua: 275 VAC e 350VDC;
- Deverá ser Classe I e II;
- Deverá possuir tensão residual a 5KA: 0,8KV;
- Deverá possuir bornes para condutores de 4 a 16 mm<sup>2</sup>;
- Deverá possuir grau de proteção IP 20;
- Deverá possuir nível de proteção 0,6KV para 5 KA.

#### 5.5.11. Entrada de Energia

Deve ser providenciado em cada ponto PAP, no poste de sustentação, um ponto de energia elétrica para atendimento aos equipamentos que a compõem.

Este ponto deve seguir a norma vigente RIC (Regulamento de Instalações Consumidoras) da concessionária de energia da região e pela NBR5410.

#### 5.5.12. Câmera Fixa

- Resolução de 2 megapixels (Full HD);
- Lente de 2.8 a 12 mm;
- IR ativo com alcance de 30 metros;
- Ajuste de foco manual;
- Índice de proteção IP66;
- Suporte a PoE;
- Função WDR;
- Onvif S.



### 5.5.13. Suporte de Câmera

Suporte metálico para fixação de câmera fixa em poste com caixa para acomodação de cabos e conectores.

## 5.6. Ponto de Monitoramento Público

### 5.6.1. Câmera Speed Dome

- 1 / 2.8" 2 Megapixel CMOS;
- Zoom óptico de 25x;
- Codificação H.265;
- Máx. 50/60fps @ 1080p;
- Rastreamento automático e IVS;
- Suporte PoE +;
- Distância IR até 150 m;
- IP66.

### 5.6.2. Poste de concreto

- Poste em concreto cônico 9 metros, com 2 kN e base concretada com reparo do passeio.

### 5.6.3. Caixa porta equipamento

- Possuir dimensões mínimas de: 800x600x250 (Altura x Largura x Profundidade);
- Tolerância de 2% nas medidas;
- Conjunto de fechaduras;
- Pintura epóxi;
- Saída de ar superior;



- 03 entradas inferiores de 25mm;
- 02 prateleiras fixas e separadas por 22cm;
- 01 Trilho DIN no segundo estágio;
- 01 Tomada sobrepor elétrica no primeiro estágio 3 pinos 20A;
- 01 protetor anti-surto (DPS) de 40kVA;
- 01 Filtro linha 4 tomadas 3 pinos;
- Fixação em poste com engate rápido integrante da caixa;
- 02 abraçadeiras galvanizadas para fixação em poste;

#### 5.6.4. Mini DIO

Deverá possuir bandeja e todos os componentes necessários para as fusões e terminações ópticas necessárias no projeto, tais como, pigtail, protetores de emenda, acopladores, cordões ópticos e etc.

Deverá possuir dimensões não superiores a (A: 16 x L: 15 x C: 6cm).

Deve ser com conectorização SC-APC.

#### 5.6.5. Cordões Ópticos

É o cordão óptico para a instalação nos pontos de atendimento, e que fará a conexão entre o Mini DIO e a ONU, para distribuição do sinal de dados, voz e imagem. Ele deve ter no mínimo 3 metros de comprimento, com os dois lados com conector do tipo SC-APC.

#### 5.6.6. Cabo UTP Cat.6



São cabos para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos das normas ANSI/TIA-568-C.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components)

Categoria 6, para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels) e os conectores nas áreas de trabalho, ou de switches, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.

O cabo deve ter 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em polietileno especial. Capa externa em PVC não propagante à chama. Capa CM tem padrão de fornecimento de acordo com a Diretiva RoHS.

Todos os cabos UTP utilizados dentro dos pontos de atendimento devem ter o comprimento necessário para fazer a conexão entre a ONU e o rádio do PAP.

#### 5.6.7. Nobreak 600VA

Entrada:

- Tensão de entrada nominal: 120V/ 220V (bivolt automático);
- Frequência de entrada: 57-63Hz;
- Subtensão: 100V para 120V e 190V para 220V;
- Sobretensão: 140V para 120V e 245V para 220V.

Saída:

- Potência de saída nominal contínua: 600VA/300W;
- Tensão de saída nominal: 115V;
- Frequência de saída em modo bateria: 60Hz;
- Tempo de acionamento do inversor: <0,8ms;
- Forma-de-onda em modo inversor: Senoidal por aproximação;

Baterias:



- Tensão de operação: 12VDC;
- Quantidade: 1x7Ah/12V;
- Tipo: Selada;
- 4 tomadas NBR-14136;

#### 5.6.8. Padrão RIC para poste

- Haste aterramento 1/2" x 2,4m de aço galvanizado recoberta com 200 micras de cobre;
- Conector olhal 16 mm em bronze para conexão de dois cabos com a haste;
- Caixa de inspeção em PVC, com tampa de ferro de 30 cm;
- Disjuntor monopolar 40A, NBR 5410, NBR NM 60898 / IEC60947-2, Certificação INMETRO;
- Eletroduto e curvas antichama PVC 3/4", arruela alumínio 3/4, bucha de alumínio 3/4";
- Kit isolador roldana (2 ranhuras) e parafuso com suporte e fixação;
- Caixa padrão poste de medição monofásica com lente para leitura.

#### 5.6.9. Suporte articulado para câmera PTZ

- Comprimento: 1,5 metros;
- Tubo de 3" de diâmetro com parede mínima de 2,65 mm;
- Galvanização por banho de metal;
- Pintura epóxi;
- Articulação de 360°;
- Formato tubular;

#### 5.6.10. ONU (Optical Network Unit)



- Operação de acordo com ITU-TG.984 (GPON);
- Ter capacidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm e Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm;
- 1 (uma) interface GPON (G.984);
- No mínimo 2 (duas) interfaces 10/100 Mbit/s, full-duplex, autonegotiation, auto MDI/MDI-X;
- Alimentação: Fonte interna AC (100 a 240 V)
- Temperatura de operação: 0 a 40 graus;
- A conexão do cabo óptico deve ser SC-APC;
- Para atendimento de PAP a ONU pode ser do tipo Router ou Bridge.

#### 5.7. PAR (Ponto de Acesso a Rede de dados)

Ponto de acesso através de conexão de fibra óptica ligada a rede GPON. Deve-se prever a instalação de caixa de emenda óptica e acessórios para realização de serviços de fusões e testes de certificação do cabeamento óptico.

#### 5.8. PRF (Ponto de Reconhecimento Facial)

O sistema e a rede deverão prever a instalação e implantação de um sistema de reconhecimento facial, para monitoramento específico em pontos que serão definidos pela administração, que poderá ser aplicado ou não, de acordo com a necessidade. O sistema de reconhecimento facial deverá conter:

- Capturar e isolar imagens faciais específicas;
- Permitir a inscrição de imagens em um banco de dados;



- Permitem a comparação de novas imagens com imagens registradas;
- A plataforma FR consiste em câmeras de detecção, servidor e software de pré-processamento, banco de dados de imagens, servidores de armazenamento, estações de trabalho de operadores, software de suporte e aplicativos móveis;
- O sistema deve ter a flexibilidade de tratar o algoritmo de detecção de reconhecimento facial como um "plug-in" intercambiável, garantindo que o melhor algoritmo pode ser usado e algoritmos inferiores podem ser "trocados" com algoritmos superiores à medida que a tecnologia muda.

#### 5.9. LPR (Leitura de Placas Veiculares)

- Integração com bancos de dados internos e externos;
- Interação com equipamentos de controle de acesso (portões);
- Operação com Loop Virtual ou Loop Físico;
- Banco de dados ilimitado para registro de placas;
- Leia a placa de veículos em qualquer velocidade (limitada apenas às capacidades de captura da câmera);
- Permitir pesquisa por data, hora, placa, conjunto de caracteres, placa parcial e câmera;
- Relatórios de carros suspeitos;
- Imprimir fotos de placas de carros.

#### 5.10. SCI (Sistema de Controle de Intrusão)

- Arquitetura de software modular, escalável e flexível, disponível para Windows / Linux o.s. 32 / 64bit;
- Zonas virtuais configuráveis ilimitadas, de qualquer formato e tamanho;



- Detecção e rastreamento de assuntos ilimitados de interesse na cena;
- Robusto e confiável na filtragem de alarmes falsos devido a fenômenos atmosféricos, mudança de ambiente;
- Filtragem de assuntos de interesse por tamanho e dinâmica;
- Filtragem morfológica para melhorar a eficiência da detecção e separação de objetos por forma;
- Capacidade de selecionar vários pontos ativos dos sujeitos detectados;
- Filtragem de assuntos de interesse com tamanho específico para cada zona de alarme configurada;
- Zonas virtuais ilimitadas configuráveis sem processamento, para inibir áreas de não interesse na imagem;
- Ativação / desativação do módulo por entrada externa ou programação de tempo;
- Função de calendário, para o agendamento de diferentes configurações em diferentes intervalos de tempo;
- Capacidade de processar em resolução e taxa de quadros diferentes das fontes;
- Visualização em um mapa gráfico centralizado da posição e trajetória dos sujeitos detectados;
- Interface para a simulação dos resultados do processamento, para verificar a exatidão da configuração;
- Interface Client para visualização em tempo real;
- Função para o reinício automático do módulo em caso de erro crítico ou reinício da unidade de hardware;
- Alarmes automáticos;
- Função para armazenamento em diretórios locais de vídeos contínuos ou baseados em eventos.

### 5.11. Câmera Fixa Adicional



- Resolução de 2 megapixels (Full HD);
- Lente de 2.8 a 12 mm;
- IR ativo com alcance de 30 metros;
- Ajuste de foco manual;
- Índice de proteção IP66;
- Suporte a PoE;
- Função WDR;
- Onvif S.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações técnicas sugeridas para o edital:

- Período mínimo de garantia integral para todos os produtos: (12) meses contados da data de emissão do termo de aceite respectivo.
- Serviços de manutenção corretiva e assistência técnica necessárias para o conserto e perfeito funcionamento para todos os equipamentos e programas constantes da proposta nas dependências da adquirente pelo prazo da garantia.
- A substituição de peças decorrentes da garantia não gera quaisquer ônus para a adquirente. Toda e qualquer peça ou componente consertado ou substituído, fica automaticamente garantido até o final da garantia.
- Indicar na proposta a marca e modelo do objeto e apresentar documentação que comprove todas as



características técnicas (serão aceitas cópias das especificações obtidas no site do fabricante na Internet, juntamente com o endereço do site onde foram obtidas).

- Apresentar declaração do proponente informando que o objeto não está fora de linha de fabricação e que todos seus componentes são novos (sem uso, reforma ou recondicionamento).
- Apresentar declaração do proponente indicando a razão social e o endereço da empresa responsável pela assistência técnica.



FÁBIO BANDA ROLAND

Engenheiro Eletricista

CREA: RS 185070



## ANEXO II - MEMORIAL DESCRITIVO E ART

Projeto de solução de Telecomunicação para construção de rede de fibra óptica para a Prefeitura Municipal de Balneário Pinhal.

### 1. Dados do profissional responsável

Nome do Responsável Técnico:	Fábio Banda Roland
Título:	Engenheiro Eletricista
Endereço:	Av. Inconfidência, 650, sala 510
Cidade:	Canoas - RS
Telefone:	(51) 3785-4683
E-mail:	<a href="mailto:fabio.roland@rolandgroup.com.br">fabio.roland@rolandgroup.com.br</a>
CREA-RS:	185070
Número de ART do Presente Projeto:	

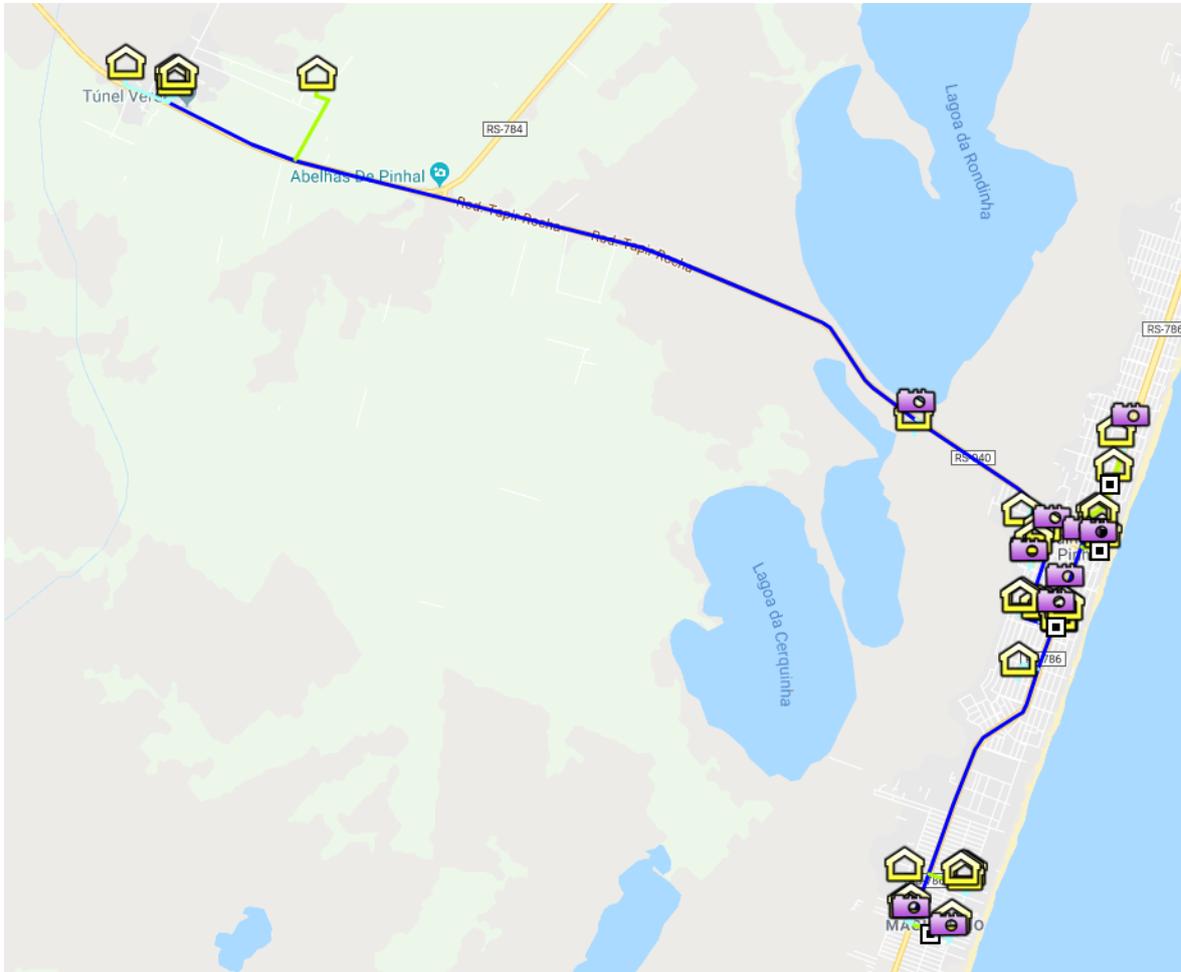
### 2. Descrição sumária da obra

Segue croqui de localização da rede de fibra óptica e locais a serem atendidos, conforme necessidade do município:

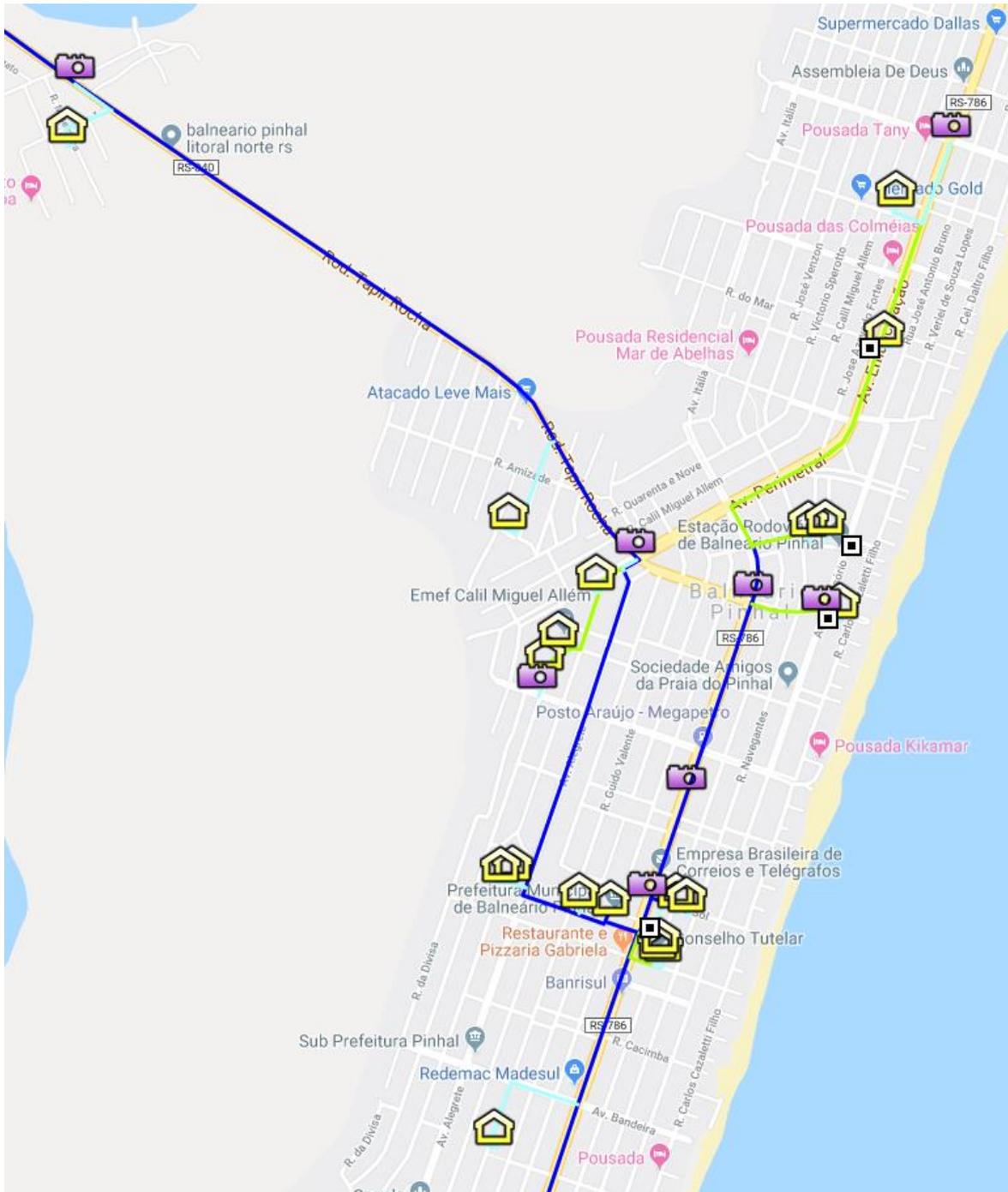


## 2.1. Balneário Pinhal

### 2.1.1. Visão Geral



### 2.1.2. Visão Central



Legenda:

Os marcadores representam os locais a serem atendidos, sendo:

-  NGC (Prefeitura Municipal);
-  PAG (Postos de Saúde, Escolas, Secretarias e outros);
-  PAP (WiFi Público);
-  Câmeras de Monitoramento Urbano.

As linhas de cores azul escuro, verde e azul claro representam os cabos de fibra óptica, respectivamente de 12, 04 e 02 vias.

Cada local a ser atendido possui uma coordenada geográfica conforme planilha do item a seguir.

A visão geral ampliada da distribuição nos municípios é fornecida em formato digital com extensão .kmz, para visualização no Google Earth.

### 3. Coordenadas geográficas

Nos itens abaixo, serão apresentadas, por município, as coordenadas geográficas dos locais a serem atendidos:

ÍNDICE	NOME	LATITUDE	LONGITUDE
<b>NÚCLEO DE GERENCIAMENTO E CONTROLE (NGC)</b>			
1	SEDE PREFEITURA MUNICIPAL	-30,25758217	-50,23951771
<b>PONTO DE ACESSO DO GOVERNO (PAG)</b>			
2	SUB-PREFEITURA TÚNEL VERDE	-30,19490514	-50,362494
3	SUB-PREFEITURA	-30,28916981	-50,25014426
4	SEC. TURISMO	-30,24994411	-50,23255606
5	SEC. EDUCAÇÃO	-30,25758217	-50,23951771
6	ANTIGA EDUCAÇÃO	-30,24757261	-50,23199397
7	EMEI PEIXINHO	-30,24757261	-50,23199397
8	EMEF BARÃO DE SANTO ÂNGELO	-30,19692935	-50,35539064
9	EMEI ABELHINHAS	-30,19692935	-50,35539064
10	EMEI GOLFINHO DO MAR	-30,24585913	-50,24231612



11	ESF TÚNEL VERDE	-30,19565597	-50,35521868
12	EMEF ANTÔNIO FRANCISCO NUNES	-30,23559873	-50,25705179
13	EMEF CALIL MIGUEL ALLÉM	-30,25014795	-50,24130776
14	ESF SEDE	-30,24845784	-50,2400927
15	ESF MAGISTÉRIO	-30,28916981	-50,25014426
16	EMEF JOSÉ ANTÔNIO DA SILVA	-30,23746845	-50,23033986
17	EMEI ESTRELINHA DO MAR	-30,28895963	-50,25010844
18	EMEF LUIS DE OLIVEIRA	-30,29250893	-50,25817593
19	ESF QUATRO	-30,26406283	-50,24344165
20	DMD - GINÁSIO	-30,25014795	-50,24130776
21	CLAC - SUB SINDIPOLO - DEP. MULHER	-30,2414023	-50,23056968
22	CRAS TÚNEL VERDE	-30,19615264	-50,33710679
23	CRAS MAGISTÉRIO	-30,28815829	-50,25786651
24	SINE	-30,25802209	-50,23770398
25	CREAS	-30,25802209	-50,23770398
26	CONSELHO TUTELAR	-30,25802209	-50,23770398
27	INSTITUIÇÃO ACOLHEDORA	-30,25761449	-50,23752045
28	CASA DO IDOSO	-30,25761449	-50,23752045
29	POSTO 24H	-30,25696551	-50,2425499
30	SAMU	-30,25696551	-50,2425499
31	UAB	-30,29250893	-50,25817593
32	GARAGEM MUNICIPAL	-30,28916981	-50,25014426
33	PALCO CENTRAL	-30,29446518	-50,25229965
34	GARAGEM EDUCAÇÃO	-30,24699166	-50,23301344
PONTO DE ACESSO PÚBLICO (PAP)			
35	PRAÇA SKATE	-30,24776363	-50,23179724
36	PRAÇA 1	-30,25772281	-50,23798051
37	PRAÇA 2	-30,29387466	-50,25396147
38	PRAÇA 3	-30,24099958	-50,23059618
39	PRAÇA 4	-30,24895833	-50,23216778
CÂMERA DE MONITORAMENTO			
40	CÂMERA 1	-30,24764009	-50,23850717
41	CÂMERA 2	-30,23336569	-50,25585574
42	CÂMERA 3	-30,25738492	-50,23785393
43	CÂMERA 4	-30,29448399	-50,25243203
44	CÂMERA 5	-30,29241529	-50,25762002
45	CÂMERA 6	-30,23547526	-50,22799246
46	CÂMERA 7	-30,24838486	-50,23467239
47	CÂMERA 8	-30,25423476	-50,2372732
48	CÂMERA 9	-30,24885928	-50,23225258
49	CÂMERA 10	-30,25121785	-50,24117568

**Os pontos estimados e não contemplados na previsão inicial de implantação, serão definidos pelas Administrações Municipais de acordo com o desenvolvimento do projeto e extensão da rede de fibra óptica.**



## 4. Registro fotográfico

A seguir, imagens das principais localidades da rede que compreende:

- NGC - PREFEITURA MUNICIPAL;
- SALA PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO NGC E CENTRAL DE MONITORAMENTO;

### 4.1. NGC - PREFEITURA MUNICIPAL



#### 4.2. SALA PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO NGC E CENTRAL DE MONITORAMENTO

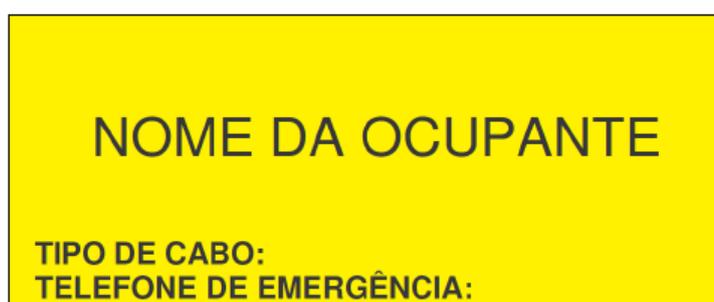


## 5. Padrão de instalação

A construção da rede de fibra óptica deverá atender os padrões técnicos exigidos pela concessionária de energia local.

As instalações da rede de fibra óptica deverão atender os requisitos mínimos abaixo relacionados:

### PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO



### Notas:

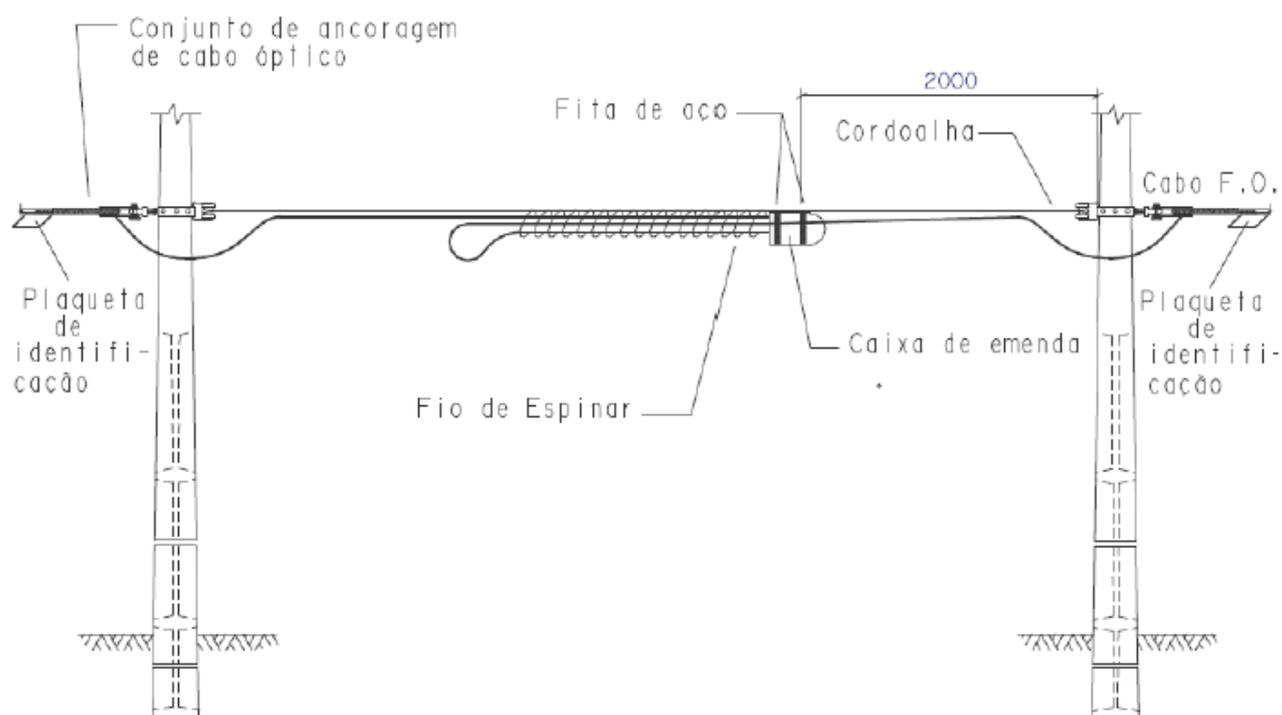
#### 1. Características da plaqueta de identificação:

- Material não metálico, resistente a ultravioleta;
- Dimensões: 90mmx40mm;
- Espessura: 3mm;
- Cores: fundo amarelo com letras em preto;
- Tamanho das letras: 15mm de altura e 3mm de espessura.

2. É obrigatória a colocação de plaqueta de identificação presa ao cabo de telecomunicações com fio de espina ou abraçadeira, a uma distância de 200mm a 400mm do poste por onde passar o cabo, ou ainda colocada na pingadeira formada quando da fixação do cabo no poste.







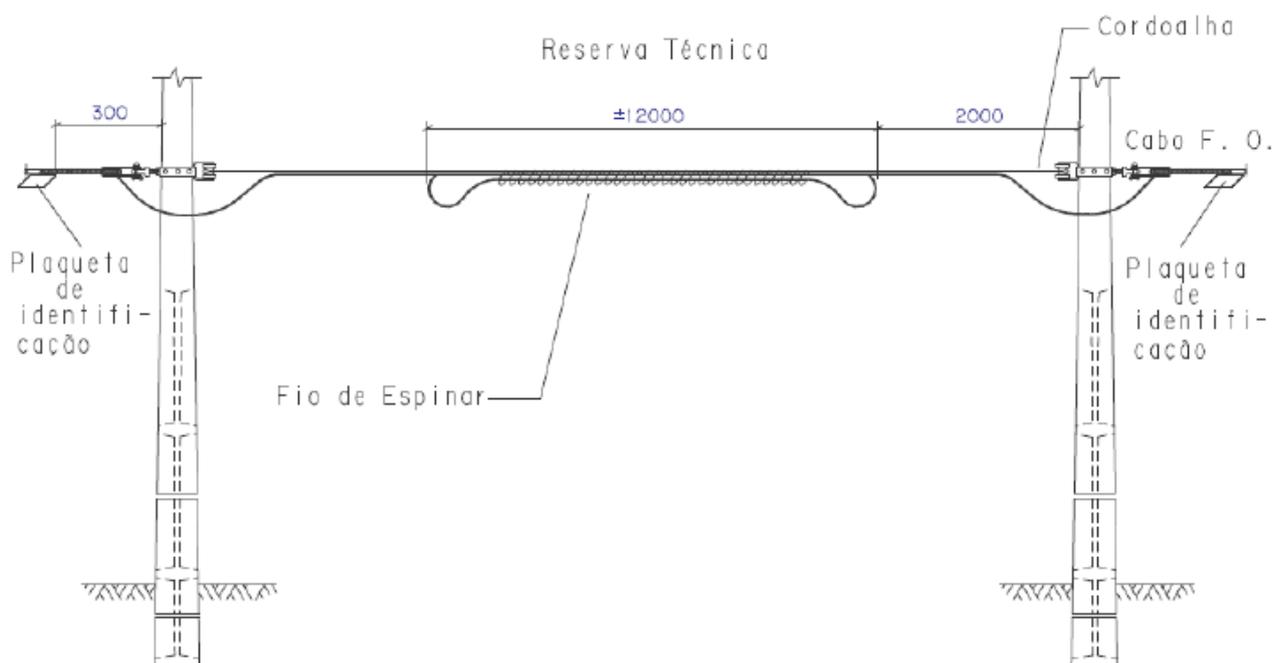
### CAIXA DE EMENDA INSTALADA NO MEIO DO VÃO

Nota:

1. Dimensões em milímetros.



## RESERVA TÉCNICA PARA FIBRA ÓPTICA INSTALADA NO MEIO DO VÃO

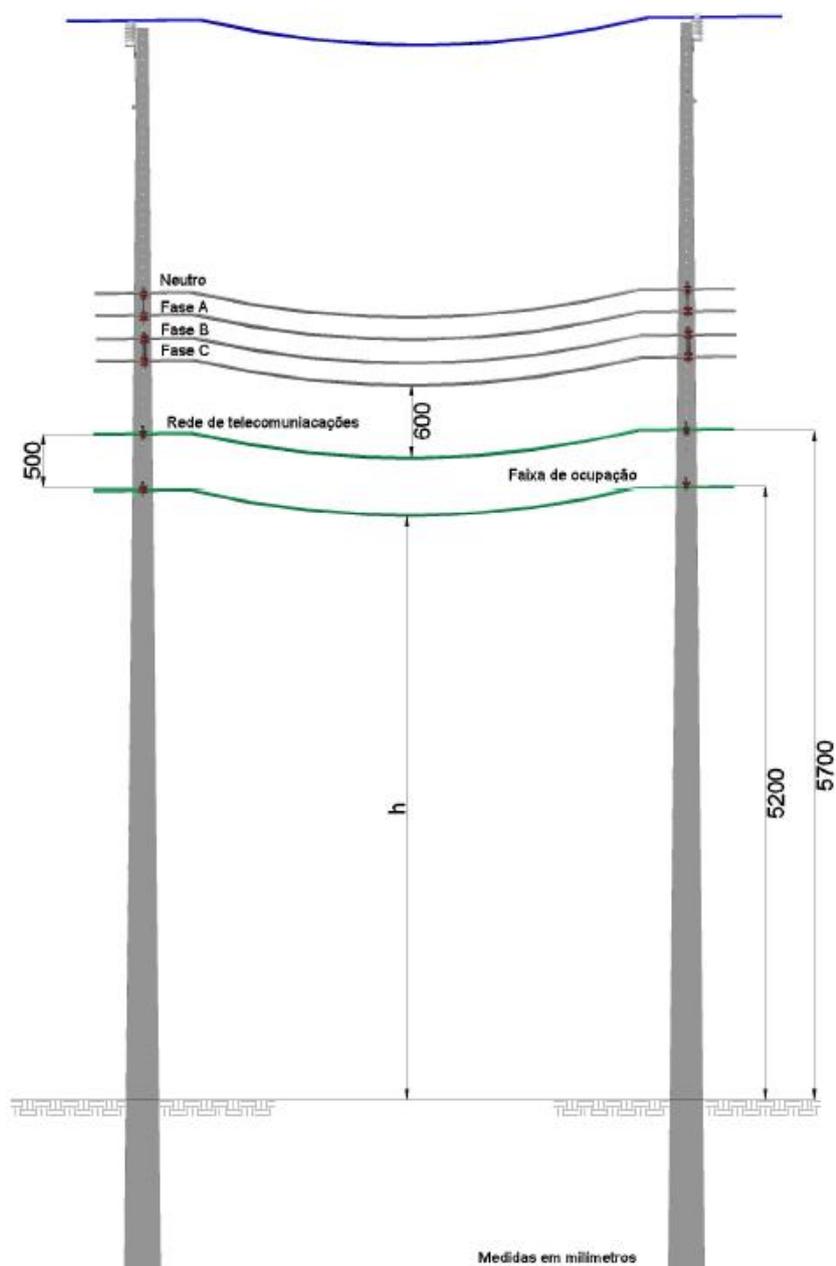


Nota:

1. Dimensões em milímetros.



## ESPAÇO NO POSTE PARA A FAIXA DE OCUPAÇÃO

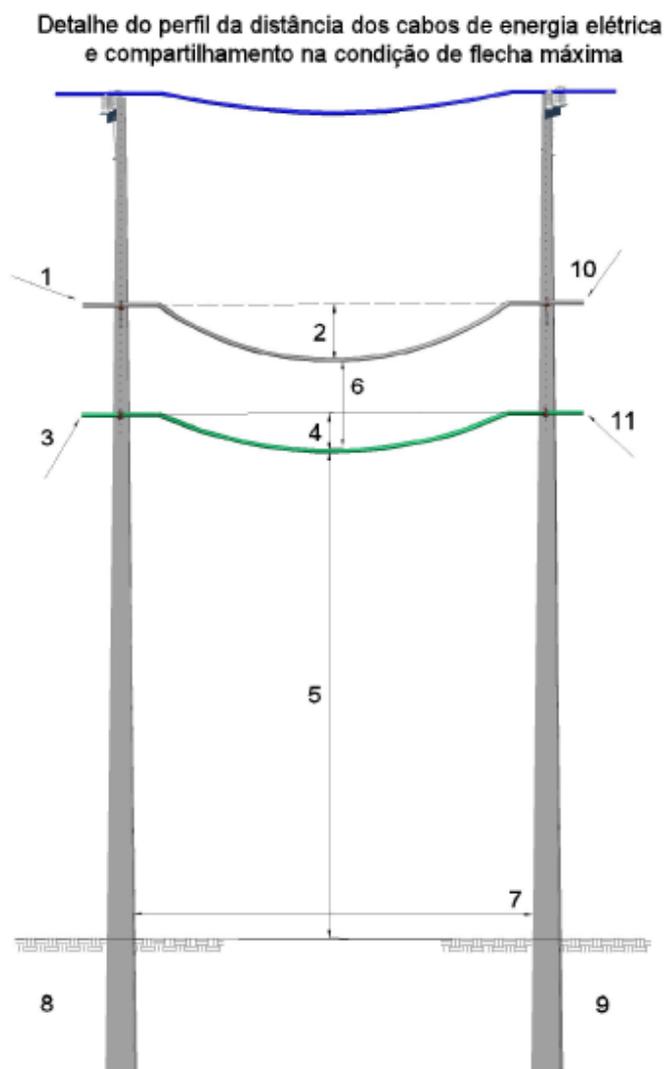


### Nota:

1. Deve ser obedecida a distância mínima "h", do cabo da ocupante ao solo conforme consta na norma de projetos – NTD 002.
2. A distância de 600mm dos cabos, fios e cordoalhas das redes de telecomunicações à rede de energia elétrica de baixa tensão, refere-se à distância mínima de segurança entre a ocupante mais crítica e o condutor inferior da rede secundária.



## PERFIL DA DISTÂNCIA ENTRE OS CABOS DE ENERGIA E CABO DO COMPARTILHANTE



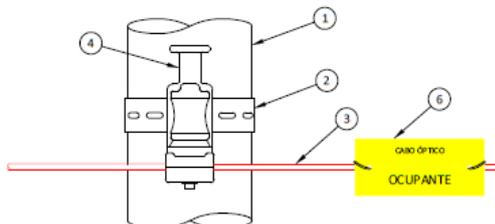
### Legenda:

- 1 - Tipo do condutor da rede de BT;
- 2 - Flecha máx. a 50°C do condutor (cm);
- 3 - Tipo do cabo do compartilhante;
- 4 - Flecha máxima do cabo/cordoalha do compartilhante (m) e temperatura(°C);
- 5 - Altura do cabo/cordoalha do compartilhante ao solo;
- 6 - Distância na condição de flecha máximas entre o cabo de energia elétrica e do cabo/cordoalha do compartilhante;
- 7 - Vão (m);
- 8 - Número do poste e altura (m);
- 9 - Número do poste e altura (m);
- 10 - Distância em relação ao solo e o ponto de fixação (m);
- 11 - Distância em relação ao solo e o ponto de fixação (m);

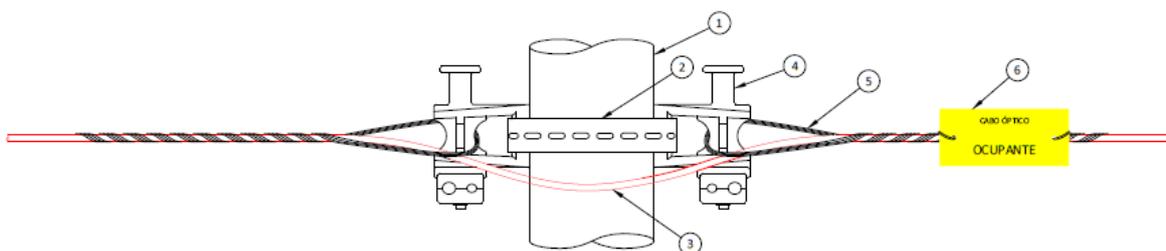


## DETALHES DE FIXAÇÃO DO CABO AUTOSSUSTENTÁVEL

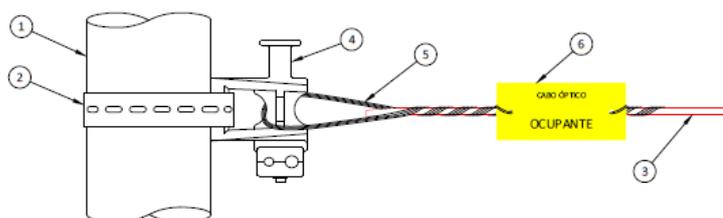
CONJUNTO SUSPENSÃO DE CABO AUTOSSUSTENTÁVEL



CONJUNTO ANCORAGEM DUPLA DE CABO AUTOSSUSTENTÁVEL



CONJUNTO ANCORAGEM FINAL DE REDE DE CABO AUTOSSUSTENTÁVEL



1	Poste
2	Abraçadeira BAP
3	Cabo Óptico
4	Suporte Universal para Cabo Óptico
5	Cordalha de aço 4,8mm



## 6. Normas e padrões de referência

Todo e qualquer serviço executado será avaliado segundo o estabelecido neste memorial descritivo e nas normas e padrões de referência abaixo especificados.

- Normas Nacionais
  - ABNT-NBR14565: Procedimentos Básicos para Elaboração de Projetos de Cabeamento e Telecomunicações para Rede Interna Estruturada;
  - ABNT-NBR5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
  - ABNT-NBR5419: Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas;
  - Prática Telebrás nº 565-001-800: Sinalização de obras;
  - Prática Telebrás nº 235-130-704: Especificação de postes de concreto seção circular e duplo T;
  - Prática Telebrás nº 235-130-600: Suplemento procedimentos de projeto linhas de postes;
  - Recomendações dos fabricantes quanto a instalação de seus equipamentos.
  
- Normas e Padrões Internacionais
  - IEEE 802: IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks;
  - ANSI/TIA/EIA-568-B: Commercial Building Telecommunications;
  - ANSI/TIA/EIA-569-A: Commercial Building Standard;
  - ANSI/TIA/EIA-607: Commercial Building Grounding and Bonding;
  - ANSI/TIA/EIA-606: Administration Standard for the Cabling Standard;



- Telecommunications Pathways and Spaces. Requirements for Telecommunications;
- Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.

## **7. Equipamentos de segurança**

É de inteira responsabilidade da empresa executora a observação e adoção dos equipamentos de segurança que se fizerem necessários, conforme Normas Regulamentadoras (NR-6, NR-10, NR-35 e NR-33), visando não permitir a ocorrência de danos físicos e materiais, não só com relação aos seus funcionários, como também, com relação a terceiros.

## **8. Avaliação técnica**

A Prefeitura Municipal de Balneário Pinhal avaliará os hardwares e softwares que integrarão a solução, para verificação de desempenho, qualidade e conformidade com as especificações técnicas deste Termo de Referência.

A Prefeitura Municipal de Balneário Pinhal poderá, a seu critério, realizar testes de campo para medir a qualidade do sinal e o tráfego de rede do ponto de enlace e acesso social, do ponto de acesso corporativo e do ponto de acesso público.

## **9. Transferência de Tecnologia**

A empresa contratada para a construção de rede deverá



promover capacitação local em cada município beneficiado, com transferência de tecnologias de informação e comunicação, para até 5 (cinco) profissionais indicados pela Administração, disponibilizando todo o material didático com licença livre e com cessão de uso por prazo indeterminado, sem ônus adicional.

A capacitação deverá ser ministrada no idioma português, com carga horária de no mínimo 8 horas/aula teóricas e 6 horas/aula práticas.

A empresa deverá fornecer aos profissionais todo o material didático, livros e apostilas necessários ao acompanhamento das aulas teóricas e práticas, bem como os manuais técnicos necessários ao exercício das atividades relacionadas ao gerenciamento e administração da infraestrutura de comunicação.

Os Profissionais capacitados deverão estar aptos a multiplicar e divulgar os conhecimentos tecnológicos recebidos, ou entidades indicadas pela Prefeitura, quanto ao uso e operação da infraestrutura de comunicação e do ambiente operacional instalado, incluindo o controle de usuários.

A transferência de tecnologia deverá contemplar, entre outros, os seguintes itens:

- Instalação, configuração e administração da infraestrutura de comunicação;
- Instalação e atualizações de softwares embarcados nos elementos ativos;
- Configuração, gerenciamento e administração dos sistemas de segurança e uso da infraestrutura de comunicação;
- Adição de componentes e periféricos de comunicação de áudio, dados e imagem;
- Geração de relatórios de atividades dos sistemas que integram a infraestrutura de comunicação.



## 10. Alteração de projeto executivo

O executor da obra, antes do início dos serviços, deverá analisar a viabilidade do projeto e discutir previamente com o responsável técnico do projeto, os possíveis impedimentos e consequentes alterações do projeto. Estas alterações deverão ser também aprovadas pelo proprietário da obra.

Caso as alterações sejam permitidas, o executor deverá fornecer ao projetista o projeto "as-built" da obra para que as alterações sejam atualizadas no projeto.



FABIO BANDA ROLAND

Engenheiro Eletricista

CREA: RS 185070



# ART

## (Anotação de Responsabilidade Técnica)



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul**



**ART Número**  
**10557761**

<b>Tipo:</b> PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	<b>Participação Técnica:</b> INDIVIDUAL/PRINCIPAL
<b>Convênio:</b> NÃO É CONVÊNIO	<b>Motivo:</b> NORMAL

**Contratado**

<b>Carteira:</b> RS185070	<b>Profissional:</b> FABIO BANDA ROLAND	<b>E-mail:</b> fabio.roland@rolandgroup.com.br
<b>RNP:</b> 2210411211	<b>Título:</b> Engenheiro Eletricista, Engenheiro de Segurança do Trabalho	
<b>Empresa:</b> ROLAND ENGENHARIA LTDA ME		<b>Nr.Reg.:</b> 221453

**Contratante**

<b>Nome:</b> MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO PINHAL	<b>E-mail:</b> balneariopinhal@hotmail.com
<b>Endereço:</b> AVENIDA ITÁLIA 3100 R.205	<b>Telefone:</b> (51) 3682-0188
<b>Cidade:</b> BALNEÁRIO PINHAL	<b>Bairro.:</b> CENTRO
	<b>CPF/CNPJ:</b> 01611339000197
	<b>CEP:</b> 95599000 <b>UF:</b> RS

**Identificação da Obra/Serviço**

<b>Proprietário:</b> MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO PINHAL	<b>CPF/CNPJ:</b> 01611339000197
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> DIVERSOS LOGRADOUROS	<b>CEP:</b> <b>UF:</b> RS
<b>Cidade:</b> BALNEÁRIO PINHAL	<b>Bairro:</b>
<b>Finalidade:</b> OUTRAS FINALIDADES	<b>Vir Contrato(R\$):</b> 4.000,00
<b>Data Início:</b> 17/07/2019 <b>Prev.Fim:</b> 17/12/2019	<b>Honorários(R\$):</b>
	<b>Ent.Classe:</b> SENGE/RS

<b>Atividade Técnica</b>	<b>Descrição da Obra/Serviço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unid.</b>
Projeto	ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 13/12/2019

	Declaro serem verdadeiras as informações acima  FABIO BANDA ROLAND	De acordo _____ MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO PINHAL
Local e Data	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

